

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

ННІ/факультет Навчально-науковий економічний інститут
Кафедра міжнародних відносин
Спеціальність 292 Міжнародні економічні відносини
Форма навчання денна

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Шаповал Єлизавета Валеріївна

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

на тему

**Сучасні тенденції розбудови «Smart –
інфраструктури» сталого міста**

(повна назва теми)

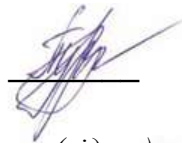
за матеріалами

(повна назва бази дослідження)

науковий
керівник

к.е.н., доцент

*(наук. ступінь, вчене
звання)*



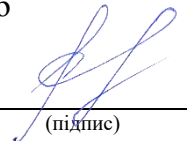
(підпис)

Г. ПУРІЙ

(ініціал, прізвище)

Робота допущена до захисту в ЕК

Протокол засідання кафедри
від «10» січня 2025 р. № 6
В.о. завідувача
кафедри



(підпис)

к.е.н., доцент

Наук. ступінь, вчене звання

І. СГОРОВА

Ініціал, ПРІЗВИЩЕ

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ**

ННІ/факультет	Навчально-науковий інститут економіки та бізнес-освіти
Кафедра	міжнародних відносин
Спеціальність	292 Міжнародні економічні відносини
Форма навчання	денна

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. завідувача
кафедри


(підпис)

І. ЄГОРОВА
(Ініціал, ПРИЗВИЩЕ)

«20» січня 2025 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ
Шаповал Єлізавети Валеріївни**

1. Тема роботи **Сучасні тенденції розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста**

Керівник роботи Пурій Ганна Володимирівна, к.е.н., доцент
затверджено наказом закладу вищої освіти від «25» жовтня 2024 р. № 733-ст

2. Строк подання здобувачем роботи до «22» січня 2025 р.

3. Зміст кваліфікаційної магістерської роботи, об'єкт, предмет та мета дослідження:

Розділ 1 Теоретичні засади розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста

1.1 Глобальні та локальні процеси формування цифрових міст

1.2 Роль розумної інфраструктури у сталому розвитку міст

1.3 Світовий досвід розбудови розумної інфраструктури в містах

Розділ 2 Дослідження стану розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста в Україні та світі

2.1 Оцінка стану розвитку «Розумних міст» в світі

2.2 Оцінка стану цифрової трансформації регіонів України

2.3 Аналіз ключових факторів розвитку розумних міст

Розділ 3 Розробка орієнтирів розвитку розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста в Україні

3.1 Дослідження сучасних тенденцій розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста в Україні

3.2 Перспективи розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста в Україні

Об'єкт дослідження: процес розробки орієнтирів розвитку розбудови «smart – інфраструктури» сталого міста в Україні.

Предмет дослідження: сукупність теоретичних, методологічних положень та інструментів дослідження розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста.

Мета кваліфікаційної роботи: теоретико - методологічне обґрунтування сучасних тенденцій розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста.

5. Дата видачі завдання «25» жовтня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної бакалаврської роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка керівника про виконання етапів (дата, підпис)
1	Підготовка розділу 1	15.11.2024 р.	15.11.2024 р.
2	Підготовка розділу 2	10.12.2024 р.	10.12.2024 р.
3	Підготовка розділу 3	03.01.2025 р.	03.01.2025 р.
4	Перевірка кваліфікаційної бакалаврської роботи на наявність ознак академічного плагіату за допомогою програм UNICHECK / StrikePlagiarism	до 09.01.2025 р.	09.01.2025 р.
5	Отримання відгуку від наукового керівника	до 22.01.2025 р.	22.01.2025 р.
6	Подання кваліфікаційної роботи на перегляд завідувачу кафедри	до 22.01.2025 р.	22.01.2025 р.
7	Реєстрація завершеної кваліфікаційної роботи	22.01.2025 р.	Реєстраційний № 6 «22» січня 2025 р.
8	Попередній захист кваліфікаційної роботи на кафедрі	22.01.2025 р.	22.01.2025 р.
9	Підготовка до захисту в ЕК	до 24.01.2025 р.	до 24.01.2025 р.

Завдання підготував науковий керівник


(підпис)

Г. ПУРІЙ
(прізвище та ініціали)

Завдання одержав



(підпис)

Є. ШАПОВАЛ
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Шаповал Є. Сучасні тенденції розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста. - **Рукопис.**

Кваліфікаційна робота за спеціальністю 292 «Міжнародні економічні відносини» – Державний університет економіки і технологій. - Кривий Ріг, 2025.

84 стор., 4 табл., 6 рис., 4 додатки, 76 літературних джерел.

У кваліфікаційній роботі здійснено дослідження сучасних тенденцій розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста.

Мета кваліфікаційної роботи – теоретико - методологічне обґрунтування сучасних тенденцій розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних, методологічних положень та інструментів дослідження розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста.

Об'єктом дослідження є процес розробки орієнтирів розвитку розбудови «smart – інфраструктури» сталого міста в Україні.

Досліджено теоретичні засади розбудови «smart – інфраструктури» сталого міста. Оцінено стан розбудови «smart – інфраструктури» сталого міста в Україні та світі. Розроблено орієнтири розвитку розбудови «smart – інфраструктури» сталого міста в Україні.

Ключові слова: смарт-сіті, розумне місто, смарт – інфраструктура, цифровізація, сталий розвиток, електронне урядування.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗБУДОВИ «SMART – ІНФРАСТРУКТУРИ» СТАЛОГО МІСТА	8
1.1 Глобальні та локальні процеси формування цифрових міст	8
1.2 Роль розумної інфраструктури у сталому розвитку міст	15
1.3 Світовий досвід розбудови розумної інфраструктури в містах	21
РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ РОЗБУДОВИ «SMART – ІНФРАСТРУКТУРИ» СТАЛОГО МІСТА В УКРАЇНІ ТА СВІТІ	30
2.1 Оцінка стану розвитку «Розумних міст» в світі	30
2.2 Оцінка стану цифрової трансформації регіонів України	35
2.3 Аналіз ключових факторів розвитку розумних міст	39
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ОРІЄНТИРІВ РОЗВИТКУ РОЗБУДОВИ «SMART – ІНФРАСТРУКТУРИ» СТАЛОГО МІСТА В УКРАЇНІ	44
3.1 Дослідження сучасних тенденцій розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста в Україні	44
3.2 Перспективи розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста в Україні	51
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61
ДОДАТКИ	70

ВСТУП

Актуальність дослідження. Урбанізація – це постійний процес. Сьогодні приблизно 54 відсотки населення світу живуть у містах, очікується, що до 2050 року ця цифра зросте приблизно до 66 відсотків. У поєднанні із загальним зростанням населення урбанізація додасть до міст ще 2,5 мільярда людей протягом наступних трьох десятиліть. Екологічна, соціальна та економічна стійкість має вирішальне значення для швидкого зростання, яке очікується від наших міст.

Лише впровадження «Smart – інфраструктури» у стале місто може сприяти успішному результату та розвитку міст. Як наслідок, для довгострокового розвитку міста та підвищення якості життя його жителів адміністрація повинна ефективно використовувати наявні сучасні методи управління містами, що визначається ступенем актуальності дослідження.

Ступінь розробленості проблеми, що досліджується. Дослідження, що аналізують розвиток «Smart – інфраструктури» у сталому місті, проводили різні вчені: А.О. Андрієнко, Р.І. Зінченко, А.В. Мазур, І.М. Ілліна, М.Г. Салазкіна, В.П. Купріяновський, Д.Є. Ніколаєва, Д.І. Ярцева, М.А. Шнепс-Шнепп, Н.Є. Кунанець, Р.М. Небесний, О.В. Мацюк та ін. Багато авторів виступають за сучасний стиль управління сталим розвитком міст. Але, загалом, зараз розумний розвиток багатьох українських міст залишається лише стратегічним планом, який визначає важливість досліджень у цій сфері.

Метою роботи є теоретико - методологічне обґрунтування сучасних тенденцій розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста.

Завданнями роботи є:

- дослідити глобальні та локальні процеси формування цифрових міст;
- оцінити роль розумної інфраструктури у сталому розвитку міст;
- дослідити світовий досвід розбудови розумної інфраструктури в містах;
- оцінити стан розвитку «Розумних міст» в світі;
- дослідити стан цифрової трансформації регіонів України;
- проаналізувати ключові фактори розвитку розумних міст;

- виокремити основні засади побудови моделі економіки України в умовах трансформації;
- представити дослідження сучасних тенденцій розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста в Україні;
- обґрунтувати перспективи розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста в Україні.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних, методологічних положень та інструментів дослідження розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста.

Об'єктом дослідження є процес розробки орієнтирів розвитку розбудови «smart – інфраструктури» сталого міста в Україні.

Методи дослідження. Для вирішення проблем у роботі використовуються наступні підходи.); економіко-математичні ("пост" прогнози та кореляційний аналіз); евристичні («експертні») методи встановлення мети, завдань, висновків і рекомендацій щодо кількісних і якісних властивостей показників (індукція і дедукція, систематизація і узагальнення, логіко-формалізовані).

Застосування цих методів гарантує практичність, узагальненість, реалістичність і достовірність отриманих результатів.

Під час написання використовувалися інформаційні технології, математичні методи та комп'ютери, зокрема ППП «Excel», текстовий редактор Word, ресурси Інтернету тощо.

Основою для дослідження є законодавчі та нормативно-правові акти, у тому числі закони України, фахова література, матеріали наукових конференцій, статистична інформація світових організацій. На захисті проекту описані науково-дослідницькі правила перевірки вивчення фундаментальних факторів розвитку міст.

Практична цінність роботи. Розроблені в ході дослідження підходи, теоретичні узагальнення, висновки та рекомендації можуть бути використані для вибору стратегічних альтернатив розвитку громад України в умовах глобальних викликів та військової агресії.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗБУДОВИ «SMART – ІНФРАСТРУКТУРИ» СТАЛОГО МІСТА

1.1 Глобальні та локальні процеси формування цифрових міст

Сьогодні міста є найвидатнішою формою організації територіального та економічного розвитку сучасного суспільства. З кожним роком стає все більш очевидною ситуація, що міста в усьому світі розширюються за межі своїх місцевих кордонів, більшою мірою, ніж інші міста, вони мають більшу владу та репутацію в сферах, які є глобалізованими, такими як боротьба зі зміною клімату, управління міграцією та розвиток цифрових технологій.

Міста зараз є місцем вибору для людей, які хочуть стабільності, достатнього соціального захисту та якісної освіти, і все це призводить до зменшення кількості людей, які проживають у сільській місцевості. Так, вперше в історії людства кількість міських жителів перевищила кількість сільських. Департамент ООН з економічних і соціальних питань повідомив, що в 1950 році приблизно 30% населення світу було міським, тоді як у 2014 році ця цифра зросла до 55% (3,5 мільярда людей) і, як очікується, продовжить зростати, досягнувши 68 % у 2050 році.

Урбанізація зростає (природний приріст населення та міграція), а міста (від малих до великих) залишатимуться важливими рушійними силами економічного розвитку, політичної еволюції та соціального прогресу та матимуть незаперечний вплив на процвітання будь-якої країни на планеті. Процедура урбанізації стала настільки значною, що в деяких країнах, наприклад у Південній Кореї, столиця відповідає за приблизно половину валового внутрішнього продукту країни. Деякі країни менш розвинені економічно, ніж такі міста, як Амстердам, Барселона, Берлін, Лондон, Мадрид і Сінгапур, які стали успішними глобальними економічними центрами. Зараз міста стають центрами економічного створення, вони також дедалі більше глобалізуються (поєднання процесів глобалізації та локалізації) [4], «активізуючи» глобальну економіку та формуючи 85% світового

ВВП (має зрости до 2030 року до 115 трильйонів доларів з поточні (2019) \$87,8 трильйона).

Останнім часом збільшення міських центрів призвело до нової ери глобального розвитку, яка зосереджується на розширенні густонаселених районів.

Незважаючи на те, що міста займають лише 3% території планети, вони можуть мати значні наслідки в глобальному масштабі. Висока щільність міст неминуче пов'язана з такими проблемами, як затори на дорогах, збільшення витрат енергії та викидів парникових газів (на міста припадає приблизно 70% світового споживання енергії та викидів парникових газів), необхідність утилізації відходів, а також зростання злочинності та поширення анти-соціальної поведінки. Ці тенденції супроводжуються значним зростанням попиту на водні та земельні ресурси, будівельні матеріали та продукти харчування. Щороку міста прагнуть підвищити якість послуг, підвищити конкурентоспроможність місцевої економіки, покращити адміністрування послуг, підвищити продуктивність і вирішити екологічні проблеми. Безпечний громадський транспорт, надійні базові послуги, достатні засоби до існування та відкриті простори стають все більш важливими.

Міське планування є відображенням конфліктів і складності людських спільнот. Проте Організація Об'єднаних Націй, визнаючи важливість «Цілей розвитку тисячоліття», не відігравала значної ролі у сприянні розвитку міст. Міста не вважалися важливими учасниками міжнародного співтовариства чи критично важливими для успіху глобальних починань. Ця проблема стала міжнародною новиною лише в 1976 році на конференції у Ванкувері (Habitat I) і в 1996 році в Стамбулі (Habitat II). Сталий розвиток населених пунктів частково розглядався під час другої та третьої сесій Комісії ООН зі сталого розвитку.

Сьогодні на міжнародному рівні активно ведуться дискусії щодо «урбанів». У 2015 році тема розвитку міст була включена до «порядку денного у сфері сталого розвитку до 2030 року». Зокрема, у номері 11 Центробанку йдеться про те, що важливо «забезпечити відкритість, безпеку, життєздатність та екологічну стійкість міст і громад». У травні 2016 року Організація Об'єднаних Націй ініціювала нову програму розвитку міст під назвою Хабітат III, ця програма містить правила, які

регулюють зростання та еволюцію міст до 2036 року. Крім того, у 2016 році була схвалена Програма європейських міст, це Програма охоплює низку проблем: зменшення бідності, підвищення мобільності, забезпечення житлом, розвиток економіки замкнутого циклу, вирішення проблеми зміни клімату та адаптації іммігранти.

Управління великими містами та надання якісних послуг усім жителям зараз є однією з першочергових труднощів міст. Як масштабна соціально-економічна катастрофа глобального масштабу, пандемія KVID-19 стала шансом переглянути функціонування міст і всієї системи країни в територіальному розрізі. Успішні приклади стримування поширення вірусу COVID-19 демонструють неймовірну силу міських громад та їх здатність відхилятися від прийнятих норм. Пандемія спонукала до перегляду розвитку міст. Процеси модернізації, які призвели до сталості міських і територіальних систем, набули значного значення разом із впровадженням цифрових технологій та модернізацією інфраструктури. Однак не всі ці процеси були забуті.

Цифровізація, яка надає доступ до більших можливостей, підтримує місцеву економіку та сприяє добробуту громади, сьогодні стає важливою у створенні стійких місцевих громад. Сьогодні все більше уваги приділяється розумному плануванню міст, цьому сприяє розвиток розумної інфраструктури. Ефективне планування розвитку міського середовища сприяє підвищенню конкурентоспроможності міст, а також впливає на нівелювання негативних тенденцій їх розвитку.

Необхідність вирішення проблем, зазначених у урбанізації, поряд із очевидним потенціалом прибуткового технологічного та телекомунікаційного ринку призвела до того, що концепція «розумного» міста стала популярною сьогодні. Концепцію почали підтримувати керівники країн та окремих міст, а також міжнародні організації та інституції – Європейський Союз, ОЕСР, ISO, Європейське інноваційне партнерство, Світовий банк, Міжнародний союз електрозв'язку. Сьогодні термін «розумне» місто трактується по-різному, ІКТ асоціюються з різними економічними, політичними та соціальними подіями. У

науковому спілкуванні часто спостерігається: «інтелектуальне місто» — наявність здібностей, що дозволяють створювати та розподіляти унікальний інтелектуальний капітал; «цифрове місто» розуміється з точки зору обробки даних та поширення інформації; «стале місто» — орієнтоване на впровадження енергоефективних методів та екологічних технологій; «техносайт» — забезпечує якість логістичної та транспортної інфраструктури; «місто добробуту» займається впровадженням методів, які підвищують привабливість території для місцевих жителів і гостей завдяки кліматичним, культурним і технологічним перевагам.

Створення розумного міста — це рух, який охоплює кілька міст на всіх континентах планети. Р. Кітчін [11] описує концепцію «розумного» міста як спробу вирішити фундаментальну проблему — скорочуючи витрати, одночасно збільшуючи доходи, зберігаючи стабільність, сприйнятливість суспільних послуг і покращуючи якість життя населення, концепція розумних міст також пов'язана з альтернативною перспективою, яка передбачає орієнтацію міста на кожного окремого мешканця, ця перспектива більше стосується впровадження соціальних інновацій, включно практики, справедливості та участі в «розумному» суспільстві. Цей тип керівництва може не мати переваг економічної перспективи та характеризуватися відсутністю відповідного правового регулювання, яке враховує соціальні проблеми та задовольняє їх.

Сьогодні не існує єдиного універсального визначення «розумного» міста на міжнародному рівні, і в цьому беруть участь більшість зацікавлених сторін: уряд, громадянське суспільство, бізнес та окремі громадяни. Крім того, одним із найпоширеніших визначень є визначення, запропоноване в 2014 році, яке має на меті стати сталим містом за допомогою ІКТ та інших методів для покращення якості життя, підвищення ефективності роботи міста та обслуговування майбутніх поколінь. Визначення розумного міста Міжнародного союзу електрозв'язку таке: «Стійке розумне місто — це інноваційне місто, яке використовує ІКТ та інші методи для покращення якості життя, підвищення ефективності діяльності міста та обслуговування майбутніх поколінь».

Ідея цивілізованого міського міста колись вважалася фантастикою [13], але впровадження цифрових технологій призвело до її реалізації. «Розумні» міста «пов'язують людей, інформацію, технології та процеси в складній глобальній інфраструктурі». Міста використовують цю інфраструктуру, щоб підвищити як економічну, так і політичну ефективність, а також підтримувати соціальний, культурний і міський розвиток. Б. Пеппер, віце-президент компанії Cisco, яка спеціалізується на глобальній технологічній політиці, зазначив, що місто визнало цінність технологій та інформації для вдосконалення своїх процедур.

Незважаючи на те, що концепція «розумного» міста є багатообіцяючою, існує обмежена згода щодо того, якими рисами чи вимогами має володіти «розумне» місто або чого людям слід очікувати від «розумного» міста.

I. Коссія [16] описує концепцію як:

1) технологічний обсяг;

2) людський аспект;

Третя складова – інституційний вимір.

ІN. Явідрузі та ін. [17] характеризується: технологією, майбутнім щастям, системною інтеграцією та процесом.

K. Єн та ін. [18] класифікують технічну інфраструктуру на чотири типи: технічна інфраструктура, домени додатків, системна інтеграція та обробка даних.

Про це повідомляє команда Д.Вошберна. [20] місто «розумне» означає використання програмного забезпечення, апаратного забезпечення та мережових технологій у поєднанні з місцевою владою, освітою, охороною здоров'я, безпекою, будівництвом, транспортом і комунальними службами.

Подібним чином Р.Є. Хол та ін. [21] визнають цінність датчиків, мереж, комп'ютерів та інших технологічних інновацій для проектування, створення та підтримки міської інфраструктури. Їх мета – створити безпечне, екологічне, «сіре» та ефективне місто.

K. Харрісон та ін. [22] описують «розумне» місто як місто, яке використовує оперативну інформацію для підвищення ефективності. У своєму описі вони підкреслюють необхідність: отримання даних у реальному часі від фізичних і

віртуальних датчиків у місті, підключення різних служб і технологій у місті, а також аналізу, оптимізації та візуалізації даних.

В звіті OECD [24] описується сучасна типологія розумних міст (5 основних підходів). (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Типологія смарт-міст

Примітка. Джерело: [23], [24]

Реалізація концепції «розумного» міста досі вважається одним із основних напрямків розвитку міст у розвинутих країнах Європи, Азії та США. Кожна країна по-своєму просуває концепцію розумного міста (залежно від проблем, які вони можуть вирішити). Як правило, ініціативи розумного міста використовують цифрові технології для підвищення ефективності міських послуг і конкуренції з громадами за ресурси.

Як правило, різні визначення розумного міста мають різні аспекти, але всі вони об'єднані спільною метою: території з високим рівнем життя, ідеальним екологічним середовищем і високими темпами економічного розвитку. Багато визначень розумного міста включають використання цифрових технологій для підвищення ефективності надання послуг, інтеграцію датчиків ІКТ та Інтернету речей для управління міськими активами та процесами. Найпоширенішою особливістю розумних міст є використання цифрових технологій, таких як моделювання інформації про будівлі, широкопasmовий доступ до Інтернету (5G, 4G), Інтернет речей, «великі дані», хмарні сервіси та штучний інтелект. Ці послуги використовуються для вирішення демографічних, економічних, екологічних і соціальних проблем. Як правило, розумним містом вважається місто, яке використовує технології для покращення якості життя своїх мешканців завдяки цифровізації багатьох районів міста.

