

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-332-73>

УДК 332.1

КІНАШ Ірина

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

<https://orcid.org/0000-0002-5391-6560>

e-mail: [irinakinash@gmail.com](mailto:irinakinash@gmail.com)

## ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ «РОЗУМНЕ МІСТО» У РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАСАД СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Стаття спрямована на дослідження основних складників концепції «розумне місто», зосереджуючись на особливостях її реалізації в конкретній територіальній громаді. Дана концепція слугує інструментом, який сприяє сталому розвитку територій. Реалізація концепції «розумне місто» створює рішення, які здатні вирішувати екологічні, економічні та соціальні проблеми наших міст. Встановлено, що численні міста в усьому світі прийняли таку концепцію. Її метою є покращення добробуту громадян. Мета досягається шляхом вдосконалення існуючої інфраструктури для досягнення статусу «розумне місто» або шляхом активного пошуку шляхів адаптації існуючих ресурсів і мереж. Перетворюється місто на «розумне» шляхом використання різних інформаційних комп'ютерних технологій. Ці технології накладаються одна на одну: програмне забезпечення, інфраструктура та цифрові дані. Сталий розвиток має важливе значення для задоволення наших поточних потреб, не жертвуючи здатністю майбутніх поколінь задовольняти свої власні. Матеріали досліджень свідчать про те, що все більше експертів і дослідників з різних галузей працюють разом, щоб створити рішення, які допоможуть вирішити екологічні, економічні та соціальні проблеми для підтримки сталого розвитку наших міст. Одним із інструментів, який сприяє сталому розвитку територій є концепція «розумне місто». Узагальнено ключові визначення концепції «розумне місто» та її складники. Дана характеристика окреслених складників. Розглянуто проекти «розумного міста» на прикладі одного із обласних центрів України – міста Івано-Франківська. Тут міська влада зосередилась на таких аспектах реалізації дослідженої концепції: створено універсам послуг, здійснюють SMS-інформування населення, є код зворотнього зв'язку, створюють інфографіку, діють електронні черги, є персональні кабінети мешканців, надаються різні електронні послуги. Найбільш успішним проектом міста є «Транспорт». Зроблено висновок про те, що застосування концепції «розумне місто» шляхом децентралізованих підходів в управлінні громадою забезпечує більш ефективне управління важливими ресурсами, міською динамікою та операціями в режимі реального часу і, цим самим, сприяє сталому розвитку територій.

Ключові слова: сталий розвиток, територіальні громади, «розумне місто», розвиток територій.

KINASH Iryna

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

<https://orcid.org/0000-0002-5391-6560>

## APPLICATION OF THE «SMART CITY» CONCEPT IN THE IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIAL COMMUNITIES

The article aims to study the main components of the concept of "smart city", focusing on the features of its implementation in a specific territorial community. This concept serves as a tool that contributes to the sustainable development of territories. The implementation of the concept of "smart city" creates solutions that are able to solve the environmental, economic and social problems of our cities. It has been established that numerous cities around the world have adopted this concept. Its goal is to improve the well-being of citizens. The goal is achieved by improving the existing infrastructure to achieve the status of "smart city" or by actively seeking ways to adapt existing resources and networks. The city is transformed into "smart" through the use of various information computer technologies. These technologies are superimposed on each other: software, infrastructure and digital data. Sustainable development is important for meeting our current needs without sacrificing the ability of future generations to meet their own. Research materials indicate that more and more experts and researchers from different fields are working together to create solutions that will help solve environmental, economic and social problems to support the sustainable development of our cities. One of the tools that contributes to the sustainable development of territories is the concept of "smart city".

