

Юлія А. Матвєєва<sup>1</sup>, Ганна В. Запорожець<sup>2</sup>, Максим В. Корнєєв<sup>3</sup>,  
Юлія А. Опанасюк<sup>4</sup>, Євген В. Коваленко<sup>5</sup>

## ІНТЕГРАЦІЯ ПРИНЦИПІВ SMART-CITY ТА ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ІННОВАЦІЙ У ПРОЦЕС ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ БЛАГОУСТРОЮ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ

*Стаття присвячена дослідженню можливостей і викликів інтеграції принципів Smart-city та енергетичних інновацій у процес післявоєнної відбудови адміністративно-територіальних одиниць України. У сучасному світі, коли питання забруднення довкілля та ефективного використання енергетичних ресурсів стає все більш актуальним, впровадження енергоефективних проєктів у міський благоустрій стає необхідною умовою розвитку громади. Одним із ключових аспектів успішної реалізації енергоефективних проєктів є їх влітання у стратегічне планування міста. Для боротьби з викликами, такими як фінансові обмеження та технічні труднощі, реалізація енергоефективних проєктів принесе безліч переваг, основні з них зменшення викидів, зниження енерговитрат та покращення якості міського середовища.*

*Оскільки багато об'єктів благоустрою України зазнали пошкоджень під час воєнних дій, збільшилася можливість відновлення прогресивних та сучасних просторів з використанням передових технологій. Новий етап відбудови включає в себе застосування інноваційних підходів, таких як використання альтернативних джерел енергії, впровадження системи енергозбереження, запровадження принципів Smart-city, озеленення територій тощо. Це відкриває можливості для створення сучасних, екологічно чистих та енергоефективних просторів, які сприяють підвищенню якості життя та відновленню інфраструктури адміністративно-територіальних одиниць.*

*Стаття розглядає ключові поняття, такі як смарт-технології, енергоефективність та сталий розвиток, а також наводить основні принципи та механізми запровадження даних принципів для післявоєнної відбудови України. На основі кейс-методу приведені найкращі методи запровадження принципів Smart-city в світі. Авторами також розглянуті переваги та перешкоди запровадження цих принципів.*

*Ключові слова:* благоустрій міста, енергоефективність, смарт-технології, енергозбереження, Smart-city.

*Рис. 5. Табл. 2. Літ. 23.*

DOI: 10.32752/1993-6788-2024-1-272-36-48

Yuliia A. Matvieieva, Hanna V. Zaporozhets, Maxim V. Korneyev,  
Yuliia A. Opanasiuk, Yevhen V. Kovalenko

## INTEGRATION OF SMART CITY PRINCIPLES AND IMPLEMENTATION OF ENERGY INNOVATIONS IN THE POST-WAR RECONSTRUCTION OF ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL UNITS

*The article explores the possibilities and challenges of integrating Smart City principles and energy innovations into the post-war reconstruction process of administrative-territorial units. In today's world, where environmental pollution and efficient use of energy resources are becoming*

<sup>1</sup> Sumy State University. Ukraine.

<sup>2</sup> «Kharkiv National University of Urban Economy named after O.M. Beketova. Ukraine.

<sup>3</sup> University of Customs and Finance. Ukraine.

<sup>4</sup> Sumy State University. Ukraine.

<sup>5</sup> Sumy State University. Ukraine.

*increasingly critical, implementing energy-efficient projects in urban development has become necessary for community development. One of the essential aspects of successfully implementing energy-efficient projects is their integration into the city's strategic planning. To address challenges such as financial constraints and technical difficulties, implementing energy-efficient projects will bring numerous benefits, including emission reduction, energy consumption reduction, and improvement of urban environment quality.*

*Since many urban amenities in Ukraine having suffered damage during the war, there is an increased opportunity for the restoration of progressive and modern spaces using advanced technologies. This new stage of reconstruction includes adopting innovative approaches, such as using alternative energy sources, implementing energy-saving systems, introducing Smart City principles, greening territories, and more. This opens up opportunities for creating modern, environmentally friendly, and energy-efficient spaces that improve the quality of life and restore administrative-territorial units' infrastructure.*

*The article explores key concepts such as smart technologies, energy efficiency, and sustainable development while presenting the fundamental principles and mechanisms for implementing these principles in the post-war reconstruction of Ukraine. Utilizing the case-study method, the article highlights the best practices for implementing Smart City principles worldwide. Additionally, the authors examine the advantages and obstacles associated with adopting these principles.*

*Keywords:* urban improvement, energy efficiency, smart technologies, energy conservation, smart city.

*Peer-reviewed, approved and placed:* 11.02.2024.

**Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** У зв'язку зі стрімким розвитком сучасних технологій та постійними викликами у сфері енергетики, питання інтеграції принципів Smart-city та впровадження енергетичних інновацій у процес післявоєнної відбудови благоустрою адміністративно-територіальних одиниць набуває особливої актуальності. Благоустрій адміністративно-територіальних одиниць є одним з актуальних питань у сучасному містобудуванні. Однією з ключових цілей цього процесу є створення оптимальних умов для різноманітних аспектів життєдіяльності населення. Це передбачає впровадження комплексу заходів, спрямованих на поліпшення санітарно-гігієнічних умов у житлових районах, забезпечення ефективного функціонування транспортної та інженерної інфраструктури, забезпечення належного освітлення міських територій та оснащення їх інфраструктурними об'єктами, а також поліпшення екологічної ситуації через впровадження зелених зон.