Щоб місто вважалось розумним, воно повинно мати ефективну та ефективну Інтернет-мережу, спеціальну екосистему для керування комп'ютерами через Інтернет і потенціал для використання великого обсягу згенерованих даних. Цей метод схожий на підхід інтеграції даних «одного даху», він об'єднує різні потоки даних у місті під одним дахом і створює оперативний центр. Ці центри можуть функціонувати як командний пункт, що допоможе подолати брак адміністративної координації. Ще один метод забезпечення інтегрованого розвитку – це розміщення різних компонентів інфраструктури разом.

1.2 Важливість розумної інфраструктури для сталого розвитку міст

Попит на фізичну інфраструктуру, як і очікування щодо її продуктивності, зростає внаслідок розвитку сучасного суспільства. Бажання мати ефективну інфраструктуру, пов'язане із зростанням ІТ, призвело до появи концепції «розумної інфраструктури». Ця концепція передбачає інтеграцію цифрових технологій із фізичною інфраструктурою для моніторингу в режимі реального часу, ефективного прийняття рішень і більш швидкого, більш ефективного надання послуг у майбутньому.

Термін розумна інфраструктура використовується в різних дисциплінах для опису різних економічних і технічних умов. Сьогодні не існує ні єдиного універсального визначення розумної інфраструктури, ні визначеного стандарту чи норми щодо її проектування чи будівництва. Це призводить до дуалізму, відсутності інтерпретації та уповільнення процесу створення такої інфраструктури. Відсутність узгоджених стандартів неоднозначно впливає на впровадження технологічних смарт-проектів, оскільки власники або оператори технологічного впровадження «розумних» рішень можуть бути не зовсім задоволені результатами.

Деякі автори визначають інтелектуальну інфраструктуру як перехід від стану «нерозумності» до стану інтелекту. «Нерозумна» інфраструктура не здатна розвиватися відповідно до вимог мешканців і навколишнього середовища, тоді як «розумна» інфраструктура може підвищити ефективність, реагуючи на зміни в навколишньому середовищі та запитів споживачів. Розумна інфраструктура передбачає перехід до позитивних змін у наданні послуг через технологічні інновації.

На фундаментальному рівні розумна інфраструктура характеризується мережею, яка негайно надає цифрову інформацію про стан системи. Це визначення зосереджується на здатності системи до самоспостереження через гібрид фізичних активів і цифрових медіа. У цьому контексті цифрові технології використовуються для отримання даних, які потім обробляються, зберігаються та передаються у формі фактичної інформації, яка може бути використана, щоб допомогти

постачальникам інфраструктурних послуг приймати обґрунтовані рішення щодо управління їхніми інфраструктурними активами. Кембриджський центр розумної інфраструктури та будівництва описав розумну інфраструктуру як поєднання фізичної та цифрової інфраструктури, яка створює високоякісну інформацію, яку можна використовувати для прийняття ефективних і швидких рішень з мінімальними витратами. Декілька вчених запропонували більш нетрадиційне визначення розумної інфраструктури, яка передбачає прийняття рішень без втручання людини та характеризується здатністю спостерігати, спілкуватися (бути сумісною) і, що найважливіше, приймати рішення. На практиці ця інфраструктура зазвичай є самодостатньою, що скорочує час і витрати на її нагляд.

Серед цифрових технологій, які використовуються під час розробки розумної інфраструктури, і прийнято вважати *ubiquitous* – хмарні обчислення та Інтернет речей. Інші технології, пов'язані з інтелектуальною інфраструктурою, включають інформаційне моделювання, географічні інформаційні системи, ШІ та додаткові технології, такі як волоконно-оптичні системи, бездротові датчики або мікроелектромеханічні системи, які можуть полегшити збір і обробку даних у реальному часі.

Загалом розумна інфраструктура включає:

- мережа датчиків, вбудованих в такі об'єкти, як автомобілі, лічильники електроенергії, медичні пристрої тощо, ці об'єкти підключені до цифрової мережі (IoT). Мережі IoT створюють великі обсяги даних, які називаються «великими даними».

- цифрові комунікаційні мережі, які забезпечують потоки даних у реальному часі та можуть бути об'єднані.

- потужна інфраструктура, яка може зберігати та підтримувати складні дані, програми, об'єкти та людей.

Огляд кількох визначень і основних атрибутів дає змогу так інтерпретувати розумну інфраструктуру: це інфраструктура, яка використовує цифрові технології та володіє (1) саморегуляцією та точністю у прийнятті рішень; ефективність і економія коштів; надійність, безпека, захист і стійкість; взаємодія з користувачем і

розширення можливостей; послідовність, мінімізація надмірностей, швидка реакція та (2) наділені здатністю збирати та аналізувати дані, надавати зворотній зв'язок і мати адаптований дизайн.

Сьогодні цифрові технології мають потенціал для вирішення великих проблем у містах. У цій трансформації передові технології є лише одним із учасників. Інший – дані, джерело (походження) «розумних» рішень. Місія полягає в тому, щоб використовувати дані для створення «розумних» рішень, які вирішують реальні проблеми жителів міста. Перетворення «традиційного» міста на «розумне» не є простим і займає тривалий процес. Успіх якого залежить від відповіді на численні виклики, якості прийнятих рішень і способу їх реалізації.

Ефективність і швидкість впровадження смарт-технологій помітно відрізняються в містах (частково через рівень економічного розвитку), відсутність розумної інфраструктури в містах можна пояснити неефективністю міста. Крім того, надаючи значний вплив на стандарти та умови повсякденного життя, розумна інфраструктура не лише «скликає» людей, а й створює специфічні ієрархії та залежності, які характеризуються новими небезпеками та ризиками. В одному звіті NESTA стверджується, що результати опитування розумної інфраструктури вказують на те, що вона не «повністю виконує свої обіцянки», характеризується високими витратами та забезпечує низьку віддачу. Інтелектуальну інфраструктуру критикують, оскільки вона в першу чергу спрямована на забезпечення безперервної роботи самого обладнання, а не на задоволення потреб усіх мешканців без винятку. Як наслідок, щоб зрозуміти майбутній попит на інтелектуальну інфраструктуру, дуже важливо розглянути ефективність використання існуючих цифрових ресурсів і те, як люди відреагують на впровадження інтелектуальних послуг.

Незважаючи на потенційні переваги технологічних інновацій, наслідки використання розумних технологій залежать від різних факторів: політичних, економічних і технологічних. Кількість «розумних» рішень у містах зростає, але все ще є кілька бар'єрів, які необхідно подолати під час впровадження розумних рішень.

Низький рівень електронних навичок населення, відсутність досвіду та знань у працівників комунальних служб та місцевого самоврядування, відповідно, є бар'єрами, які перешкоджають повному переходу жителів міста та різних суб'єктів господарювання на використання цифрових медіа. Щоб повністю використати потенціал «розумного» міста, громадяни повинні усвідомлювати переваги та трансформаційний характер міста, в якому вони живуть. Як наслідок, для побудови розумної інфраструктури рекомендується впроваджувати ініціативи, спрямовані на освіту громадян (особисті зустрічі з представниками місцевої влади, запровадження освітніх онлайн-платформ, розповсюдження друкованих матеріалів можуть полегшити перехід і допомогти людям сприйняти зміни.

Відсутність національної стратегії розвитку розумної інфраструктури можна сприймати як перешкоду для розвитку цієї інфраструктури в містах. Масштабні ініціативи, спрямовані на його реалізацію, часто є дорогими та складними, що вимагає участі великої кількості зацікавлених сторін у проекті, зокрема в механізмі ДПП, де інтереси держави поєднуються з інтересами приватного сектору. Співпраця та взаємодія між зацікавленими сторонами можуть бути найбільшою перешкодою на шляху побудови інтелектуальної інфраструктури, як місцеві чиновники, так і підприємства не наважуються ділитися конфіденційними даними з наміром стандартизувати їх в одній мережі.

Порушення конфіденційності. Сьогодні ми спостерігаємо зростання доступності даних, різниця між приватним і публічним зменшується. Основною складовою розумних міст є публічний обмін інформацією мешканців. Дедалі більша поширеність компонентів інформаційного суспільства, особливо комп'ютерів із повсюдними можливостями, зробила концепцію конфіденційності менш помітною. Сьогодні персональні дані, які раніше були приватними та відомі лише обмеженій кількості людей, відкрито зберігаються на смартфонах чи інших портативних пристроях, на серверах або в «хмарі».

Цифрові технології пропонують ефективні та інноваційні рішення проблем у містах та їх складових. Вони беруть участь у створенні інформації, яка сприяє генерації позитивних змін – ефективнішому використанню ресурсів, зниженню

рівня забруднення повітря та підвищенню безпеки, що визначається бажаннями населення.

Поєднання цифрових технологій і фізичних компонентів міста [30] призвело до створення розумної інфраструктури. Його переваги значні, але залежать від здатності суспільства швидко адаптуватися до нього. Метою розумної інфраструктури є ефективне використання ресурсів міського середовища всіма учасниками з метою сприяння більш комфортному, безпечному та екологічному життю. Розумна інфраструктура не обмежується зменшенням забруднення або підвищенням ефективності, вона також створює значну політичну владу та значні можливості для бізнесу. Основним прихильником інтелектуальних об'єктів інфраструктури є відповідність концепції сталого розвитку під час її реалізації. Завдяки ефективному використанню розумної інфраструктури жителі міста матимуть приємний і безпечний досвід проживання. Насамперед це стосується процедури цифровізації комунальних послуг, енергетики, будівництва та громадського транспорту, масштабного використання інтегрованих цифрових платформ в управлінні містом, освітньому процесі, медичній сфері, а також контролю за охороною навколишнього середовища. Однак розумна інфраструктура не є вирішенням усіх проблем міста, і в деяких випадках вона може спричинити проблеми: порушення конфіденційності, потенційні технічні проблеми, культурне виснаження тощо. Загалом, наслідки розумної інфраструктури залежатимуть від впровадження багатьох дисциплін і водночас ефективні рішення.

Сталий розвиток міст є одним із ключових викликів сучасного світу, враховуючи швидку урбанізацію та зростання населення у містах. Сьогодні близько 56% світового населення проживає у міських агломераціях, і цей показник постійно зростає [24]. Одним із рішень для вирішення екологічних, соціальних та економічних проблем міст є впровадження розумної інфраструктури. Цей підхід допомагає зменшити екологічний вплив, покращити якість життя мешканців і оптимізувати використання міських ресурсів.

Розумна інфраструктура — це інтеграція цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту (ШІ), Інтернету речей (IoT) та великих даних, у міське середовище для підвищення ефективності та сталості його функціонування. Вона включає системи управління транспортом, енергетикою, водопостачанням, сміттям і навіть соціальними послугами, які можуть автоматично адаптуватися до змін у реальному часі.

Однією з найважливіших ролей розумної інфраструктури є зниження екологічного навантаження на міста. Розумні системи управління енергоспоживанням дозволяють контролювати витрати електроенергії в режимі реального часу, автоматизувати енергозберігаючі процеси і впроваджувати відновлювані джерела енергії, такі як сонячна та вітрова енергетика. Наприклад, система «розумного освітлення», що регулюється за потребою, може скоротити енергоспоживання міста на 50% [31].

Також розумні транспортні системи можуть зменшити забруднення повітря та навантаження на інфраструктуру через впровадження електромобілів, оптимізацію руху громадського транспорту та зменшення заторів через інтелектуальне управління дорожнім трафіком.

Розумна інфраструктура сприяє оптимізації використання ресурсів, що є важливим елементом сталого розвитку. Водопостачальні системи з використанням IoT датчиків можуть контролювати споживання води, виявляти втрати або витіки, що дозволяє ефективніше керувати водними ресурсами. Це не лише зменшує витрати на водопостачання, але й сприяє більш раціональному використанню обмежених ресурсів.

Також автоматизація збору та переробки сміття може значно покращити управління відходами в містах. Розумні контейнери для сміття обладнані датчиками, які повідомляють про заповнення, що дозволяє оптимізувати маршрути вивезення відходів і зменшити використання транспорту та викиди CO₂.

Окрім технічних переваг, розумна інфраструктура сприяє покращенню соціального благополуччя громадян. Смарт-системи можуть сприяти забезпеченню безпеки в містах, наприклад, через інтелектуальні системи відеоспостереження або

управління громадськими просторами. Вони також можуть використовуватися для покращення доступу до медичних послуг, онлайн-консультацій та інформування населення у надзвичайних ситуаціях.

Також розумна інфраструктура допомагає зробити міста більш інклюзивними та доступними. Наприклад, впровадження автоматизованих платформ для громадського транспорту або систем допомоги для людей з обмеженими можливостями робить міське середовище більш дружнім для різних категорій населення.

Попри всі переваги, впровадження розумної інфраструктури стикається з певними викликами. Основними проблемами є висока вартість технологій, потреба в модернізації існуючої інфраструктури та питання захисту даних і конфіденційності. Міста повинні знайти баланс між впровадженням інновацій та забезпеченням належного рівня безпеки особистих даних мешканців, що збираються в реальному часі через численні сенсори та системи.

Також важливим є розвиток цифрових навичок серед населення, щоб мешканці могли ефективно використовувати нові можливості, які надає розумна інфраструктура.

Отже, розумна інфраструктура має ключове значення для сталого розвитку міст. Вона допомагає знизити екологічне навантаження, оптимізувати використання ресурсів і підвищити якість життя мешканців. Однак впровадження цих технологій вимагає ретельного планування, інвестицій і вирішення етичних питань, пов'язаних з конфіденційністю даних. З правильним підходом розумна інфраструктура може стати важливим кроком на шляху до сталого міського розвитку.

1.3 Світовий досвід розбудови розумної інфраструктури в містах

Люди несуть повну відповідальність за міський розвиток, але вони також є корінням усіх викликів у цьому процесі. Урбанізація, поряд з агрегацією та циркуляцією міського населення, сприяє розвитку цивілізації, торгівлі та

технології. Крім того, міське населення - з високою щільністю населення та інфраструктурою - створює тиск на міське управління, соціальні ресурси та вартість життя, що створює проблеми з міським розвитком. Для вирішення цих проблем, серед іншого, створюються проекти «Розумне місто» з кінцевою метою використання цифрових технологій для створення безпечніших, ефективніших міст - і розумнішого світу.

Використовуючи інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), міські менеджери можуть виявляти існуючі або нові проблеми за допомогою ефективного аналізу та використання міських даних, а також співпрацювати з партнерами з різних сфер для розробки планів профілактики та рішень, одночасно покращуючи рівень обслуговування, а також якість життя. Отже, технології стимулюють розвиток міст і приносять користь життю людей.

Як зазначив генеральний директор SCEWC Уго Валенті на Шеньчженьському форумі розумного міста з міжнародними містами дружби, «інноваційні технології, зокрема 5G, IoT, штучний інтелект та хмара, руйнівню оновлюють спосіб керування містами. Розвиваючи державно-приватно-людське партнерство, модель спільної творчості між урядом, корпораціями та громадянами, розумні міста сприятимуть більш відкритому процесу прийняття рішень і створять новий світ, орієнтований на людей» [32].

Різні міста з усього світу мають унікальні ідеї будівництва, усі з яких орієнтовані на людей. Нижче наведено три різні випадки будівництва Smart City.

Нью-Йорк (лауреат Всесвітньої премії «Розумне місто» 2016 року): «Будуємо розумне та справедливе місто» [33]. У вересні 2015 року місто Нью-Йорк назвало свою стратегію розвитку розумного міста « побудова розумного та справедливого міста » та розробило детальні плани для п'яти секторів: розумне будівництво та інфраструктура; розумний транспорт і мобільність; розумна енергія та навколишнє середовище; розумне громадське здоров'я та безпека; розумний уряд і громада. Населення Нью-Йорка — майже 8,6 мільйона людей — виграє від запропонованих змін.

З 2014 року уряд Нью-Йорка запустив кілька проектів для підготовки до наступного випуску стратегії.

LinkNYC: у 2014 році Нью-Йорк ініціював проект надшвидкісної мережі Wi-Fi з метою замінити традиційні телефонні будки по всьому місту на 7500–10 000 сайтів цифрового зв'язку вартістю 200 мільйонів доларів США. Місто Нью-Йорк прийняло інноваційну модель співпраці для фінансової підтримки цього проекту. Спонсор — CityBridge (фінансовий альянс, що складається з Quantum, CIVIQ і Intersection) — отримав від уряду дозвіл надавати кошти на встановлення цифрових стендів і стягувати плату за рекламу. Прибутки будуть розподілені між CityBridge та урядом Нью-Йорка за погодженою ставкою. Очікується, що цей 12-річний проект принесе 500 мільйонів доларів США прибутку від реклами, покриваючи витрати на встановлення пристрою, технічне обслуговування та цифрову рекламу. У 2016 році Нью-Йорк зібрав 1 мільярд доларів США через візову програму EB-5 для другої фази проекту LinkNYC. Інвестиції великих компаній, таких як Google і Qualcomm, також допомогли фінансувати проект. У Нью-Йорку є понад 7500 цифрових кіосків. Вони не лише пропонують безкоштовні послуги Wi-Fi, але й надають туристам безкоштовні послуги, такі як пошук маршруту, зарядка телефону та екстрений виклик 911.

RLAB: проект, який спрямований на будівництво спільної лабораторії площею 16 500 квадратних футів для дослідження, підприємництва та освіти віртуальної реальності/доповненої реальності (VR/AR), космічних обчислень та інших нових медіа-технологій. Це перший центр VR/AR, спонсорований міською владою. Корпорація економічного розвитку міста Нью-Йорк (NYCEDC) і Управління медіа та розваг мера збираються інвестувати 5,6 мільйона доларів США в RLAB, щоб розпочати цей проект. Застосування VR/AR до міського планування та політики може позитивно вплинути на економіку Нью-Йорка та інші галузі, включаючи (але не обмежуючись ними) медіа, розваги, нерухомість, освіту, туризм, фінанси та медичне обслуговування.

Кількісна спільнота: у 2014 році Центр міської науки та прогресу Нью-Йоркського університету (CUSP) співпрацював із спільнотою Hudson Yards, щоб

створити першу в США «кількісну спільноту». Цей проект спрямований на створення складної системи обслуговування для житлово-ділового комплексу площею 17 мільйонів квадратних футів до 2020 року. Система обслуговування включатиме навчальні заклади, готелі, громадські зони, електростанції з відновлюваних джерел енергії та системи управління відходами, а також постійно оптимізувати будівництво та навколишнє середовище громади шляхом моніторингу та аналізу якості повітря, руху пішоходів та транспортних засобів, виробництва та споживання енергії та стану здоров'я людей.

Розумна система Нью-Йорка: у 2015 році Манхеттен створив комплексну систему управління містом на основі публічних даних. Він підтримує дво- та тривимірне керування з'єднанням. Двовимірний інтерфейс полегшує вибір у режимі натискання, тоді як тривимірний інтерфейс є більш комплексним. Система об'єднує різні типи даних, наприклад географічну інформацію, дані GPS, тривимірні дані про будівлі, статистичні дані та записи з камер. Поєднуючи всі типи даних з різних державних відомств і агрегуючи їх на єдиній платформі великих даних, система може відстежувати та керувати загальним робочим станом міста, таким як громадські служби, поліцейські служби, пожежна служба, транспорт, зв'язок і торгівля.

Центр передового досвіду IoT Blockchain: у 2017 році WISEKey, швейцарська компанія з цифрової безпеки та кібербезпеки, створила блокчейн IoT у Нью-Йорку, щоб забезпечити безпечну модель IoT для виконання щоденних завдань, таких як передача, обробка та зберігання даних. Це для підвищення безпеки IoT. МХС, некомерційна блокчейн-організація, у 2018 році оголосила, що співпрацюватиме з MatchX GMBH і Citiesense для використання протоколу Mythware у стандартах Smart City IoT у Нью-Йорку. Починаючи з 2019 року, МХС розгорнув інтелектуальні датчики та шлюзи WAN з низьким енергоспоживанням (LPWAN) по всьому Нью-Йорку, щоб забезпечити надійну та ефективну передачу даних.

