

Мужанова Т.М., к.держ.упр.,
Державний університет
телекомунікацій

«РОЗУМНЕ МІСТО» ЯК ІННОВАЦІЙНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ

Розглянуто сутність концепції «розумного міста», її теоретичні та прикладні аспекти. Встановлено основні напрями діяльності «розумного міста», зокрема «розумний» транспорт і дорожня інфраструктура, «розумне» управління ЖКГ, електронне урядування, «розумна освіта» і телемедицина, технології «розумних будинків», Інтернету речей тощо. Проаналізовано особливості впровадження проектів «розумного міста» в Україні.

Ключові слова: «розумне місто» (smart city), «розумна економіка», інноваційні інформаційно-телекомунікаційні технології, електронне урядування, «розумна освіта».

Постановка проблеми. Однією з мегатенденцій останнього століття є рух людства в напрямку будівництва і заселення міст. За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я, до 2030 року в містах будуть жити 60% населення світу, однак така стрімка урбанізація призводить до безпрецедентних навантажень на міську інфраструктуру, послуги і навколишнє середовище [8].

Саме завдяки впровадженню комплексу різноманітних технологій у рамках «розумного міста» можна вирішити назрілі проблеми і забезпечити ефективніше функціонування сучасних мегаполісів відповідно до потреб їхніх жителів. Збираючи і обробляючи інформацію в реальному часі, уряд «розумного міста» може продуктивніше використовувати наявні ресурси і таким чином економити кошти, діяти більш раціонально і надавати якісніше обслуговування. Такий процес передбачає інтеграцію і координацію міських служб, а також моніторинг їх роботи. Крім того, «розумні міста» втілюють концепцію належного управління, що включає можливості постійної дистанційної участі громадян в управлінні містом.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Незважаючи на те, що концепція «розумного міста» ще зовсім нова, у науковій думці представлено багато підходів до розуміння цього явища Ганин О.Б., Наміот Д.Е. [1,4, 8]. Прикладними питаннями розробки концепції «розумного міста» займалися європейські наукові установи [12], а також потужні виробники ІТ-продукції [11]. Слід відзначити корисність для дослідження Інтернет-ресурсів з проблемних питань функціонування «розумного міста» [5,7,10]. Також основою для висвітлення особливостей впровадження технологій «розумного міста» в Україні стали публікації *Иваник А Толубко В. Б.*, [2, 6, 9] і концептуальні документи щодо впровадження проектів «смарт-сіті» у Києві [3].

Мета статті. Дослідити сутність та основні характеристики «розумного міста» як інноваційної моделі управління соціально-економічним розвитком великих міст.

Виклад основного матеріалу. Термін «smart city» («розумне місто») почали активно використовувати з середини 1990-х рр. у контексті розширення сфер застосування інформаційних технологій, зокрема у публічному управлінні та міському самоврядуванні. У 2000-х роках стали очевидними перспективи розвитку «розумних міст» як сфери вкладення довгострокових інвестицій насамперед в інформаційні технології та орієнтації на сталий розвиток і екологічні інновації [8]. Активні зусилля в лобюванні цього напрямку робили і роблять ІТ-компанії, зокрема ІВМ. Для них «розумні міста» відкривають широкі можливості для розвитку бізнесу.

Водночас основний сенс створення концепції «smart city» пов'язаний з необхідністю

забезпечення в найближчому майбутньому високої якості життя суспільства за рахунок застосування інноваційних технологій, що передбачають економічне, екологічне і безпечне використання міських систем життєдіяльності. При цьому різні чинники міського розвитку об'єднуються в єдину інтегровану систему за допомогою передових інформаційно-телекомунікаційних та соціальних технологій.

Незважаючи на те, що однозначного визначення «розумного міста» не дано, у Європі проводять дослідження «розумних міст». Так, при Віденському технічному університеті з 2007 року працює лабораторія, яка розглядає європейські міста на ступінь їх відповідності принципам розумного міста. До 2014 року аналізувалися лише невеликі міста - від 100 до 500 тис. жителів. У 2015 році вперше розроблений метод був застосований до великих міст з населенням від 300 тис. до мільйона жителів.