Головна мета благоустрою міст виникає у створенні здорових, раціональних та сприятливих умов для мешканців адміністративно-територіальної одиниці. У цьому контексті особливо актуальними стають аспекти зовнішнього благоустрою, функціонально-просторової структури та обладнання відкритих територій, а також ландшафтного дизайну. Зростає значення завдань, пов'язаних з екологічно чистими містами та збереженням пам'яток історії та культурної спадщини. Усе це означає важливість розвитку та впровадження комплексних підходів до благоустрою міських територій.

Система благоустрою та озеленення включає в себе різноманітні програми і плани, частини яких взаємодіють між собою. У цьому контексті комплексний благоустрій означає розробку та різноманітне впровадження

заходів, спрямованих на створення та розвиток естетично приємного та соціально-екологічно організованого міського середовища. Авторами під об'єктами благоустрою розглядаються такі інфраструктурні елементи, що наведені на рисунку 1.

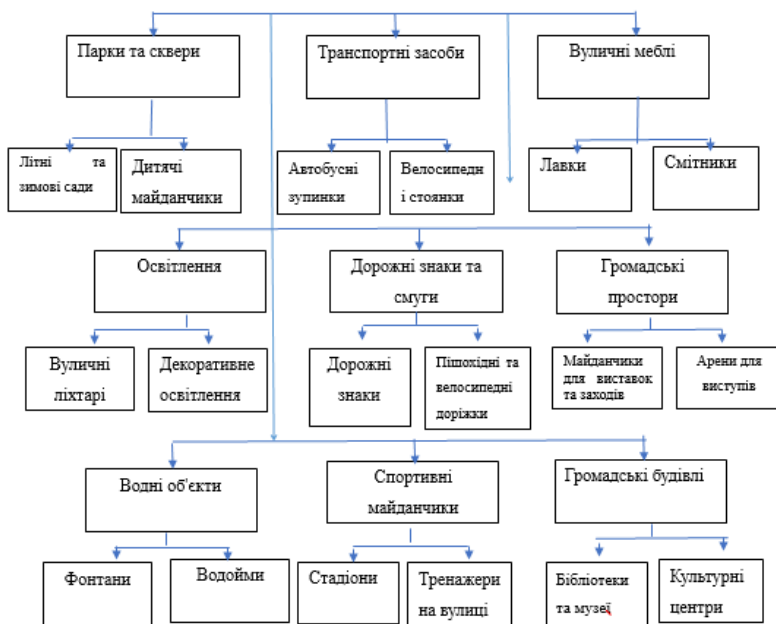


Рис 1. Основні об'єкти благоустрою міста, що підлягають розбудові, побудовано авторами

Розбудова послуг Smart-city є новим етапом у розвитку міської інфраструктури, що сприяє глибокій інтеграції передових технологій та стратегій регіонального розвитку, які підвищують рівень модернізації управління адміністративно-територіальною одиницею. Послуги Smart-city виступають важливим інструментом для стимулювання трансформації та модернізації традиційного підходу до розвитку громад. Це сприяє покращенню відчуття комфорту, безпеки, доступності, справедливості, щастя та задоволеності у мешканців (Sheng, H., Zhang, Y., Wang, W., Shan, Z., Fang, Y., Lu, W., & Xiong, Z., 2022).

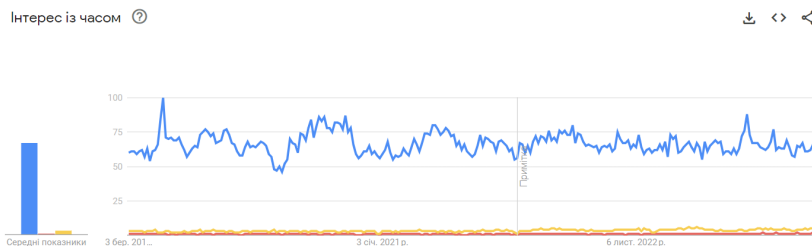
Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вітчизняні вчені, зокрема Белінська Т. О., Євтушенко О. Н. (2019) у своїх дослідженнях приділяють увагу питанням управління благоустроєм територіальних громад. Нормативно-правове регулювання у сфері благоустрою розглядають Ігнатенко О. (2016), Драган І. (2010), Логвиненко В. (2008), Олійник Н. (2015), Пряхін Є. (2011) вказують на важливість адміністративно-правового регулювання та адміністративної відповідальності за порушення державних стандартів у сфері благоустрою населених пунктів. Палій Є. (2018) узагальнює досвід Німеччини, Данії, Великобританії та Канади з озеленення міського простору. Очеретний В.,

Потапова Т., Кузьміна Д., Сологор В. (2017) аналізують норми озеленення міст на прикладі країн Європи та світу. Соколан Ю. і Кучеренко Л. (2021) вивчають практику планування системи благоустрою та тенденцій її розвитку в США, Канаді, Франції, Сінгапурі, Гонконгу та Японії. Вони підкреслюють необхідність розробки та затвердження відповідних сертифікатів і стандартів, а також випуск чинних нормативно-правових документів з питань благоустрою, за якими здійснюється реконструкція території. Такі дослідники як Євтушенко О. (2009), Белінська Т. (2019) проаналізували досвід управління у сфері благоустрою на прикладі міст, таких як Нью-Йорк, Лондон, Париж, Борн, Брюссель, Мельбурн та Торонто. Автори вважають, що вивчення зарубіжного досвіду у сфері благоустрою міста є місцем для подальшого розвитку цієї галузі в містах України.

