

Чайка Ю.І., Гутнік О.О.

*Харківський національний університет будівництва та архітектури
(вул. Сумська, 40, Харків, 61002, Україна; e-mail: yuri.chayka@gmail.com, alegutnik3@gmail.com;
orcid.org/0000-0003-1021-4662, orcid.org/0000-0001-8758-590X)*

SMART CITY

У сучасних містах активно застосовують інформаційні технології для покращення життєдіяльності місцевого населення. В Україні, процес цифровізації в сфері керування містом та в міській господарській діяльності значно відстає. Стаття присвячена впровадженню нової концепції керування містом – «Smart city» (розумне місто). Головна мета статті проаналізувати методи реалізації концепції, а також визначити її переваги та недоліки. Актуальність статті полягає в відображенні необхідності впровадження концепції «Smart city» в процес управління українськими містами. Реалізація концепції «Розумного міста» розкривається на прикладах, що говорить про її практичну значимість. Зокрема, особлива увага присвячена проблемі раціонального використання енергоресурсів, та тому як інформаційні технології (зокрема BIM-моделювання) допоможуть вирішити цю проблему. Особливу увагу слід звернути на методику «цифрового двійника міста», яка зменшує трудомісткість етапу планування вуличної забудови та подальшу експлуатацію будівель. Зазначаються й недоліки концепції «Smart city». Зокрема в сфері використання різноманітного програмного забезпечення та збільшення загроз в сфері кібербезпеки. Не дивлячись на мінуси, переваги які може надати успішне впровадження концепції «Розумного міста» виведе керування українськими містами на якісно новий рівень.

Ключові слова: «Smart city», «Розумне місто», BIM, цифровий двійник, інформаційна модель.

Вступ. Мешканці кожного українського міста доволі часто зіткаються із різними житловими проблемами: перебої з тепло і водопостачанням, електроенергією, аваріями у житлових, громадських і виробничих будівлях. Особливою проблемою постає нераціональне використання енергії (питної води, теплової енергії, електроенергії). Населення все частіше висловлює своє незадоволення ЖКГ. Цікаво, що велика кількість людей виражає готовність підтримати ту політичну силу, яка б запропонувала нову, зрозумілу програму реформування ЖКГ [1]. Такі настрої свідчать про одне – житловий фонд України потребує якісної реконструкції. Але, необхідно не тільки відновлювати застарілі системи та будинки, а й впроваджувати нові, інноваційні технології, які покращать рівень життя, виведуть міста України на новий, сучасний рівень. Однією з таких технологій є концепції «Smart city» або «Розумне місто» та «Цифровий двійник міста». Варто зазначити, що дослідженню питання оптимізації та економії коштів під час експлуатації будівель, а також, енергозбереженню присвячено велику кількість праць вчених України та закордонних спеціалістів. Взаємозв'язок Building Information Model технологій та інноваційного метода «Smart City» є предметом дослідження науковців,

підприємців та державних структур, що дає можливість перспективи їх спільного застосування у майбутньому [2-16].

Основна частина. Визначень концепції «Розумного міста» (Smart city) є декілька, але якщо передати головну суть, то це нова модель керування містом, яка активно застосовує інформаційні технології, мережу Internet та сучасне інформаційне і технологічне обладнання, для того аби покращити якість обслуговування міських систем та комунікацій, а також життя в цілому [2]. Модель «Smart city» спирається на використання соціальних мереж, аналітики великої кількості даних, хмарові розрахунки. Окрім цього, передбачається встановлення високоточних датчиків, які будуть слідкувати за комунікаціями (рівнем напруги, тиску, температури), подавати сигнали у разі відхилення параметрів від заданих. Такі датчики будуть вкрай необхідними, вони не тільки допоможуть швидше реагувати на перебої в постачанні ресурсів, а й рятувати життя (наприклад, фіксуючи витік газу).

Розумне й ефективне використання природних ресурсів стало пріоритетним напрямом пошуку нових управлінських рішень внаслідок глобального потепління і ризику дефіциту ресурсів. Smart Cities пропонує населенню максимальну якість за мінімального споживання ресурсів

завдяки розумному поєднанню технологій у масштабах будівлі, району та міста. За даними ООН до 2050 року в містах житиме 68 % населення світу. В умовах збільшення урбанізації мешканців міст стає все більше, тому Smart Cities покликано забезпечити їм кращу якість життя [3]. За допомогою функціонального покращення планування та використання ділянок, збільшення щільності, зменшення споживання енергії і створення більшої кількості просторів для соціальної активності, в 2050 році можна буде уникнути перенаселення міст – саме такого висновку дійшов Карло Ратті, архітектор та дослідник. [4].

