

*І. В. Антонюк,  
здобувач магістратури кафедри управління охороною здоров'я та публічного  
адміністрування, Національний університет охорони здоров'я України імені П. А. Шупика  
ORCID ID: 0000-0001-8331-7465*

*С. П. Кошова,  
к. держ. упр., доцент кафедри управління охороною здоров'я та публічного адміністрування,  
Національний університет охорони здоров'я України імені П. А. Шупика  
ORCID ID: 0000-0002-7637-4311*

DOI: 10.32702/2306-6814.2021.18.99

# ЗАПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМ SMART-CITY У ВЕЛИКИХ МІСТАХ: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

*I. Antoniuk,  
Master's student of the Department of Healthcare Management and Public Administration,  
Shupyk National Healthcare University of Ukraine Kyiv, Ukraine  
S. Koshova,  
PhD in Public Administration, Associate Professor of the Department of Healthcare Management  
and Public Administration, Shupyk National Healthcare University of Ukraine Kyiv, Ukraine*

## INTRODUCTION OF SMART-CITY PROGRAMS IN LARGE CITIES: DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE

**Концепція "розумне місто" активно впроваджується у містах Європи для забезпечення підвищення рівня якості життя та добробуту, рівня безпеки громадян та участі у прийнятті рішень щодо розвитку міст. Концепція реалізовується через розробку проєктів та технологічні рішення у різних сферах життя соціуму: соціальній, екологічній та економічній. Мета статті полягала у порівнянні вітчизняного та зарубіжного досвіду запровадження програм "розумного міста" на прикладі міста Луцьк, Україна, та міста Вроцлав, Польща. Результати свідчать про висхідний тренд у реалізації програм "розумних міст" в Україні та точковий характер проєктів у різних сферах життя суспільства. Натомість у Польщі проєкти інтелектуального міста реалізуються системно у таких сферах: 3 проєкти в галузі екології, 16 у галузі транспорту, 4 інфраструктурні проєкти, 11 в галузі управління, 6 у сфері розвитку людського капіталу, 6 освітніх проєктів, 6 соціальних проєктів, 6 проєктів у сфері економіки. Сучасна концепція "розумного міста" відображає синергію конкурентоспроможності та сталого розвитку, ототожнюється з поняттями "intelligent cities, knowledge-based cities, smart cities, learning cities", які передбачає активне використання громадянами інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема в області врядування, адміністрування, менеджменту та комунікації. Програми розвитку інтелектуальних міст спрямовані на покращення соціального добробуту населення, спрощення взаємодії з органами державної влади, комунальними підприємствами, адаптацію громадян у життя соціуму. В Україні пріоритетними сферами реалізації проєктів є безпека, транспорт та електроенергія. У Польщі проєкти реалізуються системно у різних сферах життя суспільства та спрямовані на повну автоматизацію соціальної, економічної та екологічної складових сталого розвитку міста. Загалом концепція "розумне місто" характеризується соціальною спрямованістю. При цьому,**

як у межах ЄС, так і в межах України громадяни займають пасивну позицію у реалізації концепції, виступаючи лише користувачами технологічних рішень, які пропонуються органами влади.

*The concept of the "smart city" is being actively implemented in European cities to improve the quality of life and well-being, the level of security of citizens and participation in decision-making on urban development. The concept is implemented through the development of projects and technological solutions in various spheres of society: social, environmental and economic. The purpose of the article was to compare domestic and foreign experience in implementing "smart city" programs on the example of the city of Lutsk, Ukraine, and the city of Wroclaw, Poland. The results indicate an upward trend in the implementation of "smart cities" programs in Ukraine and the point nature of projects in various spheres of society. In Poland, on the other hand, intellectual city projects are implemented systematically in the following areas: 3 projects in the field of ecology, 16 in the field of transport, 4 infrastructure projects, 11 in the field of management, 6 in the field of human capital development, 6 educational projects, 6 social projects, 6 projects in sphere of economy. The modern concept of "smart city" reflects the synergy of competitiveness and sustainable development, identified with the concepts of "intelligent cities, knowledge-based cities, smart cities, learning cities", which involve the active use of information and communication technologies, including governance, administration, management and communications of the Program of development of intellectual cities are directed on improvement of social well-being of the population, simplification of interaction with public authorities, the municipal enterprises, adaptation of citizens to a life of a society. In Ukraine, the priority areas for project implementation are security, transport and electricity. In Poland, projects are implemented systematically in various spheres of society and aimed at full automation of social, economic and environmental components of sustainable development of the city. In general, the concept of "smart city" is characterized by social orientation. At the same time, both within the EU and within Ukraine, citizens take a passive position in the implementation of the concept, acting only as users of technological solutions offered by the authorities.*

*Ключові слова: "розумне місто", програми Smart-city, проекти Smart-city, урбаністичний розвиток.  
Key words: "smart city", Smart-city programs, Smart-city projects, urban development.*