Проекти Європейського союзу в рамках Програми FP7 та плани енергетичного розвитку міст теж підтверджують, що оптимізація енергоспоживання районів та громад в цілому є більш економічно ефективною, оптимізація окремих будівель (University of Strathclyde, 2013). У зв'язку з цим розвивається інклюзивний процес міського планування, орієнтований на використання сонячної енергії та її інтеграцію в міських районах, відомий як «Сонячне міське планування» (Poggi, F., & Amado, M., 2012). Цей підхід підтримується ефективнішими методами планування, які розглядають використання сонячного потенціалу як ключового аспекту міського дизайну (Lobascaro G., Frontini F., 2014).

Зазначена концепція включає в себе різноманітні технологічні та стратегічні рішення, спрямовані на підвищення енергоефективності на місцевому рівні. Однак, наразі, це рішення недостатньо систематизовано.

Аналізуючи дані з Google Trends за ключовими словами "Smart-city", "energy innovations" та "city infrastructure" було виявлено такі основні тенденції (рис. 2).



**Рис. 2. Аналіз основних запитів в інтернеті за ключовими словами "Smart-city", "energy innovations" та "city infrastructure", зроблений за допомогою Google Trends, побудовано авторами**

Інтерес до терміну "Smart-city" показує стабільний та постійний ріст протягом останніх п'яти років. Пік інтересу спостерігається у великих містах та розвинених країнах, де інновації та цифрові технології активно впроваджуються в міське управління та інфраструктуру (Мальта, Пакистан, Маврій, Словаччина). Інтерес до "energy innovations" також показує зростання протягом останніх років, хоча з меншою стабільністю порівняно з "Smart-city". Пік інтересу спостерігається в контексті зростання свідомості про проблеми

забруднення довкілля та зміни клімату, що підкреслює важливість розвитку та впровадження новаторських енергетичних технологій. Інтерес до "city infrastructure" є стабільним та зазвичай нижчим порівняно з іншими термінами. Проте, інтерес до цього поняття може варіюватися в залежності від глобальних подій, таких як інвестиції в інфраструктуру або великі міські проекти.

**Мета дослідження.** Мета статті полягає у вивченні та аналізі можливостей і переваг інтеграції принципів Smart-city та впровадження енергетичних інновацій у процесі післявоєнної відбудови благоустрою адміністративно-територіальних одиниць.

**Основні результати дослідження.** Сучасний енергетичний сектор у світі переживає значущі трансформації, пов'язані з глобальним переходом. Цей процес включає в себе широкомасштабне впровадження екологічно чистих технологій, ефективне використання ресурсів, цифровізацію технологічних процесів та інші перетворення, спрямовані на розбудову низьковуглецевих економік у багатьох країнах світу. Дуже часто впровадження технологій енергоінновацій розглядають в концепції Smart-city.

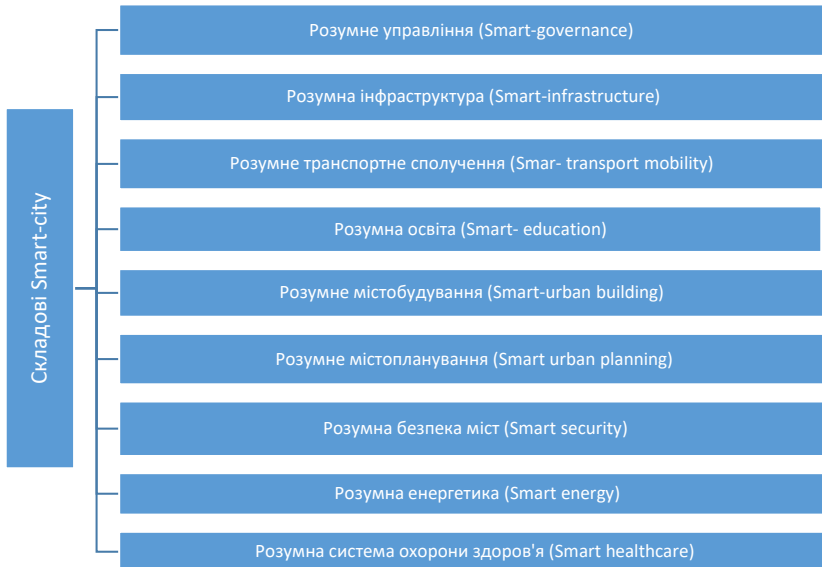
При обговоренні терміну «розумне місто» (Smart-city) в літературі та документах виявляється, що широкий спектр різних концепцій, визначень і тематичних класифікацій намагається представити певний аспект концепції Smart-city. Це серйозно ускладнює завдання надати чітке та уніфіковане визначення Smart-city. Поява таких термінів, як "розумні міста", "віртуальне місто", "місто знань", "цифрове місто" інтродукують додаткову неоднозначність, яка вже існує у розумінні цього поняття (Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., Oliveira, A., 2011)

В роботі авторами було проаналізовано основні концепції та узагальнено різні трактування концепції "smart-економіка (табл. 1).