Більше того, після оприлюднення стратегії розвитку Smart City та виграшу World Smart City Award 2016 року уряд Нью-Йорка запустив платформу загальнодоступних даних у 2017 році — New York Public Data Portal — для

підтримки державних і приватних організацій у використанні публічних даних для Smart City. проекти, приносячи користь суміжним галузям. Місто Нью-Йорк також розробило інформаційну панель у режимі реального часу для офісу мера, щоб інтегрувати численні міські дані в реальному часі для міського управління, наприклад стан дорожнього руху в місті, розташування світлофорів і чистоту вулиць. Цей дашборд допомагає міському голові приймати рішення та дає змогу надавати громадянам якісні державні послуги.

Дубай (лауреат Всесвітньої нагороди «Розумне місто» 2017 року): «Створення цілісного, безпечного та ефективного міста» [34]. Стратегія «Розумне місто» в Дубаї була започаткована в 2014 році з метою перетворити Дубай на найрозумніше місто світу до 2021 року. Дубай створив офіс «Розумне місто» та запустив найамбітніший план інтеграції ІКТ. Менш ніж за три роки, починаючи з 2014 року, урядові департаменти Дубая працювали з партнерами в приватному секторі, щоб ініціювати понад 100 розумних проектів і понад 1000 розумних послуг. Крім того, уряд розробив економіку, що базується на даних, щоб допомогти збільшити ВВП Дубая на 10,4 мільярда дирхамів (2,93 мільярда доларів США) до 2021 року. Результати опитування показали, що ці проекти розумного міста підвищили добробут жителів Дубая на 3 відсотки. .

Розумне місто в Дубаї передбачає такі проекти: перетворення понад 1100 основних державних послуг на інтелектуальні онлайн-послуги; запровадження безпілотних автомобілів і розумних транспортних послуг; надання безкоштовного високошвидкісного Wi-Fi для всіх Об'єднаних Арабських Еміратів (ОАЕ); будівництво надшвидкісного поїзда (Hyperloop), що з'єднує Дубай і Абу-Дабі; а також формулювання та випуск локальної стратегії розвитку штучного інтелекту разом із стратегією блокчейну Дубая.

Дубайська блокчейн-стратегія є пріоритетною серед усіх стратегій розвитку. Smart Dubai Office і Dubai Future Foundation спільно запропонували цю стратегію, постійно досліджуючи та оцінюючи останні технологічні інновації. Ця стратегія спрямована на те, щоб до 2020 року Дубай перетворився на перше місто в світі, яке буде працювати виключно на блокчейні. Це принесе користь 3,13 мільйонам

жителів Дубая, які зможуть насолоджуватися безперебійним, безпечним та ефективним містом. Крім того, уряд Дубая також виграє від застосування технологій блокчейн. За оцінками, лише на обробці документів щорічно буде зекономлено 5,5 мільярда дирхамів (1,49 мільярда доларів США) [34].

Дубайська блокчейн-стратегія базується на трьох наступних ключових моментах:

1. Ефективність уряду: повністю застосуйте технології блокчейн до державних послуг для досягнення більшої ефективності.

2. Створення галузі: створіть і запусніть екосистему блокчейн для всіх підприємств, особливо стартапів.

3. Міжнародне лідерство: керівництво дослідженнями транскордонних випадків застосування блокчейну та пряме пілотне розгортання блокчейну.

У 2018 році Дубай запуснів 20 проектів блокчейн-сервісу, включаючи наступні основні моменти:

- Dubaira — Дубайський онлайн-платіжний портал — використовує технології блокчейну для забезпечення своєчасності розрахунків і звірок онлайн-транзакцій;

- у березні 2018 року департамент управління туризмом Дубая оголосив про плани капітального перегляду своєї системи онлайн-туризму з використанням блокчейну та технології смарт-контрактів;

- National Bank of Dubai — найбільший банк Дубая — у квітні 2018 року запуснів фінансовий проект на основі блокчейну, щоб зменшити шахрайство з чеками;

- транспортний департамент Дубая запуснів керовану блокчейном систему керування автомобілями, яка дозволяє користувачам відстежувати весь життєвий цикл своїх автомобілів від виробництва до переробки. Зараз ця система доступна лише для громадян Дубая. У майбутньому його рекламуватимуть по всій території ОАЕ, ефективно збираючи інформацію про всі транспортні засоби в країні.

Сінгапур (переможець Всесвітньої нагороди Smart City Award 2018): «Оновлення від Smart City до Smart Nation» [35]. Сінгапур запуснів свій план

«Розумне місто 2015» ще в 2006 році, який передбачав застосування ІКТ до різних аспектів повсякденного життя та економічного розвитку, таких як цифрові медіа та розваги, освіта та навчання, фінансові послуги, виробництво та логістика, охорона здоров'я та біологічні науки, а також електронний уряд. Цей план також сприяв розбудові національної інфраструктури ІКТ наступного покоління.

У листопаді 2014 року уряд Сінгапуру оголосив про свій план «Розумна нація» та оновив «Розумне місто 2015» до «Розумна нація 2025», щоб побудувати провідну розумну націю в Азії.

План Smart Nation зосереджується на зборі, обробці, аналізі та застосуванні великих даних і включає такі заходи [35]:

1. Створіть технологічне агентство: у жовтні 2016 року уряд Сінгапуру заснував Урядове технологічне агентство (GovTech) для координації різних державних секторів, інтеграції та просування урядової стратегії цифрових технологій і розвитку таких технологій, як IoT, аналітика великих даних, географічний простір, технології та ШІ. З точки зору збору та застосування даних, «пісочниця великих даних» була прийнята для моніторингу застосування технологій у реальному сценарії та поступового впровадження зрілих технологій у суспільство.

2. Створення Інтернет-центру обробки даних (IDC): ключем до «пісочниці великих даних» є підтримка з боку хмарного центру обробки даних. Сінгапур побудував «парк центрів обробки даних» за допомогою урядового планування та власноруч побудованих центрів обробки даних підприємствами, а також запустив перший у світі проект тропічного центру обробки даних, який використовує природний вітер і прісну воду для охолодження. Проект був розроблений для сприяння будівництву нового дата-центру.

3. Конвергенція з глобальними мережами: Сінгапур прагне надавати користь громадянам даних і водночас сприяти міжнародному зв'язку. Зараз Сінгапур досяг домовленостей із Нью-Йорком, Сан-Хосе та Сан-Франциско, щоб надати жителям Сінгапуру вільний доступ до місцевого Wi-Fi. Так само громадяни США можуть користуватися бездротовою інфраструктурою, коли вони перебувають у Сінгапурі.

4. «Будівля гіперпосилань»: Будівлі з гіперпосиланнями можуть допомогти оцифрувати діяльність людей і збирати голографічні та соціальні дані, щоб забезпечити посилення для різноманітних заходів реагування.

У квітні 2017 року Сінгапур призначив групу Smart Nation Digital Government Group очолити проект із прискорення процесу розробки Smart Nation. Сінгапур інвестував 1,7 мільярда доларів США в ІТ-індустрію, а також збільшив свої інвестиції в такі сектори, як дані, мережева безпека та розумні національні програми, щоб задовольнити потреби розвитку цифрової економіки, електронного уряду та цифрового суспільства. Спираючись на ІТ та цифрові технології, будівництво Smart Nation у Сінгапурі досягло таких результатів [35].

Бездротовий зв'язок у Сінгапурі: зараз у Сінгапурі 7500 гарячих точок, що еквівалентно 10 громадським гарячим точкам на квадратний кілометр, охоплюючи аеропорт, центральні ділові райони та торговельні райони. Очікується, що до 2020 року всі лінії метрополітену, маршрути легкої залізниці та автобусні зупинки в Сінгапурі будуть покриті бездротовими мережами.

Державні онлайн-послуги: 98 відсотків державних послуг тепер доступні онлайн.

Розумний транспорт: додаток MyTransport.SG дозволяє користувачам шукати інформацію, наприклад час прибуття, у режимі реального часу. Додаток Parking.SG дозволяє людям вибирати місця для паркування, запитувати плату за паркування та перевіряти час паркування.

Розумна охорона здоров'я: Сінгапур створив комплексну інформаційну платформу охорони здоров'я, яка об'єднує національну систему електронних медичних записів, комплексну систему клінічного менеджменту, індивідуальний план медичних записів і план дистанційної співпраці. До 2017 року почали широко просувати медичні консультації за допомогою телемедичної відеоконференції. Додаток VidyoMobile дає змогу людям звертатися за медичною допомогою вдома.

Інтелектуальна освіта: модель навчання за допомогою планшета, що включає освітні ігри та веселі курси, була представлена разом із лабораторією 4D-симуляції, створеною для прямої взаємодії між синхронними мультисенсорними екранами та

4D-середовищем. Такий спосіб навчання отримав широке поширення в початковій школі.

Розумні вуличні ліхтарі: у червні 2018 року Управління наземного транспорту Сінгапуру (LTA) оголосило про співпрацю з Itron і Guangdong Rongwen Energy Technology Group для модернізації та трансформації вуличного освітлення країни. Використовуючи технологію зв'язку IPv6 + MESH і використовуючи стабільність, швидкість зв'язку, надійність, безпеку та масштабованість центральної системи управління, LTA замінює існуючі 110 000 натрієвих ламп високої напруги в Сінгапурі на розумні світлодіодні вуличні ліхтарі з інтелектуальним керуванням. системи, зменшуючи споживання енергії та витрати на технічне обслуговування, а також покращуючи ефективність роботи та досягаючи освітлення за потребою.

Оригінальний Smart City вперше був запропонований більше 10 років тому. Комітет Всесвітнього конгресу Smart City Expo (SCEWC) [36] - як один із лідерів у розбудові глобальної екосистемної платформи Smart City - радий бачити, що все більше країн, регіонів та організацій стають частиною цього революційного руху. Зараз міжнародна спільнота активно (і більш ефективно) досліджує шляхи побудови розумних міст замість того, щоб просто обговорювати, чи варто будувати розумні міста. Таким чином, очікуйте, що глобальне будівництво доменів, пов'язаних із розумними містами, збільшиться, включаючи електронний уряд, розумне суспільство, розумний транспорт і реагування на надзвичайні ситуації. Водночас будівництво «розумного міста» має глибше вплинути на глобальне співробітництво, одночасно сприяючи економічному та науковому розвитку.

Просування та застосування 5G дозволить створити нові ІКТ, такі як хмарні обчислення та Інтернет речей, а будівництво «розумного міста» вступить у період швидкого розвитку. У майбутньому розумні міста перетворяться на кластери розумних міст і розумні країни — можливо, навіть у розумніший світ.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ СТНУ РОЗБУДОВИ «SMART – ІНФРАСТРУКТУРИ» СТАЛОГО МІСТА В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

2.1 Оцінка стану розвитку «Розумних міст» в світі

IMD щорічно складає Індекс розумних міст, пропонуючи збалансовану увагу до економічних і технологічних аспектів розумних міст, з одного боку, і «гуманних аспектів» розумних міст (якість життя, навколишнє середовище та інклюзивність), з іншого. Протягом останніх двох років компанія виграла від партнерства з Всесвітньою організацією розумних сталих міст (WeGO), що базується в Сеулі [37].

У цьому п'ятому виданні читачі можуть спиратися на надійні часові ряди (за п'ять років), щоб зробити значущі порівняння ефективності конкретних міст за певний час.

Завдяки опитуванню громадян і збору даних у 142 містах світу з 2019 року індекс на шляху до того, щоб стати міжнародно визнаним інструментом дій для політиків і привернути увагу світових ЗМІ. Паралельно дослідники центру написали тематичні дослідження різних типів розумних міст, щоб проілюструвати різні етапи розвитку та різноманітний досвід у кожному з них, щоб показати релевантність індексу реальному світу [37].

IMD Smart City Index 2024 оцінює сприйняття мешканцями питань, пов'язаних зі спорудами та технологіями, доступними їм у їхньому місті.

SCI рейтингує 142 міста по всьому світу, фіксуючи сприйняття 120 жителів кожного міста. Остаточний бал для кожного міста обчислюється з використанням сприйняття останніх трьох років опитування з вагою 3:2:1 для 2024:2023:2021.

Існує два стовпи, щодо яких запитуються думки мешканців: стовп «Структури», що відноситься до існуючої інфраструктури міст, і стовп «Технології», що описує технологічні положення та послуги, доступні мешканцям.

Кожен стовп оцінюється за п'ятьма ключовими напрямками: здоров'я та безпека, мобільність, діяльність, можливості та управління.

Міста розподілені на чотири групи на основі оцінки Індексу людського розвитку (HDI) Global Data Lab міста, частиною якого вони є.

У кожній групі ІЛР містам присвоюється «рейтингова шкала» (від ААА до D) на основі балів сприйняття певного міста порівняно з балами всіх інших міст у цій же групі. Для групи 1 (найвищий кuartиль ІЛР) шкала ААА–АА–А–ВВВ–ВВ. Для групи 2 (другий кuartиль ІЛР), шкала А–ВВВ–ВВ–В–ССС. Для групи 3 (третій кuartиль ІЛР) шкала ВВ–В–ССС–СС–С. Для групи 4 (найнижчий кuartиль ІЛР), шкала ССС–СС–С–D [37].

Тоді рейтинги представлені у двох форматах:

- загальний рейтинг (від 1 до 142) (Додаток А)
- рейтинг для кожного компонента та загальний рейтинг (Додаток Б, Додаток В).

Результати Індексу розумного міста IMD 2024 представлено в таблицях 2.1, 2.2.

Цей список створювався протягом п'яти років поспіль, збираючи дані від мешканців 142 міст, щоб зрозуміти їхню думку щодо здоров'я та безпеки, мобільності, діяльності, можливостей та управління.

За винятком трьох із топ-20 міст, усі вони розташовані в Європі чи Азії. І жодного міста з Америки чи Африки в списку не було.

Столиця Австралії, Канберра, увійшла до 20 найкращих міст країни через відсутність забруднення, велику кількість зелених насаджень та інклюзивний характер. Місто також віддане відновлюваним джерелам енергії, оскільки має намір припинити викиди до 2045 року.

На п'ятому місці Сінгапур підвищив свій рейтинг на дві позиції через надійну безпеку та чудовий зв'язок, які полегшують навчання та моніторинг трафіку, а також онлайн-звіти та електронну обробку документів, що зменшує складність бюрократії.

Таблиця 2.1

**Порядок розташування міст у рейтингу Індексу розумного міста IMD
2024 року та порівняння з рейтингом 2023 року (Позиції 1 -22 у рейтингу)**

Місто	Позиція в рейтингу 2024	Квартиль	Структура	Технології	Позиція в рейтингу 2023
Цюріх	1	AAA	AAA	AA	1
Осло	2	AA	AA	A	2
Канберра	3	AA	AAA	A	3
Женева	4	AAA	AAA	AA	9
Сінгапур	5	A	A	A	7
Копенгаген	6	AA	AA	A	4
Лозанна	7	AA	AA	A	5
Лондон	8	A	BBB	AA	6
Гельсінкі	9	AA	AA	A	8
Абу-Дабі	10	BB	BB	BB	13
Стокгольм	11	A	A	A	10
Дубай	12	BB	BB	BB	17
Пекін	13	BB	BB	BB	12
Гамбург	14	BBB	BBB	BBB	11
Прага	15	A	A	A	14
Тайбей	16	A	BBB	A	29
Сеул	17	AA	BBB	AAA	16
Амстердам	18	A	BBB	A	15
Шанхай	19	BB	BB	BB	25
Гонконг	20	A	BBB	AAA	19
Мюнхен	21	A	A	A	20
Сідней	22	A	BBB	A	18

Примітка. Джерело: [37]

Таблиця 2.2

**Порядок розташування міст у рейтингу Індексу розумного міста IMD
2024 року та порівняння з рейтингом 2023 року (Позиції 23-44 у рейтингу)**

Місто	Позиція в рейтингу 2024	Квартиль	Структура	Технології	Позиція в рейтингу 2023
Відень	23	AA	AA	A	28
Таллінн	24	BBB	BBB	BBB	32
Ер-Ріяд	25	B	B	B	30
Рейк'явік	26	BBB	A	BBB	26
Люксембург	27	BBB	A	BB	45
Веллінгтон	28	BBB	A	BBB	23
Більбао	29	BBB	BBB	BB	27
Брісбен	30	A	A	A	24
Окленд	31	BBB	BBB	A	22
Любляна	32	BBB	BBB	A	47
Мельбурн	33	A	BBB	A	31
Нью-Йорк	34	BB	BB	BB	21
Мадрид	35	BB	BB	BBB	37
Бостон	36	BBB	BBB	A	34
Берлін	37	BBB	BBB	BBB	33
Варшава	38	BBB	BBB	BBB	44
Гетеборг	39	A	BBB	A	36
Брюссель	40	BBB	BB	A	35
Роттердам	41	A	BBB	A	41
Гаага	42	A	BBB	A	43
Ванкувер	43	BBB	BBB	BBB	42
Дюссельдорф	44	BB	BBB	B	38

Примітка. Джерело: [37]

У рейтинг потрапили три міста Швейцарії одночасно. Однак Лозанна має особливе значення. Тут проживає близько 150 000 жителів, але жителі вважають, що Лозанна має всі риси великого міста в мініатюрному просторі. Тут також дуже серйозно ставляться до природи та інвестуватимуть значні кошти в парки, сади та інші зони, присвячені зеленню, уряд має намір вирощувати понад 1400 нових дерев щороку.

Також у списку є Лондон. Незважаючи на зменшення в двох місяцях порівняно з попереднім роком, у нього все ще є зручні онлайн-сервіси з легкодоступною мережею Wi-Fi. Крім того, місто намагається стати «чистим», в результаті будується інфраструктура для електрокарів і збільшується кількість зелених насаджень. Крім того, планується, що до 2041 року 80% поїздок жителів будуть здійснюватися на велосипедах або громадському транспорті.

Очолює список Абу-Дабі, який цього року підвищив свій рейтинг на три позиції. Місто мало високий рівень санітарії та просту систему проїзду, особливо це стосувалося найбільш бідніших районів. Крім того, місто мало розвинену цифрову систему в школах, яка полегшувала онлайн-бронювання та подорожі.

У 2021 році Київ був на 82-му місці після Риму, Стамбула та Лісабона. У списку небагато українських міст, але у 2021 році їх не було.

Розумні міста - це вид, що швидко розвивається, і це захоплююче поле для нових експериментів у низці критичних сфер, починаючи від міського планування, сталої енергетики та транспортних стратегій до соціальної інтеграції та залучення талантів тощо. Оскільки лідери та громадяни в усьому світі продовжують оцінювати, проектувати, впроваджувати та вдосконалювати шляхи створення кращих міст, вони часто стикаються з безліччю рішень і широким спектром часткових рішень конкретних проблем, таких як затори на дорогах, управління відходами. і злочинність.

2.2 Оцінка стану цифрової трансформації регіонів України

Міністерство цифрової трансформації України задокументувало зусилля країни у 2023 році згідно з Індексом цифрової трансформації регіонів. Його мета — оцінити ефективність цифрових рішень у реальних ситуаціях і визначити ступінь цифрової культури громадян. Дослідження Індексу підсумовує зусилля цифрових команд CDTO та цифрових команд OVA протягом року щодо нових показників вимірювання, зокрема щодо захисту здоров'я, цивільної безпеки та доступності адміністративних послуг.

Індекс цифрової трансформації регіонів України був побудований командою цифровізації Міністерства цифрової трансформації України. Індекс є одним із інструментів, який використовується для оцінки ступеня інформатизації та цифровізації в 24 різних регіонах, його також можна використовувати для визначення спроможності чиновників приймати цифрові рішення та рівня цифрової культури громадян. (Додаток Г).

Індекс — це інструмент, за допомогою якого можна оцінити ступінь цифрової трансформації в державі. Запропонована методологія базується на комбінованому підході, який вимірює цифрові послуги та інфраструктуру, а також процес оцифрування в OVA та інших спільнотах. Найвищий можливий індекс – 1, він представляє спроможність показників в економіці, цифрових навичках, інфраструктурі, державних послугах та трансформації органів місцевого самоврядування в цифрову форму.

За результатами аналізу, середній індекс по Україні становить 0,632. Найбільше значення досягнуто у Дніпропетровській (0,908), Львівській (0,891) та Полтавській (0,833) областях (табл. 2.3).

Індекс складається з 8 основних компонентів: інституційна спроможність, зростання Інтернету, розробка ЦНАП, реалізація режиму «без паперу», онлайн освіта, регіональна візитка, доступ до основних електронних ресурсів, цифрова трансформація Індустрії 4.0.