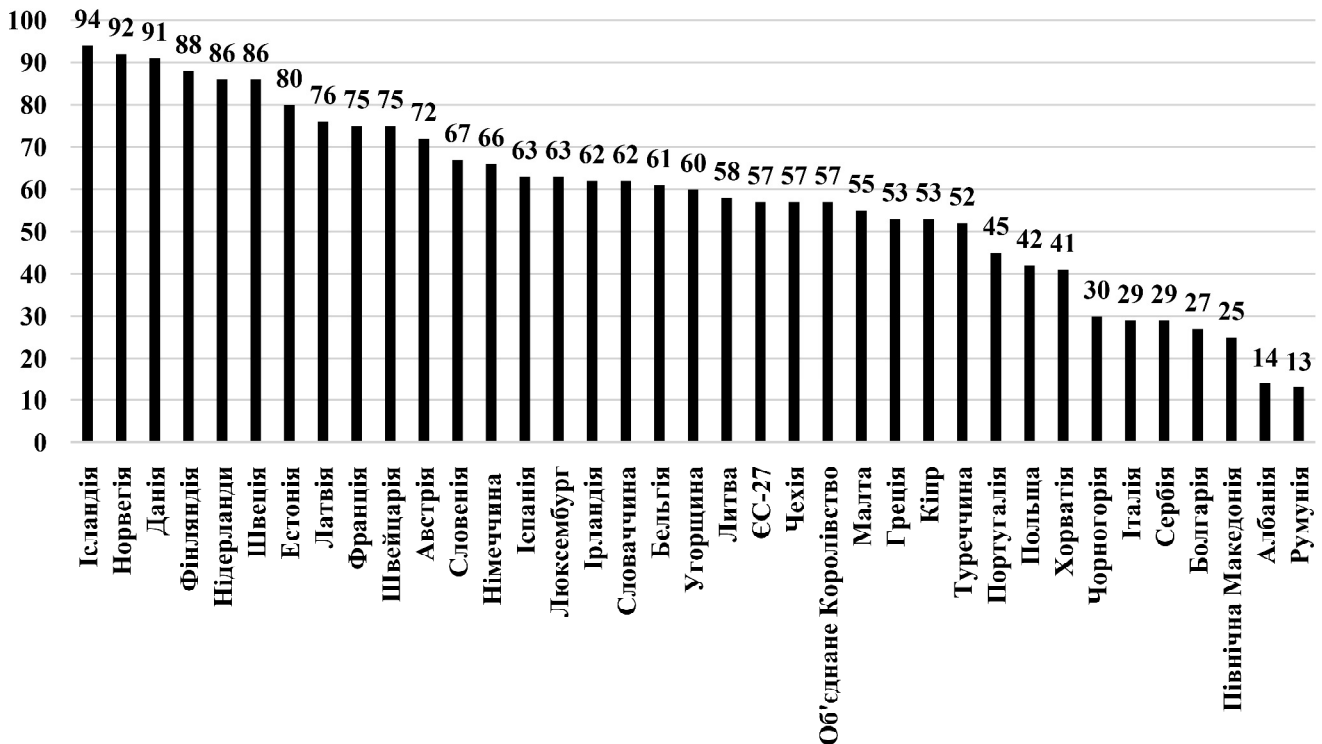
## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Програми розвитку "розумних міст" забезпечують перехід соціуму до вищого рівня якості життя завдяки технологіям, які покращують взаємодію між приватним та публічним сектором. Технології полегшують доступ громадян до публічних послуг, скорочуючи рівень ймовірності корупції та бюрократії. Водночас впровадження концепції "розумного міста" потребує активної позиції громадян та розвитку їх цифрових навиків, подолання супротиву та позитивного сприйняття потенційних переваг у застосуванні технологічних рішень у повсякденному житті. В межах країн ЄС-27 відсоток використання мережі Інтернет громадянами становив 89% у 2020 році з мінімальним значенням у 74% у Болгарії та максимальним 99% у Ісландії, Данмарку, Люксембургу [4]. При цьому рівень розвитку цифрових навиків у ЄС-27 становив 56% у 2019 році (мінімум у Албанії — 21%, Румунії — 31%, Туреччині — 36%, максимум — у Нідерландах — 79%, Швейцарії — 77%, Німеччині та Данмарку — 70%) [5]; рівень розвитку комп'ютерних навиків становив 63% у ЄС-27 у 2014 році [6]; рівень

розвитку навиків користування мережею Інтернет — 74% у 2013 році [7]. Це свідчить про те, що проникнення технологій у соціумі не визначає розвиток навиків їх використання, який суттєво відстає від рівня використання мережі Інтернет. Вказане потребує виявлення того, наскільки програми впровадження концепції "розумного міста" позначаються на якості життя населення, рівні добробуту, стану використання громадянами ІКТ для взаємодії з державними органами влади.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

У науковій літературі концепцію "Smart-city" розглядають як підхід до урбаністичного розвитку міста, що розвинений завдяки концепції урбаністичної конкурентоспроможності, яка відображає якість життя населення та рівень розвитку підприємництва [26]. Розумне місто також розглядають як концепцію управління містом та міським простором у різних сферах життєдіяльності завдяки технологіям (мережа 5G, RFID транспондери, хмарна інфраструктура, інтернет речей як ос-



**Рис. 1. Інтернет-використання: взаємодія громадян у межах країн ЄС-27 з органами державної влади (останні 12 місяців), 2020 рік, 5 від усіх громадян**

Джерело: [3].

новні "підривні" інновації, що формують нову екосистему міста) [19; 22]. Сучасна концепція "розумного міста" відображає синергію конкурентоспроможності та сталого розвитку, ототожнюється з поняттями "intelligent cities, knowledge-based cities, smart cities, learning cities", які передбачають активне використання громадянами інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема в області врядування, адміністрування, менеджменту та комунікації [26]. Інтеграція смарт-технологій відбувається через реалізацію смарт-проектів, а наслідком цих процесів є розвиток смарт-міст (Smart City) [12]. Концепція "розумного міста" розглядається як стає, інклюзивне та процвітаюче місто, що забезпечує реалізацію підходу, орієнтованого на людину, її добробут та безпеку [15]. Візією "розумного міста" є урбаністичний центр з високим рівнем безпеки та екологічного розвитку, технологічного розвитку завдяки впровадженню інновацій у транспорті, енергетиці, водопостачанні та водовідведенні, зокрема лічильників, датчиків, мереж з комп'ютеризованими системами, які включають бази даних, алгоритми відстеження та аналізу, контролю, прийняття рішень [9]. Смарт-технологіями є Bus Rapid Transit (BRT) [15], смарт-технології планування поїздок та оплати [16], технології обліку комунальних послуг на основі системи моніторингу інтелектуального лічильника [1; 24], системи цифрової оплати публічних послуг на основі блокчейну [13], сенсорні мережі, картографічні дрони та великі дані [17], технології забезпечення соціальної взаємодії публічних органів влади та громадян як споживачів публічних послуг.