В основу методу закладено виділення характеристик, завдяки яким можна визначити розвиток міста і його відповідність основним вимогам до сучасного європейського міста. Загалом ці характеристики можна розділити на дві групи - рівень освіченості і соціальної активності городян, а також відкритість та здатність соціальних інститутів до швидкої трансформації та модернізації.

Якщо говорити конкретніше, то лабораторія виділила шість основних характеристик розумного міста, 31 формулюючий фактор і 74 індикатори, що визначають дані фактори [12].

Отже, до основних ознак «розумного міста» відносять: розумну економіку; розумну мобільність; розумне ставлення до навколишнього середовища; розумних жителів; розумний спосіб життя; розумне управління (Рис. 1.).

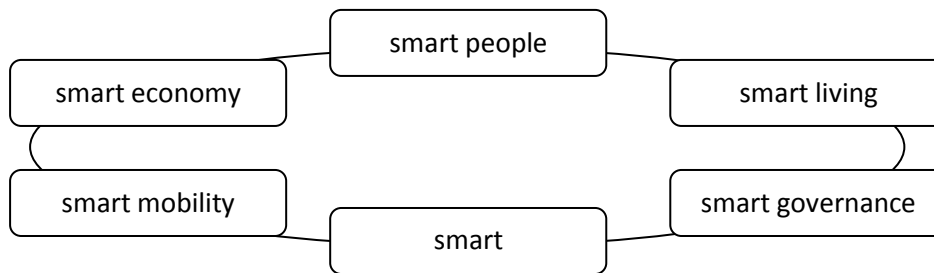


Рис. 1. Європейська модель «розумного міста».

Розглянемо фактори, що визначають зазначені шість ключових характеристик європейського «розумного міста», а також систему індикаторів, які дозволяють оцінити, наскільки даний фактор розвинений у місті.

Розумна економіка. Смарт-економіку характеризують шість основних показників: здатність до інновацій; рівень розвитку підприємництва; економічний образ і торгова марка міста; економічна продуктивність; гнучкість ринку праці; залученість у міжнародні економічні процеси.

Розумна мобільність. Для визначення рівня смарт-рухливості використовують наступні фактори: можливість безперешкодного пересування в усі райони і місця міста; відкритість і доступність міста на національному та інтернаціональному рівнях; доступність ІКТ-інфраструктури, зокрема мережі Інтернет; стійка, інноваційна і безпечна транспортна система.

Розумний підхід до навколишнього середовища. Розвиток сучасного міста неможливий без урахування екології, а тому розумні міста характеризуються факторами, що визначають відповідальне ставлення до навколишнього середовища, зокрема: ступенем забрудненості повітря; рівнем занепокоєння станом екології; рівнем розвитку менеджменту сталого управління ресурсами.

Розумні жителі. З упевненістю можна сказати, що головною складовою розумного міста є саме громадяни, а тому ступінь розвиненості міста безпосередньо залежить від рівня їх освіченості або кваліфікації, здатності і бажання навчатися протягом усього життя,

гнучкості і поступливості, креативності, космополітизму і відкритості до змін, а також готовності до активної участі в суспільному житті.

Розумний спосіб життя. Тут розглядаються умови, які формують жителів розумного міста: розвинену інфраструктуру культурного простору і наявність культурних об'єктів; рівень здоров'я населення; рівень індивідуальної безпеки громадян; якість місць проживання і рівень розвитку системи ЖКГ; доступність і рівень освітніх установ; привабливість міста для туристів; соціальну згуртованість міської громади.

Розумний уряд. Дослідники виділяють три основні фактори, які вказують на розумне управління містом: участь громадян у прийнятті рішень, пов'язаних з життям і розвитком міста; робота громадських і соціальних сервісів; прозорість діяльності інститутів управління.

Також лабораторія в майбутньому планує внести такий фактор, як політичні стратегії і інститути, однак для нього поки не вироблені індикатори, а тому в чинній моделі він не застосовується [12].

Природно, що для втілення концепції «розумного міста» в життя необхідна низка технологій і побудованих на їх базі рішень. Можна виділити чотири базових елементи в технологічній структурі «розумного міста», а саме:

- Інтернет речей, технологічна концепція якого дозволяє збирати потрібну інформацію від об'єктів і забезпечує зворотний зв'язок з ними;
- інфраструктура передачі даних, що зв'язує додатки з об'єктами міської інфраструктури;
- системи аналізу даних, що дозволяють вибрати корисну інформацію з великого обсягу даних;
- система агрегації та уніфікації даних, покликана впорядкувати і синхронізувати величезні потоки інформації [7].