Таблиця 2.3

**Значення Індексу цифрової трансформації регіонів України: підсумки
2023 року**

Назва області	Значення Індексу цифрової трансформації регіонів України
Загалом для України	0,632
Дніпропетровська	0,908
Львівська	0,891
Полтавська	0,833
Волинська	0,831
Тернопільська	0,827
Харківська**	0,787
Одеська	0,785
Вінницька	0,777
Закарпатська	0,732
Рівненська	0,727
Івано-Франківська	0,685
Київська	0,684
Черкаська	0,672
Хмельницька	0,620
Житомирська	0,560
Чернігівська	0,553
Чернівецька	0,546
Кіровоградська	0,531
Миколаївська**	0,441
Луганська*	0,404
Донецька**	0,359
Херсонська**	0,316
Запорізька**	0,289
Сумська	0,178
Автономна Республіка Крим***	0,000

* Значення індексу для Луганської області вказано станом на 24 лютого 2022 року

** В областях, де ведуться активні бойові дії, значення розраховані для громад, що контролюються українським Урядом

***АР Крим — це Україна

Примітка. Джерело: [38]

Серед цих категорій найбільші значення пов'язані з впровадженням «безпаперового» режиму (0,697), інституційною спроможністю, яка представлена наявністю CDTO та цифрових команд OVA (0,678), а також ступенем базових послуг, реалізовано (0,666).

Зусилля CDTO щодо впровадження цифрових трансформацій у регіонах можуть сприяти швидшій реалізації цифрових реформ. Однак у Харківській (57,1%), Київській (46,0%) та Миколаївській (44,4%) областях необхідно залучити додатковий персонал для цифровізації.

За чотири роки CDTO ініціювало понад 210 унікальних міждисциплінарних проєктів. Це сприяло реалізації регіональних цифрових ініціатив у різних куточках України.

Крім того, Індекс дозволив оцінити, на якому рівні соціальні заклади забезпечені інтернетом в укриттях. За результатами дослідження 71% закладів середньої освіти, 67% закладів дошкільної освіти та 57% закладів охорони здоров'я мають інтернет в укриттях.

Також у 2023 році Мінцифра досягла стратегічної цілі — 6 мільйонів українців взяли участь у програмах розвитку цифрових навичок. За результатами опитування 60% дорослого населення країни розвинули цифрові навички на базовому та вищому рівнях. У категорії «Цифрова освіта» показник Індексу збільшився і становить 0.656 порівняно з 0.460 минулого року.

Індекс цифрової трансформації регіонів України відіграє ключову роль у побудові смарт-інфраструктури сталого розвитку міст.

Індекс цифрової трансформації дозволяє оцінити, наскільки різні регіони готові до впровадження цифрових технологій, що є основою для створення розумної інфраструктури. Це включає аналіз рівня доступу до Інтернету, цифрових навичок населення, рівня автоматизації державних послуг, що є критично важливим для сталого розвитку міст. Якщо регіон не має належного рівня цифрових інфраструктур або навичок, це значно ускладнює впровадження смарт-рішень у міське середовище.

Цифрова трансформація сприяє ефективності управління міськими ресурсами, таких як транспорт, енергетика, водопостачання та відходи. Індекс допомагає визначити сильні та слабкі сторони у цифровій трансформації кожного регіону, що дозволяє міським органам влади краще планувати та розподіляти ресурси. Наприклад, якщо індекс виявляє низький рівень автоматизації в управлінні комунальними послугами, це може бути сигналом для міської влади інвестувати в відповідні технології.

Регіони з високим рівнем цифрової трансформації стають привабливішими для інвесторів і стартапів, які працюють у галузі розумних технологій та інновацій. Це сприяє економічному зростанню та створенню нових робочих місць, що є важливим елементом сталого розвитку. Створення інноваційних хабів та центрів, побудованих на основі даних з індексу цифрової трансформації, дає можливість розвивати розумну інфраструктуру швидше та ефективніше.

Цифрова трансформація, оцінювана через індекс, підвищує прозорість і підзвітність у містах. Це дає можливість громадянам бути активними учасниками розвитку свого міста через смарт-технології, наприклад, за допомогою електронного урядування, онлайн-платформ для спілкування з владою або додатків для моніторингу стану екології та інших аспектів міського середовища. Ці ініціативи роблять міста не тільки розумнішими, а й більш сталими.

Індекс дозволяє краще планувати інвестиції в інфраструктурні проекти, спрямовані на підвищення якості життя населення через цифрові інструменти. Міста, що досягли високих показників цифровізації, зможуть раціональніше використовувати державні та приватні кошти, залучені для розвитку смарт-технологій.

Отже, індекс цифрової трансформації регіонів України є важливим інструментом для оцінки готовності міст до впровадження смарт-інфраструктури. Він допомагає планувати ефективну цифровізацію міських процесів, забезпечуючи сталий розвиток і підвищуючи якість життя мешканців. Регіони, що досягають високого рівня цифрової трансформації, мають більше можливостей для

впровадження інноваційних рішень, які забезпечують економічну, екологічну та соціальну сталість.

2.3 Аналіз ключових факторів розвитку розумних міст

При дослідженні Індекс розумних міст та ключових факторів розвитку розумних міст в світі особливу увагу слід надати аналізу Індексу людського розвитку (ІЛР) країн світу. Адже саме основні виміри цього індексу (основними вимірами людського розвитку: довге та здорове життя, доступ до знань та гідний рівень життя) формують ключові фактори створення смарт- інфраструктури сталих міст.

Тому, проаналізуємо Індексу людського розвитку (ІЛР) країн, де розташовані найкращі смарт-міста за Рейтингом розумних міст. Для такого аналізу ідентифікуємо кращі смарт-міста з відповідними країнами. Кількість смарт-міст зазначимо напроти кожної країни. Також зазначимо Індексу людського розвитку цієї країни станом на 2023 р. і сформуємо картограму країн з наявними смарт-містами відповідно. Також об'єднаємо країни в п'ять груп за критерієм кількості смарт-міст в країні. До I групи включимо країни, де розвинено одне смарт-місто. В другу групу включимо країни, де ідентифіковано 2 смарт-міста. Відповідно, в третій групі розташуємо країни, де є три смарт-міста. Четверта група включає країни з чотирма смарт-містами. І, п'ята група країн – це країни, де розвинено більше 5 смарт-міст (табл. 2.4).

В таблиці 2.4 також представлено розрахунки середніх значень Індексів людського розвитку по виокремлених п'яти групах країн. Представимо отримані результати наочно і порівняємо з Індексом людського розвитку України за 2023 рік (рис. 2.1).

Отже, виходячи із побудованої картограми (рис. 2.1), можна зазначити, що ступінь людського розвитку сприяє становленню смарт-міст і навпаки. Для порівняння, на картограмі зазначено ІЛР України за 2023 рік, який значно нижчий, ніж у першій групі країн з наявністю одного смарт-міста.

Таблиця 2.4

Картограма країн з наявними смарт-містами та відповідним Індексом людського розвитку країн у 2023р.

Група	Країна	Кількість смарт міст	ІЛР країни
I	Алжир	1	0,745
	Аргентина	1	0,849
	Австрія	1	0,926
	Бельгія	1	0,942
	Болгарія	1	0,799
	Чилі	1	0,860
	Коста-Ріка	1	0,806
	Хорватія	1	0,878
	Кіпр	1	0,907
	Чехія	1	0,895
	Данія	1	0,952
	Єгипет	1	0,728
	Естонія	1	0,899
	Фінляндія	1	0,942
	Гана	1	0,602
	Греція	1	0,893
	Гватемала	1	0,629
	Гонконг	1	0,956
	Угорщина	1	0,851
	Ісландія	1	0,959
	Ірландія	1	0,950
	Ізраїль	1	0,915
	Йорданія	1	0,736
	Кенія	1	0,601
	Латвія	1	0,879
	Ліван	1	0,723
	Литва	1	0,879
	Люксембург	1	0,927
	Малайзія	1	0,807
	Мексика	1	0,781
	Марокко	1	0,698
	Норвегія	1	0,966
	Оман	1	0,819
	Пакистан	1	0,540
Перу	1	0,762	
Філіппіни	1	0,710	
Португалія	1	0,874	
Катар	1	0,875	
Румунія	1	0,827	
Сінгапур	1	0,949	
Словаччина	1	0,855	
Словенія	1	0,926	

Група	Країна	Кількість смарт міст	ІЛР країни
	Південна Африка	1	0,717
	Тайвань	1	0,926
	Таїланд	1	0,803
	Туніс	1	0,732
	Ємен	1	0,424
	Разом по групі		47
II	Колумбія	2	0,758
	Японія	2	0,920
	Корея, Південна	2	0,929
	Нова Зеландія	2	0,939
	Нігерія	2	0,548
	Польща	2	0,881
	Швеція	2	0,952
	Туреччина	2	0,855
	Об'єднані Арабські Емірати	2	0,937
	В'єтнам	2	0,726
Разом по групі		10	8,445
III	Бразилія	3	0,760
	Індонезія	3	0,713
	Італія	3	0,906
	Нідерланди	3	0,946
	Швейцарія	3	0,967
Разом по групі		5	4,292
IV	Австралія	4	0,946
	Канада	4	0,935
	Індія	4	0,644
	Іспанія	4	0,911
Разом по групі		4	3,436
V	Франція	5	0,910
	Саудівська Аравія	5	0,875
	Німеччина	6	0,950
	Сполучене Королівство	8	0,940
	Китай	10	0,788
	США	10	0,927
Разом по групі		6	5,390

Примітка. Джерело: розроблено автором на основі [37, 39]

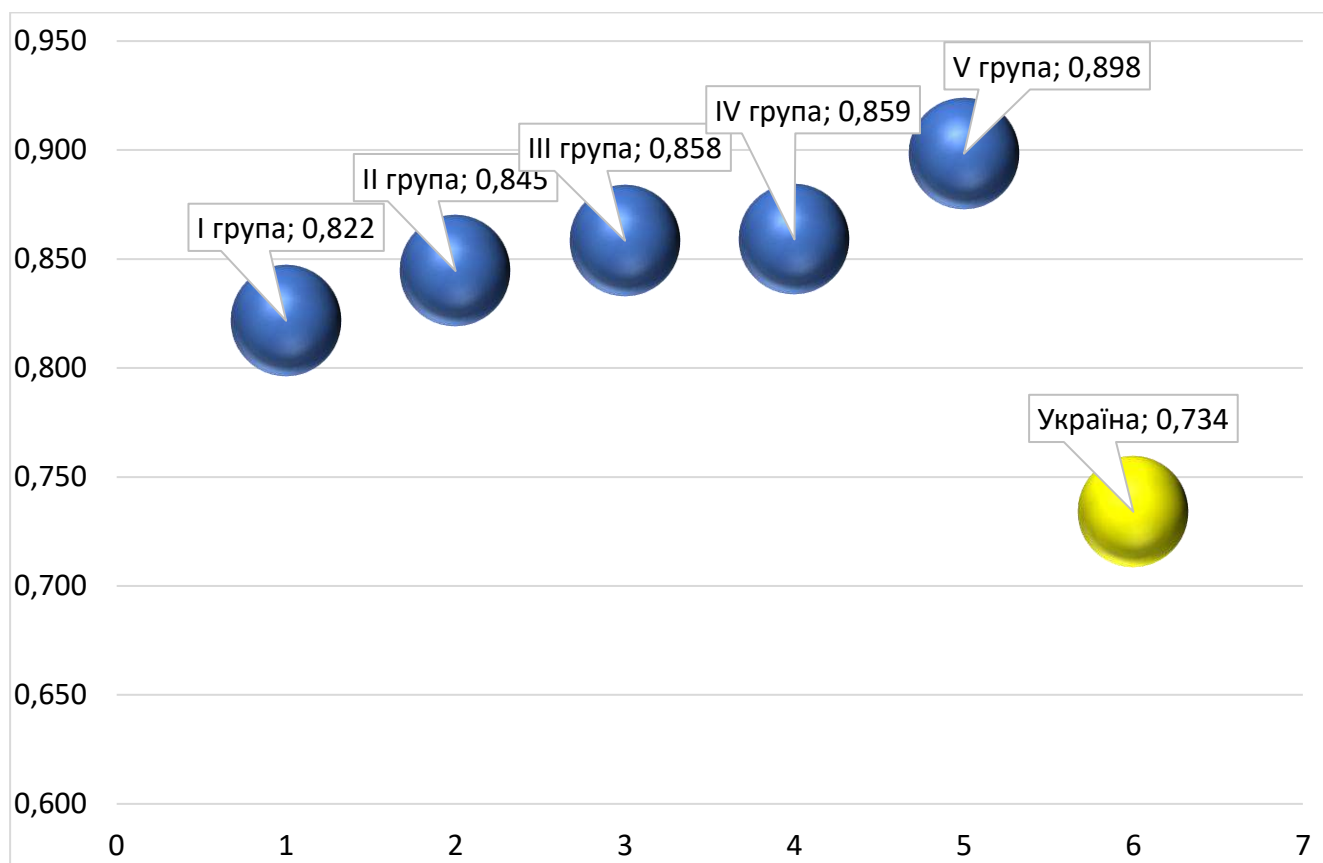


Рис. 2.1 Картограма групування країн за критерієм кількості смарт-міст із середніми значеннями ІЛР по групах і ІЛР України

Примітка. Джерело: розроблено автором на основі [37, 39]

Тому, ключовим фактором розвитку смарт-міст можна зазначити саме людський розвиток суспільства. Хоча, індекс людського розвитку (ІЛР) України становить 0,734, що робить її країною з високим рівнем людського розвитку. Україна посідає 100 місце у загальному рейтингу зі 193 країн і територій.

Водночас в Україні гостро відчувається негативний вплив зниження рівня людського розвитку, оскільки цей показник опустився до найнижчого рівня з 2004 року. Про це йдеться у новому Звіті про людський розвиток «Вихід із глухого кута: Переосмислення співпраці в умовах поляризованого світу», який сьогодні презентувала Програма розвитку ООН (UNDP) [39].

ІЛР є узагальненим показником для оцінки усереднених досягнень за трьома основними вимірами людського розвитку: довге та здорове життя, доступ до знань

та гідний рівень життя. У період з 1990 по 2022 рік значення ІЛР України зросло з 0,731 до 0,734, тобто на 0,4%.

Хоча розвиток в Україні виявився стійким, зважаючи на наслідки пандемії COVID-19 та повномасштабної війни, виклики для України ще попереду.

Поточні дані Індексу людського розвитку здебільшого відображають негативний вплив пандемії COVID-19 на людський розвиток в Україні, оскільки доступ до найновіших даних залишається обмеженим.

За Індексом гендерної нерівності (ІГН) Україна отримала 0,188, що ставить її на 48 місце зі 166 країн світу. Цей індекс вимірює гендерну нерівність у трьох основних категоріях: репродуктивне здоров'я, розширення прав і можливостей та ринок праці. В Україні значення ІЛР для жінок становить 0,741, на відміну від 0,726 для чоловіків, унаслідок чого індекс гендерного розвитку (ІГР) дорівнює 1,021 (ІЛР для жінок поділений на ІЛР для чоловіків). Цей індекс вимірює гендерний розрив у досягненнях за трьома основними вимірами людського розвитку: здоров'я, знання та рівень життя, які вимірюються через оцінку Валового національного доходу (ВНД) на особу для жінок і чоловіків. В Україні ВНД на особу знизився приблизно на 32,1% у період з 1990 по 2022 рік.

Після урахування соціально-економічної нерівності ІЛР України становить 0,676, тобто «втрата» у розвитку через нерівність становить 7,9%. Зі збільшенням нерівності в країні зростають і втрати в людському розвитку.

У новому звіті UNDP йдеться про те, що нерівномірний прогрес розвитку в усьому світі залишає найбільш вразливі країни позаду, поглиблюючи нерівність і посилюючи політичну поляризацію в глобальному масштабі. В результаті виникає небезпечний глухий кут, з якого необхідно терміново знайти вихід за допомогою колективних дій.

У Звіті про людський розвиток запропоновані шляхи подальшого руху вперед, які ґрунтуються на переосмисленні співпраці таким чином, щоб не відкидати розбіжності в інтересах чи думках, а працювати над ними задля створення глобальних суспільних благ, користь від яких отримують усі.

Для посилення спільних дій у звіті запропоновані три напрямки:

- подолати прогалини у спроможності людини впливати на зміни: здатність людей визначати власне майбутнє у розвитку було знехтувана і потребує більш пильної уваги від спільноти, що займається питаннями розвитку;
- знизити градус суспільної поляризації: подолання політичної поляризації, популізму та недовіри є ключем до виходу з глухого кута розвитку, подолання нерівності та викликів людському розвитку;
- створити глобальну архітектуру суспільних благ ХХІ століття на додаток до двох напрямів міжнародного співробітництва, що ґрунтуються на наданні гуманітарної допомоги та допомоги у розвитку країнам з низьким рівнем доходу. У доповіді запропонований третій напрям міжнародного співробітництва, спрямований на підтримку фінансування глобальних суспільних благ.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ОРІЄНТИРІВ РОЗВИТКУ РОЗБУДОВИ «SMART – ІНФРАСТРУКТУРИ» СТАЛОГО МІСТА В УКРАЇНІ

3.1 Дослідження сучасних тенденцій розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста в Україні

Нові цифрові технології, зокрема штучний інтелект, робототехніка та інформаційно-комунікаційні технології, змінюють спосіб життя, державного регулювання, роботи та навчання людей. У стрімкій цифровій трансформації правильне поєднання навичок використання цифрових технологій може покращити добробут міста за рахунок впровадження передових демократизованих технологій управління «Smart – інфраструктурою» сталого міста. Добробут смарт-міста в умовах стрімкого впровадження цифрових рішень залежить від цифрових навичок громади через доступність, якість і справедливість систем цифрового управління для громадян. Зменшення цифрового розриву між цифровими навичками і кваліфікацією сприятиме побудові якісно нових моделей управління смарт-містом для забезпечення інноваційного розвитку громади.

Індикатором готовності урядів до переходу в смарт-управління містом, громадою та країною слугує індекс розвитку електронного уряду, що представляє стан розвитку електронного уряду в країнах-членах ООН. Разом з оцінкою моделей розвитку веб-сайтів у країні, індекс розвитку електронного уряду включає характеристики доступу, такі як інфраструктура та рівень освіти, щоб відобразити, як країна використовує інформаційні технології для сприяння доступу та залученню своїх людей. EGDI — це зведений показник трьох важливих вимірів електронного урядування, а саме: надання онлайн-послуг, телекомунікаційне підключення та кадровий потенціал [40].

EGDI базується на комплексному дослідженні онлайн-присутності всіх 193 держав-членів Організації Об'єднаних Націй, яке оцінює національні веб-сайти та те, як політика та стратегії електронного уряду застосовуються в цілому та в

окремих секторах для надання основних послуг. Оцінка оцінює ефективність електронного урядування країн відносно одна одної, а не є абсолютним вимірюванням. Результати зведені в таблицю та поєднані з набором індикаторів, що втілюють здатність країни брати участь в інформаційному суспільстві, без чого зусилля з розвитку електронного уряду є обмеженими.

Глобальний середній показник EGDI у 2024 році у порівнянні із результатами 2022 року, зріс з 61,02% до 63,82%, при цьому 71,5% держав-членів зафіксували високий або дуже високий рівень EGDI, порівняно з 68,91% у 2022 році.

Найсуттєвіше те, що частка населення, яке відстає в розвитку цифрового уряду, зменшилася з 45% у 2022 році до 22,4%, в основному через значний розвиток в Азії та постійне покращення в Америці.

Середній показник EGDI в Азії зріс більш ніж на 12% з 2018 року, за нею йдуть Африка (8,24%), Америка (8,03%), Європа (7,66%) і Океанія (6,78%) (Рис. 3.1).