Технології дають змогу контролювати рівень безпеки міста, систему транспорту, рівень публічного добробуту, електронного урядування та якісного надання адміністративних послуг. Розглядає процеси трансформації

концепції інтелектуальних міст 1.0 та 2.0 на концепцію інтелектуального міста 3.0, де члени місцевої громади відіграють головну роль як користувачі технологічних змін та рішень, творці міського простору через активну участь у прийнятті рішень у плануванні міського простору [25]. Основні принципи концепції розумного міста побудовані на сучасних екологічно чистих технологіях. Яскравим прикладом концепції розумного міста є інвестиції у відновлювані джерела енергії (ВДЕ), які нині є популярним напрямом у міській трансформації [14].

Концепція "розумних міст" стає дедалі популярнішою та забезпечує створення інноваційної екосистеми для ефективної взаємодії органів публічної влади та громадян, скорочуючи прямі адміністративні витрати місцевих адміністрацій [20]. Досвід країн ЄС свідчить про те, що така екосистема забезпечує надання інноваційних послуг громадам через реалізацію проектів Human Smart Cities у містах [18]. Як наслідок, забезпечується вищий рівень безпеки та вищий рівень якості життя завдяки інтелектуальним технологіям [2], а sustainability, safety and smartness є ключовими компонентами розвиненої інфраструктури [10]. Модернізація інфраструктури є одним з ключових завдань публічних органів влади у всьому світі [17].

Еволюція концепції розумних міст зумовила появу концепції "Smart government" як елементу електронного управління та демократії [8]. Ця концепція характеризує діяльність публічних органів влади з точки зору творчого інвестування в технології разом з інноваційними стратегіями в цілях формування гнучких та стійких державних структур та інфраструктури управління [8]. "Smart government" трансформує надання послуг громадянам та змінює структуру управління, роблячи його більш відкритим.



Рис. 2. Використання громадянами ЄС-27 мережі Інтернет у розрізі функцій електронного врядування, 2011–2020 роки (% від усіх громадян)

Джерело: [3].

## МЕТА СТАТТІ

Мета статті полягає у порівнянні вітчизняного та зарубіжного досвіду запровадження програм "розумного міста" на прикладі міста Луцьк, Україна, та міста Вроцлав, Польща.

## ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

У межах країн ЄС використання мережі Інтернет для взаємодії з органами влади становить у середньому 57% у 2020 році (рис. 1). Якщо у країнах Північної та Центральної Європи вищий рівень використання мережі Інтернет для взаємодії з органами влади громадян, то у країнах Східної Європи переважно нижчий рівень розвитку електронного врядування та проникнення ІКТ у публічно-приватному секторі з метою взаємодії.

За останні десять років (2011–2020) рівень електронного врядування зріс у країнах Європи. Відтак, відсоток громадян, які взаємодіють з органами державної влади (останні 12 місяців) через Інтернет зросла на 16%, отримують інформацію з веб-сайтів державної влади (останні 12 місяців) — на 10%, завантажують офіційні форми документів (останні 12 місяців) — на 12%, подають завершені форми документів (останні 12 місяців) — на 16%. Громадяни ЄС все частіше використовують Інтернет для виконання повсякденних завдань. За

останні роки використання електронного уряду також набуло популярності, оскільки електронні сервіси дозволяють громадянам отримувати інформацію в будь-який момент або віддалено виконувати адміністративні завдання. У 2020 році 47% людей у ЄС у віці 16–74 років отримували інформацію на веб-сайтах органів державної влади протягом останніх 12 місяців до опитування. Ця частка значно зросла порівняно з 2008 роком (33%). Громадяни різного віку використовують веб-сайти органів державної влади для отримання інформації. Частка людей, які повідомили, що робили це за останні 12 місяців, була найвищою серед людей віком 25–34 роки (59%), у віці 35–44 років частка становила 56%. Хоча громадяни похилого віку рідше користувались веб-сайтами органів державної влади для отримання інформації, більше чверті (26%) громадян у віці 65–74 років використовували для цього державні веб-сайти за останні 12 місяців.

Проаналізовані форми розвитку електронного врядування свідчать про висхідний тренд у розвитку "розумних міст" у Європі та переважно пасивну участь громадян у розвитку електронної демократії.

В Україні у містах поступово реалізуються проекти розвитку "розумних міст". Для прикладу у 2017 році презентовано проект "Луцьк — SMART-столиця Украї-

Таблиця 1. Етапи фінансування Міської комплексної програми "Безпечне місто Луцьк"

Джерела фінансування, яке пропонується залучити на виконання Програми	Роки виконання Програми			Усього витрат на виконання Програми (тис. грн)
	2019 рік	2020 рік	2021 рік	
Усього, у тому числі:	10 000	25 000	15 000	50 000
державний бюджет	5 000,00	10 000,00	5 000,00	20 000,00
бюджет м. Луцька	5 000,00	15 000,00	10 000,00	30 000,00

Джерело: [27].