*Таблиця 1. Аналіз визначень терміну "smart-економіка" у науковій літературі, складено авторами на основі аналізу літературних джерел*

Автор	Визначення поняття «smart-економіка»
Bakici, T., Almirall, E., & Wareham, J. (2013).	«Smart-економіка передбачає створення інноваційних кластерів та взаємне співробітництво між підприємствами, науково-дослідними установами та громадянами з метою розробки, впровадження та просування інновацій через ці мережі»
Anttiroiko, A. V., Valkama, P., & Bailey, S. J. (2014)	«Smart-економіка - це мережева економіка, яка розвивається по-новому, використовуючи нові моделі співпраці у виробництві, розподілі та споживанні».
Kalenyuk, I., Tsymbal, L., & Uninets, I. (2021)	«Smart-економіка виявляється у підвищенні інноваційності процесів виробництва та їх творчої складової, постійному збільшенні знань та інформації, розвитку інноваційної продукції, а також удосконаленні інтелектуальних потреб.»
Constantinescu, M. E., Balaceanu, C. T., & Gruiescu, M. (2018)	«Smart-економіка - це процес, під час якого особистість стежить за досягненням вільно обраних або випадкових станів свободи, пов'язаних із способом життя, що визначається економічними умовами, у яких вона існує. »
Каленюк, І. С., & Унінець, І. М. (2021)	«Smart-економіка - це розвиток та поширення нових інтелектуальних технологій, які дозволяють керувати економічними, соціальними та екологічними процесами. »

Ключовими елементами сучасного міста, що впроваджує концепцію «smart», є розумне управління, інфраструктура, транспортне сполучення, освіта, системи водовідведення та водоочищення, містопланування, містобудування, енергетика, охорона здоров'я та безпека (рис. 3).



*Рис. 3. Ключові елементи сучасного міста, що впроваджує концепцію «розумного» (Smart-city), складено авторами на основі літературних джерел*

Для вирішення проблеми енергоефективності на рівнях адміністративно-територіальних одиниць необхідно розробити міські моделі, спрямовані на ефективне використання енергії. Ці моделі повинні включати встановлення фотоелектричних систем та їх інтеграцію в розумні мережі для максимального збереження енергії. У контексті цього енергетичного балансу адміністративно-територіальної одиниці необхідно розробити механізм підтримки глобальних енергетичних потоків у стабільному стані, при цьому, потоками будуть керувати інтелектуальні мережі, які забезпечують стабільність енергетичних характеристик усієї громади.

Основні глобальні тренди у розвитку енергетичного сектору включають в себе декарбонізацію, децентралізацію та цифровізацію. Україна, однак, стикається з викликами внаслідок воєнного конфлікту, спровокованого Росією. Об'єкти енергетики та критичної інфраструктури щоденно зазнають загроз обстрілів від ворога. Це означає, що сотні тисяч споживачів у всій країні залишаються під загрозою залишитися без тепла, електроенергії та водопостачання. Тому, одним із ключових завдань держави навесні 2023 року було оголошено посилення захисту об'єктів від ворожих атак та розвиток децентралізованої системи енергопостачання.

Термін «децентралізація енергетики» відсутній у національному законодавстві, але його сутність є загальнозрозумілою для багатьох. У першу

чергу він включає в себе створення альтернатив для забезпечення енергією споживачів, таких як автономні рішення. Головна мета - надати споживачам більше можливостей та стимулів для встановлення енергогенеруючих систем для задоволення їх енергетичних потреб.

Особливу увагу при децентралізації приділяють альтернативним джерелам енергії, зокрема відновлюваним джерелам, та високоефективним когенераційним установкам. Це відбувається в контексті виконання євроінтеграційних зобов'язань та стратегічної мети проведення "зелених" трансформацій, зокрема щодо декарбонізації енергетичного сектору.

Розвиток відновлюваної енергетики в Україні має вирішальне значення для формування перспективної структури генеруючих потужностей об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) країни. В Україні потенціал потужності відновлюваних джерел енергії оцінюється на рівні 874 ГВт, зокрема близько 250 ГВт припадає на потужність офшорних вітрових електростанцій (Проект Плану відновлення України, 2022)

Механізм управління благоустроєм зазвичай розглядається як система управлінського впливу на економічні відносини між суб'єктами управління, які цілеспрямовано керують діяльністю організації, використовуючи різноманітні методи. Основне завдання муніципального управління полягає в створенні такого механізму управління в сфері благоустрою, який здатний ефективно функціонувати в умовах постійної зміни ринкового середовища. Система управління благоустроєм є єдиною механічною системою, де кожен її елемент виконує свою функцію, взаємодіючи з функціями інших елементів. Типова структура механізму муніципального управління в галузі благоустрою з урахуванням принципів Smart-city представлена на рис. 4.