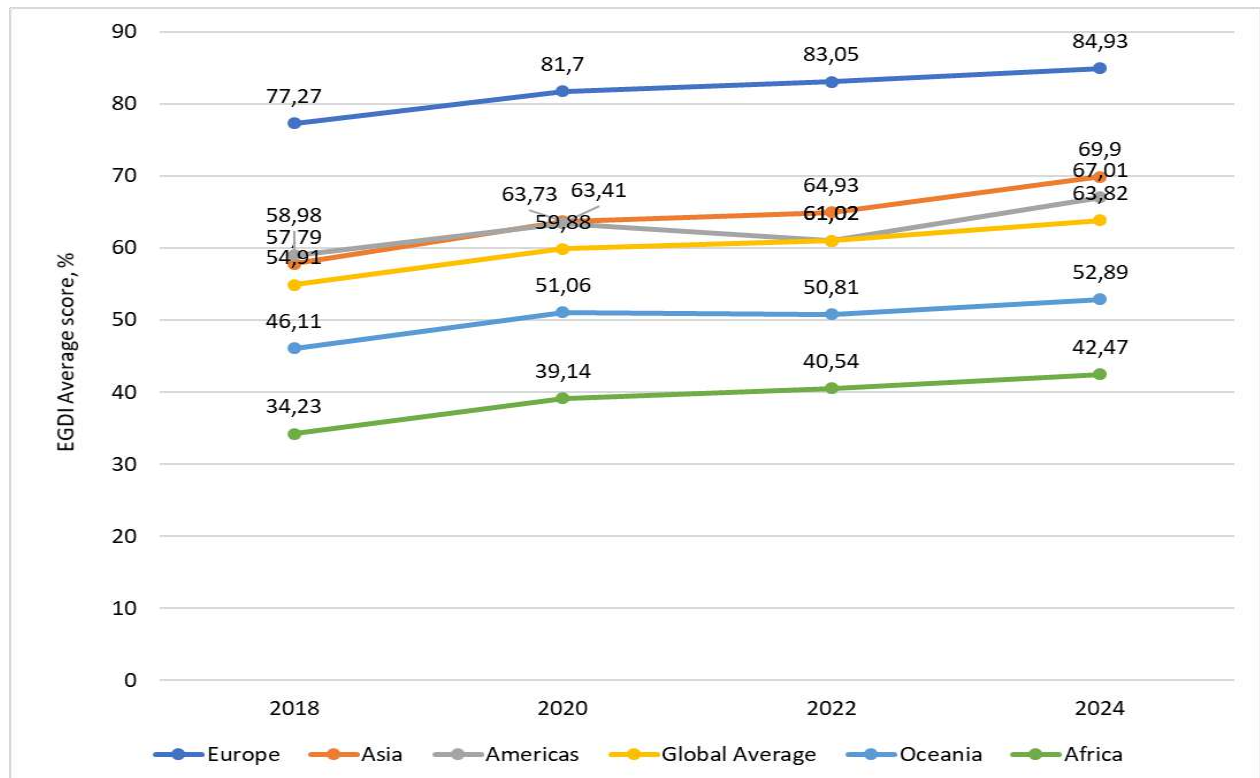


Рис. 3.1 Динаміка індексу розвитку електронного уряду за регіонами світу, 2018 – 2024 рр., %

Примітка. Джерело: побудовано автором на основі [40]

Європа (84%) та Азія (43%) мають найвищий відсоток країн із дуже високим рейтингом EGDI. Для порівняння, 31% країн Америки, 14% країн Океанії (Австралія та Нова Зеландія) і 2% країн Африки (Маврикій і Південна Африка) займають дуже високі позиції.

На національному рівні Данія, Естонія та Сінгапур отримали найвищі рейтинги EGDI у 2024 році. Остання була однією з п'яти країн у ТОП-20, які зазнали значного розвитку електронного урядування за останні два роки. Бахрейн, Німеччина, Ірландія та Саудівська Аравія також потрапили до ТОП-20 у 2024 році за рахунок Австрії, Франції, Ізраїлю та Мальти (Рис. 3.2).

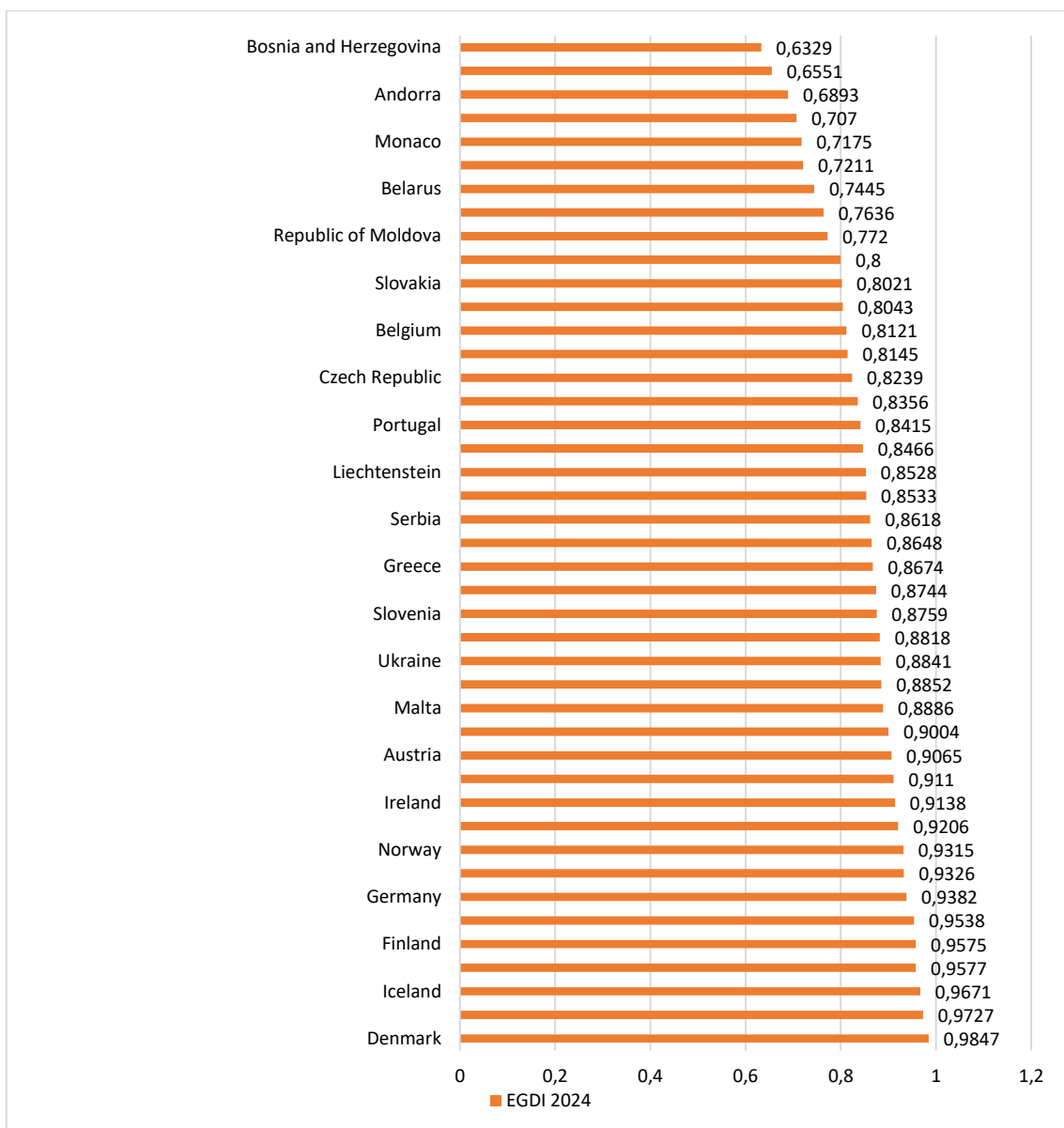


Рис. 3.2 Значення індексу розвитку електронного уряду країн Європи у 2024р.

Примітка. Джерело: побудовано автором на основі [40]

Як видно з рисунку 3.2, серед країн Європи, як і у світовому рейтингу лідирує Данія. Друге місце посіла Естонія із значенням індексу розвитку електронного уряду 0,9727. Україна посіла 30 позицію.

Данія четвертий рік поспіль утримує свою позицію як країна з найвищим рейтингом, досягнувши найвищого показника Індексу розвитку електронного уряду (EGDI) 0,9992. Країна досягла успіху за всіма ключовими показниками: онлайн-сервісами, людським капіталом та телекомунікаційною інфраструктурою. Прагнення Данії до цифрової трансформації призвело до майже ідеального результату в Індексі телекомунікаційної інфраструктури (ТІІ) та Індексі онлайн-послуг (OSI). Ці фактори продовжують позиціонувати країну як модель для інших урядів, які прагнуть посилити залучення громадян і надання цифрових державних послуг. Згідно зі звітом, успіх Данії ґрунтується на її цілісному підході до управління, де цифрові ініціативи бездоганно інтегровані в різні сектори, такі як охорона здоров'я, державні послуги та освіта. Урядові портали країни широко визнані своєю зручністю для користувачів, доступністю та повним спектром послуг, від сплати податків до доступу до медичних послуг.

Згідно з даними E-Government Development Index 2024, Україна значно покращила свої показники у сфері цифрових державних послуг, піднявшись з 102-го місця в 2018 році до 5-го за Online Services Index. Цей індекс оцінює якість надання послуг через інтернет та зручність використання державних сайтів. Україна стала першою країною світу, яка запровадила електронні паспорти, і однією з перших з офіційно визнаними COVID-сертифікатами в Європі. Додаток "Дія", який вже має близько 21 мільйона користувачів, надає доступ до 21 документа та понад 30 послуг. Попри повномасштабну війну, Україна продовжує розвивати цифрову інфраструктуру, запроваджуючи нові сервіси, такі як «Документ», «Підтримка» та «Відновлення», щоб громадяни могли отримувати ключові послуги онлайн [41].

На рисунку 3.3 представимо ретроспективну динаміку змін значень індексу розвитку електронного уряду України за 2003 – 2024 рр. (Рис. 3.3).

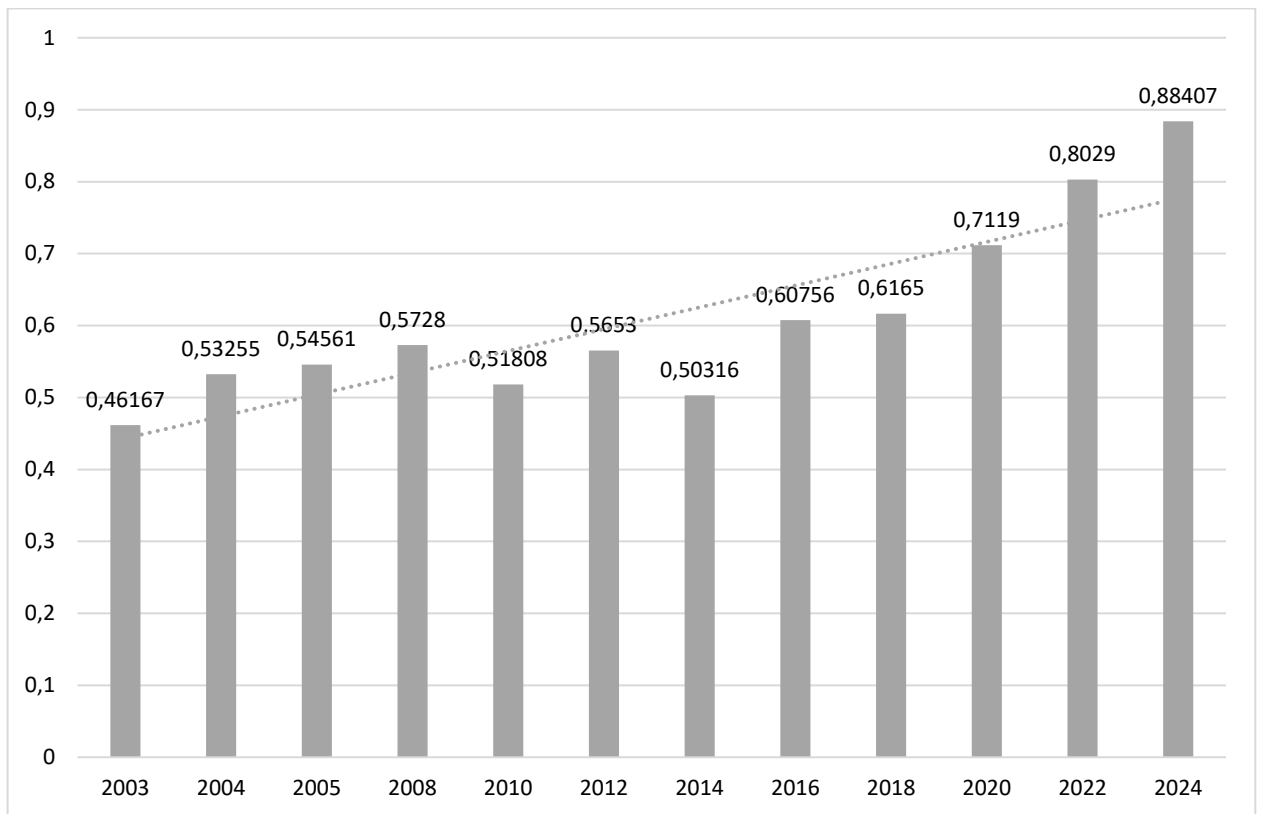


Рис. 3.3 Динаміка індексу розвитку електронного уряду України за 2003 – 2024 рр., %

Примітка. Джерело: побудовано автором на основі [40]

Як видно з рисунку 3.3, Україна максимально реалізує свій цифровий потенціал і нарощує темпи електронного урядування з 2018 року. Стрімкий розвиток електронного урядування обумовлено поєднанням передових технологій, стратегічних інвестицій і сильної політичної волі.

Ініціативи цифрового уряду є потужними інструментами для прискорення та реалізації Цілей сталого розвитку (ЦСР) [42]. Таким чином, можна зазначити, що розвиток електронного урядування є індикатором загальної спроможності урядів реагувати на сучасні виклики, включаючи прозорість, ефективність, інклюзивність та стійкість.

Уряди, що активно впроваджують цифрові технології, краще здатні забезпечити доступ до послуг, підвищити підзвітність, зменшити бюрократію та підвищити довіру громадян, що безпосередньо сприяє досягненню ЦСР у довгостроковій перспективі [43].

Е-урядування - це важливий елемент сучасного публічного управління, який сприяє підвищенню ефективності, прозорості та зручності державних послуг. Попри виклики, пов'язані з цифровою нерівністю та безпекою, е-урядування є перспективною технологією, що здатна значно покращити якість взаємодії між державою та суспільством.

Використання е-урядування має ряд значних переваг для публічного управління країною, зокрема:

- 1) підвищення прозорості: Е-урядування забезпечує відкритий доступ до інформації про діяльність державних органів, знижуючи корупційні ризики;
- 2) покращення якості надання послуг: Громадяни можуть отримати доступ до державних послуг через інтернет, що підвищує їхню доступність та зручність;
- 3) зниження витрат: Використання електронних систем скорочує потребу в паперовому документообігу та зменшує адміністративні витрати;
- 4) швидкість та ефективність: Процеси, пов'язані з прийняттям рішень та наданням послуг, прискорюються завдяки автоматизації.

Незважаючи на переваги, існує ряд викликів, з якими стикаються держави при впровадженні е-урядування:

- 1) відсутність доступу до інтернету або низький рівень цифрової грамотності у певних груп населення може обмежити можливості використання е-урядування;
- 2) безпека та конфіденційність: Питання захисту персональних даних громадян та безпеки електронних систем є критично важливими для забезпечення довіри до е-урядування;
- 3) впровадження е-урядування потребує розвиненої ІТ-інфраструктури, що вимагає значних фінансових ресурсів і технічної підтримки.

Розвиток електронного урядування має ключове значення для розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста в Україні, оскільки він сприяє підвищенню ефективності управління, прозорості влади, а також покращенню взаємодії між громадянами, бізнесом та державними структурами. Ось кілька основних аспектів цього впливу:

Електронне урядування забезпечує прозорість діяльності міської влади, що дозволяє громадянам контролювати ухвалення рішень і підвищує підзвітність посадовців. Наприклад, через системи електронних петицій або бюджету участі мешканці можуть безпосередньо впливати на управлінські процеси у своєму місті. Такі інструменти сприяють не тільки демократії, але й створенню більш інклюзивних і сталих міст.

Електронне урядування дозволяє розвивати цифрові платформи, які полегшують доступ громадян до адміністративних послуг. Це може бути онлайн-реєстрація підприємств, доступ до комунальних послуг, подання документів для оформлення субсидій або інших соціальних допомог. Це не тільки спрощує адміністративні процеси, але й значно знижує споживання ресурсів, що є важливим для сталого розвитку міст.

Електронне урядування сприяє ефективнішому використанню міських ресурсів. Використання розумних систем управління транспортом, енергетикою, водопостачанням та іншими міськими інфраструктурами дозволяє оптимізувати їх роботу, мінімізуючи витрати і зменшуючи екологічний вплив. Наприклад, у розумних містах впроваджуються системи управління дорожнім рухом, які на основі аналізу даних автоматично регулюють світлофори для зниження заторів і зменшення викидів CO².

Цифрові технології в рамках електронного урядування дозволяють активніше залучати громадян до процесів управління містом. Вони можуть брати участь у розробці політик, стежити за використанням бюджету, отримувати зворотний зв'язок або звіти про роботу міської влади. Це сприяє розвитку громадянського суспільства і створенню довіри між мешканцями та владою, що є критично важливим для сталого розвитку.

Електронне урядування є основою для впровадження розумної інфраструктури в містах. Наприклад, платформи для моніторингу міських сервісів дозволяють ефективніше керувати транспортом, сміттєвими системами, енергетикою та іншими аспектами міського життя. Інтеграція таких технологій з електронним урядуванням забезпечує системний підхід до розвитку міст і дозволяє

реагувати на виклики в реальному часі, створюючи передумови для сталого розвитку.

Розвиток електронного урядування є ключовим фактором у побудові «Smart – інфраструктури» сталого міста, оскільки він дозволяє створити ефективні, прозорі та екологічно дружні механізми управління міськими ресурсами. Завдяки впровадженню цифрових технологій, міста України можуть стати більш інноваційними, інклюзивними та стійкими до соціальних і екологічних викликів.

3.2 Перспективи розбудови «Smart – інфраструктури» сталого міста в Україні

У сучасному суспільстві цифрові технології мають значний вплив на економічний розвиток, тому питання, як оцифрувати «Розумну інфраструктуру» у сталому місті в Україні, стає все більш актуальним. Важливо відзначити, що нещодавно в Україні популяризувався термін «Smart – інфраструктура». Натомість активна фаза процесів цифровізації почалася у 2019 році, коли було створено Міністерство цифрової трансформації. Цифрова трансформація є одним із інструментів просування не лише регіонів, а й країни в цілому.

З аналізу можна зробити висновок про найважливіші напрямки для забезпечення пріоритетності розвитку «Smart-infra» сталого міста в Україні.

1. Підвищення інституційної міцності. Проблема цього блоку в тому, що не всі регіони мають регіональну програму цифровізації, а в деяких регіонах бракує фахівців з інноваційних технологій. Рекомендації можуть сприяти професійному зростанню співробітників та обов'язковому створенню стратегічних планів цифрової трансформації.

2. Інфраструктура Інтернету. Місцева влада повинна активно шукати гроші та можливості, щоб спрямувати їх на розвиток інфраструктури Інтернету, це гарантуватиме найшвидший та найнадійніший доступ до Інтернету в усіх громадах. Це полегшить доступ до цифрових сервісів для жителів регіонів.

3. Створення ЦНАПу. У контексті реформування місцевого самоврядування територіальні громади наділяються більшою економічною спроможністю та здатні розвивати сферу надання послуг своїм виборцям. Створення мережі центрів надання адміністративних послуг є одним із можливих варіантів вирішення проблеми бюрократії, що підвищить якість послуг, що надаються, і зробить їх доступнішими для одержувачів.

4. Впровадження режиму «paperless». Одним із першочергових напрямків цифрової трансформації є перехід на електронний документообіг і відмова від документообігу. Досягти бажаних результатів у цьому напрямку можливо за наявності ефективних національних програм та людських ресурсів із високим ступенем цифрових здібностей, які реалізовуватимуть необхідні процеси.

5. Збільшення цифрового навчання. У цьому відношенні слід розглядати рекламу та просування різноманітних курсів та освітніх ресурсів серед населення.

6. Стимулювання цифрової трансформації галузі. Регіональні чиновники мають сприяти створенню сприятливих умов для розвитку нових ідей та цифрової трансформації у важливих секторах економіки регіону, таких як освіта, охорона здоров'я, туризм тощо.

Ефективна цифрова трансформація регіонів України потребує комплексного підходу та системних дій щодо зазначеного аналізу. Збільшення спроможності закладів, створення Інтернет-інфраструктури, модернізація Державного реєстру громадян – це важливі кроки для забезпечення довгострокового розвитку та підвищення якості життя населення. Як наслідок, швидка цифрова трансформація країни вимагає об'єднання зусиль місцевої влади, громадянського суспільства та бізнесу для досягнення успішних результатів і забезпечення конкурентоспроможності кожного регіону в контексті цифрового просування.

Серед можливих сценаріїв розвитку «розумної інфраструктури», пов'язаної зі сталим містом в Україні, можна виділити наступні [2]:

- розширення співпраці з європейськими країнами, які вже мають досвід цифровізації. Окремий регіон України має дослідити кроки, зроблені для цифрової трансформації, щоб розробити власний індивідуальний шлях. Кінцевим

результатом цієї взаємодії мають стати спільні ініціативи, проекти та стратегії. Постійне спілкування на цю тему є ознакою населення, що влада не хоче зупинятися, а натомість прагне посилити їх розвиток високими темпами.

- щорічна оцінка індексу цифрової трансформації регіонів дозволяє регіонам визнати переваги та недоліки процесу цифровізації. Це допоможе громаді знати, де зосередити більшість своїх ресурсів. Інша перспектива – здатність громади самостійно керувати процесами цифровізації.