**Рис. 3. Виміри впровадження концепції "розумне місто" у Вроцлаві**

Джерело: складено авторами на основі [23].

ни", що передбачає впровадження технологій у міському просторі. Реалізація проєктів залежить від людського капіталу, рівня співпраці органів місцевого самоврядування, громади та бізнесу. Енергозберігаючі проєкти також є компонентом інтелектуального міста (для прикладу, смарт-системи у ПАТ "Волиньобленерго", проєкти у галузі сільського господарства та ІТ). Рішенням міської ради від 26.06.2019 №58/56 м. Луцьк у місті прийнято міську комплексну програму "Безпечне місто Луцьк" на 2019-2021 роки, що передбачає "побудову сучасного міста з впровадженням новітніх технологій" [27], з обсягом фінансування у розмірі 50 000 тис. грн (табл. 1) (коштів міського бюджету 30 000,00 тис. грн, коштів державного бюджету 20 000,00 тис. грн). Серед основних технологій підвищення рівня безпеки: відеоспостереження за стратегічними об'єктами та громадськими місцями, контролем та безпекою дорожнього руху, пристрої з функціональними можливостями (датчики сповіщення, кнопки виклику поліції), технології єдиної волоконно-оптичної мережі для отримання інформації правоохоронними органами, диспетчерський центр з програмним забезпеченням та обладнанням для контролю, аналізу попередження надзвичайних ситуацій, система оповіщення жителів міста про потенційні загрози. Кінцева мета програми — посилення рівня безпеки жителів міста.

В межах програми також заплановано встановлення додаткових SMART-зупинок по місту, встановлення "розумних" табло, "острівків безпеки" та системи оповіщення для підвищення якості обслуговування жителів у транспортному секторі та надання сервісних послуг мешканцям міста.

У Львові, Києві та Одесі також впроваджують "розумні" технології для віддаленого автоматичного керування датчиками, системами зчитування даних з приладів обліку для мінімізації витрат та без використання GSM-каналу зв'язку. Вказані технології інтегрували на свердловинах КП "Луцькводоканал". Планується впровадження "живої" системи управління мережами на підприємстві "Луцьквітло". Цю новітню технологію матимуть можливість використати у міських системах у межах інноваційної програми smart city.

Серед розумних технологій міста Луцьк — Інтернет речей як програма для автоматизованої роботи приладів без людського втручання, взаємодії громадян між собою, передачі інформації про стан мереж, регулювання роботи приладів та систем.

Прикладом програми Інтернету речей є технологія "розумний дім", яка активно впроваджується у великих містах України для управління електричними мережа-

ми, в системі охорони здоров'я та системі освітлення, водопровідно-каналізаційними мережами, в системі екології та інших сферах. "розумні" датчики дистанційно та автоматично здійснюють аналіз показників лічильників електроенергії, газу, води та контролюють рівень тиску в мережі, передають інформацію про стан мережі та потенційні ризик загрози їх роботи. За допомогою датчиків відбувається регулювання освітлення вулиць, зокрема при наближенні об'єктів та суб'єктів з метою економії енергії, аналізу помилок у роботі вуличного обладнання.

У місті Луцьк у 2020 році впроваджено автоматичну технологію комунікації громадян з комунальними службами, що забезпечує отримання інформації про аварії, планові роботи в межах міста завдяки електронній системі з інтегрованими службами володіння такою інформацією. Луцьку також впроваджено автоматизовану систему обліку оплати проїзду в міському пасажирському транспорті, що суттєво підвищило якість надання транспортних послуг через зростання швидкості оплати за проїзд, швидкості обліку фактично наданих транспортних послуг міським пасажирським транспортом. Реалізація проєкту забезпечила економію коштів бюджету та їх ефективне використання при відшкодуванні реальних втрат доходів від пільгових перевезень [28].

Надання послуг громадянам завдяки Центрам надання адміністративних послуг з можливістю запису в електронну чергу також забезпечує розвиток "розумних міст". Відтак у Луцьку у 2020 році ЦНАП надано 103709 послуг, у 2021 році (січень — липень) — 76998. Громадяни мають змогу електронного запису на отримання адміністративних послуг [29].

На відміну від міст України, де реалізація концепції "розумних міст" відбувається точково на основі бюджетних програм та проєктів, у Польщі реалізовується пул проєктів в рамках програми "розумне місто" (3 проєкти в галузі екології, 16 у галузі транспорту, 4 інфраструктурні проєкти, 11 в галузі управління, 6 у сфері розвитку людського капіталу, 6 освітніх проєктів, 6 соціальних проєктів, 6 проєктів у сфері економіки). У місті Вроцлав спрямовуються значні інвестиції в людський та соціальний капітал з метою розвитку сучасної інфраструктури, яка є основою стійкого економічного розвитку та складовою високої якості життя. Серед проєктів — розвиток інфраструктури завдяки технології Інтернету речей та збільшенню швидкості передачі даних шляхом впровадження LoRaWAN — розгалуженої вузькосмугової мережі далекого діапазону, здатної передавати швидкість передачі даних у двох напрямках від 0,3 кбіт / с до 50 кбіт / с, збільшити рівень безпеки та скороти-

ти рівень споживання енергії. У Вроцлаві функціонує чотири базових станції комунальної мережі LoRaWAN. Проекти розвитку людського капіталу передбачають активізацію діяльності громадян, яка є основою демократії, а саме підтримку створення та розвитку вроцлавських неурядових організацій та соціальних ініціатив. Для цього в місті Вроцлавський центр підтримки неурядових організацій проводить навчальні, консультаційні та інформаційні заходи та надає власні приміщення та ресурси громадянам [23].