The key definitions of the concept of "smart city" and its components are summarized. The characteristics of the outlined components are given. "Smart city" projects are considered using the example of one of the regional centers of Ukraine - the city of Ivano-Frankivsk. Here, the city authorities focused on the following aspects of implementing the studied concept: a service universe has been created, SMS-informing of the population is carried out, there is a feedback code, infographics are created, electronic queues operate, there are personal accounts of residents, various electronic services are provided. The most successful project of the city is "Transport". It is concluded that the application of the "smart city" concept through decentralized approaches in community management provides more effective management of important resources, urban dynamics and operations in real time and, thereby, contributes to the sustainable development of the territory.

Keywords: sustainable development, territorial communities, "smart city", territorial development.

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

У світі концепція «розумне місто» набуває все більшої актуальності. Численні міста в усьому світі прийняли таку концепцію шляхом вдосконалення існуючої інфраструктури для досягнення статусу «розумного міста» або шляхом активного пошуку шляхів адаптації своїх поточних ресурсів і мереж. Уряди країн підтримують ініціативи розвитку «розумного міста». Велика Британія є світовим лідером не лише з її найрозумнішими містами, а й з компаніями, які розробляють розумні технології. У 2015 році США запустили ініціативи «розумного міста», які спрямовані на технологічну співпрацю між містами,

федеральними агентствами, університетами та приватним сектором. Китай вклав значні кошти в те, щоб зробити свої 200 міст «розумними». ЄС підтримує ініціативи «розумного міста» з великими бюджетами. Вже є низка успішних прикладів «розумних міст» у всьому світі, зокрема в США, ЄС та Азії. Очікується, що глобальний ринок «розумних міст» становитиме мільярди доларів у наступні роки. Сінгапур, Нью-Йорк, Лондон, Токіо очолюють список міст, які вкладають найбільше фінансових ресурсів на проекти «розумне місто» [1].

Актуальною є концепція «розумного міста» і для України, особливо для територіальних громад, де не ведуться активні бойові дії. Впровадження концепції «розумного міста» сприяє побудові кращих територіальних громад. Перетворити місто на «розумне» можна за допомогою різних інформаційних комп'ютерних технологій. Відповідно, органи місцевого самоврядування можуть використовувати ІТ у процесі управління, щоб зрозуміти та створити розумні способи задоволення потреб державного та приватного секторів. Поділяю думку авторів праці [2], які розумною вважають концепцію сталого розвитку.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Питання побудови «розумних міст» розглянуто у багатьох працях зарубіжних та вітчизняних науковців. Серед них: К. Куру та Д. Анселл описували аспекти перетворення міст на «розумні» [1]; Ечебаррія К., Хосе М. Баррутія, та Агуадо-Моралехо І. провели систематичний огляд концепції «розумне місто» [2]; понятійний апарат концепції дослідили М. Фарсі, А. Данешшах, А. Хосейнян-Фар, Х. Джаханхані [3], І. Жукович І. [4]; О. Панухник, О. Курах [5] акцент зробили на можливості імплементації міжнародних передових знань та досвіду у сталий розвиток «розумних» міст; С. Чукут, В. Дмитренко присвятили своє дослідження особливостям впровадження е-урядування на місцевому рівні [6]; Н. Кунанець, Р. Небесний, О. Мацюк О. – соціокомунікаційним складовим у проектах «розумних міст» [7]; О. Єршова, Л. Бажан з'ясували моделі, технології та особливості стандартизації «розумних міст» [8]; І. Єгоров, І. Дульська узагальнили світовий досвід та визначили перспективи впровадження такої концепції в Україні [9]. Широкий спектр питань щодо забезпечення сталого розвитку досліджено в низці публікацій, зокрема, проблеми соціальної сфери в контексті забезпечення соціальної безпеки у системі цілей сталого розвитку висвітлено у публікації [10], екологічну складову у системі забезпечення сталого розвитку – у публікації [11]; концептуальні аспекти розвитку ринку генерації енергії на принципах сталості розкрито у публікації [12]. Проте ще недостатньо висвітленими залишаються аспекти використання концепції «розумне місто» у реалізації засад сталого розвитку територіальних громад.

### ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті є розгляд основних складників концепції «розумного міста», зосереджуючись на особливостях її реалізації в конкретній територіальній громаді для забезпечення сталого розвитку.

### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБҐРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Сталий розвиток має важливе значення для задоволення наших поточних потреб, не жертвуючи здатністю майбутніх поколінь задовольняти свої власні. Матеріали досліджень свідчать про те, що все більше експертів і дослідників з різних галузей працюють разом, щоб створити рішення, які вирішують екологічні та соціальні проблеми для підтримки сталого розвитку наших міст. Одним із інструментів, який сприяє сталому розвитку територій є концепція «розумне місто».

Термін «smart city» («розумне місто») почали активно використовувати у 1990-х рр. минулого століття. Європейська комісія сутність даного терміну виклала так: «... це таке місто, яке використовує можливості цифровізації, чистої енергії та технологій, а також інноваційних транспортних технологій, таким чином надаючи мешканцям можливість зробити більш екологічно чистий вибір і сприяти сталому економічному зростанню та сприянню місту, щоб покращити якість надання послуг» [13].

В Новій програмі ООН термін «розумне місто» визначено як « місто, в якому традиційні мережі та послуги стають більш ефективними за допомогою цифрових і телекомунікаційних технологій на користь мешканців та підприємств» [14].

Міжнародна Організація економічного співробітництва та розвитку визначає «розумне місто» як «ініціативи або підходи, які ефективно використовують цифрові технології для підвищення добробуту громадян і надання більш ефективних, сталих і інклюзивних міських послуг і середовища в рамках процесу співпраці з багатьма зацікавленими сторонами» [15].

Автори праці [3] вважають, що «розумне місто – це технологічно міська зона, яка використовує різноманітні електронні методи та датчики для збору конкретних даних, які слугують для належного управління активами, ресурсами та послугами з метою покращення загальноміських операцій».

Концепція «розумне місто» передбачає використання трьох «шарів» технологій, які накладаються один на одного: програмне забезпечення, інфраструктура та цифрові дані (рис. 1).

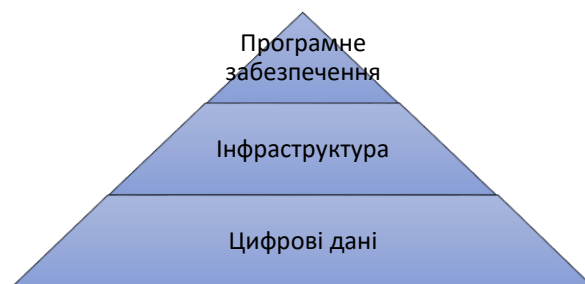


Рис. 1. Рівні технологій, які використовує концепція «розумне місто», [16]

Найнижчий рівень у структурі містить основні компоненти «розумного міста» – цифрові дані, які постійно розвиваються. За допомогою «Великих даних» дані перетворюються в нові сервіси замість відкритих даних. Інфраструктура дозволяє місту розвивати, розгортати та сприяти сталому розвитку шляхом інтеграції програмного забезпечення з апаратним забезпеченням [17].

Відповідно до європейської моделі «розумне місто» можна визначити за такими складниками [13]:

- 1) «розумна економіка» («Smart Economy») – новітні технологічні рішення та ресурсоощадна енергетика;
- 2) «розумна мобільність» («Smart Mobility») – доступність, простота та безпека транспортних й логістичних систем;
- 3) «розумне довкілля» («Smart Environment») – розв’язання проблем довкілля та недопущення екологічних катастроф;
- 4) «розумні люди» («Smart People») – активність громадян та їх залучення в управлінські процеси;
- 5) «розумне життя» («Smart Living») – висока якість життя в інфраструктурному та культурному аспекті;
- 6) «розумне врядування» («Smart Governance») – публічність та послідовність діяльності місцевої влади.