- підвищення конкурентоспроможності регіону. Регіони, які матимуть спроможність успішно використовувати цифрові технології, мають шанс на інвестування та більш швидкий розвиток бізнесу, ніж регіони, які будуть відставати. Інвестиції позитивно вплинуть на економічне зростання.

– у повоєнний час високий ступінь цифрової трансформації в регіонах може сприяти відновленню соціально-економічної сфери. Завдяки високоякісним і швидким цифровим послугам наслідки війни для громадян можуть бути менш серйозними, ніж вони є насправді.

З урахуванням потенційних переваг «Smart – інфраструктури» сталого міста в Україні важливо визначити драйвери майбутнього – сектори економіки та види економічної діяльності, які могли б створювати на інноваційному базисі високоякісні продукти й послуги з високою часткою доданої вартості та були б затребувані на міжнародних ринках.

Враховуючи результати досліджень, а саме високу залежність смартизації міст від показника Індексу людського розвитку, для подальшого стратегування державної політики у сфері публічного управління громадами, пропонується пріоритизація людоцентричної моделі розвитку міст та громад. Концентрація на людському чиннику дозволить підвищити добробут населення, його інноваційність та стане запорукою впровадження «Smart – інфраструктури» сталого міста в громадах України.

Окрім того, як показали проведені дослідження, для України, в умовах повоєнної відбудови, найбільш доцільним є впровадження «Експериментальних

smart-міст», які фокусуються на людиноорієнтованому підході. Їх метою є досягнення цілісної сталості завдяки поєднанню попередніх трьох типів *smart-міст*.

Тому, на рис. 3.4 запропоновано базисну модель стратегічного розвитку «Smart – інфраструктури» сталого міста в громадах України (рис. 3.4).

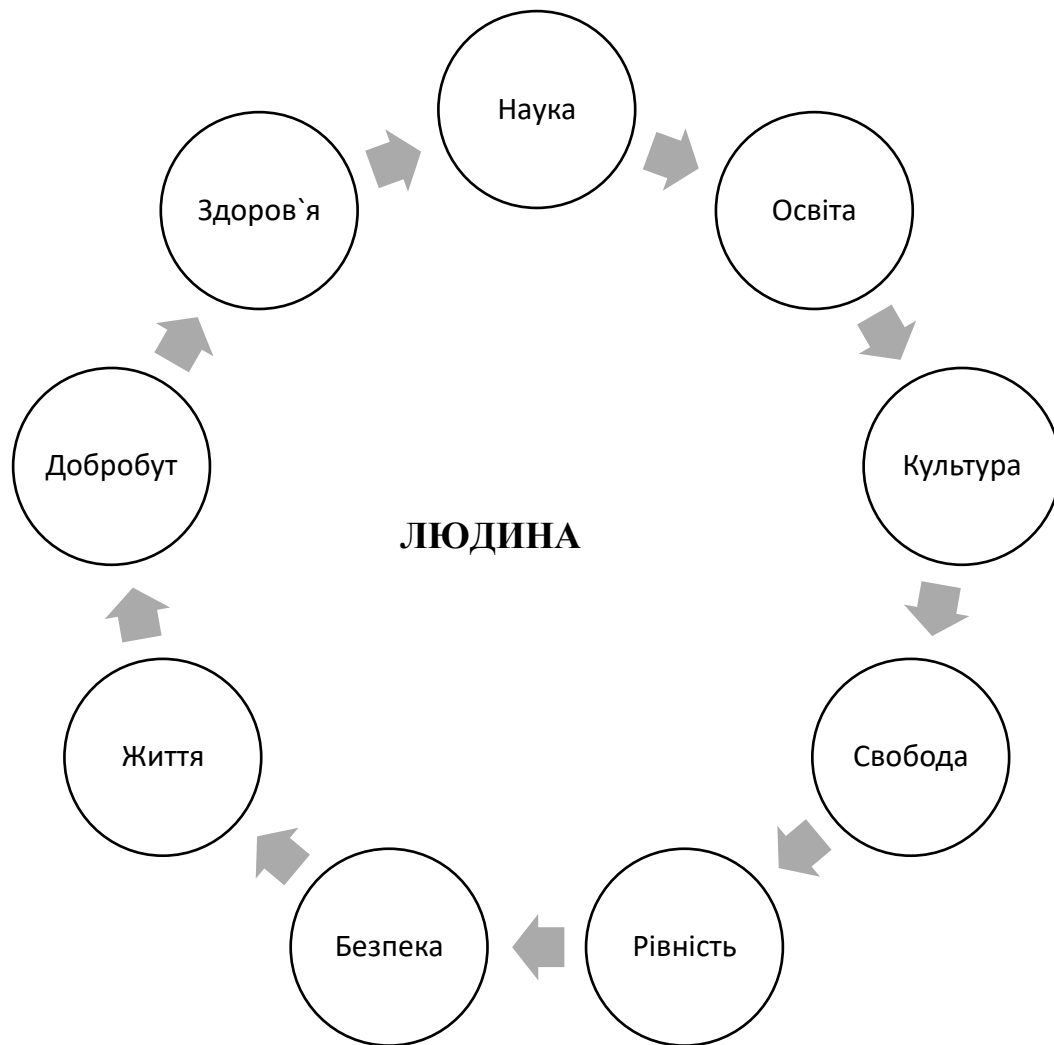


Рис. 3.4. Людиноцентрована модель розвитку

Примітка. Джерело: розроблено автором на основі [45]

Лише люди з вищою освітою та щасливі разом із ефективним менеджментом щодо реалізації збалансованих за своєю природою цілей можуть стати Україною країною збалансованого розвитку.

У результаті аналіз Smart Cities у різних країнах світу привів до висновку, що вони мають декілька спільних рис.

1. Транспортна система з інтелектуальними функціями, які підвищують безпеку та ефективність транспортного процесу, а також забезпечують комфорт учасників. Як правило, це відеомоніторинг автомагістралей, збір інформації про стан доріг, кількість паркувальних місць у місті, інформування пасажирів про час прибуття громадського транспорту, зміни руху та інші супутні питання.

2. «Розумний» громадський транспорт, який використовує технологію GPS та інші технології для контролю положення Кабміну та зовнішнього світу під час подорожі, використовує геолокацію та інші технології, щоб повідомляти про будь-які порушення відповідним органам.

3. «Розумні» вулиці, які мають датчики руху, якості повітря, шумоміри, камери та станції для зарядки електромобілів, призначені для громадського користування та мають відкритий доступ до Wi-Fi у громадських будівлях та на вулицях.

4. Онлайн-платформи влади та відомств, які зменшують необхідність відвідування державних установ, дозволяють громадянам міста брати участь в управлінні.

5. «Розумний» дім є невід'ємною частиною Smart City, це має на меті підвищити якість життя людей у будинках за рахунок використання високотехнологічної системи. Технології розумного дому включають: безпеку (наприклад, датчики руху, розбиття скла, відкривання вікон чи дверей, відеоспостереження, електронні модулі керування замками та воротами, сирени), керування освітленням (зокрема, «розумні» вимикачі, модулі керування шторами та жалюзі, контролери для керування світлодіодними світильниками, датчики руху та присутності), клімат-контроль (датчики вологості та температури, термостати для підтримки постійної температури або її автоматика регулювання, термостати для керування живленням батарей опалення).

6. Екстрене сповіщення - це персоналізована мережа, яка надсилає звичайні текстові повідомлення на телефони абонентів, які перебувають у надзвичайній ситуації.

7. Кнопки екстреного реагування, які сприяють швидшому реагуванню на конкретні ситуації та швидкому прибуттю на місце події.

8. Використання сонячних батарей, які можуть забезпечити автономне електропостачання окремих квартир або будинків загалом.

9. «Розумні» рішення у сфері охорони здоров'я, зокрема дистанційної медичної допомоги, що дозволяє лікарям спостерігати та лікувати пацієнтів на відстані; спеціальні кнопки, що полегшують надання першої допомоги при необхідності.

10. Боротьба із забрудненням у містах, це передбачає регулярне дослідження якості повітря за допомогою датчиків.

11. Цифрова безпека передбачає створення спеціалізованих поліцейських служб, які займаються захистом інформації та надають консультаційні послуги малому та середньому бізнесу.

12. Розширення цифрових можливостей громадян підвищить їх соціальну мобільність і сприятиме працевлаштуванню в новій цифровій економіці.

Останнім часом у провідних містах України також стали популярними ідеї Smart City, застосовано значні сучасні технології. Проте аналіз показує, що передусім йдеться про цифровізацію адміністративних послуг, збільшення кількості зон у громадських містах із безкоштовним Wi-Fi та запровадження компонентів «розумного» транспорту. У зв'язку з цим ми вважаємо за доцільне подальше вивчення можливостей інтеграції найефективніших зарубіжних методів побудови «розумних» міст в Україні, причому не лише великих, а й менших міст. Цифрова трансформація регіонів має вирішальне значення для загального розвитку держави. На шляху до єдиної та спільної реалізації ініціатив цифровізації є кілька перешкод, серед яких: недостатнє фінансування, недостатня обізнаність громадян, недостатня зацікавленість у трансформаційних процесах місцевих чиновників тощо.

ВИСНОВКИ

У сучасному світі концепція «розумного міста» стає все більш важливою, особливо для такої країни, як сучасна Україна, яка перебуває у стані війни, глибокої соціальної трансформації та надії на відновлення. Використання смарт-технологій в міському управлінні допоможе вирішити багато нагальних питань, таких як ефективне управління ресурсами, забезпечення безпеки громадян, зменшення впливу на навколишнє середовище тощо. У ситуаціях, коли ресурси обмежені та потрібне швидке відновлення, інтеграція «розумних» рішень має вирішальне значення. Крім того, підготовка нових кадрів, здатних використовувати новітні технології, є невід'ємною частиною процесу відновлення України.

Одним із актуальних питань післявоєнної відбудови України є відбудова міської інфраструктури та вдосконалення системи державного управління на рівні міста. Концепція «розумного міста» присутня у більш ніж 2500 містах світу, надаючи важливі можливості для прискорення цього процесу. У наукових публікаціях неодноразово наголошувалося на гострій необхідності прискорення будівництва українських «розумних міст» у межах регіональних та територіальних громад на основі автоматизації повсякденних функцій, ефективності управління територіями, економії коштів, раціонального використання природних ресурсів тощо. Водночас варто зазначити, що український процес «смартизації» явно відстає від світових тенденцій та технологічного розвитку як за швидкістю впровадження смарт-технологій, так і за їх складністю.

Формування розумних міст – тренд, який охоплює багато міст на всіх континентах світу. Наразі у світі немає усталеної концепції «розумного» міста, і багато що залежить від прихильності різних груп зацікавлених сторін, таких як підприємства, уряди, громадянське суспільство та окремі громадяни. Для впровадження технологій розумного міста часто потрібна надійна та економічно ефективна Інтернет-мережа, ефективна екосистема пристроїв, керованих через

Інтернет, і потенціал для використання великих обсягів згенерованих даних. Цей підхід передбачає об'єднання різних міських потоків даних «під одним дахом» у формі операційного центру. Ці центри можуть служити командними пунктами та допомагати подолати адміністративну роз'єднаність. Іншим способом забезпечення комплексного розвитку є спільне розміщення різних компонентів інфраструктури.

Розумна інфраструктура — це інтеграція цифрових технологій, таких як штучний інтелект (AI), Інтернет речей (IoT) і великі дані, у міське середовище для підвищення ефективності та стійкості його операцій. Він включає системи управління транспортом, енергією, водою, відходами та навіть соціальними послугами, які можуть автоматично адаптуватися до змін у реальному часі. Різні міста в усьому світі мають унікальні архітектурні концепції, всі з яких зосереджені на людині. IMD Smart Cities Index 2024 оцінює сприйняття жителями об'єктів і технологій, доступних у їхніх містах. Усі міста з першої двадцятки, крім трьох, розташовані в Європі чи Азії. Жодне місто в Північній Америці чи Африці не потрапило до списку. У рейтингу немає жодного українського міста, але Київ у 2021 році обігнав Рим, Стамбул і Лісабон і зайняв 82 місце.

Міністерство цифрової трансформації України підбило підсумки роботи у 2023 році за Індексом регіональної цифрової трансформації. Мета – оцінити ефективність цифрових рішень на місцях та визначити рівень цифрової грамотності громадян. Дослідження Index відображає роботу цифрових команд CDO та OVA цього року на основі нових показників, зокрема у сферах охорони здоров'я, безпеки громадян та доступу до адміністративних послуг. Результати дослідження свідчать, що середній показник по Україні становить 0,632 бала. Найвищі показники – у Дніпропетровській (0,908), Львівській (0,891) та Полтавській (0,833) областях. Тому Індекс цифрової трансформації регіонів України є важливим інструментом оцінки готовності міст до впровадження розумної інфраструктури. Це сприяє ефективній цифровізації процесів планування міст, забезпеченню сталого розвитку та покращенню якості життя мешканців.

Регіони, які досягли високого ступеня цифрової трансформації, мають більше можливостей для впровадження інноваційних рішень, що забезпечують економічну, екологічну та соціальну стійкість. Вивчаючи Індекс розумних міст та основні драйвери розвитку розумних міст у світі, особливу увагу варто приділити аналізу Індексу людського розвитку (ІЛР) країн світу. Адже саме ключові виміри індексу (ключові виміри людського розвитку: здорове та довге життя, доступ до знань та гідний рівень життя) формують ключові фактори побудови розумної інфраструктури для сталих міст. Ступінь людського розвитку сприяє формуванню розумних міст і навпаки. Для порівняння на карті показано ІЛР України у 2023 році, який є значно нижчим, ніж у першій групі країн з одним розумним містом.

Індекс розвитку електронного уряду є відображенням стану розвитку електронного уряду в усіх державах-членах ООН, служить індикатором готовності уряду до переходу до розумного міста, громади та країни. Згідно з даними Програми ООН з навколишнього середовища, середній глобальний EGDI у 2024 році є вищим, ніж середній у 2022 році, а також вищий у державах-членах, які зафіксували високі або дуже високі рівні EGDI, на відміну від тих, у яких зафіксовано нижчі рівні. Серед європейських країн, як і в світовому рейтингу, Данія посідає перше місце. Друге місце посіла Естонія з оцінкою розвитку цифрового уряду 0,9727. Україна опинилася на 30 місці. Впровадження електронного урядування має вирішальне значення для створення міста, заснованого на «розумній інфраструктурі», ця інфраструктура покликана сприяти ефективному, прозорому та екологічно безпечному управлінню міськими ресурсами. Завдяки впровадженню цифрових технологій українські міста можуть стати більш креативними, інклюзивними та стійкими до соціальних та екологічних проблем.

Враховуючи результати досліджень, які свідчать про те, що інтелектуалізація міст в першу чергу є похідною від Індексу людського розвитку, для подальшого планування державної політики у сфері громадського управління громадами рекомендується розвивати міста та громади через людиноцентричний підхід. Орієнтація на людський елемент сприятиме підвищенню добробуту населення,

інноваційності та стане запорукою впровадження «Розумної інфраструктури» в громадах України.

Також проведені дослідження показали, що для України в контексті післявоєнної відбудови найефективнішим підходом було запровадження «Експериментальних розумних міст», які надають пріоритет участі громадян. Їх мета полягає в тому, щоб мати цілісну стійкість через поєднання попередніх трьох типів розумних міст.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. World Urbanization Prospects. The 2014 Revision. – Department of Economic and Social Affairs Population Division, United Nations New York, 2015, <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf>.
2. Current World Population, <http://www.worldometers.info/world-population>.
3. Urban Trends: Wealth of Cities. – UN Habitat, 18 March 2010, <https://mirror.unhabitat.org/documents/SOWC10/R6.pdf>.
4. 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN. – United Nations, 16 May 2018, <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html#:~:text=By%202030%2C%20the%20world%20is,of%20them%20in%20developing%20regions.&text=While%20one%20in%20eight%20people,with%20fewer%20than%20500%2C000%20inhabitants>.
5. Smart cities and infrastructure. Report of the Secretary-General. – Commission on Science and Technology for Development, Nineteenth session, Geneva, 9-13 May 2016, https://unctad.org/system/files/official-document/ecn162016d2_en.pdf.
6. Койтген Д. Реалізація цілей сталого розвитку національними парламентами держав-членів Європейського Союзу. ЄС-ПРООН, 2020. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ua/PRP_SDGs_and_parliaments_UKR.pdf
7. Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. – European Commission, COM/2010/2020 FIN adopted 3 March 2010, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010 DC2020&from=en>.
8. OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014. – OECD Publishing, <http://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-industry-outlook-19991428.htm>.
9. Smart Cities. Preliminary report 2014. – ISO/IEC JTC 1 Information technology, https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/developing_standards/docs/en/smart_cities_report-jtc1.pdf.

10. Шарифьянов Т.Ф. Смарт-сити – новый виток территориального цифрового неравенства. – Региональная экономика: теория и практика, 2018г., т.16, №2, с.364-378, <https://cyberleninka.ru/article/n/smart-siti-novyuy-vitok-territorialnogo-tsifrovogo-neravenstva>.

11. Kitchin R. The Promises and Perils of Smart Cities. – SCL Tech Law for Everyone, <https://www.scl.org/articles/3385-the-promise-and-perils-of-smart-cities>.

12. Smart Sustainable Cities at a Glance. – ITU, <https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/Pages/info-ssc.aspx>.

13. Burch T. Surveyors and smart cities – partners in technology. – GPW World, 6 March 2019, <https://www.gpsworld.com/surveyors-and-smart-cities-partners-in-technology>.

14. Shanghai Manual. A Guide for Sustainable Urban Development of the 21st Century. – United Nations, Bureau International des Expositions, Shanghai 2010 World Exposition Executive Committee, November 2011, https://www.un.org/esa/dsd/susdevtopics/sdt_pdfs/shanghaimanual/Introduction.pdf.

15. Goodman E.P. The Atomic Age of Data: Policies for the Internet of Things. – Report of the 28th Annual Aspen Institute Conference on Communications Policy, 2015, https://www.aspeninstitute.org/wp-content/uploads/files/content/docs/pubs/Atomic_Age_of_Data.pdf.

16. Cocchia A. Smart and digital city: a systematic literature review. – Smart city. Springer International Publishing, 2014, pp.13-43, <https://www.springerprofessional.de/en/smart-and-digital-city-a-systematic-literature-review/2123264>.

17. Javidroozi V., Shah H., Amini A., Cole A. Smart city as an integrated enterprise: a business process centric framework addressing challenges in systems integration. – In proceedings of 3rd international conference on smart systems, devices and technologies, Paris, 20-24 July 2014, pp.55-59, http://www.open-access.bcu.ac.uk/6254/1/Vahid_Javidroozi_contribution_40017_SMART_2014.pdf.

18. Yin C., Xiong Z., Chen H., Wang J. A literature survey on smart cities. – Science China. Information Sciences, August 2015,

https://www.researchgate.net/publication/281670019_A_literature_survey_on_smart_cities.

19. Sa'nchez-Corcuera R., Nuñez-Marcos A., Sesma-Solance J., Bilbao-Jayo A., Mulero R., Zulaika U., Azkune G., Almeida A. Smart cities survey: Technologies, application domains and challenges for the cities of the future. – International Journal of Distributed Sensor Networks, June 2019, https://www.researchgate.net/publication/333684319_Smart_cities_survey_Technologies_application_domains_and_challenges_for_the_cities_of_the_future.

20. Washburn D., Sindhu U. Helping CIOs understand smart city initiatives. – Forrester, 2011, https://s3-us-west-2.amazonaws.com/itworldcanada/archive/Themes/Hubs/Brainstorm/forrester_help_cios_smart_city.pdf.

21. Hall R.E., Bowerman B., Braverman J. The vision of a smart city. Technical report. – Brookhaven National Lab, Upton, NY, 2000, https://www.researchgate.net/publication/241977644_The_vision_of_a_smart_city.

22. Harrison C., Eckman B., Hamilton R. Foundations for smarter cities. – IBM Journal of Research and Development, 2010, Vol. 54, Issue 4, <https://dl.acm.org/doi/10.1147/JRD.2010.2048257>.

23. Smart Cities and Inclusive Growth. – OECD, 2020, https://www.oecd.org/cfe/cities/OECD_Policy_Paper_Smart_Cities_and_Inclusive_Growth.pdf.

24. Smart-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України. Центр Разумкова, 2021

25. Ogie R., Perez P., Dignum V. Smart infrastructure: an emerging frontier for multidisciplinary research. – Smart Infrastructure and Construction, Vol. 170, Issue SC1, March 2017, https://www.researchgate.net/publication/315461897_Smart_infrastructure_an_emerging_frontier_for_multidisciplinary_research/link/591a41b24585159b1a4bbc4b/download.

26. Smart infrastructure: the future. – Royal Academy of Engineering, London, UK, 2012, <http://www.raeng.org.uk/publications/reports/smart-infrastructure-the-future>;

Weiss A. Smart infrastructure matches supply and demand. – NetWorker, September 2009, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1600303.1600309>.