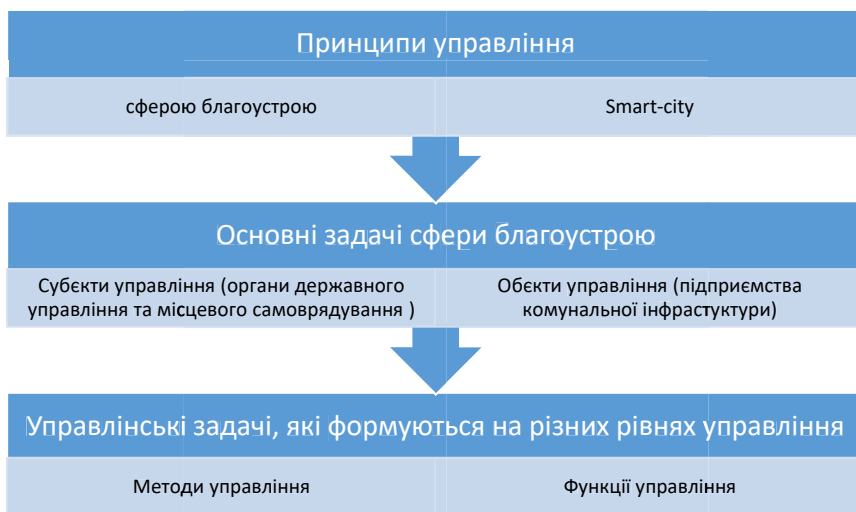


Рис. 4. Структура механізму управління сферою благоустрою, складено авторами



Покращення благоустрою адміністративно-територіальних громад на основі принципів Smart-City може включати ряд інноваційних заходів, спрямованих на ефективне використання технологій для поліпшення якості життя мешканців та оптимізації місцевого управління. На основі аналізу зарубіжного досвіду розбудови Smart-city в муніципальних утвореннях авторами запропоновані основні технології та ініціативи, що можна втілювати у процес відновлення адміністративно-територіальних одиниць після війни (табл. 2) Врахування енергетичного фактору в міському благоустрої є стратегічним питанням для створення життєздатних та екологічно чистих міст, які відповідають вимогам сучасності та сприяють сталому розвитку.

**Таблиця 2. Технології запровадження Smart-City в адміністративно-територіальних одиницях, побудовано авторами**

Підхід	Основні заходи
<b>Смарт-інфраструктура</b>	Встановлення сучасної LED-освітлення з можливістю дистанційного керування і регулювання яскравості. Впровадження системи електронного управління міською інфраструктурою, яка дозволить в режимі реального часу моніторити стан доріг, систем водопостачання та інших муніципальних служб. Запровадження міського освітлення з використанням сонячних панелей.
<b>Розумний транспорт</b>	Впровадження системи моніторингу руху громадського транспорту та розкладів через мобільні додатки для оптимізації маршрутів та покращення доступності. Створення інфраструктури для електротранспорту та встановлення зарядних станцій.
<b>Ефективне управління відходами</b>	Розробка додатків для моніторингу та оповіщення про графік вивезення сміття. Встановлення смарт-смітєвих урн, які можуть повідомляти про рівень наповнення.
<b>Системи безпеки</b>	Встановлення відеоспостереження з можливістю віддаленого доступу для моніторингу безпеки в реальному часі. Системи автоматичного виявлення інцидентів на вулицях. Забезпечення високого рівня кібербезпеки для систем збору та обробки даних.
<b>Електронне урядування</b>	Створення платформ для онлайн-звернень громадян та отримання публічної інформації Впровадження електронних систем для оплати комунальних послуг та отримання документів.
<b>Інформаційні та комунікаційні технології</b>	Впровадження системи електронного управління міською інфраструктурою, яка дозволить в режимі реального часу моніторити стан доріг, систем водопостачання та інших муніципальних служб
<b>Екологічна стійкість</b>	Встановлення датчиків якості повітря для моніторингу забруднення та вживання заходів для його зменшення. Реалізація проектів з озеленення та створення екологічних зон для відпочинку.



Для впровадження принципів Smart-City та підвищення енергоефективності адміністративно-територіальних одиниць у післявоєнній відбудові можна застосовувати наступні енергоіновації, які зображено на рис. 5.



**Рис. 5. Застосування енергетичних інновацій для підвищення енергоефективності та забезпечення сталого розвитку, створено авторами**

Нижче подано кілька прикладів успішної інтеграції Smart-city та енергетичних інновацій у процес розвитку міст, що може бути взято за основу при післявоєнній відбудові адміністративно-територіальних одиниць в Україні. Прикладами було обрано міста, які займають перше місце у рейтингу IMD Smart City Index- 2023. Лідером цього рейтингу з 2019 року залишається Цюріх (Швейцарія). «Стратегія Цюріха 2035» зосередилась на розбудові громадському транспорті, енергетиці, цифровізації, навколишньому середовищі та смарт-управлінні. Станом на 2019 рік місто вже досягло скорочення викидів CO<sub>2</sub> на 36% порівняно з рівнем 1990 року. Цюріх також є першим містом у світі, де є енергоефективний район, який виробляє більше енергії, ніж споживає. Цюріх має унікальну модель спільного управління, яка передбачає партнерство між державним і приватним секторами, а також залучення громадян. Місто також запровадило лабораторію Smart City Lab для тестування та розробки нових рішень і технологій у співпраці із стейкхолдерами.