Агентство Markets and Markets оцінювало ринок цифрових двійників в 3,8 млрд доларів в 2019 році, але прогнозує, що його вартість виросте в 10 разів до 35,8 млрд доларів до 2025 року, посиляючись на зростаюче впровадження нових технологій, таких як «Інтернет речей» і перспективні технології цифрового двійника в охороні здоров'я і транспорті, як на ключові фактори в своєму прогнозі. [5]. Розгортання розумних міст підвищить ефективність економії коштів. Дослідження виявило, що кожне «Розумне місто» з населенням 10 млн чоловік буде заощаджувати:

- \$4,95 млрд на рік, в основному на вуличному освітленні і розумних будинках (розумні ліхтарі дозволять скоротити витрати на ремонт і техобслуговування на 30%);

- \$14 млрд економії для бізнесу на більш енергоефективних вантажоперевезеннях (за допомогою дронів, роботів або безпілотних вантажівок) та розумних фабрик;

- до \$26,69 млрд на рік будуть економити громадяни на комунальні послуги завдяки інтелектуальним лічильникам [6].

На сучасному рівні розвитку систем технічної експлуатації, стає все більш очевидною необхідність впровадження в цю сферу нових ефективних механізмів. В більшості випадків складність їх введення виникає через специфіку вітчизняної системи роботи з об'єктами нерухомості. Через не налагоджену систему експлуатації, будь-які витрати на будівельні або

ремонтні роботи стають дорожчими, ніж повинні бути.

В цьому контексті, важливим буде впровадження BIM-моделей у технічну експлуатацію. Вдале впровадження цієї технології матиме наступні переваги: зменшення витрат на експлуатацію, підвищення техобслуговування за рахунок паспортизації будівлі і устаткування, планування робіт з обслуговування і ремонту обладнання, внесення звітів про виконання робіт, поліпшення командної роботи, можливість швидко узгоджувати нові корективи і зміни [6]. Важливо й те, що експлуатація нерухомості із застосуванням BIM технологій покращить роботу з боку контролюючих профільних служб. Також, можна виділити матеріальну та технічну базу, в яку входить перелік обладнання з усіма характеристиками, що дозволяє більш коректно сформулювати заявку на ремонт, модернізацію, закупівлю матеріалів, сформулювати акти інвентаризації і списання.

Використовуючи інформаційну модель в сучасній системі житлово-комунальних послуг під час експлуатації можна зрозуміти кількість необхідних витратних матеріалів для обслуговування місць загального користування, а також отримати актуальну і прозору інформацію з приводу закупівлі матеріалів і строків здійснення робіт. Автоматизація процесів експлуатації нерухомості призводить до зниження економічних витрат і робочого часу, необхідного для виконання роботи, а також до оптимізації процесів енергоспоживання та енергоконтролю. Експлуатація нерухомості із застосуванням BIM-технологій призводить до спрощення процесів планування і контролю діяльності профільних служб, а бюджетні процеси стають більш прозорими і ефективними.

В Україні найбільшими споживачами енергоресурсів є житлові та громадські будинки. Однак, через стан енергосистем та застарілість більшості будинків, сьогодні витрачається багато зайвої енергії на підтримку їх життєдіяльності. Головними проблемами для таких споруд залишається застаріле обладнання, низький рівень термічного опору огорожувальних

конструкцій та підвищена витрата теплової енергії на опалення будівель [8]. Вирішенням цієї проблеми може стати отримання показників в реальному часі за допомогою лічильників і датчиків (Building Management Systems, BMS), що пов'язує інформаційну модель з даними про роботу об'єктів – це дозволяє проводити інтелектуальний аналіз продуктивності будівлі і підтримувати кращі методи обслуговування, що призводить до значного скорочення витрат часу і енергоспоживання.

Застосування подібних технологій дозволить краще керувати самим процесами у приміщеннях. Тобто із використанням нових технологій та машинного навчання, датчики через виконавчі механізми самостійно зможуть корегувати температуру, або подавати сигнал щодо виходу з ладу одного із датчиків.