У науці та практиці представлено багато підходів до розуміння основних складових «розумного міста». Розглянемо деякі з них.

Відповідно до [7] структуру «розумного міста» можна представити у вигляді такої комплексної схеми (рис.2.).

РОЗРОБКА, БЕЗПЕКА, НАДІЙНІСТЬ				
ІКТ-ІНФРАСТРУКТУРА	SMART UTILITIES ЖКГ	SAFE CITY НС, аварії, безпека, навколишнє середовище	SMART TRAFFIC & TRANSPORTATION громадський транспорт, потяги, трафік, паркування	SMART BUILDINGS розумні офіси
	CONNECTED CITY телекомунікації – проводові і безпроводові	SMART CITY INTELLIGENCE <ul style="list-style-type: none"> • операційний центр обробки даних; • магазин додатків; • контактний центр. 		SENSOR CITY <ul style="list-style-type: none"> • взаємодія «машина-машина» -M2M; • Інтернет речей – IoT.
	SMART HOMES безпека, навколишнє середовище, зручності	SMART HEALTHCARE телемедицина	SMART EDUCATION дистанційна освіта	MICE, HOSPITALITY & ENTERTAINMENT стадіони, туризм, виставки
СОЦІАЛЬНІ ГРУПИ, РАЙОНИ, ГРОМАДЯНИ				

Рис. 2. Структура «розумного міста».

Як бачимо, ключовою сполучною ланкою «розумного міста» є певний операційний центр, який акумулює в собі інформацію від нижчих систем і є високорівневим агрегатором керуючих впливів. Наступний рівень системи - рівень конкретних галузей міського

господарства, в кожній з яких відповідно до їхньої специфіки стоять свої завдання і показники ефективності.

Поряд з представленою розширеною схемою, варто згадати, що сьогоденні зразки «розумних міст» не включають усі зазначені напрями діяльності. Так, наприклад, у рамках концепції «розумного міста» у Лондоні пропонуються такі пріоритетні цифрові рішення:

- скорочення заторів і «віртуальні руйнування» в транспортній системі;
- покращення якості повітря в місті;
- покращення гарного самопочуття містян;
- забезпечення ширшої участі громадськості в політичних процесах;
- надання економічних вигод;
- оптимізоване надання державних послуг [4].

Як відзначалося вище, розбудова розумних міст є чудовою можливістю для розвитку бізнесу великих ІТ-розробників та виробників техніки. Так, компанія Cisco пропонує комплекс послуг щодо забезпечення розумного міста (Smart+Connected Digital Platform), який включає ІТ-підтримку послуг за такими напрямами:

- освітлення, що має на меті скорочення споживання енергії, зменшення витрат і спрощення обслуговування;
- регулювання паркування та управління вуличним трафіком;
- забезпечення жителів підключенням до Інтернету і доступом до широкого спектру публічних послуг;
- безпека і охорона, зокрема відстеження та фіксація інцидентів;
- створення операційного центру (моніторинг та управління даними з датчиків, організаційне забезпечення) [11].

На основі узагальнення розглянутих вище підходів детальніше окреслимо основні напрями діяльності у межах «розумного міста».

Ефективна *територіально-просторова організація* має бути покладена в основу пріоритетів розвитку «розумного міста», тому що застосування сучасних цифрових технологій не матиме таких всеохоплюючих позитивних ефектів без вирішення питань планування території, містобудівного бачення перспективи її розвитку; організації вулично-дорожньої мережі, контролю транспортних потоків і якості дорожнього покриття; розбудови інфраструктури зарядних станцій для електромобілів; створення програмно-апаратного комплексу управління дорожнім рухом і громадським транспортом.

Мобільні сервіси з надання міському населенню інформації про пересування громадського транспорту і затори, в тому числі через мобільні додатки для телефонів, - є у багатьох великих столицях - Парижі, Мадриді, Лондоні, Москві. У Києві онлайн-система відстеження руху громадського транспорту функціонує з 2014 року, однак з огляду на недостатню швидкість передачі мобільних даних, якість бажає бути кращою.