27. Hagen A. Exploring Support Infrastructures for Freight Transport Operations. – PhD thesis, Department of Logistics and Transportation, Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden, 2011, <https://www.avhandlingar.se/avhandling/fba4547fdb>.

28. Smart Infrastructure: Getting More from Strategic Assets. – Cambridge Centre for Smart Infrastructure and Construction, Cambridge, UK, 2016, <https://www-smartinfrastucture.eng.cam.ac.uk/system/files/documents/the-smart-infrastructure-paper.pdf>.

29. Saunders T., Baeck P. Rethinking Smart Cities from the Ground Up. – NESTA, May 2015, <https://www.slideshare.net/LocalDigitalGov/nesta-rethinking-smart-cities-from-ground-up-with-io-t>.

30. Laak van D. Technological Infrastructure, Concepts and Consequences. – Icon, Vol.10. 2004, pp.53-64, https://www.jstor.org/stable/23787127?read-now=1&seq=7#page_scan_tab_contents.

31. Energy Consumption in the EU. Eurostat, 2020 Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat>

32. Ghamdi Mohamed. City managers explore a smart future at 2019 Shenzhen. Smart City Forum with international friendship cities, 2019. <https://en.saudishopper.com.sa/city-managers-explore-a-smart-future-at-2019-shenzhen-smart-city-forum-with-international-friendship-cities/>

33. Michell N. New York awarded 2016 Best Smart City. Cities-today, 2016. <https://cities-today.com/new-york-awarded-2016-best-smart-city/>

34. Smart Dubai 2021 Strategy. 2024 U.ae <https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/strategies-plans-and-visions-untill-2021/smart-dubai-2021-strategy>

35. Singapore Awarded As Smart City Of 2018 At Smart City Expo World Congress Smart Nation, 2018. <https://www.smartnation.gov.sg/media-hub/press-releases/smart-city-2018/>

36. Smart City Expo World Congress. Офіційний сайт, 2024. <https://www.smartcityexpo.com/contact/>
37. Smart City Observatory. IMD - International Institute for Management Development, 2024. <https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/methodology/>
38. Індекс цифрової трансформації регіонів України: підсумки 2023 року. Міністерство цифрової трансформації України, 2023.
39. Human Development Report 2023-24. United Nations Development Programme. 2024
40. E-Government Development Index (EGDI), 2024. United Nations. Retrieved from <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/Overview/-E-Government-Development-Index>
41. MinDigit: two years in action, 2024. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. Retrieved from <https://2years.thedigital.gov.ua/>
42. The Sustainable Development Goals (SDGs), 2024. United Nations Development Programme. Retrieved from <https://www.undp.org/ukraine/sustainable-development-goals>
43. Mietule, I., Hushko, S., Maksymova, I., Purii, H., & Kulishov, V. (2024). Study of the modern paradigm of educational diplomacy: the case of Ukraine. Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference, 1, 745-753. DOI: 10.17770/sie2024vol1.7833
44. Цифрова трансформація регіонів – покращення щоденного життя кожного українця / Міністерство цифрової трансформації України. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/tsifrovatransformatsiya-regioniv-pokrashchennya-shchodennogo-zhittya-kozhnogo-ukraintsya>
45. Національні та глобальні детермінанти економічного зростання України : наукова доповідь / за ред. д.е.н. І.М. Бобух ; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозів. НАН України». – Електрон. дані. – К., 2018. – 390 с., табл., рис. – Режим доступу : <http://ief.org.ua/docs/sr/299.pdf> Третяк Я. Галузі майбутнього: «розумні» міста та будинки / Яна Третяк [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mind.ua/publications/20188390-galuzi-majbutnogo-rozumni-mista-ta-budinki>

46. Carol L. Stimmel. Building Smart Cities: Analytics, ICT and Design Thinking / L. Stimmel Carol. – CRC Press, 2015. – 323 p.

47. Building Services Design for Energy Efficient Buildings // Paul Tymkow, Savvas Tassou, Maria Kolokotroni, Hussam Jouhara; 1st Edition. – London and New York: Routledge, 2013. – 359 p.

48. Smart Nation Singapore: Transforming Singapore through technology [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.smartnation.gov.sg/>

49. Smart Cities USA [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://smartamerica.org/teams/smart-cities-usa/>

50. Intelligent Decisions with Intel Internet of Things [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/overview.html>

51. Top 10 Smart Cities US [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.routematch.com/top-10-smart-cities-us/>

52. Smart City Challenge [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.transportation.gov/policy-initiatives/smartcity/smart-city-challenge-lessons-building-cities-future>

53. 10 ознак «розумного міста» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://thefuture.news/smart-city/>

54. London Smart City: Tackling Challenges With 20 Initiatives [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mobility.here.com/learn/smart-city-initiatives/london-smart-city-tackling-challenges-20-initiatives>

55. Андрієнко А.О. Smart-підходи до розвитку великих міст: перспективи впровадження в Україні. Державне управління та місцеве самоврядування. 2018. № 3(38). С. 100–106.

56. Британський інститут стандартів. URL:<https://www.bsigroup.com>

57. Бобровський О. Смарт-технологізація публічного управління як рушійна сила його розвитку. Аспекти публічного управління. 2020. № 8 (1 SI). С. 15–17. DOI: 10.15421/152030

58. Єгоров І., Дульська І. Smart-спеціалізація і розвиток інформаційно-комунікаційних технологій в Україні. Smart-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України. Київ : Центр Разумкова, Вид-во «Заповіт», 2021. 400 с.

59. Єршова О. Л., Бажан Л. І. Розумне місто – концепція, моделі, технології, стандартизація. Статистика України. 2020. № 2–3. С. 68–77. DOI: 10.31767/su.2-3(89-90)2020.02-03.08

60. Кондратенко Н. О. Smart-city: теоретичні аспекти впровадження е-управління містом. Наукові інновації та передові технології. 2023. № 13 (27). С. 83–92. DOI: 10.52058/2786-5274-2023-13(27)-83-92

61. Корнійченко А. О. Діяльність суб'єктів публічного адміністрування в умовах smart-суспільства. Наукові записки. Серія : Право. 2022. Випуск 11. С. 85–90.

62. Кузнецова Н. Б. Smart міста та розвиток людського капіталу. Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління. 2023. № 10. DOI: 10.54929/2786-5738-2023-10-05-01

63. Матвеева О., Мунько А. Упровадження концепції розумного міста у процесі цифрової трансформації України заради сталого розвитку. Науковий вісник: Державне управління. 2023. № 1 (13). С. 138–162. DOI: 10.33269/2618-0065-2023-1(13)-138-162

64. Панухник О., Курах О. Можливості імплементації міжнародних передових знань та досвіду у сталий розвиток «розумних» міст і територіальних громад України. Соціально- економічні проблеми і держава. 2023. Вип. 2 (29). С. 111–118. DOI: 10.33108/sepd2023.02.111

65. Перелі Д. Д. Концепція смарт-міста в умовах розвитку інформаційного суспільства. Публічне управління і адміністрування в Україні. 2023. Випуск 33. С. 136–140. DOI: 10.32782/pma2663-5240-2023.33.25

66. Представники IT Cluster презентували Харківському міському голові проєкт «Смарт сіті». URL: <https://www.city.kharkiv.ua/uk/news/-54002.html>

67. Радченко К. В. Сучасні зарубіжні підходи до визначення поняття «розумне місто (smart city). Управління економікою: теорія та практика. Київ : ІЕП НАНУ. 2022. С. 174-188. DOI : 10.37405/2221-1187.2022.174-188

68. Smart city: технології «розумного міста» та їх цільове призначення. URL:<https://eukraine.org.ua/ua/news/smart-city-tehnologiyi-rozumnogo-mista-ta-yih-cilove-priznachennya>

69. Artyushina, A., Wernick, A. Smart city in a post pandemic world: small – scale green and over-policed. 2021. URL: <https://spacing.ca/toronto/2021/11/08/smart-city-tech-post-pandemics-small-scale-green-over-policed/>

70. George T. Doran. There’s a S.M.A.R.T. way to write management’s goals and objectives. 1981. URL: <http://surl.li/juseuu>.

71. Mietule I., Hushko S., Maksymova I., Sheludiakova N., Kulishov, V., Lonska J. Information and communication technology: case for tertiary education in terms of smart economics. Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference. 2021. Vol. 5. P. 401–413. DOI: 10.17770/sie2021vol5.6396

72. Rana S., William D. Eggers, Mahesh Kelkar. Smart city 2.0: The second wave in smart city transformation. Building the smart city. Deloitte Center for Government Insights. URL: <http://surl.li/bxcikh>

73. Noble St. M., Mende M., Grewal Dh., Parasuraman A. The Fifth Industrial Revolution: how harmonious human–machine collaboration is triggering a retail and service revolution. Journal of Retailing. 2022. Vol. 98. P. 199–208. DOI: 10.1016/j.jretai.2022.04.003

74. Suprunenko S., Pylypenko N., Trubnik T. Volchenko N. Forecast of changes in the macroeconomic situation in Ukraine: smart economy of the future. Futurity Economics&Law. 2023. Vol. 3. Is. 3. P. 219–236. DOI: 10.57125/FEL.2023.09.25.13

75. Xu C. K., Tang T. Closing the gap or widening the divide: The impacts of technology enabled coproduction on equity in public service delivery. Public administration review. 2020. № 80 (6). С. 962–975. DOI: <https://doi.org/10.1111/puar.13222>

76. Zhang M., Zhao P., Qiao S. Smartness-Induced Transport Inequality: Privacy Concern, Lacking Knowledge of Smartphone Use and Unequal Access to Transport Information. *Transport Policy*. 2020. № 99. C. 175–185.

ДОДАТКИ

Додаток А

IMD Smart City Index 2024: Results

In Alphabetical Order By City and 2023 Comparison

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Abu Dhabi	10	BB	BB	BB	13	+3▲
Abuja	135	D	C	D	133	-2▼
Accra	138	D	D	D	138	—
Algiers	124	C	C	C	123	-1▼
Al-Khobar	99	CCC	CCC	CC	NEW	NEW
Amman	128	D	D	C	135	+7▲
Amsterdam	18	A	BBB	A	15	-3▼
Ankara	96	CCC	CCC	CCC	90	-6▼
Athens	120	C	C	C	113	-7▼
Auckland	31	BBB	BBB	A	22	-9▼
Bangkok	84	CCC	CCC	B	88	+4▲
Barcelona	81	BB	BB	BB	75	-6▼
Beijing	13	BB	BB	BB	12	-1▼
Beirut	140	D	D	D	139	-1▼
Belfast	101	CC	CCC	C	95	-6▼
Bengaluru	109	CCC	CCC	CCC	110	+1▲
Berlin	37	BBB	BBB	BBB	33	-4▼
Bilbao	29	BBB	BBB	BB	27	-2▼
Birmingham	83	BB	BB	BB	74	-9▼
Bogota	127	D	D	D	129	+2▲
Bologna	78	BB	BB	B	51	-27▼
Bordeaux	70	CCC	CCC	CC	78	+8▲

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Boston	36	BBB	BBB	A	34	-2▼
Brasilia	130	C	C	C	128	-2▼
Bratislava	56	BBB	BB	A	62	+6▲
Brisbane	30	A	A	A	24	-6▼
Brussels	40	BBB	BB	A	35	-5▼
Bucharest	100	B	B	B	104	+4▲
Budapest	89	B	B	BB	87	-2▼
Buenos Aires	123	C	C	C	124	+1▲
Busan	45	BB	BB	BBB	49	+4▲
Cairo	114	C	C	CC	108	-6▼
Canberra	3	AA	AAA	A	3	—
Cape Town	129	D	D	D	125	-4▼
Cardiff	92	CC	CCC	CC	94	+2▲
Chengdu	93	CCC	CCC	CCC	97	+4▲
Chicago	67	BB	BB	BB	61	-6▼
Chongqing	82	CCC	CCC	CCC	86	+4▲
Copenhagen	6	AA	AA	A	4	-2▼
Delhi	106	CC	CC	CC	105	-1▼
Denver	66	BBB	BBB	BBB	53	-13▼
Doha	48	B	BB	B	59	+11▲
Dubai	12	BB	BB	BB	17	+5▲
Dublin	69	BB	BB	BBB	63	-6▼

IMD Smart City Index 2024: Results

In Alphabetical Order By City and 2023 Comparison

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Dusseldorf	44	BB	BBB	B	38	-6▼
Geneva	4	AAA	AAA	AA	9	+5▲
Glasgow	87	B	BB	B	80	-7▼
Gothenburg	39	A	BBB	A	36	-3▼
Guangzhou	65	CCC	CCC	CCC	71	+6▲
Guatemala City	142	D	D	D	141	-1▼
Hamburg	14	BBB	BBB	BBB	11	-3▼
Hangzhou	64	CCC	CCC	CCC	70	+6▲
Hanoi	97	CCC	CCC	CCC	100	+3▲
Hanover	53	BB	BBB	B	57	+4▲
Helsinki	9	AA	AA	A	8	-1▼
Ho Chi Minh City	105	CC	CC	CCC	103	-2▼
Hong Kong	20	A	BBB	AAA	19	-1▼
Hyderabad	111	CC	CC	CC	116	+5▲
Islamabad	116	CC	CC	CC	120	+4▲
Istanbul	110	CC	C	CC	107	-3▼
Jakarta	103	CC	CC	CCC	102	-1▼
Jeddah	55	B	B	B	56	+1▲
Kiel	79	BB	BBB	CCC	81	+2▲
Krakow	76	CCC	CCC	CC	79	+3▲
Kuala Lumpur	73	B	B	CCC	89	+16▲
Lagos	136	D	D	D	132	-4▼

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Lausanne	7	AA	AA	A	5	-2▼
Leeds	72	CC	CCC	CC	76	+4▲
Lille	85	CCC	CCC	CC	84	-1▼
Lima	134	C	C	C	134	—
Lisbon	108	C	CC	CC	99	-9▼
Ljubljana	32	BBB	BBB	A	47	+15▲
London	8	A	BBB	AA	6	-2▼
Los Angeles	68	BB	BB	BB	50	-18▼
Luxembourg	27	BBB	A	BB	45	+18▲
Lyon	61	BB	BB	BBB	64	+3▲
Madrid	35	BB	BB	BBB	37	+2▲
Makassar	115	CC	CC	CC	114	-1▼
Manchester	71	BB	BB	BB	73	+2▲
Manila	121	C	C	C	115	-6▼
Marseille	104	CC	CC	CC	101	-3▼
Mecca	52	B	B	B	52	—
Medan	112	CC	CC	CC	112	—
Medellin	119	C	C	C	118	-1▼
Medina	74	CCC	B	CCC	85	+11▲
Melbourne	33	A	BBB	A	31	-2▼
Mexico City	122	C	D	C	121	-1▼
Milan	91	B	B	B	82	-9▼

IMD Smart City Index 2024: Results

In Alphabetical Order By City and 2023 Comparison

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Montreal	80	BB	BB	B	69	-11 ▼
Mumbai	107	CC	CC	CCC	109	+2 ▲
Munich	21	A	A	A	20	-1 ▼
Muscat	88	B	B	CCC	96	+8 ▲
Nairobi	131	C	C	C	131	—
Nanjing	62	CCC	CCC	CCC	58	-4 ▼
New York	34	BB	BB	BB	21	-13 ▼
Newcastle	77	CC	B	CC	77	—
Nicosia	118	C	CC	C	117	-1 ▼
Osaka	95	B	BB	CCC	98	+3 ▲
Oslo	2	AA	AA	A	2	—
Ottawa	46	BBB	A	BBB	40	-6 ▼
Paris	49	BBB	BB	A	46	-3 ▼
Philadelphia	90	B	B	B	92	+2 ▲
Phoenix	98	CC	CCC	C	93	-5 ▼
Prague	15	A	A	A	14	-1 ▼
Rabat	126	C	C	C	126	—
Reykjavik	26	BBB	A	BBB	26	—
Riga	59	BB	BB	BB	83	+24 ▲
Rio de Janeiro	139	D	D	D	136	-3 ▼
Riyadh	25	B	B	B	30	+5 ▲
Rome	133	CCC	CCC	CCC	122	-11 ▼

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Rotterdam	41	A	BBB	A	41	—
San Francisco	75	BB	BB	B	68	-7 ▼
San José	125	C	CC	C	127	+2 ▲
Sana'a	141	D	D	D	140	-1 ▼
Santiago	117	C	C	C	119	+2 ▲
Sao Paulo	132	D	D	C	130	-2 ▼
Seattle	63	BB	BB	B	55	-8 ▼
Seoul	17	AA	BBB	AAA	16	-1 ▼
Shanghai	19	BB	BB	BB	25	+6 ▲
Shenzhen	60	CCC	CCC	CCC	66	+6 ▲
Singapore	5	A	A	A	7	+2 ▲
Sofia	113	C	CC	CC	111	-2 ▼
Stockholm	11	A	A	A	10	-1 ▼
Sydney	22	A	BBB	A	18	-4 ▼
Taipei City	16	A	BBB	A	29	+13 ▲
Tallinn	24	BBB	BBB	BBB	32	+8 ▲
Tel Aviv	94	B	B	B	91	-3 ▼
The Hague	42	A	BBB	A	43	+1 ▲
Tianjin	54	BB	BB	BB	67	+13 ▲
Tokyo	86	BB	BB	BB	72	-14 ▼
Toronto	51	BBB	BBB	A	48	-3 ▼
Tunis	137	D	D	D	137	—

IMD Smart City Index 2024: Results

In Alphabetical Order By City and 2023 Comparison

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Vancouver	43	BBB	BBB	BBB	42	-1 ▼
Vienna	23	AA	AA	A	28	+5 ▲
Vilnius	47	BBB	BBB	BBB	65	+18 ▲
Warsaw	38	BBB	BBB	BBB	44	+6 ▲
Washington D.C.	50	BB	BB	BB	39	-11 ▼
Wellington	28	BBB	A	BBB	23	-5 ▼
Zagreb	102	B	B	B	106	+4 ▲
Zaragoza	57	CCC	B	CC	54	-3 ▼
Zhuhai	58	CCC	CCC	CCC	60	+2 ▲
Zurich	1	AAA	AAA	AA	1	—

Примітка. Джерело: [37].