«Розумне місто» передбачає й новий рівень безпеки. Створення центральної мережі відеоспостереження, сигналізації – все це зробить пересування містом безпечнішим. В той же час, технологія «Smart city» кидає виклик в сфері кібербезпеки, оскільки вона передбачає зберігання та обробку великої кількості даних, які в будь-яку мить можуть потрапити до злочинців. Таким чином, «Розумне місто» додатково стимулює і розвиток кібербезпеки [9]. Так, наприклад, в січні 2020 року Уряд Великобританії оприлюднив законопроект, спрямований на захист IoT-пристроїв, який містить вимоги для виробників «розумних» пристроїв [10].

Сучасний мегаполіс потребує ефективного керування та швидкого реагування на будь-які інциденти. Останніми роками це робити все важче і важче: зростає кількість населення (за рахунок урбанізації та збільшення народжуваності), збільшується попит на використання енергоресурсів, погіршується екологічне середовище (шкідливі викиди від автомобілів, заводів), шумове забруднення, навантаження доріг [11]. Через відсутність на державному рівні інститутів системного аналізу проблем міст, виникають зайві витрати з бюджету міських громад. Логічним продовженням концепції «Smart city» буде створення цифрового двійника міста.

Така цифрова модель краще проілюструє нагальні проблеми в масштабах всього міста. Для досягнення рівноваги між підсистемами окремих ділянок міста і його функціонування, необхідно долучити велику кількість вчених різних галузей знань та змоделювати отримані результати на віртуальних моделях. За допомогою використання даних містобудування, архітектури, соціології, екології, інноваційних технологій, статистики можна створити модель, що описує поточний стан системи та прогнозує її стан в майбутньому [12]. Сьогодні, більшість експертів вже не ставлять питання, щодо користі цифровізації міст, питання лише в тому, коли впровадження повноцінних інтелектуальних систем міста охопить увесь світ.

Не дивлячись на те, що процес створення цифрових двійників міст почався не так давно, він істотно прогресує. Цифрові двійники зустрічаються вже у різних кутках планети: Сінгапур, Хельсинки (Фінляндія), Бостон (США), Джайпур (Індія), Ньюкасл (Великобританія), Роттердам (Нідерланди), Ренн (Франція), Стокгольм (Швеція) [10]. За результатами дослідження консалтингової компанії ABI Research, до 2025 р. може з'явитися близько 500 нових цифрових двійників мегаполісів.

Завдяки віртуальній моделі міста, можна моделювати плани до стадії їх безпосередньої реалізації з вибором найдоцільнішого варіанту. Це допоможе і в оптимізації енергоспоживання (створить більш гнучкі системи управління та зменшить нецільове використання енергоресурсів).

Застосування «Smart city» та цифрового двійника міста дозволить зекономити багато грошей та часу. Використання таких технологій призведе до того, що ті процеси, на які сьогодні витрачається багато місяців роботи (збір та аналіз даних, розробка проектних рішень, затвердження самого проекту та кошторису) будуть проходити швидшими темпами. Це не тільки пришвидшить саме будівництво, а й утворить стійку взаємодію різних елементів міста та його систем [14].

Нещодавно дві провідні компанії в своїх галузях, Esri та Autodesk, домовилися про співпрацю з метою об'єднання

БУДІВНИЦТВО

двох своїх передових продуктів – інформаційного моделювання будівель (BIM) та географічної інформаційної системи (GIS). Таке поєднання дозволяє створити новий інструмент, за допомогою якого можна розробляти цифрові двійники [15]. Цікаво, що тенденція до створення подібних продуктів зростає. Це говорить про актуальність та суспільну потребу в розвитку таких систем. Зокрема, в листопаді 2019 р. китайська компанія SuperMap презентувала власну нову систему 3D-технологій GIS. За заявою цієї фірми, вона планує не тільки створювати програмне забезпечення для інноваційних технологій, пов'язаних із «Розумним містом», а й утворити дослідницький центр для подальших розробок та залучення нових інвестицій [15].

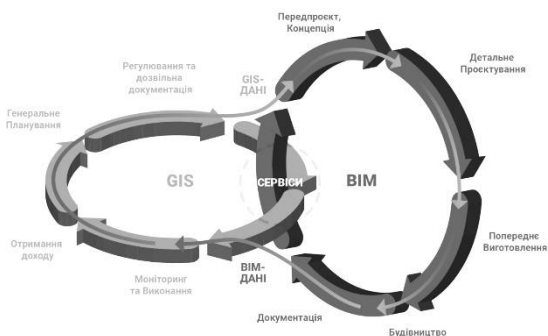


Рис. 1. Робочі процеси BIM та GIS, що безперервно відбуваються у Smart Cities [3].