«Розумне» управління ЖКГ (енерго-, водо-, теплопостачання, освітлення та прибирання вулиць тощо) передбачає використання автоматизованих інтелектуальних мереж і гнучких розподільчих систем; інтелектуальних систем обліку і регулювання попиту. «Розумне місто» немислиме без ефективних систем оптимізації поливу парків або освітлення вулиць, відстеження рівня сміття та стану об'єктів ЖКГ, які діють з використанням сенсорних та мобільних технологій.

Сучасне «розумне місто» також має бути ресурсоефективним, що включає проектування енергоефективних електричних мереж (Smart Grid), інших «розумних» систем, таких як енергоефективний нагрів води, застосування так званих «розумних» лічильників, застосування принципів екологічного будівництва, використання джерел відновлюваної енергії.

Е-урядування як елемент структури «розумного міста» передбачає функціонування дистанційних систем підтримки прийняття рішень, аналізу та прогнозування, надання державних та муніципальних послуг в електронному вигляді, в тому числі через єдині точки

доступу, доступ до відкритих даних та інші механізми безперервної дистанційної участі громадян в управлінні містом.

З іншого боку, завдяки ІКТ жителі виступають у ролі не тільки користувачів інформаційних послуг, але й постачальників інформації в режимі «зворотного зв'язку». Мобільні додатки швидкого реагування дають можливість мешканцям оперативно повідомити про випадки неполадок у роботі світлофора чи табло, погане прибирання доріг і якість покриття, подати заявку на вивезення авто брукху, а відповідним службам - швидше відреагувати на повідомлення громадян. Як свідчить статистика, таким ресурсом «народного контролю» майже у двох третинах випадків користуються з мобільних пристроїв [10].

Одним із механізмів «розумного міста» є краудфандінг-проекти, які передбачають механізми акумулювання коштів донорів, вкладників, небайдужих громадян, як правило через Інтернет, щоб підтримати впровадження суспільно важливих заходів, інновацій, проектів. Сотні тисяч таких програм реалізуються по всьому світу. Подібна платформа «Спільнокошт» (Biggggidea) діє і в Україні. Вона націлена на розвиток проектів у сфері освіти, охорони здоров'я, літератури, музики, журналістики та наукових досліджень [9].

У рамках «розумного міста» значної уваги приділяється наданню послуг, які забезпечують належну *якість життя* громадян і сприяють підвищенню рівня освіти, охорони здоров'я, соціального захисту, розвитку науки та культури, формуванню сприятливої екологічної ситуації в місті, забезпеченню особистої безпеки громадян.

«Розумна освіта» - це нова філософія освіти, що відповідає вимогам динамічного соціального середовища. Підвищення відкритості інформаційного простору, розширення спектру сучасних освітніх інтерактивних інструментів виводить на перше місце дистанційну освіту і електронне навчання. «Розумні» технології в освіті вже сьогодні широко впроваджуються у багатьох містах світу: електронні підручники і щоденники, електронна система доступу в школу, віртуальні лабораторії стали реальністю, прискорено розвиваються відкриті освітні Інтернет-ресурси.

У «розумному місті» надання адекватної медичної та соціальної допомоги стає актуальним, як ніколи раніше. Досить поширеними є сьогодні системи електронного запису на прийом до лікаря, електронні бази пацієнтів та історій їх хвороб, рішення для комунікацій фахівців-медиків. Можливості для подолання даної проблеми знаходять своє відображення в рішеннях теледоголяду (telecare), доступності відповідних додатків, пристроїв моніторингу здоров'я тощо [4].

Жодне «розумне місто» неможливе без доступного для всіх і кожного мобільного Інтернету: завдяки використанню безпроводних мобільних технологій зростають швидкість та обсяги доступу до Інтернету в усіх точках міста. За допомогою мобільних пристроїв зручно розплатитися за паркування, проїзд у громадському транспорті або обід у кафе. За прогнозом Pew Research, в розвинених країнах вже до 2020 року мобільні платежі можуть майже повністю витіснити платежі готівкою і банківськими картами [10].