Програма "розумне місто" у Вроцлаві передбачає реалізацію проєктів у таких вимірах: 1) управління — впровадження технологій в політиці та стратегії, електронному офісі та відкрите самоврядування; 2) економіка (підприємництво та інновації) — пошук рішень для стимулювання підприємництва та інновацій, підвищення продуктивності праці та зв'язку місцевих та світових ринків; 3) спосіб життя соціуму — взаємодія людей в соціумі та пошук рішень при взаємодії; 4) людський капітал (креативність та інноваційність) — формування винахідливості та креативності громадян; 5) освіта — інвестиції в освіту та знання, включаючи освіту людей похилого віку та освіту підприємництва; 6) мобільність — інтегрована транспортна система, ІКТ та підтримка екологічного транспорту; 7) інфраструктура — інфраструктурні рішення та технології; 8) навколишнє середовище — стійкий розвиток міста через належне управління ресурсами, інвестиції в зелені технології, громадський та пішохідний транспорт (рис. 3).

Серед основних проєктів програми "розумне місто" у вимірі "управління" Вроцлава варто виділити [23]:

1. Віртуальний радник-резидент — це система діалогу на основі чату, завданням якої є поліпшення пошуку та спілкування резидента офісу.

2. Біржа нерухомого майна — база даних нерухомого майна, що пропонується до продажу Вроцлавською комуною в рамках тендерної процедури, що регулярно оновлюється.

3. Mobile Resident Assistant — додаток MRA — це додаток для жителів Вроцлава, які беруть участь у житті міста та їх найближчого оточення. Завдяки їй мешканець може швидко інформувати служби про порушення у функціонуванні міської інфраструктури.

4. Програмне забезпечення для електронних консультацій — система, яка сприяє обробці та архівуванню даних, що стосуються функціонування органів місцевого самоврядування.

5. SIS — завданням Просторової інформаційної системи Вроцлава є отримання, обробка та подання даних про просторову інформацію та супровідну описову інформацію про об'єкти в місті.

6. E-PUAP — муніципальне управління Вроцлава приймає форми, подані через платформу ePUAP, тобто Електронну платформу служб державного управління. Подання електронного підпису або підписання форми за допомогою довіреного профілю є основою для ведення адміністративного судочинства.

7. Електронне управління документацією — EDM-система управління електронною документацією в муніципальному управлінні Вроцлава.

8. Система центральної черги. Мета проєкту — підвищити рівень послуг для жителів Вроцлава шляхом

централізації пунктів обслуговування споживачів та запровадження єдиної системи управління чергою.

9. Перекладач мови жестів — проєкт, пов'язаний з наданням допомоги глухим жителям Вроцлава у вирішенні офіційних питань у ратуші.

Одним з економічних проєктів Вроцлава є біржа нерухомості — це постійно оновлювана база даних про нерухомість, що пропонується Вроцлавською комуною для продажу в рамках тендерної процедури. Основним інструментом біржі є пошукова система, завдяки якій можна знайти інформацію про нерухомість (дані про нерухомість, фотографії, карта та інша інформація, скани документів, що стосуються нерухомості). Пропозиції згруповані за двома основними категоріями: нерухомість (земля та будівлі) та приміщення (житлова та комерційна) [23].

У рамках концепції "розумне місто" реалізовується проєкт "освіта для підприємництва" з метою розвитку фінансових навиків ведення бізнесу та пришвидшення адаптації молодих працівників при працевлаштуванні. Проекти Вроцлавської програми навчання підприємництва поєднують фінансові знання та м'які навички, з особливим акцентом на колективній роботі. Серед проєктів Вроцлава — проєкт надання доступу до відкритих даних — це інформація або набори даних, якими може користуватися кожен житель громади. Їх можна розповсюджувати та використовувати без будь-яких обмежень, зокрема у комерційних цілях. Проєкт забезпечує більший рівень прозорості міста, участь жителів у справах міста та прийняті рішення щодо управління міським простором [23].

У транспортному секторі міста впроваджуються технологічні рішення, засновані на візуальному виявленні сплати за місця на майданчиках платних пракувань за допомогою HD-камер, магнітооптичних датчиків на основі зв'язку LoRaWAN. У місті впроваджуються рішення на основі онлайн-доступу до даних з усіх пристроїв системи, зокрема технології, які сканують номерні знаки та перевіряють платежі в реальному режимі, що автоматизує процес придбання часу паркування. Ще один проєкт — це Вроцлавська система зарядки електромобілів (WSLPE) для побудови інфраструктури зарядки для електромобілів у Вроцлаві та сприяння екологічним подорожам на електричних транспортних засобах. Забезпечення можливості зарядки транспортних засобів у загальнодоступних пунктах з одночасним просуванням сприятиме популяризації цього виду громадського транспорту в місті.

У транспортному секторі міста Вроцлав також реалізовується проєкт для проведення дослідно-конструкторських робіт з метою оптимізації використання транспортних ресурсів (що використовуються в місті), нерухомих (дороги, стоянки, тротуари) та мобільних ресурсів (велосипеди, орендовані машини, автобуси, трамваї, таксі, автомобілі, інвалідні візки тощо). У найбільш обширному варіанті система передбачає можливість оптимізації вибору маршруту подорожі та вибору транспортного засобу на основі уподобань, встановлених користувачем, місцезнаходження користувача (GSM, GPS, WiFi, Bluetooth), оптимізації дорожніх витрат, моніторинг розташування різних транспортних засобів, автоматичний розрахунок із застосуванням якомога

менше обладнання та якомога меншим впливом на архітектурно-технічну систему міста. Компоненти системи включають [23]:

1. Центральна система Smart Trip — це мобільний додаток, призначений для використання переважно на смартфонах. Також передбачена версія браузера програми.