Вже сьогодні, ряд експертів зазначає, що поєднання технологій BIM та GIS це не останній рівень розвитку інформаційних технологій в сфері будівництва, навпаки це лише один із рівнів, який надає потенціал для подальшого розвитку.

В Україні тільки намагаються застосовувати BIM технології для окремих об'єктів, не кажучи вже про об'єднання їх з GIS. Тобто це свідчить про відставання вітчизняних технологій проектування і експлуатації.

Саме завдяки постійному розвитку різноманітних технологій, вдається підвищити ефективність, а також запроваджувати нові функції, які в майбутньому зроблять цифрового двійника міста більш універсальним, здатним виконувати різноманітні задачі. Цікаво, що в цій сфері конкуренція компаній тільки збільшується. Це дає поштовх для розвитку нових ідей. Зокрема, компанія

Bentley Systems, яка спеціалізується на програмному забезпеченні для проектування та вирішення інфраструктурних задач, зараз працює над новим типом цифрового двійника. Bentley Systems пропонує двійник міста із додаванням четвертого виміру – часу. Терміни експлуатації, життєпридатності, все це буде враховувати нова інформаційна система [10].

Одним із ключових принципів цифровізації міста є підзвітність. Функціонування таких систем повинно цілком виражатися в цифровому вимірі. Це допоможе краще розраховувати витрати, спостерігати за кількістю використаної енергії, а на основі всіх даних змінювати бюджетні міські програми (посилювати фінансування слабких програм). Принцип взаємозв'язку відповідає за те, що б усі системи «Smart City» та цифрового двійника можуть взаємодіяти між собою, опосередковано контролювати певні зміни в інших підсистемах. Науковці виділяють саме 6 систем, на розвиток яких направлені інноваційні системи – це бізнес-середовище, населення, транспорт, комунікаційні мережі, мережі водопостачання та енергетичні мережі [2].

Розробники програмного забезпечення, можуть зустрітися із проблемою впровадження своїх продуктів. Відсутність єдиних стандартів, які б підтримували вертикальний обмін даними між об'єктами інфраструктури та складність загальноміського моделювання – це головні фактори, які можуть стати на заваді повноцінного застосування нових технологій. Окрім цього є й інші проблеми: кожна компанія виробляє свій продукт, який відрізняється від аналогічного (фахівцям потрібно буде вміти користуватися різними програмами); загроза кібератак та навмисного пошкодження систем міста; питання фінансування та комерціалізації подібних ініціатив.

Тим не менш, впровадження концепції «Smart city» та «Цифрового двійника» вкрай необхідне. До переваг реалізації Smart city необхідно віднести: ефективне стеження за мережами міста, швидке реагування на будь-які надзвичайні ситуації, створення великої бази даних з

актуальною інформацією щодо об'єктів нерухомості, залучення BIM-технологій. Це дасть змогу виявити унікальні проблеми, які має кожне конкретне місто (перенавантажений трафік, велика кількість аварійних будівель, застарілі системи енергопостачання тощо). Окрім цього, цифровий двійник міста продемонструє дисбаланс в розвитку різних районів міста, після чого можна буде робити висновки, щодо подальших реконструкцій та будівельних робіт. Впровадження «Smart city» має і свої проблеми. Перш за все, такі радикальні зміни потребують великих коштів (встановлення датчиків, ліцензійне програмне забезпечення, зарплати співробітників). По-друге, різні компанії пропонують власні програми для подібних задач, а це може уповільнювати процес загального відцефрування міста. Окрім цього, підвищуються вимоги до кібербезпеки, оскільки тепер майже вся інформація про місто (інфраструктурні мережі, будівлі, комунікації) будуть доступні в електронному вигляді. Але, як засвідчує закордонний досвід, після впровадження Smart city, мешканці по іншому відчують взаємозв'язок із містом, із адміністрацією та виконавчими органами. Саме тому необхідно просувати та підтримувати подібні ініціативи в нашій державі.

Висновок. Концепція «Розумного міста» в подальшому зможе автоматизувати міське середовище і перейти на новий рівень управління містом. По-перше, такий рівень автоматизації допоможе вирішити ряд проблем пов'язаних з екологією, безпекою та енергоефективністю, а також призведе до більшого комфорту жителів «Розумного міста». По-друге, смартизація призведе до істотної економії бюджету міста і дасть можливість бізнесу збільшити кількість інвестицій. Процес впровадження концепції «Розумного міста» може бути набагато спрощений за допомогою використанням BIM-технологій.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Панасенко І. О. Особливості функціонування і розвитку житлово-комунального господарства в Україні. *Державне будівництво*. 2012. № 2. С. 1-12.

