



# Науково-дослідна лабораторія “Розумне місто Тернопіль”



# Колектив науково-дослідної лабораторії "Розумне місто Тернопіль"

**Олексій ДУДА**, доцент, к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук ТНТУ ім. Івана Пулюя

**Наталія КУНАНЕЦЬ**, професор, д.н.с.к., старший науковий співробітник, професор кафедри інформаційних систем та мереж НУ «Львівська політехніка»

**Галина ЛИПАК**, доцент, к.н.с.к., доцент кафедри комп'ютерних наук ТНТУ ім. Івана Пулюя

**Сергій МАРЦЕНКО**, доцент, к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук ТНТУ ім. Івана Пулюя

**Галина МАЦЮК**, доцент, к.н.с.к., доцент кафедри української та іноземних мов ТНТУ ім. Івана Пулюя

**Руслан НЕБЕСНИЙ**, асистент кафедри комп'ютерних наук ТНТУ ім. Івана Пулюя

**Володимир ПАСІЧНИК**, професор, д.т.н., професор кафедри інформаційних систем та мереж НУ «Львівська політехніка», лауреат Державної премії України у галузі науки і техніки

**Андрій СТАНЬКО**, асистент кафедри комп'ютерних технологій ТНТУ ім. Івана Пулюя

**Олександр БІДЮК**, аспірант кафедри комп'ютерних наук ТНТУ ім. Івана Пулюя

**Назар ГАРМАТЮК**, аспірант кафедри комп'ютерних наук ТНТУ ім. Івана Пулюя

**Олександр КАРНАУХОВ**, аспірант кафедри комп'ютерних наук ТНТУ ім. Івана Пулюя

**Тарас КРАМАР**, аспірант кафедри комп'ютерних наук ТНТУ ім. Івана Пулюя

**Петро СКАЛЕЦЬКИЙ**, аспірант кафедри комп'ютерних наук ТНТУ ім. Івана Пулюя



Науково-дослідна лабораторія  
**“Розумне місто Тернопіль”**  
була заснована в **2017** році  
під керівництвом  
**Олександра МАЦЮКА**

# Значення міст для цивілізаційного розвитку

Міста відіграють основну роль в соціальних і економічних світових процесах, глобально впливають на навколишнє середовище.

Згідно даних **Фонду населення ООН, 2008 рік** був позначений як рік, коли понад **50 %** населення, тобто **3.3 мільярди** людей проживало в міських зонах. Очікується, що ця кількість до **2050 року** зросте до **70 %**.

В Європі **75 %** населення вже проживає в міських зонах і очікується ріст до **80 %** у **2025 році**.

Важливість міських районів, як глобального явища, підтверджується, зокрема, і розповсюдженням мегаполісів з населенням понад **20 мільйонів** (Азія, Латинська Америка, Африка, дані ООН).

Як результат, сьогодні більшість ресурсів споживаються саме в містах. Міста споживають від **60** до **80 %** енергії і спричиняють більшу частину всіх викидів парникових газів.

**Міста стають базовими структурними елементами сучасного суспільства.**

# Напрямки досліджень лабораторії "Розумне місто Тернопіль"

## Всесвітній саміт з питань інформаційного суспільства 2003 року «Женевський план

дій»

Інформаційним вважається суспільство, у якому кожному індивіду надається можливість:

- отримувати безбар'єрний доступ до необхідних інформаційних ресурсів;
- створювати нову інформацію та знання і обмінюватися ними.

- **Цифрове урядування**
- **Цифрова безпека**
- **Цифровий бізнес**
- **Цифрове навчання**
- **Цифрова зайнятість**
- **Цифрова наукова діяльність**
- **Цифрова охорона здоров'я**
- **Цифрова охорона довкілля**
- **Цифрові послуги**
- **Цифрова середовище проживання**
- **Цифрове сільське господарство**



# Стандартизовані визначення концепту "Розумне місто" (Smart city)



**Британський інститут стандартів BSI (англ. British Standards Institution)**

використовує визначення:

*"Розумне місто" – термін, що означає ефективну інтеграцію фізичних, цифрових систем та людського фактора в штучному середовищі для забезпечення сталого, процвітаючого й інклюзивного майбутнього міста.*



**Спільна робоча група китайської адміністрації стандартизації SAC (англ. Standardization Administration of China)**

використовує визначення:

*Розумні міста: нова концепція і нова модель, яка використовує нове покоління інформаційних технологій, таких як "Інтернет речей", "Хмарні обчислення", "Простори даних" і "Великі дані" на основі геоінформаційної платформи з метою покращення планування, будівництва, управління та інтелектуалізації міських послуг.*



**Оперативна група з питань сталого розвитку міст, сектору стандартизації електрозв'язку, Міжнародного союзу електрозв'язку ITU-T (англ. International Telecommunication Union - Telecommunication sector),** проаналізувавши більше як 100 визначень терміну, сформувала наступне означення:

*"Розумне місто" - інноваційне місто, яке використовує інформаційні та комунікаційні технології (ІКТ) та інші засоби для поліпшення якості життя та послуг, підвищення ефективності експлуатації міської інфраструктури та конкурентоспроможності, забезпечуючи при цьому високий рівень задоволення потреб теперішнього та майбутніх поколінь міських жителів.*



**Стратегічна консультативна група міжнародної організації по стандартизації ISO (англ. International Organization for Standardization) TMB (англ. Technical Management Board)** використовує наступне визначення:

*"Розумне місто" - це місто, яке швидко покращує свої соціально-економічні та екологічні характеристики відповідно до кліматичних, політичних та економічних змін, зростання чисельності населення, застосовуючи загальноміські методи управління з використанням сучасних інформаційних технологій для підвищення якості надаваних послуг та рівня життя міських спільнот (жителів, підприємств, відвідувачів).*

# Напрямки формування «Розумних міст»



## Активне та ефективне використання інформаційно-технологічних інновацій !

### Критерії оцінювання міст щодо їх "розумності"

- Сучасна високотехнологічна мережева інфраструктура міста, що сприяє соціальному та культурному розвитку.
- Спрямованість бізнесу і творчої діяльності на забезпечення сталого міського розвитку з метою сприяння зростанню міст, залучення різних категорій міських жителів до участі в соціальних проектах.
- Врахування соціальної складової в проектах та процесах розвитку міста.
- "Розумне" врахування та ефективне використання природного середовища в якості стратегічного ресурсу майбутнього розвитку міста.

# Класи інформаційних та комунікаційних технологій, які застосовуються в проектах класу "Розумне місто"

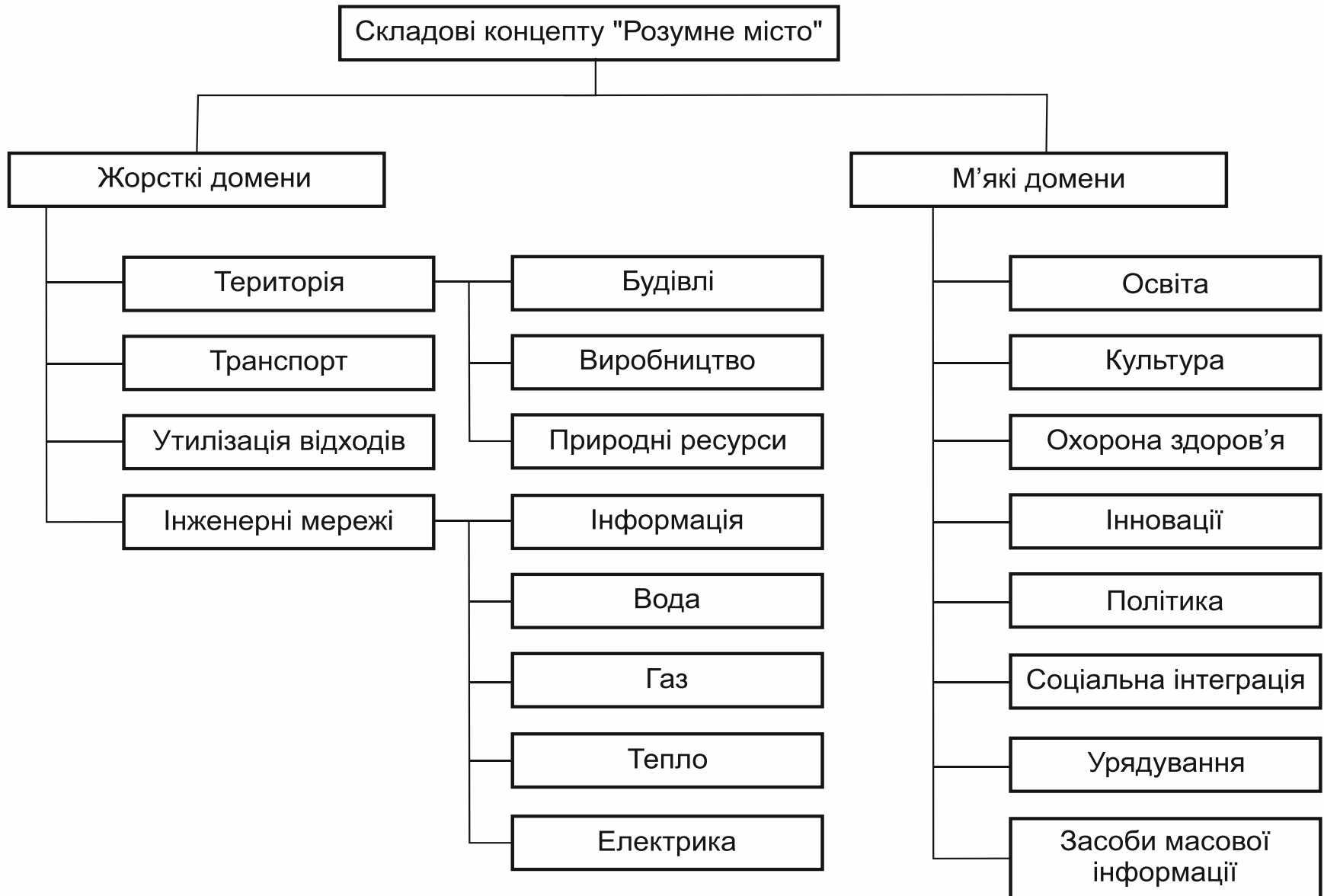
- **Комунікаційні та мобільні технології:**  
GPS, GSM (3G,4G,5G), Wi-Fi, Wi-MAX, HIPERLAN, SST, Bluetooth, і т.п.
- **Хмарні, туманні та периферійні обчислення:**  
SaaS, ASP, SOA, Development framework, Scalable distributed computing, Utility computing, Virtualization, Fog computing, EDGE computing.
- **Інформаційні моделі:**  
Бази даних, сховища даних, простори даних, озера даних, великі дані.
- **Інтелектуальне опрацювання даних та системи підтримки прийняття рішень:**  
OLAP, Data and Metadata Mining, DSS, гіперкуби, онтології.
- **Кіберфізичні системи**  
IoT, Машинне навчання, Аналіз даних, Робототехніка.
- **Технології віртуальної реальності**  
AR, VR, MR, 3D моделювання.
- **Геоінформаційні платформи**