Тут акцент робиться на розумних послугах. Ці послуги використовують передові технології для оптимізації роботи в містах та покращення управління ресурсами. З’ясуємо особливості цих послуг та їх вплив на добробут мешканців.

*Розумна економіка.* Спрямована на покращення економіки за допомогою нових видів діяльності, таких як консультаційні послуги та партнерство між державним і приватним секторами. Крім того, нові бізнес-моделі базуються на спробах поєднати дані з різних джерел і розширити доступність відкритих даних.

*Розумна мобільність.* Ключовою особливістю, яку часто пов’язують із розумними містами, є складна транспортна система. Ця система має на меті підвищити безпеку та ефективність дорожнього руху, скоротити час на дорогу і цим самим підвищити загальну якість життя мешканців. Вона охоплює як приватний, так і громадський транспорт із програмами, призначеними для оснащення інтелектуальних транспортних засобів передовими сенсорними технологіями та мережами зв’язку. Сервіси геолокації допомагають користувачам знаходити найближчу АЗС чи станцію зарядки електромобілів. Крім того, у ширшому масштабі результатом впровадження розумної мобільності стане мінімізація заторів у години пік, оптимізація автобусних маршрутів, просування спільних велосипедних програм, зменшення забруднення повітря.

*Розумне довкілля.* Його можна досягти шляхом створення карт шуму та забруднення повітря. За допомогою такої карти влада міста може швидко виявити аномальні чи небезпечні умови та вжити відповідних заходів, наприклад, запровадити обмеження на дорогах, попередити громадськість. В ідеалі система працюватиме з іншими компонентами розумного міста, такими як розумний транспорт для керування трафіком у небезпечних зонах або розумні дії для відключення електроенергії в небезпечних зонах.

*Розумні громадяни.* Мешканці є головними зацікавленими сторонами в місті. Розумні міста прагнуть розвивати поінформованість мешканців та сприяти згуртованості громад. Наприклад, інтелектуальні освітні ініціативи охоплюють програми навчання протягом усього життя, спрямовані на різні аспекти, такі як працевлаштування, цифрове залучення та ін. Важливим тут є налагодження співпраці між органами місцевого самоврядування з навчальними закладами, промисловістю, місцевим бізнесом, громадськими організаціями. Всі ці зацікавлені сторони мають досвід, ідеї, яким слід ділитися.

*Розумне життя* слід розглядати через розумні будівлі, розумні комунальні, медичні та адміністративні послуги.

*Розумні будівлі.* Розумні будівлі спрямовані на підвищення енергоефективності житлових і комерційних приміщень. Наприклад, вони можуть регулювати освітлення та температуру залежно від діяльності людей і використовувати інтелектуальні пристрої для покращення щоденних завдань. Крім того, розумні будівлі можуть ретельно контролювати структурну цілісність.

*Розумні комунальні послуги.* Споживання енергії, газу та води є прикладами ресурсів, які розумні комунальні підприємства прагнуть мінімізувати, сприяючи як економічному розширенню, так і сталості. Розумні електромережі, децентралізоване зберігання енергії та віртуальні електростанції є загальноновизнаними прикладами інтелектуальних комунальних програм. Прикладами інтелектуальних комунальних послуг є моніторинг водних ресурсів, регулювання тиску води та ін.

*Розумні медичні послуги.* Передбачають ефективне та дієве надання медичного лікування. Наприклад, розумні медичні заклади мають можливість інтегрувати записи про стан здоров'я пацієнтів з різних джерел, тим самим підвищуючи якість медичного обслуговування. Дані, отримані від переносних пристроїв і взаємопов'язаного медичного обладнання, також є цінними активами в інтелектуальних ініціативах охорони здоров'я. Мешканці можуть отримати доступ до медичних послуг за допомогою телемедицини, щоб мінімізувати час очікування та подорожі. Крім того, розумні медичні програми спрямовані на розширення можливостей пацієнтів, надаючи їм контроль над своїм здоров'ям та інформацією, пов'язаною з хворобами.