2. Пахомов Е. В. Цифровые технологии умного города. *Инженерный вестник Дона*. 2017. №3 (46). С. 73-84.
3. Афанасьев Д., Блонский О. *Концепция впровадження BIM – Будівельного Інформаційного Моделювання в Україні*. Київ: «Видавничий дім «Професіонал», 2020. С. 33-35.
4. Данилов С. М., Вещев В. Є Архітектурна урбаністика як комплекс уявлень про місто як динамічну систему. *Науковий вісник будівництва*. 2019. Т.1. № 2(96). С. 38-43.
5. *Digital Twin Market by Technology, Type (Product, Process, and System), Industry (Aerospace & Defense, Automotive & Transportation, Home & Commercial, Healthcare, Energy & Utilities, Oil & Gas), and Geography – Global Forecast to 2025*. *Marketsandmarkets*: URL: <https://www.tadviser.ru/a/381373>.
6. Nick I. Smart cities could lead to cost savings of \$5 trillion – report suggests. *Information Age*. 2017. №3. С. 1-5.
7. Гигаури Т. Т. Внедрение BIM моделей на строительный объект. *Colloquium-journal*. 2020. №2 (54). С. 51-52.
8. Білоус І. Ю. Моніторинг температурного стану навчального корпусу. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2015 № 2. С. 22- 29.
9. Соколов И. А. Цифровая безопасность умных городов. *International Journal of Open Information Technologies*. 2018. №1. С. 104-118.
10. *Информационная безопасность интернета вещей (Internet of Things)*. *Tadviser*. URL: <https://www.tadviser.ru/a/381373>.
11. *Welcome to the city 4.0*. *Siemens*. URL: <https://new.siemens.com/global/en/company/stories/infrastructure/welcome-to-the-city-4-0.htm>.
12. Матвеева О.В., Мироненко О.В. Сучасні проблеми мегаполісів та житлових кварталів. Методи реновації в умовах щільної забудови. *Науковий вісник будівництва*. 2019. Т. 98. № 4. С. 127-132.
13. *10 цифровых двойников-городов*. *РБК-недвижимость*. URL: <https://www.giprogorproekt.ru/novosti/novosti/10-tsifrovyykh-dvoynikov-gorodov-fotogalereya-dlya-portala-rbk-nedvizhimost-2-2>.
14. *Адрианов А. Цифровые двойники меняют управление умными городами*. URL: <https://nfp2b.ru/2019/09/14/tsifrovyye-dvoyniki-menyayut-upravlenie-umnymi-gorodami>.
15. *Smart cities BIM & GIS Combine to Advance the Digital Twin for Smart Cities*. URL: <https://memoori.com/bim-gis-combine-to-advance-the-digital-twin-for-smarter-cities/>.
16. *About us*. *Super map*. URL: https://www.supermap.com/ru/about/?69_1.htm.

REFERENCES:

1. Panasenko I. O. Osoblyvosti funktsionuvannia i rozvytku zhytlovo-komunalnoho hospodarstva v Ukraini.

- Ukraini. *Державне будівництво*. 2012. № 2. С. 1-12.
2. Pakhomov E. V. Tsyfrovyte tekhnolohyy umnoho horoda. *YVD*. 2017. №3 (46). С. 73-84.
 3. Afanasiev D., Blonskyi O. *Kontseptsiia vprovadzhenia BIM – Budivelnoho Informatsiinoho Modeliuvannia v Ukraini*. Kyiv: «Vydavnychi dim «Professional», 2020. С. 33-35.
 4. Danylov S. M., Veshchev V. Ye Arkhitekturna urbanistyka yak kompleks uivlen pro misto yak dynamichnu systemu. *Naukovyi visnyk budivnytstva*. 2019. Т.1. № 2(96). С. 38-43.
 5. *Digital Twin Market by Technology, Type (Product, Process, and System), Industry (Aerospace & Defense, Automotive & Transportation, Home & Commercial, Healthcare, Energy & Utilities, Oil & Gas), and Geography – Global Forecast to 2025*. *Marketsandmarkets*: URL: <https://www.tadviser.ru/a/381373>.
 6. Nick I. Smart cities could lead to cost savings of \$5 trillion – report suggests. *Information Age*. 2017. №3. С. 1-5.
 7. Nyhaury T. T. Vnedrenye BIM modelei na stroytelnyi ob'ek. *Colloquium-journal*. 2020. №2 (54). С. 51-52.
 8. Bilous I. Yu. Monitorynh temperaturnoho stanu navchalnoho korpusu. *Enerhetyka: ekonomika, tekhnolohii, ekolohiia*. 2015 № 2. С. 22-29.
 9. Sokolov Y. A. Tsyfrovaia bezopasnost umnykh horodov. *International Journal of Open Information Technologies*. 2018. №1. С. 104-118.
 10. *Ynformatsyonnaia bezopasnost ynterneta veshchei (Internet of Things)*. *Tadviser*. URL: <https://www.tadviser.ru/a/381373>.
 11. *Welcome to the city 4.0. Simens*. URL: <https://new.siemens.com/global/en/company/stories/infrastructure/welcome-to-the-city-4-0.html>.
 12. Matvieieva O.V., Myronenko O.V. Suchasni problemy mehapolisiv ta zhytlovykh kvartaliv. *Metody renovatsii v umovakh shchilnoi zabudovy*. *Naukovyi visnyk budivnytstva*. 2019. Т.98. № 4. С. 127-132.
 13. *10 tsyfrovyykh dvoynykov-horodov*. *RBK-nedvizhymost*. URL: <https://www.giprogor-proekt.ru/novosti/novosti/10-tsifrovyykh-dvoynykov-gorodov-fotogalereya-dlya-portala-rbk-nedvizhimost-2-2>.
 14. *Adryanov A. Tsyfrovyte dvoynyky meniait upravlenye umnymu horodamy*. URL: <https://nfp2b.ru/2019/09/14/tsifrovyye-dvoyniki-menyayut-upravlenie-umnymi-gorodami/>.
 15. *Smart cities BIM & GIS Combine to Advance the Digital Twin for Smart Cities*. URL: <https://memoori.com/bim-gis-combine-to-advance-the-digital-twin-for-smarter-cities/>.
 16. *About us. Super map*. URL: https://www.su-per-map.com/ru/about/?69_1.html.

Чайка Ю.И., Гутник А.А. SMART CITY. В современных городах активно применяют информационные технологии для улучшения жизнедеятельности местного населения. В Украине, процесс цифровизации в сфере управления городом и

в городской хозяйственной деятельности значительно отстает. Статья посвящена внедрению новой концепции управления городом – «Smart city» (умный город). Главная цель статьи проанализировать методы реализации концепции, а также определить ее преимущества и недостатки. Актуальность статьи заключается в отражении необходимости внедрения концепции «Smart city» в процесс управления украинскими городами. Реализация концепции «умного города» раскрывается на примерах, что свидетельствует о ее практической значимости. В частности, особое внимание уделено проблеме рационального использования энергоресурсов, и тому, как информационные технологии (в частности BIM-моделирования) помогут решить эту проблему. Особое внимание следует обратить на методику «цифрового двойника города», которая уменьшает трудоемкость этапа планирования уличной застройки и последующей эксплуатации зданий. Указываются и недостатки концепции Smart city. В частности, в сфере использования разнообразного программного обеспечения и увеличения угроз в сфере кибербезопасности. Несмотря на минусы, преимущества, которые может предоставить успешное внедрение концепции "умного города" выведет управление украинскими городами на качественно новый уровень.

Ключевые слова: Smart City, «Умный город», BIM, «Цифровой двойник», информационная модель.

Chaika Y.I., Hutnik O.O. SMART CITY. In modern cities, information technologies are actively used to improve the life of the local population. In Ukraine, the process of digitalization in the field of city management and in urban economic activity lags far behind. The article is devoted to the introduction of a new concept of city management - "Smart city". The main goal of the article is to analyze the methods for implementing the concept, as well as to determine its advantages and disadvantages. The relevance of the article is to reflect the need to implement the concept of "Smart city" in the management of Ukrainian cities. The implementation of the "smart city" concept is illustrated by examples, which testifies to its practical significance. In particular, special attention is paid to the problem of rational use of energy resources, and how information technologies (in particular BIM-modeling) will help to solve this problem. Particular attention should be paid to the "digital twin of the city" methodology, which reduces the labor intensity of the stage of planning street development and the subsequent operation of buildings. The disadvantages of the Smart city concept are also pointed out. In particular, in the field of using a variety of software and increasing threats in the field of cybersecurity. Despite the disadvantages, the advantages that the successful implementation of the "smart city" concept can provide will bring the management of Ukrainian cities to a qualitatively new level.

Key words: Smart City, BIM, digital twin, information model.