2. Функціональні програми:

2.1. Система продажу квитків на громадський транспорт (включаючи квитки у вигляді QR-кодів, платежі за допомогою мобільних пристроїв, наприклад, телефон, смуги маяків, плата за проїзд автоматично).

2.2. Система збору плати за паркування (включаючи автоматичне розпізнавання клієнтів у зоні з абонементом та без нього, ідентифікацію зони через систему, платежі операторами мобільного зв'язку, автоматичні платежі за паркування).

2.3. Система лояльності — бали, що збираються за пересування містом без автомобіля, які можна перетворити на послуги, що надаються містом, включеними в систему лояльності.

2.4. Великі дані — усі дані із системи будуть записані в базу даних.

2.5. Продаж квитків у комунальні установи — інформація про події в місті з'явиться у мобільному додатку, а під інформацією з'явиться маркер, за допомогою якого можна буде придбати квиток.

2.6. Система розпізнавання зайнятості місця для паркування — заснована на різних технологіях — візуальне розпізнавання, маяк, радар, лазер тощо.

Енергетичний сектор є одним з найбільш перспективних у контексті впровадження концепції інтелектуального міста та інтелектуальних систем. Відтак у Вроцлаві (Польща) реалізовано смарт-проект розвитку енергетичного сектору міста в межах проекту "смарт-сіті", який забезпечив модернізацію мереж управління енергоефективністю. Проект передбачав автоматизацію звітності лічильників у межах міста для впровадження принципу оплати споживачами спожитої енергії відповідно обсягам споживання. В межах проекту також запровадили автоматизовану систему відслідковування обсягів споживання для чіткості управління процесами отриманої енергії користувачами, нівелювання ризиків несплати за спожиту енергію. В межах проекту встановлено 300 лічильників, що пов'язані з сервером постачальника, концентратор якого забезпечував передачу даних завдяки мобільному зв'язку. В кінцевому підсумку було автоматизовано аналіз та контроль за постачанням, споживанням та оплатою за енергію, підвищено рівень безпеки енергоспоживання та уникнення кібератак, фінансових ризиків при сплаті споживачами за енергію.

## ВИСНОВКИ

Запровадження програм "розумне місто" в Україні відбувається шляхом інтеграції технологій у енергетиці, водопостачанні, водовідведенні, транспорті, системі безпеки міста, медицині, освіті. Розумні технології забезпечують підвищення рівня безпеки через контроль можливих ризиків та їх попередження у вказаних сферах. В Україні з початку 2017 року відбувається адаптація досвіду країн ЄС (зокрема польських проектів роз-

витку розумних міст) у впровадженні технологічних рішень підвищення рівня безпеки та добробуту громадян. Відтак пріоритетним сферами реалізації проектів є безпека, транспорт та електроенергія. Для порівняння, у Польщі проекти реалізуються системно у різних сферах життя суспільства та спрямовані на повну автоматизацію соціальної, економічної та екологічної складових сталого розвитку міста. Загалом концепція "розумне місто" характеризується соціальною спрямованістю. У Польщі концепція спрямована на реалізацію інноваційних, технологічних та екологічно чистих рішень у різних вимірах: управлінні, економіці, способі життя громадян, людському капіталі, мобільності, освіті, інфраструктурі та навколишньому середовищі. При цьому, як у межах ЄС, так і в межах України громадяни займають пасивну позицію у реалізації концепції, виступаючи лише користувачами технологічних рішень, які пропонуються органами влади.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на виявлення практики розробки проектів у рамках програм "розумне місто", зокрема управлінської практики та методологій управління командами, які забезпечують ефективне впровадження технологій у економічну, екологічну та соціальну сфери.

## Література:

1. Al-Hader M., & Rodzi A. The smart city infrastructure development & monitoring. Theoretical and Empirical Researches in Urban Management. 2009. 4 (2 (11)). Pp. 87—94.
2. Davies A. IOT, Smart Technologies, Smart Policing: The Impact for Rural Communities. In Smart Village Technology. 2020. Pp. 25—37. Springer, Cham.
3. Eurostat. E-government activities of individuals via websites. 2021. URL: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_ciegi\\_ac&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_ciegi_ac&lang=en)
4. Eurostat. Individuals — internet use. 2021a. URL: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_ci\\_ifp\\_iu&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_ci_ifp_iu&lang=en)
5. Eurostat. Individuals' level of digital skills. 2021b. URL: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_sk\\_dskl\\_i&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_sk_dskl_i&lang=en)
6. Eurostat. Individuals' level of computer skills. 2021c. URL: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_sk\\_cskl\\_i&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_sk_cskl_i&lang=en)
7. Eurostat. Individuals' level of internet skills. 2021d. URL: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_sk\\_iskl\\_i&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_sk_iskl_i&lang=en)
8. Gil-Garcia J.R., Helbig N., & Ojo, A. Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector. Government Information Quarterly. 31. 2014. 11—18.
9. Hall R.E., Bowerman B., Braverman J., Taylor J., Todosow H., & Von Wimmersperg U. The vision of a smart city. 2000. (No. BNL-67902; 04042). Brookhaven National Lab., Upton, NY (US).
10. Haque M.M., Chin H.C., & Debnath A.K. Sustainable, safe, smart—three key elements of Singapore's evolving transport policies. Transport Policy. 2013. 27, 20—31.
11. Karwot J., Kazmierczak J., Wyczolkowski R., Paszkowski W., & Przysalka P. "Smart Water in Smart City: A Case Study". In Proceedings of SGEM 16th Inter-

national Scientific Conference on EARTH&GEOSCIENCES, book. 2016, June. Vol. 3. Pp. 851—858.