*Розумні адміністративні послуги.* Основною метою таких послуг є ефективне використання державних ресурсів. Ці послуги охоплюють різні додатки. Прикладом є енергоефективне інтелектуальне вуличне освітлення, яке регулює свою інтенсивність залежно від присутності пішоходів і велосипедистів, тим самим підвищуючи загальну безпеку руху [18].

*Розумне врядування.* Метою розумного врядування є підвищення прозорості, підвищення продуктивності місцевого самоврядування та адаптація послуг відповідно до потреб громадян. Відкрита обробка даних підвищує ефективність і прозорість, дозволяючи користувачам отримувати доступ і посилаючись на різноманітні дані. Крім того, послуги електронного уряду дозволяють громадянам здійснювати різноманітні взаємодії з урядом в Інтернеті, наприклад, планувати шлюб або подавати заявку на соціальне житло, дозвіл на проживання чи стати на черга в дитячий садочок. Крім того, люди можуть брати активну участь у міському плануванні та розвитку через мобільні додатки, онлайн-форуми спільнот і форуми громад, щоб отримувати відгуки про розвиток свого міста [19].

Отже, основні цілі концепції «розумне місто» включають сприяння економічному розвитку, вирішенню екологічних та соціальних проблем мешканців. Для досягнення цих цілей різноманітні служби «розумного міста» інтегруються за рахунок складників, які представлено на рис. 2.



Рис. 2. Основні складники «розумного міста», [20]

Розглянемо проекти «розумне місто» на прикладі одного із обласних центрів України – м. Івано-Франківська (рис. 3). Тут міська влада зосередилась на таких аспектах: створено універсам послуг, здійснюють SMS-інформування населення, є код зворотнього зв'язку, створюють інфографіку, діють електронні черги, є персональні кабінети мешканців, надають різні електронні послуги.

Найбільшим досягненням міста є проект «Транспорт», який слід розглядати в площині «розумної мобільності». Його результатом стало оснащення GPS системами міських автобусів та тролейбусів, створення додатку, який дав змогу відслідковувати той чи інший маршрут транспортного засобу в реальному часі, розрахунок пасажирів через наявну систему електронних квитків, а також облаштування «розумних зупинок та парковок».

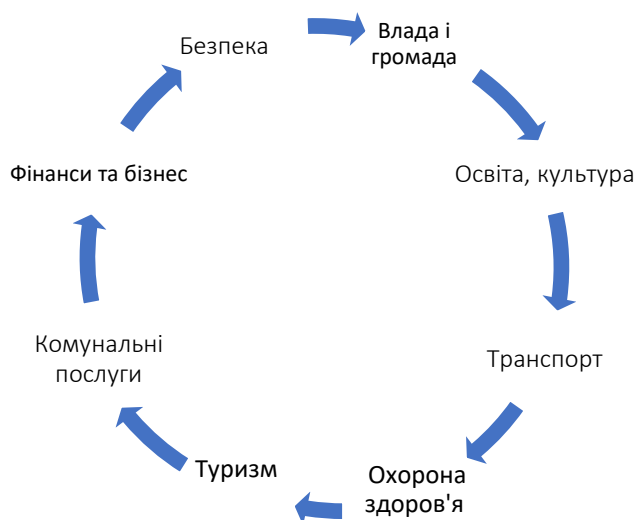


Рис. 3. Проекти «розумного міста», які реалізуються в м. Івано-Франківську, [21].

Проект «Охорона здоров'я» – в місті налагоджено медичну інформаційну систему, яка дає змогу здійснити електронний запис до лікаря.

Проект «Комунальні послуги» – здійснюється GPS-моніторинг комунальної техніки, функціонують чат-боти міських служб водопостачання, водовідведення, кол-центри міських комунальних служб, та ін.