# Інформаційно-технологічна матриця «розумного міста»

Тип інформаційного процесу	$IT_{IoT}$	$IT_{MT}$	$IT_{GRID}$	$IT_{FC}$	$IT_{CC}$	$IT_{IM}$	$IT_{IDP}$	$IT_{GIS}$	$IT_{CCDP}$
Подання даних		Мобільні застосунки для подання даних						Географічно-контекстні засоби подання даних	IPFS  Block Chain
Опрацювання даних		Мобільні обчислення	GRID-обчислення				OLAP Видобування знань DSS Онгології	Географічна кореляція даних	
	Туманне попереднє опрацювання даних					Аналітика великих даних			
Зберігання даних	Сховище як послуга (SaaS)					БД			
	Дані як послуга (DaaS)					Сховища даних			
						Просториданих			
	Сховище великих даних								
Передавання даних	Туманні засоби обмін даними								
	Комунікаційні засоби та протоколи обміну даними IoT	Мобільні мережі	Ресурсні GRID-мережі					Географічна прив'язка засобів передачі даних	
Відбір даних		Мобільні сенсори Смарт-фони							
Реєстрація даних	IoT-пристрої та сенсори							Географічна локація отриманих даних	
Захист даних									

# Складові концепту "Розумне місто"



# Дорожня карта процесу формування «Розумних міст»



# Соціокомунікаційна складова проектів класу "Розумне місто"

У науково-дослідній лабораторії "Розумне місто Тернопіль" реалізуються дослідницькі проекти із розроблення методологічних підходів та інформаційних технологій для формування макетів соціокомунікаційних середовищ різних за розмірами та профілями міст.

**Соціальні комунікації** – це комплекс інформаційних, комунікаційних, аналітико-синтетичних та ряду інших технологій, що реалізують процеси функціонування системи суспільної взаємодії, яка забезпечує комунікування соціальних інститутів, організованих спільнот та індивідів.



Розроблення методологічних засад формування комплексу інформаційних технологій для системи ефективного та комфортного забезпечення інформаційних потреб міської спільноти та гостей міста

Побудова комплексу моделей та макетів процесів формування та розвитку соціокомунікаційного середовища сучасного міста

**Соціокомунікаційна складова у проекті "Розумне місто"**

Створення консолідованого інформаційного ресурсу на основі фондів міських бібліотек, музеїв та архівів з метою забезпечення інформаційних запитів міської спільноти та популяризації потенційних туристичних маршрутів та історичних пам'яток регіону

Методологія забезпечення комфортного інформаційного міського середовища

# Формування якісного соціокомунікаційного середовища «Розумного міста»

- збереження самоідентичності;
- консолідація фондів місцевих бібліотек, музеїв та архівів, в яких накопичуються інформаційні ресурси, що відіграють роль соціальної пам'яті міської громади, уособлюють їх культурну та інтелектуальну спадщину.



**Моделювання соціокомунікаційних процесів розвитку міста є однією з важливих складових побудови сучасних соціокомунікаційних середовищ, систем державного управління та місцевого самоврядування в умовах активного формування демократичного суспільства, базованого на знаннях, необхідності задоволення інформаційних потреб соціуму краєзнавчо-історичного характеру та потреби розвитку туристичної привабливості міст, громад та регіонів.**

Захищено

3

Кандидатські  
дисертації

Виконано

2

Науково-  
дослідні теми

Опубліковано

>70

Праць, в **Scopus**  
та **Web of Science**



Дякуємо за увагу!