Забезпечення *безпеки* «розумного міста» передбачає використання різноманітних послуг на базі ІКТ, зокрема системи відеоспостереження, відеофіксації і забезпечення фізичної безпеки об'єктів інфраструктури; системи забезпечення виклику екстрених оперативних служб; системи оповіщення тощо. Суттєва роль відводиться громадянському співтовариству як суб'єкту боротьби з небезпечними соціальними явищами, покращення криміногенної обстановки через надання можливості оперативно інформувати відповідні служби про інциденти через мобільні пристрої.

Логічним є те, що «розумне місто» має складатися з «розумних будинків». І це стосується як офісних приміщень, так і приватних осель. «Розумний будинок» передбачає використання безлічі технологій, починаючи з інтелектуального клімат-контролю і побутової техніки, програмувати і керувати якою можна дистанційно, і закінчуючи послугами, що дозволяють власнику стежити за всім, що відбувається в будинку за його відсутності.

Саме у цьому випадку значною мірою діють елементи *Інтернету речей*, який передбачає можливість підключення різних об'єктів (речей) повсякденного вжитку наприклад, побутової

техніки, засобів пересування, пристроїв та навіть предметів особистого користування. Всі ці речі оснащені вбудованими датчиками або сенсорами, які мають можливість обробляти інформацію, що надходить з навколишнього середовища, обмінюватися нею і виконувати різні дії в залежності від отриманої інформації без втручання людини.

За прогнозами експертів тенденції урбанізації продовжуватимуться і в найближчому майбутньому: до 2020 року буде налічуватися 600 «розумних міст» по всьому світу, і саме ці міста внесуть близько 60% світового ВВП до 2025 року [2].

Оцінюючи успішність реалізації проектів «розумних міст» у світі, слід відзначити, що сьогодні Україна значно відстає як за темпами впровадження інновацій, так і за їх якістю та комплексністю. Фактично, в Україні ще жодне місто повністю не перейшло до життя в режимі Smart. Окремі елементи «розумного міста» впроваджують у Києві. Львів має стати першим в Україні містом, де буде запроваджено «розумний» мікрорайон з різними інноваціями.

Розглянемо основні аспекти впровадження Концепції Київ смарт-сіті 2020 [3], яка передбачає розвиток міста за такими ключовими напрямками: підвищення якості життя містян; модернізація фізичної та розбудова технологічної інфраструктури міста; використання технологій для ефективного управління містом; дотримання стандартів екологічності, сталого економічного розвитку та соціальної інклюзії; активне залучення громадськості.

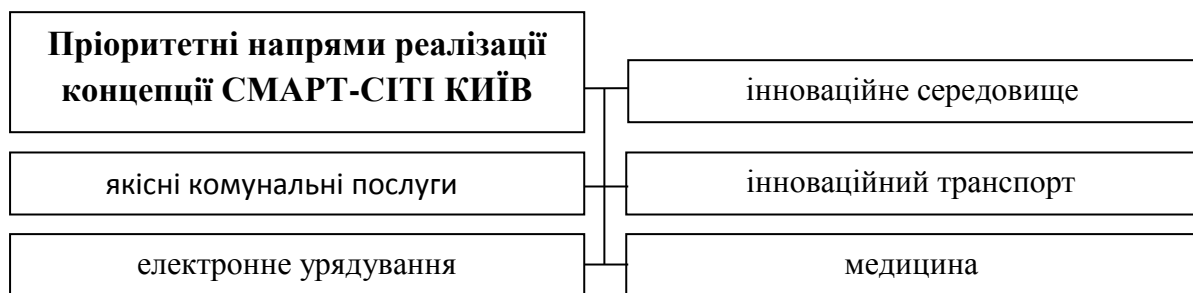


Рис. 3. Пріоритетні напрями реалізації Концепції Київ смарт сіті 2020.