Проект «Влада та громада», який слід розглядати в площині «розумного врядування». Функціонують електронні сервіси, міський порадник, реєстрація суб'єктів підприємницької діяльності, діє електронна приймальня міського голови, можна створити та підтримати петиції, функціонують системи управління бюджетом («Відкритий бюджет» та «Бюджет участі»), інвестиційний портал.

Проект «Освіта та культура». В місті діє електронна черга у дошкільні навчальні заклади, єдиний електронний читачський білет.

Проект «Туризм». Записано аудіо тур «Івано-Франківськ - місто для життя», розроблені різні додатки (готелів та закладів громадського харчування обласного центру) та QR-коди цих закладів.

Проект «Безпека» (нині призупинений). На найбільших перехрестях доріг міста облаштовані веб-камери, веліть відеотрансляції.

### ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Таким чином, концепція «розумне місто» об'єднує елементи соціального, екологічного та економічного прогресу шляхом застосування децентралізованих підходів в управлінні громадою, забезпечуючи більш ефективне управління критично важливими ресурсами, міською динамікою та операціями в режимі реального часу.

Органи місцевого самоврядування повинні активніше застосовувати цифрові засоби для надання послуг мешканцям громади. Важливим є те, щоб такими послугами могли скористатися люди з обмеженою мобільністю. Потребує впровадження інших проектів «розумне місто», наприклад: «Візуалізація міських інвестицій», «Житлова забудова», «Зелені простори нашого міста» тощо.

Вважаємо, що територіальні громади з набором кращих економічних, соціальних і екологічних показників мають потенціал для створення кращих умов життя для своїх мешканців. Отож, впровадження «розумних» технологій у територіальних громадах України сприятиме сталому розвитку.

#### Література

1. Kuru K., Ansell D, "TCitySmartF: A Comprehensive Systematic Framework for Transforming Cities Into Smart Cities," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 18615-18644, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2967777.
2. Carmen Echebarria, Jose M. Barrutia & Itziar Aguado-Moralejo. (2021) [The Smart City journey: a systematic review and future research agenda](#). *Innovation: The European Journal of Social Science Research* 34:2, pages 159-201.
3. Farsi M., Daneshkhah A., Hosseini A.-Far, Jahankhani H.(Eds.), *Digital Twin Technologies and Smart Cities* (1ed.), Springer (2020), 10.1007/978-3-030-18732-3
4. Жукович І. А. Smart-міста як новий об'єкт статистичних досліджень: визначення терміна. *Статистика України*. 2015. № 1. С. 18–22.
5. Панухник, О., Курах, О. Можливості реалізації міжнародних передових знання та досвід сталого розвитку розумних міст та територіальних громад України. *Соціально-економічні проблеми і держава*. 2023. Вип. 29, (2), стор. 111-118.