Місто Гонконг (Китай) є ще одним прикладом міста, яке успішно інтегрувало смарт-технології та енергетичні інновації для забезпечення сталого розвитку. Сюди входять системи моніторингу та управління транспортом, енергоефективне освітлення та інші проекти, спрямовані на зменшення енерговитрат та забруднення довкілля. Основними принципами цього міста стали: розумні люди, розумні мобільність, розумне життя, розумне середовище та врядування. Серед них проекти цифрової інфраструктури та

інші важливі ініціативи були реалізовані, як і планувалося, протягом останніх трьох років, наприклад, система швидшої оплати, встановлення безкоштовних публічних точок доступу Wi-Fi та універсальні персоналізовані цифрові послуги «iAM Smart»

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Відновлення економіки України після завершення війни передбачає перехід на новий, вищий інноваційний рівень, що ґрунтується на впровадженні концепції «smart». Ця концепція включає в себе розвиток smart-економіки, ефективну smart-спеціалізацію регіонів, розбудову smart-міст та забезпечення високоякісної smart-освіти. У контексті урбаністичної політики та smart-сіті концепції, післявоєнна відбудова стає реальною можливістю вдосконалити містопланування, розвинути соціальну, житлово-комунальну та транспортну інфраструктуру, а також реалізувати ідею "місто — для щасливого життя".

Розбудова Smart-city є новим етапом у розвитку міської інфраструктури, де передові технології і стратегії регіонального розвитку глибоко інтегруються. Це сприяє модернізації управління містом та забезпечує покращення якості життя мешканців.

Інтеграція смарт-технологій та енергетичних інновацій у повоєнну відбудову адміністративних громад має низку переваг:

1. Підвищення ефективності використання ресурсів: Впровадження смарт-технологій дозволяє оптимізувати використання енергії, води та інших ресурсів, що сприяє зменшенню витрат та забезпечує економічну стійкість.

2. Покращення якості життя мешканців: Смарт-технології дозволяють створити комфортні умови для життя, включаючи підвищення рівня безпеки, зручний доступ до муніципальних послуг та оптимізацію транспортної інфраструктури.

3. Зниження викидів та покращення екологічної сталості: Інтеграція енергетичних інновацій дозволяє зменшити викиди шкідливих речовин та сприяє розвитку сталого та екологічно чистого середовища.

4. Стимулювання інновацій та економічного зростання: Проведення інноваційних проектів у сфері смарт-технологій та енергетики стимулює розвиток високотехнологічних індустрій, сприяє залученню інвестицій та створює нові робочі місця.

5. Підвищення відновлюваності та резервності інфраструктури: Впровадження смарт-технологій дозволяє створити розумні мережі, які мають підвищену стійкість до негативних впливів, таких як стихійні лиха або техногенні аварії.

Однак потрібно врахувати, що запровадження нових принципів та енергоінновацій можуть зіштовхнутися з низкою перешкод:

1. Фінансування: Недостатня фінансова підтримка може стати перешкодою для реалізації проектів Smart-cityта енергетичних інновацій, оскільки вони можуть потребувати значних інвестицій.

2. Інфраструктурні перешкоди: У відновлюваних районах можуть бути обмеження щодо існуючої інфраструктури, яка може бути застарілою або пошкодженою під час війни, що може ускладнити впровадження нових технологій.

3. Технологічні обмеження: Деякі відновлювані райони можуть мати обмежений доступ до сучасних технологій та Інтернету, що ускладнює впровадження смарт-технологій.

4. Недостатність кваліфікованого персоналу: Необхідно мати кваліфікованих спеціалістів для розробки, впровадження та обслуговування смарт-систем та енергетичних інновацій, але у відновлюваних районах може бути нестача фахівців.

5. Безпека даних: Збір та обробка великих обсягів даних у смарт-системах може стати об'єктом зловживання або кібератак, що може підірвати безпеку та конфіденційність інформації.

6. Соціальні та культурні перешкоди: Реалізація смарт-систем може стикнутися з опором місцевого населення через соціальні або культурні чинники, що може вплинути на прийняття та успішність проєктів.

Енергетичний фактор, врахований в контексті міського благоустрою, визначає раціональне використання енергії для освітлення, опалення, роботи інфраструктури та транспорту. Його урахування взагалі є стратегічним питанням для створення сталих та екологічно чистих міст, які відповідають вимогам сучасності та сприяють сталому розвитку.

Перспективи подальших досліджень можуть включати комплексний аналіз впливу впровадження принципів Smart-city на якість життя мешканців, економічний розвиток адміністративно-територіальної одиниці та збереження навколишнього середовища. Додаткові дослідження також можуть включати порівняльний аналіз досвіду розвитку інших міст з розвинутою інфраструктурою та впровадженням концепцій Smart-City для виявлення найкращих практик та можливостей для удосконалення стратегій розвитку територій України.

Стаття може бути корисною для широкого кола зацікавлених сторін, таких як державних органів та органів місцевого самоврядування для розробки стратегій відновлення міст після війни; громадських та неприбуткових організації та громадянського суспільства для розробки проєктів та програм, спрямованих на поліпшення умов життя в громадах та підтримку відновлення після воєнних конфліктів.

1. Anttiroiko, A. V., Valkama, P., & Bailey, S. J. (2014). Smart cities in the new service economy: building platforms for smart services. *AI & society*, 29, 323-334.