12. Komarevtseva O. O. Smart city technologies: new barriers to investment or a method for solving the economic problems of municipalities? R-Economy. 2017. Vol. 3. Iss. 1, 3 (1), 32—39.

13. Kozhanova, A.V. Financing of Development of the Digital Infrastructure of "Smart" Cities. Artificial Intelligence. 2020. 1100, 111.

14. Lewandowska A., Chodkowska-Miszczuk J., Rogatka K., & Starczewski T. Smart energy in a smart city: Utopia or reality? evidence from Poland. Energies. 2020. 13 (21), 5795.

15. Mboup G. Smart infrastructure development makes smart cities-Promoting smart transport and ICT in dakar. In Smart Economy in Smart Cities. 2017. Pp. 871—904. Springer, Singapore.

16. Musatova Z., Mkhitarian S., Nevostruev P., Sidorchuk R., & Komleva N. Smart-technologies in public transport and their perception by the youth audience. Indian Journal of Science and Technology, 2016. 9 (42), 10—17485.

17. Offenhuber D., & Schechtner K. Improstructure-an improvisational perspective on smart infrastructure governance. Cities. 2018. 72. Pp. 329—338.

18. Oliveira A., & Campolargo M. From smart cities to human smart cities. In 2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences, 2015, January. Pp. 2336—2344. IEEE

19. Pawlowicz B., Salach M., & Trybus B. Smart city traffic monitoring system based on 5G cellular network, RFID and machine learning. In KKIO Software Engineering Conference. 2018, September. Pp. 151—165. Springer, Cham.

20. Perez Gonzalez D., & Diaz Diaz, R. Public services provided with ICT in the smart city environment: the case of spanish cities. 2015.

21. Roman K. Analysis and evaluation of the implementation level of the smart city concept in selected polish cities. BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience. 2018. 9 (1). Pp. 138—145.

22. Rucinski A., Garbos R., Jeffords J., & Chowdbury S. Disruptive innovation in the era of global cyber-society: With focus on smart city efforts. In 2017 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). 2017, September. Vol. 2, pp. 1102—1104. IEEE.

23. Smart-City Wroclaw. URL: <https://www.wroclaw.pl/smartcity/projekty>

24. Stuart G., & Ozawa-Meida L. Supporting Decentralised Energy Management through Smart Monitoring Systems in Public Authorities. Energies. 2020. 13 (20), 5398.

25. Szarek-Iwaniuk P., & Senetra A. Access to ICT in Poland and the co-creation of urban space in the process of modern social participation in a smart city-A Case Study. Sustainability. 2020. 12 (5), 2136.

26. Szczec E. Concept of smart city and its practice in Poland. Case study of Lodz city. In REAL CORP 2014-PLAN IT SMART! Clever Solutions for Smart Cities. Proceedings of 19th International Conference on Urban

Planning, Regional Development and Information Society. 2014. May. Pp. 169—180. CORP-Competence Center of Urban and Regional Planning.

27. Офіційний сайт Луцької міської Ради. Рішення міської ради від 26.06.2019 №58/56 м. Луцьк "Про затвердження міської комплексної програми "Безпечне місто Луцьк" на 2019—2021 роки". URL: <https://www.lutskrada.gov.ua/documents/pro-zatverdzhennia-miskoi-kompleksnoi-prohramy-bezpechne-misto-lutsk-na-2019-2021-roky>

28. Офіційний сайт Луцької міської Ради. Рішення міської ради від 26.09.2018 №47/48 м. Луцьк. Про Програму автоматизованої системи оплати проїзду та обліку пасажирів в громадському транспорті м. Луцька. URL: <https://www.lutskrada.gov.ua/documents/pro-prohramu-avtomatyzovanoi-systemy-oplaty-proizdu-ta-obliku-pasazhyriv-v-hromadskomu-transporti-m-lutska>

29. Портал електронних сервісів Волині. Обсяг послуг, наданих центрами надання. URL: <http://e-services.volyn.ua:9095/main/portalinfographic/details?Type=ServicesProvidedCountByServiceCenters>

## References:

1. Al-Hader, M. and Rodzi, A. (2009), "The smart city infrastructure development & monitoring", Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, vol. 4 (2 (11), pp. 87—94.

2. Davies, A. (2020), "IoT, Smart Technologies, Smart Policing: The Impact for Rural Communities", Smart Village Technology, pp. 25-37, Springer, Cham.

3. Eurostat (2021), "E-government activities of individuals via websites", available at: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_ciegi\\_ac&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_ciegi_ac&lang=en) (Accessed 10 July 2021).

4. Eurostat (2021), "Individuals — internet use", available at: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_ci\\_ifp\\_iu&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_ci_ifp_iu&lang=en) (Accessed 10 July 2021).

5. Eurostat (2021), "Individuals' level of digital skills", available at: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_sk\\_dskl\\_i&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_sk_dskl_i&lang=en) (Accessed 10 July 2021).

6. Eurostat (2021), "Individuals' level of computer skills", available at: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_sk\\_cskl\\_i&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_sk_cskl_i&lang=en) (Accessed 10 July 2021).

7. Eurostat (2021), "Individuals' level of internet skills", available at: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc\\_sk\\_iskl\\_i&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_sk_iskl_i&lang=en) (Accessed 10 July 2021).

8. Gil-Garcia, J. R., Helbig, N. and Ojo, A. (2014), "Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector", Government Information Quarterly, vol. 31, pp. 11—18.

9. Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H. and Von Wimmersperg, U. (2000), The vision of a smart city (No. BNL-67902; 04042), Brookhaven National Lab., Upton, NY (US).