IMD Smart City Index 2024: Results

In 2024 City Ranking Order and 2023 Ranking Comparison

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Zurich	1	AAA	AAA	AA	1	—
Oslo	2	AA	AA	A	2	—
Canberra	3	AA	AAA	A	3	—
Geneva	4	AAA	AAA	AA	9	+5▲
Singapore	5	A	A	A	7	+2▲
Copenhagen	6	AA	AA	A	4	-2▼
Lausanne	7	AA	AA	A	5	-2▼
London	8	A	BBB	AA	6	-2▼
Helsinki	9	AA	AA	A	8	-1▼
Abu Dhabi	10	BB	BB	BB	13	+3▲
Stockholm	11	A	A	A	10	-1▼
Dubai	12	BB	BB	BB	17	+5▲
Beijing	13	BB	BB	BB	12	-1▼
Hamburg	14	BBB	BBB	BBB	11	-3▼
Prague	15	A	A	A	14	-1▼
Taipei City	16	A	BBB	A	29	+13▲
Seoul	17	AA	BBB	AAA	16	-1▼
Amsterdam	18	A	BBB	A	15	-3▼
Shanghai	19	BB	BB	BB	25	+6▲
Hong Kong	20	A	BBB	AAA	19	-1▼
Munich	21	A	A	A	20	-1▼
Sydney	22	A	BBB	A	18	-4▼

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Vienna	23	AA	AA	A	28	+5▲
Tallinn	24	BBB	BBB	BBB	32	+8▲
Riyadh	25	B	B	B	30	+5▲
Reykjavik	26	BBB	A	BBB	26	—
Luxembourg	27	BBB	A	BB	45	+18▲
Wellington	28	BBB	A	BBB	23	-5▼
Bilbao	29	BBB	BBB	BB	27	-2▼
Brisbane	30	A	A	A	24	-6▼
Auckland	31	BBB	BBB	A	22	-9▼
Ljubljana	32	BBB	BBB	A	47	+15▲
Melbourne	33	A	BBB	A	31	-2▼
New York	34	BB	BB	BB	21	-13▼
Madrid	35	BB	BB	BBB	37	+2▲
Boston	36	BBB	BBB	A	34	-2▼
Berlin	37	BBB	BBB	BBB	33	-4▼
Warsaw	38	BBB	BBB	BBB	44	+6▲
Gothenburg	39	A	BBB	A	36	-3▼
Brussels	40	BBB	BB	A	35	-5▼
Rotterdam	41	A	BBB	A	41	—
The Hague	42	A	BBB	A	43	+1▲
Vancouver	43	BBB	BBB	BBB	42	-1▼
Dusseldorf	44	BB	BBB	B	38	-6▼

IMD Smart City Index 2024: Results

In 2024 City Ranking Order and 2023 Ranking Comparison

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Busan	45	BB	BB	BBB	49	+4▲
Ottawa	46	BBB	A	BBB	40	-6▼
Vilnius	47	BBB	BBB	BBB	65	+18▲
Doha	48	B	BB	B	59	+11▲
Paris	49	BBB	BB	A	46	-3▼
Washington D.C.	50	BB	BB	BB	39	-11▼
Toronto	51	BBB	BBB	A	48	-3▼
Mecca	52	B	B	B	52	—
Hanover	53	BB	BBB	B	57	+4▲
Tianjin	54	BB	BB	BB	67	+13▲
Jeddah	55	B	B	B	56	+1▲
Bratislava	56	BBB	BB	A	62	+6▲
Zaragoza	57	CCC	B	CC	54	-3▼
Zhuhai	58	CCC	CCC	CCC	60	+2▲
Riga	59	BB	BB	BB	83	+24▲
Shenzhen	60	CCC	CCC	CCC	66	+6▲
Lyon	61	BB	BB	BBB	64	+3▲
Nanjing	62	CCC	CCC	CCC	58	-4▼
Seattle	63	BB	BB	B	55	-8▼
Hangzhou	64	CCC	CCC	CCC	70	+6▲
Guangzhou	65	CCC	CCC	CCC	71	+6▲
Denver	66	BBB	BBB	BBB	53	-13▼
Chicago	67	BB	BB	BB	61	-6▼
Los Angeles	68	BB	BB	BB	50	-18▼
Dublin	69	BB	BB	BBB	63	-6▼
Bordeaux	70	CCC	CCC	CC	78	+8▲
Manchester	71	BB	BB	BB	73	+2▲
Leeds	72	CC	CCC	CC	76	+4▲
Kuala Lumpur	73	B	B	CCC	89	+16▲
Medina	74	CCC	B	CCC	85	+11▲
San Francisco	75	BB	BB	B	68	-7▼
Krakow	76	CCC	CCC	CC	79	+3▲
Newcastle	77	CC	B	CC	77	—
Bologna	78	BB	BB	B	51	-27▼
Kiel	79	BB	BBB	CCC	81	+2▲
Montreal	80	BB	BB	B	69	-11▼
Barcelona	81	BB	BB	BB	75	-6▼
Chongqing	82	CCC	CCC	CCC	86	+4▲
Birmingham	83	BB	BB	BB	74	-9▼
Bangkok	84	CCC	CCC	B	88	+4▲
Lille	85	CCC	CCC	CC	84	-1▼
Tokyo	86	BB	BB	BB	72	-14▼
Glasgow	87	B	BB	B	80	-7▼
Muscat	88	B	B	CCC	96	+8▲

IMD Smart City Index 2024: Results

In 2024 City Ranking Order and 2023 Ranking Comparison

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Budapest	89	B	B	BB	87	-2▼
Philadelphia	90	B	B	B	92	+2▲
Milan	91	B	B	B	82	-9▼
Cardiff	92	CC	CCC	CC	94	+2▲
Chengdu	93	CCC	CCC	CCC	97	+4▲
Tel Aviv	94	B	B	B	91	-3▼
Osaka	95	B	BB	CCC	98	+3▲
Ankara	96	CCC	CCC	CCC	90	-6▼
Hanoi	97	CCC	CCC	CCC	100	+3▲
Phoenix	98	CC	CCC	C	93	-5▼
Al-Khobar	99	CCC	CCC	CC		NEW
Bucharest	100	B	B	B	104	+4▲
Belfast	101	CC	CCC	C	95	-6▼
Zagreb	102	B	B	B	106	+4▲
Jakarta	103	CC	CC	CCC	102	-1▼
Marseille	104	CC	CC	CC	101	-3▼
Ho Chi Minh City	105	CC	CC	CCC	103	-2▼
Delhi	106	CC	CC	CC	105	-1▼
Mumbai	107	CC	CC	CCC	109	+2▲
Lisbon	108	C	CC	CC	99	-9▼
Bengaluru	109	CCC	CCC	CCC	110	+1▲

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Istanbul	110	CC	C	CC	107	-3▼
Hyderabad	111	CC	CC	CC	116	+5▲
Medan	112	CC	CC	CC	112	—
Sofia	113	C	CC	CC	111	-2▼
Cairo	114	C	C	CC	108	-6▼
Makassar	115	CC	CC	CC	114	-1▼
Islamabad	116	CC	CC	CC	120	+4▲
Santiago	117	C	C	C	119	+2▲
Nicosia	118	C	CC	C	117	-1▼
Medellin	119	C	C	C	118	-1▼
Athens	120	C	C	C	113	-7▼
Manila	121	C	C	C	115	-6▼
Mexico City	122	C	D	C	121	-1▼
Buenos Aires	123	C	C	C	124	+1▲
Algiers	124	C	C	C	123	-1▼
San José	125	C	CC	C	127	+2▲
Rabat	126	C	C	C	126	—
Bogota	127	D	D	D	129	+2▲
Amman	128	D	D	C	135	+7▲
Cape Town	129	D	D	D	125	-4▼
Brasilia	130	C	C	C	128	-2▼

IMD Smart City Index 2024: Results

In 2024 City Ranking Order and 2023 Ranking Comparison

City	Smart City Rank 2024	Smart City Rating 2024	Structure 2024	Technology 2024	Smart City Rank 2023	Change
Nairobi	131	C	C	C	131	—
Sao Paulo	132	D	D	C	130	-2 ▼
Rome	133	CCC	CCC	CCC	122	-11 ▼
Lima	134	C	C	C	134	—
Abuja	135	D	C	D	133	-2 ▼
Lagos	136	D	D	D	132	-4 ▼
Tunis	137	D	D	D	137	—
Accra	138	D	D	D	138	—
Rio de Janeiro	139	D	D	D	136	-3 ▼
Beirut	140	D	D	D	139	-1 ▼
Sana'a	141	D	D	D	140	-1 ▼
Guatemala City	142	D	D	D	141	-1 ▼

Примітка. Джерело: [37].

IMD Smart City Index 2024: Results

In Alphabetical Order by Country with HDI Context and Moving Average (2023 Methodology Applied)

Country	Country HDI	City	HDI city	2024 Smart City Ranking	AVERAGE 19-20-21	AVERAGE 20-21-23	AVERAGE 21-23-24
Algeria	0.745	Algiers	0.767	124	-	123	124
Argentina	0.849	Buenos Aires	0.844	123	95	107	117
Australia	0.946	Brisbane	0.944	30	36	30	31
Australia	0.946	Canberra	0.980	3	-	3	3
Australia	0.946	Melbourne	0.948	33	35	33	33
Australia	0.946	Sydney	0.952	22	28	26	23
Austria	0.926	Vienna	0.942	23	17	22	24
Belgium	0.942	Brussels	0.953	40	37	32	40
Brazil	0.76	Brasilia	0.816	130	-	128	129
Brazil	0.76	Rio de Janeiro	0.783	139	110	121	131
Brazil	0.76	Sao Paulo	0.780	132	107	118	126
Bulgaria	0.799	Sofia	0.856	113	92	100	109
Canada	0.935	Montreal	0.923	80	52	59	68
Canada	0.935	Ottawa	0.943	46	-	40	43
Canada	0.935	Toronto	0.943	51	35	42	43
Canada	0.935	Vancouver	0.944	43	29	37	38
Chile	0.86	Santiago	0.886	117	96	109	114
China	0.788	Beijing	0.907	13	23	17	14
China	0.788	Chengdu	0.740	93	78	86	91
China	0.788	Chongqing	0.774	82	69	75	81
China	0.788	Guangzhou	0.799	65	66	67	67
China	0.788	Hangzhou	0.801	64	63	64	66
China	0.788	Nanjing	0.810	62	60	58	59
China	0.788	Shanghai	0.880	19	37	33	25

IMD Smart City Index 2024: Results

In Alphabetical Order by Country with HDI Context and Moving Average

Country	Country HDI	City	HDI city	2024 Smart City Ranking	AVERAGE 19-20-21	AVERAGE 20-21-23	AVERAGE 21-23-24
China	0.788	Shenzhen	0.799	60	62	64	62
China	0.788	Tianjin	0.844	54	48	54	57
China	0.788	Zhuhai	0.799	58	54	56	57
Colombia	0.758	Bogota	0.797	127	103	115	123
Colombia	0.758	Medellin	0.757	119	90	102	112
Costa Rica	0.806	San José	0.826	125	112	120	121
Croatia	0.878	Zagreb	0.916	102	-	106	104
Cyprus	0.907	Nicosia	0.896	118	-	117	118
Czech Rep.	0.895	Prague	0.960	15	7	9	13
Denmark	0.952	Copenhagen	0.967	6	4	4	5
Egypt	0.728	Cairo	0.779	114	100	104	109
Estonia	0.899	Tallinn	0.932	24	32	32	27
Finland	0.942	Helsinki	0.960	9	7	7	9
France	0.91	Bordeaux	0.900	70	68	73	72
France	0.91	Lille	0.880	85	82	83	84
France	0.91	Lyon	0.914	61	59	62	62
France	0.91	Marseille	0.899	104	87	92	99
France	0.91	Paris	0.949	49	45	47	48
Germany	0.95	Berlin	0.959	37	20	25	30
Germany	0.95	Dusseldorf	0.939	44	27	34	36
Germany	0.95	Hamburg	0.972	14	7	8	11
Germany	0.95	Hanover	0.930	53	49	54	54
Germany	0.95	Kiel	0.921	79	72	77	77
Germany	0.95	Munich	0.950	21	16	17	19

IMD Smart City Index 2024: Results

In Alphabetical Order by Country with HDI Context and Moving Average

Country	Country HDI	City	HDI city	2024 Smart City Ranking	AVERAGE 19-20-21	AVERAGE 20-21-23	AVERAGE 21-23-24
Ghana	0.602	Accra	0.707	138	-	138	138
Greece	0.893	Athens	0.909	120	100	108	114
Guatemala	0.629	Guatemala City	0.722	142	-	141	142
Hong Kong	0.956	Hong Kong	0.950	20	35	29	24
Hungary	0.851	Budapest	0.922	89	68	76	85
Iceland	0.959	Reykjavik	0.959	26	-	26	26
India	0.644	Bengaluru	0.867	109	93	101	105
India	0.644	Delhi	0.730	106	86	95	102
India	0.644	Hyderabad	0.847	111	91	103	109
India	0.644	Mumbai	0.688	107	89	98	104
Indonesia	0.713	Jakarta	0.759	103	84	92	99
Indonesia	0.713	Makassar	0.899	115	93	102	110
Indonesia	0.713	Medan	0.711	112	93	101	107
Ireland	0.95	Dublin	0.950	69	31	45	59
Israel	0.915	Tel Aviv	0.919	94	54	68	81
Italy	0.906	Bologna	0.924	78	46	50	59
Italy	0.906	Milan	0.915	91	64	74	81
Italy	0.906	Rome	0.917	133	102	110	122
Japan	0.92	Osaka	0.928	95	81	91	94
Japan	0.92	Tokyo	0.951	86	62	71	75
Jordan	0.736	Amman	0.737	128	-	135	132
Kenya	0.601	Nairobi	0.636	131	107	118	126
Korea, South	0.929	Busan	0.936	45	40	42	47
Korea, South	0.929	Seoul	0.952	17	20	18	17

IMD Smart City Index 2024: Results

In Alphabetical Order by Country with HDI Context and Moving Average

Country	Country HDI	City	HDI city	2024 Smart City Ranking	AVERAGE 19-20-21	AVERAGE 20-21-23	AVERAGE 21-23-24
Latvia	0.879	Riga	0.929	59	-	83	71
Lebanon	0.723	Beirut	0.677	140	-	139	140
Lithuania	0.879	Vilnius	0.913	47	-	65	56
Luxembourg	0.927	Luxembourg	0.930	27	-	45	36
Malaysia	0.807	Kuala Lumpur	0.858	73	70	80	81
Mexico	0.781	Mexico City	0.815	122	101	111	118
Morocco	0.698	Rabat	0.702	126	103	112	120
Netherlands	0.946	Amsterdam	0.962	18	12	13	15
Netherlands	0.946	Rotterdam	0.941	41	39	40	42
Netherlands	0.946	The Hague	0.941	42	36	39	40
New Zealand	0.939	Auckland	0.951	31	12	18	23
New Zealand	0.939	Wellington	0.958	28	-	23	26
Nigeria	0.548	Abuja	0.646	135	106	118	127
Nigeria	0.548	Lagos	0.681	136	107	118	128
Norway	0.966	Oslo	0.980	2	2	2	2
Oman	0.819	Muscat	0.816	88	-	96	92
Pakistan	0.54	Islamabad	0.659	116	-	120	118
Peru	0.762	Lima	0.820	134	-	134	134
Philippines	0.71	Manila	0.760	121	96	103	112
Poland	0.881	Krakow	0.888	76	64	75	77
Poland	0.881	Warsaw	0.926	38	34	44	41
Portugal	0.874	Lisbon	0.900	108	73	85	96
Qatar	0.875	Doha	0.855	48	-	59	54
Romania	0.827	Bucharest	0.926	100	74	89	97

IMD Smart City Index 2024: Results

In Alphabetical Order by Country with HDI Context
and Moving Average

Country	Country HDI	City	HDI city	2024 Smart City Ranking	AVERAGE 19-20-21	AVERAGE 20-21-23	AVERAGE 21-23-24
Saudi Arabia	0.875	Al-Khobar	0.862	99	-	-	-
Saudi Arabia	0.875	Jeddah	0.871	55	-	56	56
Saudi Arabia	0.875	Mecca	0.871	52	-	52	52
Saudi Arabia	0.875	Medina	0.871	74	79	82	79
Saudi Arabia	0.875	Riyadh	0.900	25	46	38	31
Singapore	0.949	Singapore	0.939	5	8	7	6
Slovakia	0.855	Bratislava	0.944	56	33	43	53
Slovenia	0.926	Ljubljana	0.953	32	-	47	40
South Africa	0.717	Cape Town	0.751	129	99	110	120
Spain	0.911	Barcelona	0.916	81	61	68	75
Spain	0.911	Bilbao	0.932	29	22	25	26
Spain	0.911	Madrid	0.940	35	31	35	36
Spain	0.911	Zaragoza	0.912	57	54	53	54
Sweden	0.952	Gothenburg	0.944	39	41	42	40
Sweden	0.952	Stockholm	0.972	11	10	10	11
Switzerland	0.967	Geneva	0.966	4	7	8	6
Switzerland	0.967	Lausanne	0.966	7	4	5	5
Switzerland	0.967	Zurich	0.989	1	1	1	1
Taiwan	0.926	Taipei City	0.930	16	24	26	23
Thailand	0.803	Bangkok	0.839	84	80	84	86
Tunisia	0.732	Tunis	0.775	137	-	137	137
Turkey	0.855	Ankara	0.854	96	74	80	87
Turkey	0.855	Istanbul	0.867	110	88	98	102
United Arab Emirates	0.937	Abu Dhabi	0.911	10	14	13	12

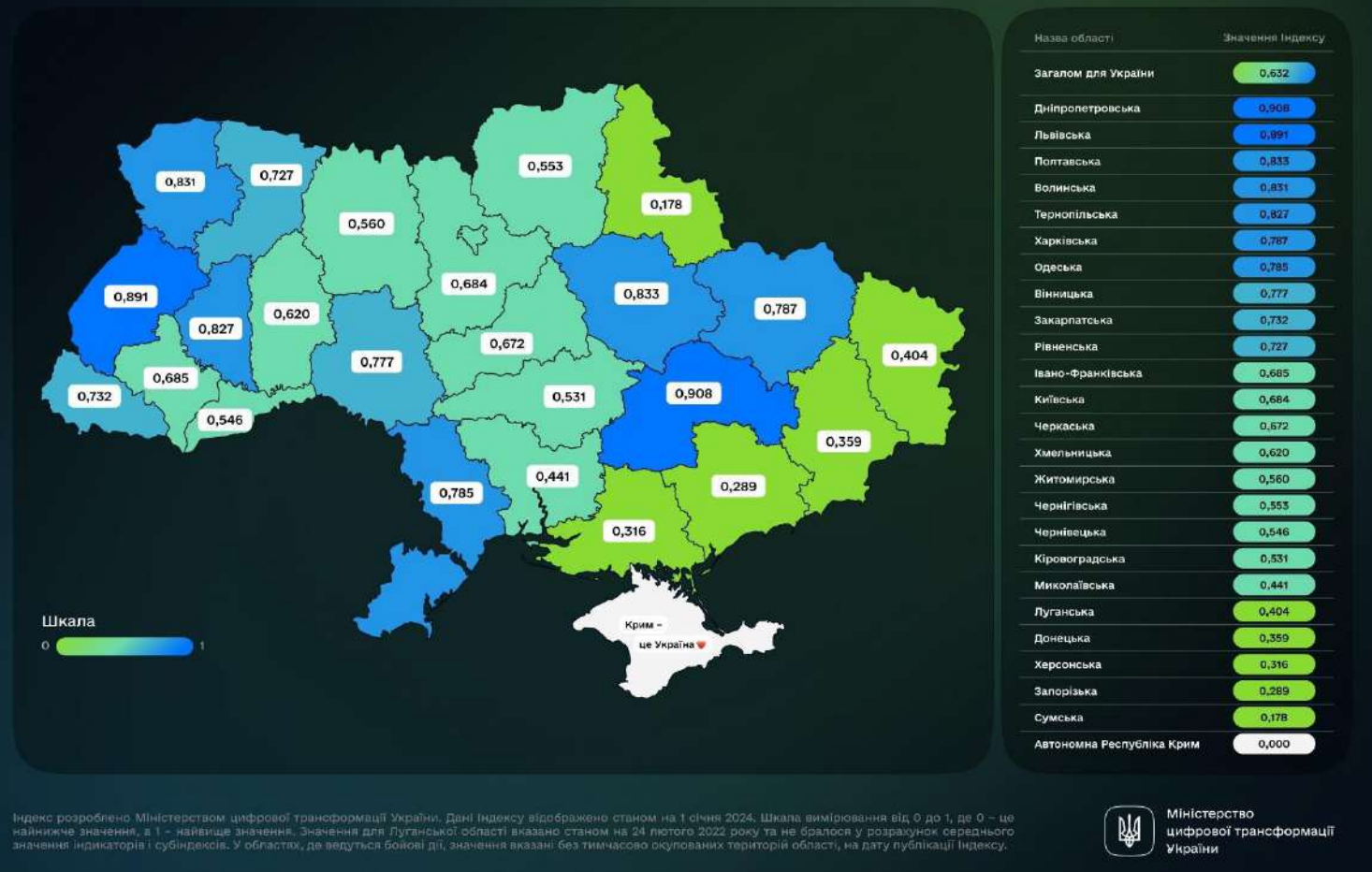
IMD Smart City Index 2024: Results

In Alphabetical Order by Country with HDI Context and Moving Average (2023 Methodology Applied)

Country	Country HDI	City	HDI city	2024 Smart City Ranking	AVERAGE 19-20-21	AVERAGE 20-21-23	AVERAGE 21-23-24
United Arab Emirates	0.937	Dubai	0.911	12	15	17	14
United Kingdom	0.94	Belfast	0.896	101	-	95	98
United Kingdom	0.94	Birmingham	0.913	83	68	72	77
United Kingdom	0.94	Glasgow	0.921	87	65	73	77
United Kingdom	0.94	Leeds	0.908	72	64	70	71
United Kingdom	0.94	London	0.973	8	5	6	6
United Kingdom	0.94	Manchester	0.915	71	58	63	67
United Kingdom	0.94	Newcastle	0.901	77	62	67	72
United Kingdom	0.94	Cardiff	0.898	92	-	94	93
USA	0.927	Boston	0.949	36	20	27	31
USA	0.927	Chicago	0.929	67	56	57	61
USA	0.927	Denver	0.942	66	31	39	51
USA	0.927	Los Angeles	0.931	68	37	39	49
USA	0.927	New York	0.938	34	22	17	25
USA	0.927	Philadelphia	0.923	90	78	85	89
USA	0.927	Phoenix	0.908	98	75	81	89
USA	0.927	San Francisco	0.931	75	44	57	66
USA	0.927	Seattle	0.940	63	37	45	52
USA	0.927	Washington D.C.	0.940	50	22	26	38
Vietnam	0.726	Hanoi	0.744	97	83	90	95
Vietnam	0.726	Ho Chi Minh City	0.714	105	85	94	100
Yemen	0.424	Sana'a	0.521	141	-	140	141

Примітка. Джерело: [37].

Індекс цифрової трансформації України 2023



Примітка. Джерело: [38]