2. Bak c , T., Almirall, E., & Wareham, J. (2013). A smart city initiative: the case of Barcelona. *Journal of the knowledge economy*, 4, 135-148.

3. IMD Smart City Index Report – 2023. URL: <https://imd.cld.bz/IMD-Smart-City-Index-Report-20231>

4. Hong Kong Smart City Blueprint 2.0 URL: [https://www.smartcity.gov.hk/modules/custom/custom\\_global\\_js\\_css/assets/files/HKSmartCityBlueprint\(ENG\)v2.pdf](https://www.smartcity.gov.hk/modules/custom/custom_global_js_css/assets/files/HKSmartCityBlueprint(ENG)v2.pdf)

5. Kalenyuk, I., Tsybal, L., & Uninets, I. (2021). Intelligent drivers of smart economy in the global ecosystem. *Baltic Journal of Economic Studies*, 7(2), 91-100.

6. Lobaccaro G. , Frontini F. (2014) Solar energy in urban environment: how urban densification affects existing buildings *Energy Procedia*, 48 pp. 1559-1569, 10.1016/j.egypro.2014.02.176

7. Poggi, F., & Amado, M. (2012) The Spatial Dimension of Energy Consumption in Cities. *Energy Procedia* 30, pp. 1261-1273, 10.1016/j.egypro.2012.11.139

8. Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., Oliveira, A. (2011). Smart cities and the future internet: towards cooperation frameworks for open innovation. *Future Internet Assembly*, 431–446.

9. Sheng, H., Zhang, Y., Wang, W., Shan, Z., Fang, Y., Lyu, W., & Xiong, Z. (2022). High confident evaluation for smart city services. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 950055.
10. Zurich: Smart-cities. URL: <https://www.aboutsmartcities.com/smart-city-zurich/>
11. University of Strathclyde (2013) EU FP7 projects, energy plan cities. URL: <http://www.stepupsmartcities.eu/Links/EUFP7Projects/tabid/3681/Default.aspx>
12. Белінська Т. О., Євтушенко О. Н. (2019) Європейський досвід благоустрою міст: можливості для України. Лісабонський договір – 10 років після набуття чинності. Що змінилося у функціонуванні ЄС? : матеріали наук.-практ. конф. м. Миколаїв, 12 груд. 2019. Миколаїв. С. 136–139
13. Благоустрій по-європейськи: Стокгольм. Хмарочос : веб-сайт. URL : <https://hmarochos.kiev.ua> (дата звернення: 29.09.2021).
14. Драган, І. О. (2010). Формування системи принципів державного управління розвитком житлово-комунального господарства. *Інвестиції: практика та досвід*, (18), 112-115.
15. Євтушенко, О. Н. (2009). Роль державної влади і місцевого самоврядування в розбудові сервісної держави з надання якісних публічних послуг. *Наукові праці. Політичні науки*, 122, 32-37.
16. Ігнатенко, О. П. (2016). Державне регулювання сфери благоустрою населених пунктів: дисертація д-ра наук з держ. упр-я. Київ: НАДУ.
17. Логвиненко, В. І. (2008). Житлово-комунальне господарство: закордонний і вітчизняний досвід його реформування та розвитку. *Актуальні проблеми державного управління*, (2), 247-254.
18. Олійник, Н. І., & Ігнатенко, О. П. (2015). Застосування адміністративної відповідальності у системі контролю за сферою благоустрою населених пунктів. *Інвестиції: практика та досвід*, (8), 102-106.
19. Очеретний, В. П., Потапова, Т. Е., Кузьміна, Д. М., & Сологор, В. М. (2017). Сучасна тенденція скорочення площі зелених насаджень в світі. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. №2 : 69-76.
20. Палій Я. І. (2018) Програми озеленення міст: світовий досвід та вітчизняні реалії. *Соціально-економічні, політичні та гуманітарні виміри національного та місцевого розвитку : матеріали регіон. наук.-практ. конф. м. Полтава*. С. 141–144.
21. Проект Плану відновлення України: Матеріали робочої групи «Енергетична безпека», липень, 2022. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/energy-security.pdf>
22. Пряхін Є.В. П (2011) Благоустрій населених пунктів в Україні: правове регулювання: монографія. Львів: ЛьвДУВС., 200 с
23. Соколан, Ю. С., & Кучеренко, Л. В. (2021). Аналіз досвіду планування системи благоустрою житлових територій при реконструкції. *Вісник Хмельницького національного університету*, №2, 2021 (295). 17-25