6. Чукут С. А., Дмитренко В. І. Smart-сіті чи електронне місто: сучасні підходи до розуміння впровадження е-урядування на місцевому рівні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 13. С. 89–93.
7. Кунанець Н. Е., Небесний Р. М., Мацюк О. В. Особливості формування цілей соціальних та соціокомунікаційних складових у проєктах “розумних міст”. *Вісник Національного університету “Львівська політехніка”*. Інформаційні системи та мережі. 2016. № 854. С. 257–274.
8. Єршова О. Л., Бажан Л. І. Розумне місто – концепція, моделі, технології, стандартизація *Статистика України*, 2020, № 2-3 с.68-77
9. 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. С. 254-276.
10. Диха М.В. Соціальна сфера України в контексті забезпечення соціальної безпеки. Сучасні питання економіки і права: зб. наук. праць. Серія економічні науки. К.: КМУ, 2020. Випуск 1(11). С. 119-128. URL: <https://kymu.edu.ua/arkhiv-zbirnykiv-naukovykh-prats-suchasni-pytannya-ekonomiky-i-prava-2011-2018-rr/>
11. Dykha M., Dykha V. THE ENVIRONMENTAL COMPONENT IN THE SYSTEM OF ENSURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT UNDER THE PRISM OF MODERN CHALLENGES. *Розвиток міста*. 2024. № 1 (01). С. 45-55. DOI 10.32782/city-development. 2024.1-6; <https://journals.ndirom.kyiv.ua/index.php/city-development/issue/view/3>
12. Dykha M., Dykha V. & Zyma V. CONCEPTUAL ASPECTS OF ENERGY GENERATION MARKET DEVELOPMENT ON THE PRINCIPLES OF SUSTAINABILITY. *International Interdisciplinary Scientific Journal "Expert"*, 2024, 1(2), 99-116. <https://doi.org/10.62034/2815-5300/2024-v1-i2-007>
13. European Commission. EC Digital Agenda for Europe : Smart cities. 2014. URL: [http://eige.europa.eu/resources/digital\\_agenda\\_en.pdf](http://eige.europa.eu/resources/digital_agenda_en.pdf)
14. United Nations. UN-Habitat New Urban Agenda. 2016. URL: <http://nuahabitat.org/pillars.asp?PillarId=7&ln=1>
15. ENHANCING THE CONTRIBUTION OF DIGITALISATION TO THE SMART CITIES OF THE FUTURE OECD (2018), The policy implications of digital innovation and megatrends in (smart) cities of the future: A project proposal, OECD, Paris, CFE/RDPC/URB(2018).
16. Brussels Smart City. Retrieved April 11, 2023, URL: <https://smartcity.brussels/the-project>
17. A novel model for data-driven smart sustainable cities of the future: the institutional transformations required for balancing and advancing the three goals of sustainability. *Energy Informatics*, 4 (1) (2021), 10.1186/s42162-021-00138-8
18. Viswanathan, S., Momand, S., Fruten, M. et al. A model for the assessment of energy-efficient smart street lighting—a case study. *Energy Efficiency* **14**, 52 (2021). <https://doi.org/10.1007/s12053-021-09957-w>
19. N. Goodman, A. Zwick, Z. Spicer, N. Carlsen Public engagement in smart city development: Lessons from communities in Canada’s smart city challenge *Canadian Geographer/Le Géographe Canadien*, 64 (3) (2020), pp. 416-432 <https://doi.org/10.1111/cag.12607>
20. Mehdi Houichi, Faouzi Jaidi, Adel Bouhoula, Cyber Security within Smart Cities: A Comprehensive Study and a Novel Intrusion Detection-Based Approach, *Computers, Materials and Continua*, Volume 81, Issue 1, 2024, Pages 393-441, <https://doi.org/10.32604/cmc.2024.054007>
21. Напрямки проєктів smart city. URL: <https://smartcity.mvk.if.ua/>

## References

1. Kuru K., Ansell D, "TCitySmartF: A Comprehensive Systematic Framework for Transforming Cities Into Smart Cities," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 18615-18644, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2967777.
2. Carmen Echebarria, Jose M. Barrutia & Itziar Aguado-Moralejo. (2021) The Smart City journey: a systematic review and future research agenda. *Innovation: The European Journal of Social Science Research* 34:2, pages 159-201.
3. Farsi M., Daneshkhan A., Hosseinian A.-Far, Jahankhani H.(Eds.), *Digital Twin Technologies and Smart Cities* (1ed.), Springer (2020), 10.1007/978-3-030-18732-3
4. Zhukovych I. A. Smart-mista yak novyi ob'ekt statystychnykh doslidzhen: vyznachennia termina. *Statystyka Ukrainy*. 2015. № 1. S. 18–22.
5. Panukhnyk, O., Kurakh, O. Mozhyvosti realizatsii mizhnarodnykh peredovykh znannia ta dosvid staloho rozvytku rozumnykh mist ta terytorialnykh hromad Ukrainy. *Sotsialno-ekonomichni problemy i derzhava*. 2023. Vyp. 29, (2), stor. 111-118.
6. Чукут С. А., Дмитренко В. І. Smart-сіті чы електронне місто: сучасні підходи до розуміння впровадження е-урядування на місцевому рівні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 13. С. 89–93.
7. Кунанець Н. Е., Небесний Р. М., Матишук О. В. Особливості формування цілей соціальних та соціокомунікаційних складових у проєктах “розумних міст”. *Вісник Національного університету “Львівська політехніка”*. Інформаційні системи та мережі. 2016. № 854. С. 257–274.
8. Єршова О. Л., Бажан Л. І. Розумне місто – концепція, моделі, технології, стандартизація *Статистика України*, 2020, № 2-3 с.68-77
9. 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. С.254-276.
10. Диха М.В. Соціальна сфера України в контексті забезпечення соціальної безпеки. Сучасні питання економіки і права: зб. наук. праць. Серія економічні науки. К.: КМУ, 2020. Випуск 1(11). С. 119-128. URL: <https://kymu.edu.ua/arkhiv-zbirnykiv-naukovykh-prats-suchasni-pytannya-ekonomiky-i-prava-2011-2018-rr/>