10. Haque, M. M., Chin, H. C. and Debnath, A. K. (2013), "Sustainable, safe, smart-three key elements of Singapore's evolving transport policies", Transport Policy, vol. 27, pp. 20—31.



11. Karwot, J., Kazmierczak, J., Wyczolkowski, R., Paszkowski, W. and Przysalka, P. (2016), "Smart Water in Smart City: A Case Study", Proceedings of SGEM 16th International Scientific Conference on EARTH&-GEOSCIENCES, Vol. 3, pp. 851—858.

12. Komarevtseva, O. O. (2017), "Smart city technologies: new barriers to investment or a method for solving the economic problems of municipalities?", R-Economy, Vol. 3, Iss. 1, 3 (1), pp. 32—39.

13. Kozhanova, A. V. (2020), "Financing of Development of the Digital Infrastructure of "Smart" Cities", Artificial Intelligence, vol. 1100, p. 111.

14. Lewandowska, A., Chodkowska-Miszczuk, J., Rogatka, K. and Starczewski, T. (2020), "Smart energy in a smart city: Utopia or reality? evidence from Poland", Energies, vol. 13 (21), pp. 5795.

15. Mboup, G. (2017), Smart infrastructure development makes smart cities—Promoting smart transport and ICT in dakar. In Smart Economy in Smart Cities (pp. 871—904), Springer, Singapore.

16. Musatova, Z., Mkhitarian, S., Nevostruev, P., Sidorchuk, R. and Komleva, N. (2016), "Smart-technologies in public transport and their perception by the youth audience, Indian Journal of Science and Technology, vol. 9 (42), pp. 164—167.

17. Offenhuber, D. and Schechtner, K. (2018), "Improvisation—an improvisational perspective on smart infrastructure governance", Cities, vol. 72, pp. 329—338.

18. Oliveira, A. and Campolargo, M. (2015), "From smart cities to human smart cities", 48th Hawaii International Conference on System Sciences, pp. 2336—2344, IEEE, New York, USA.

19. Pawlowicz, B., Salach, M. and Trybus, B. (2018), "Smart city traffic monitoring system based on 5G cellular network, RFID and machine learning", KKIO Software Engineering Conference, pp. 151—165, Springer, Cham, Switzerland.

20. Perez Gonzalez, D. and Diaz Diaz, R. (2015), "Public services provided with ICT in the smart city environment: the case of spanish cities", available at: [http://www.jucs.org/jucs\\_21\\_2/public\\_services\\_provided\\_with](http://www.jucs.org/jucs_21_2/public_services_provided_with) (Accessed 10 July 2021).

21. Roman, K. (2018), "Analysis and evaluation of the implementation level of the smart city concept in selected polish cities", BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, vol. 9 (1), pp. 138—145.

22. Rucinski, A., Garbos, R., Jeffords, J. and Chowdury, S. (2017), "Disruptive innovation in the era of global cyber-society: With focus on smart city efforts", 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), Vol. 2, pp. 1102—1104, IEEE, New York, USA.

23. Smart-City Wroclaw (2021), available at: <https://www.wroclaw.pl/smartcity/projekty> (Accessed 10 July 2021).

24. Stuart, G. and Ozawa-Meida, L. (2020), "Supporting Decentralised Energy Management through Smart Monitoring Systems in Public Authorities", Energies, vol. 13 (20), 5398.

25. Szarek-Iwaniuk, P. and Senetra, A. (2020), "Access to ICT in Poland and the co-creation of urban space in the

process of modern social participation in a smart city—A Case Study", Sustainability, vol. 12 (5), 2136.

26. Szczech, E. (2014), "Concept of smart city and its practice in Poland. Case study of Lodz city. In REAL CORP 2014-PLAN IT SMART! Clever Solutions for Smart Cities", Proceedings of 19th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society, pp. 169—180, CORP-Competence Center of Urban and Regional Planning, Vienna, Austria..

27. Official site of Lutsk City Council (2019), "Decision of the City Council of June 26, 2019 № 58 / 56 Lutsk "On approval of the city complex program" Safe City of Lutsk "for 2019—2021", available at: <https://www.lutsk-rada.gov.ua/documents/pro-zatverdzhennia-miskoi-kompleksnoi-prohramy-bezpechne-misto-lutsk-na-2019-2021-roky> (Accessed 10 July 2021).

28. Official site of Lutsk City Council (2018), "Decision of the city council dated September 26, 2018 № 47 / 48, Lutsk. About the Program of the automated system of payment of travel and the account of passengers in public transport of Lutsk", available at: <https://www.lutsk-rada.gov.ua/documents/pro-prohramu-avtomatyzovanoi-systemy-oplaty-proizdu-ta-obliku-pasazhyriv-hromadskomu-transportu-m-lutsk> (Accessed 10 July 2021).

29. Portal of electronic services of Volyn (2021), "The volume of services provided by the centers of provision", available at: <http://e-services.volyn.ua:9095/main/portalinfographic/details?Type=ServicesProvided-CountByServiceCenters> (Accessed 10 July 2021).

Стаття надійшла до редакції 29.07.2021 р.

[www.dy.nayka.com.ua](http://www.dy.nayka.com.ua)

Електронне фахове видання

**ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ**  
удосконалення та розвиток

**Виходить 12 разів на рік**

включено до переліку наукових фахових видань України  
з питань **ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ**  
(Категорія «Б»)

Наказ Міністерства освіти і науки України  
від 28.12.2019 №1643

Спеціальність 281

e-mail: [economy\\_2008@ukr.net](mailto:economy_2008@ukr.net)

тел.: (044) 223-26-28, (044) 458-10-73