Обрано пріоритетні напрямки реалізації концепції (рис.3.), серед яких: ефективне управління послугами ЖКГ: енергетика, вода, тверді відходи та стічні води, використання, збереження та перероблення відновлюваних джерел енергії; забезпечення сприятливих умов для бізнесу та залучення інвестицій, розвиток електронних форм освіти та залучення громадян і бізнесу до сфери міських інновацій; е-урядування, що передбачає створення механізмів для активної участі та залучення киян до управління містом (зокрема, система е-петицій), визначення стратегій його розвитку, прозорості та контролю за міською політикою (відкритий бюджет міста); використання сучасних технологій для якісних змін у сфері транспорту (громадська програма з дорожньої безпеки та контролю за порушеннями правил дорожнього руху); покращення медичного забезпечення киян, зокрема створення медичного порталу та реалізація проекту «Поліклініки без черг», використання технологій для забезпечення безпеки, швидкого реагування на екстрені виклики, своєчасного реагування на проблеми містян [3].

Висновки. Отже, як показало дослідження, впровадження концепції «розумного міста» як комплексної системи інформаційно-комунікаційних та соціальних технологій викликane необхідністю вирішення в найближчому майбутньому назрілих проблем і забезпечення ефективного функціонування сучасних мегаполісів відповідно до потреб їхніх жителів. Незважаючи на існуюче відставання України у сфері ІКТ та технологій інноваційного розвитку загалом, безсумнівними є перспективи та переваги впровадження таких нововведень у вітчизняну практику.

Список використаної літератури

1. Ганин О.Б. «Умный город»: перспективы и тенденции развития. [Электронный ресурс] / О.Б. Ганин, И.О. Ганин. – Режим доступа: cyberleninka.ru/article/n/umnyu-gorod-perspektivy-i-tendentsii-razvitiya
2. Иванык А. Что нужно сделать Украине для создания умных городов. [Электронный ресурс] / А. Иванык. – Режим доступа: https://delo.ua/tech/tehnologii-umnogo-goroda-budushee-ili-nastojashee-325883/?updated_new=1497274174
3. Концепція Київ старт сіті 2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kyivsmartcity.com>
4. Намиот Д.Е. Умные города и образование в цифровой экономике [Электронный ресурс] / Д.Е.Намиот, В.П.Куприяновский и другие. // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. - №.3. - vol. 5. – Режим доступа: injoit.org/index.php/j1/article/download/397/370
5. Работа будущего: что такое умный город и какие специалисты ему нужны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://future.theoryandpractice.ru/12002-ie-smart-cities>
6. Толубко В. Б. Влияние внедрения технологий 4G и 5G на экономический рост государства [Електронний ресурс] // Зв'язок. - 2016. - № 6. – Режим доступа:
7. «Умные города», или Smart Cities = Happy Citizens [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/323382/>
8. "Умный" транспорт: радикальное изменение ситуации в современных городах [Электронный ресурс] // Новости МСЭ. – 2014 - № 4. – Режим доступа: <https://itunews.itu.int/Ru/Note.aspx?Note=5407>
9. Краудфандинг-платформ для финансирования культурных инициатив [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.culturepartnership.eu/article/9-kraudfanding-platform-dlya-finansirovaniya-kulturnyx-iniciativ>
10. 12 технологий умного города [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://therunet.com/articles/353>
11. Smart+Connected Digital Platform. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/industries/smart-connected-communities/smart-connected-digital-platform.html#~tab=solutions>
12. The smart city model [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.smart-cities.eu/?cid=2&ver=4>

Мужанова Татьяна Михайловна. «Умный город» как инновационная модель управления. Рассмотрено сущность концепции «умного города», ее теоретические и прикладные аспекты. Установлены основные направления деятельности «умного города», в частности «умный» транспорт и дорожная инфраструктура, «умное» управление ЖКХ, электронное управление, «умное образование» и телемедицина, технологии «умных домов», Интернета вещей и другое. Проанализированы особенности внедрения проектов «умного города» в Украине.

Ключевые слова: «умный город» (smart city), «умная экономика», инновационные информационно-телекоммуникационные технологии, электронное управление, «умное образование», Интернет вещей.

Muzhanova Tetyana. Smart City as an innovative management model. The essence of smart city conception, its theoretical and applied aspects are reviewed at the article. It defines the basic directions of smart city activity, in particular smart transport and infrastructure, smart housing and communal services, e-governance, smart education and telemedicine, smart houses and others. The specific features of smart city projects introduction in Ukraine are analyzed.

Keywords: smart city, smart economy, innovative information and telecommunication technologies, e-governance, smart education, Internet of things.