11. Dykha M., Dykha V. THE ENVIRONMENTAL COMPONENT IN THE SYSTEM OF ENSURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT UNDER THE PRISM OF MODERN CHALLENGES. *Розвиток міста*. 2024. № 1 (01). С. 45-55. DOI 10.32782/city-development.2024.1-6; <https://journals.ndirom.kyiv.ua/index.php/city-development/issue/view/3>
12. Dykha M., Dykha V. & Zyma V. CONCEPTUAL ASPECTS OF ENERGY GENERATION MARKET DEVELOPMENT ON THE PRINCIPLES OF SUSTAINABILITY. *International Interdisciplinary Scientific Journal "Expert"*, 2024, 1(2), 99-116. <https://doi.org/10.62034/2815-5300/2024-v1-i2-007>
13. European Commission. EC Digital Agenda for Europe : Smart cities. 2014. URL: [http://eige.europa.eu/resources/digital\\_agenda\\_en.pdf](http://eige.europa.eu/resources/digital_agenda_en.pdf)
14. United Nations. UN-Habitat New Urban Agenda. 2016. URL: <http://nua.unhabitat.org/pillars.asp?PillarId=7&In=1>
15. ENHANCING THE CONTRIBUTION OF DIGITALISATION TO THE SMART CITIES OF THE FUTURE OECD (2018a), The policy implications of digital innovation and megatrends in (smart) cities of the future: A project proposal, OECD, Paris, CFE/RDPC/URB(2018).
16. Brussels Smart City. Retrieved April 11, 2023. URL: <https://smartcity.brussels/the-project>
17. A novel model for data-driven smart sustainable cities of the future: the institutional transformations required for balancing and advancing the three goals of sustainability. *Energy Informatics*, 4 (1) (2021), 10.1186/s42162-021-00138-8
18. Viswanathan, S., Momand, S., Fruten, M. et al. A model for the assessment of energy-efficient smart street lighting—a case study. *Energy Efficiency* 14, 52 (2021). <https://doi.org/10.1007/s12053-021-09957-w>
19. N. Goodman, A. Zwick, Z. Spicer, N. Carlsen Public engagement in smart city development: Lessons from communities in Canadas smart city challenge *Canadian Geographer/Le Géographe Canadien*, 64 (3) (2020), pp. 416-432 <https://doi.org/10.1111/cag.12607>
20. Mehdi Houichi, Faouzi Jaidi, Adel Bouhoula, Cyber Security within Smart Cities: A Comprehensive Study and a Novel Intrusion Detection-Based Approach, *Computers, Materials and Continua*, Volume 81, Issue 1, 2024, Pages 393-441, <https://doi.org/10.32604/cmc.2024.054007>
21. Napriamky proektiv smart city. URL: <https://smartcity.mvk.if.ua/>