1. Anttiroiko, A. V., Valkama, P., & Bailey, S. J. (2014). Smart cities in the new service economy: building platforms for smart services. *AI & society*, 29, 323-334.
2. Bak s , Т., Almirall, E., & Wareham, J. (2013). A smart city initiative: the case of Barcelona. *Journal of the knowledge economy*, 4, 135-148.
3. IMD Smart City Index Report – 2023. Retrieved from: <https://imd.cld.bz/IMD-Smart-City-Index-Report-20231>
4. Hong Kong Smart City Blueprint 2.0 Retrieved from: [https://www.smartcity.gov.hk/modules/custom/custom\\_global\\_js\\_css/assets/files/HKSmartCityBlueprint\(ENG\)v2.pdf](https://www.smartcity.gov.hk/modules/custom/custom_global_js_css/assets/files/HKSmartCityBlueprint(ENG)v2.pdf)
5. Kalenyuk, I., Tsybmal, L., & Uninets, I. (2021). Intelligent drivers of smart economy in the global ecosystem. *Baltic Journal of Economic Studies*, 7(2), 91-100.
6. Lobaccaro G. , Frontini F. (2014) Solar energy in urban environment: how urban densification affects existing buildings *Energy Procedia*, 48 pp. 1559-1569, 10.1016/j.egypro.2014.02.176
7. Poggi, F., & Amado, M. (2012) The Spatial Dimension of Energy Consumption in Cities. *Energy Procedia* 30, pp. 1261-1273, 10.1016/j.egypro.2012.11.139
8. Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., Oliveira, A. (2011). Smart cities and the future internet: towards cooperation frameworks for open innovation. *Future Internet Assembly*, 431–446.
9. Sheng, H., Zhang, Y., Wang, W., Shan, Z., Fang, Y., Lyu, W., & Xiong, Z. (2022). High confident evaluation for smart city services. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 950055.

10. Zurich: Smart-cities. URL: <https://www.aboutsmartcities.com/smart-city-zurich/>
11. University of Strathclyde (2013) EU FP7 projects, energy plan cities. Retrieved from: <http://www.stepupsmartcities.eu/Links/EUFP7Projects/tabid/3681/Default.aspx>
12. Bielinska T. O., Yevtushenko O. N. (2019) Yevropeyskyi dosvid blahoustroiu mist: mozhlyvosti dlia Ukrainy. [European experience of urban development: opportunities for Ukraine] Lisabonskyi dohovor – 10 rokiv pislia nabuttia chynnosti. Shcho zminylosia u funktsionuvanni YeS? : materialy nauk.-prakt. konf. m. Mykolaiv, 12 hrud. 2019. Mykolaiv. S. 136–139 (in Ukrainian)
13. Blahoustrii po-yevropeysky: Stockholm. [European landscaping: Stockholm.] Khmarochos: web-sait. Retrieved from <https://hmarochos.kiev.ua> (in Ukrainian)
14. Drahan, I. O. (2010). Formuvannia systemy pryntsyypiv derzhavnogo upravlinnia rozvytkom zhytlovo-komunalnogo hospodarstva [Formation of the system of principles of state management of the development of housing and communal services]. Investytsii: praktyka ta dosvid, (18), 112-115.
15. Ievtushenko, O. N. (2009). Rol derzhavnoi vlady i mistsevoho samovriaduvannia v rozbudovi servisnoi derzhavy z nadannia yakysnykh publichnykh posluh [The role of state power and local self-government in the development of a service state for the provision of quality public services]. Naukovi pratsi. Politychni nauky, 122, 32-37.
16. Ihnatenko, O. P. (2016). Derzhavne rehuliuвання sfery blahoustroiu naselenykh punktiv [State regulation of the field of improvement of settlements]: PhD thesis abstract. Kyiv: NADU.
17. Lohvynenko, V. I. (2008). Zhytlovo-komunalne hospodarstvo: zakordonnii i vitchyzniani dosvid yoho reformuvannia ta rozvytku [Housing and communal management: foreign and domestic experience of its reform and development.]. Aktualni problemy derzhavnogo upravlinnia, (2), 247-254.
18. Oliinyk, N. I., & Ihnatenko, O. P. (2015). Zastosuvannia administratyvnoi vidpovidalnosti u systemi kontroliu za sferoiu blahoustroiu naselenykh punktiv [Application of administrative responsibility in the system of control over the field of improvement of settlements]. Investytsii: praktyka ta dosvid, (8), 102-106.
19. Ocheretnyi, V. P., Potapova, T. E., Kuzmina, D. M., & Solohor, V. M. (2017). Suchasna tendentsiia skorochennia ploshchi zelenykh nasadzhen v sviti [The modern trend of reducing the area of green spaces in the world.]. Suchasni tekhnologii, materialy i konstruksii v budivnytstvi. № 2: 69-76.
20. Paliy Ya. I. (2018) Prohramy ozelenennia mist: svitovy dosvid ta vitchyzniani realii [Urban greening programs: world experience and domestic realities]. Sotsialnoekonomichni, politychni ta humanitarni vymiry natsionalnogo ta mistsevoho rozvytku : materialy rehion. nauk.-prakt. konf. m. Poltava. S. 141–144.
21. Proekt Planu vidnovlennia Ukrainy [Project of the Recovery Plan of Ukraine]: Materialy robochoi hrupy «Enerhetychna bezpeka», lypen, 2022. Retrieved from <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/energy-security.pdf>
22. Priakhin Ye.V. P (2011) Blahoustrii naselenykh punktiv v Ukraini: pravove rehuliuвання [The development of settlements in Ukraine: legal regulation]: monohrafiia. Lviv: LvDUVS,. 200 s.
23. Sokolan, Yu. S., & Kucherenko, L. V. (2021). Analiz dosvidu planuvannia systemy blahoustroiu zhytlovykh terytorii pry rekonstruksii [Analysis of the experience of planning the improvement system of residential areas during reconstruction]. Visnyk Khmelnytskoho natsionalnogo universytetu, №2, 2021 (295). 17-25