

*Касич А.О.,  
д.е.н., професор,  
завідувач кафедри менеджменту,  
Київський національний університет технологій та дизайну*

*Федоряк Р.М.,  
к.е.н., доцент,  
доцент кафедри менеджменту,  
Київський національний університет технологій та дизайну*

*Собяніна А.П.,  
магістрант кафедри менеджменту,  
Київський національний університет технологій та дизайну*

## ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ “SMART CITY” ЯК МЕХАНІЗМ ПОКРАЩЕННЯ РІВНЯ ЖИТТЯ В СУЧАСНОМУ МІСТІ

**Анотація.** У статті розглянуто сутність концепції «розумного міста». Проаналізовано зарубіжні нововведення та інноваційні впровадження в містах, які посідають ТОПові місця в рейтингу «розумних міст» світу. Також розглянуто стан розвитку управління сучасним містом в Україні.

**Ключові слова:** «розумне місто», “smart city”, інноваційні інформаційно-телекомунікаційні технології, конкурентоспроможне місто, електронне місто.

**Постановка проблеми.** Процеси урбанізації є важливою ознакою сучасного етапу розвитку суспільства. Стрімко зростаючи за чисельністю населення, міста набувають функцій економічних та культурних центрів, які стимулюють зміни у навколишньому середовищі та формах господарської діяльності. Однією з динамічних тенденцій останніх років є рух людства щодо створення міст для зручного та комфортного життя через впровадження інноваційних рішень у сферу муніципального управління. Саме завдяки впровадженню комплексу різноманітних технологій у рамках «розумного міста» можна вирішити назрілі проблеми і забезпечити більш ефективне функціонування сучасних мегаполісів відповідно до потреб їхніх жителів.

Найбільш масштабним проектом, який реалізується в цьому напрямі, є проект «Розумного міста», або “Smart city”. В основі проекту лежить ідея створення цілісного інформаційного простору, застосування якого дасть змогу керувати містом, забезпечувати безпеку жителів, а також моніторити стан головних міських об’єктів. Проект “Smart city” орієнтований на поетапну модернізацію і реконструкцію наявних інженерних мереж з метою створення єдиного інформаційного простору, до якого будуть підключені служби різних міських об’єктів адміністративної, господарської, житлової, громадської та корпоративної діяльності з метою забезпечення ефективного використання наявних ресурсів та підвищення рівня обслуговування жителів.

Сама концепція розумного міста має забезпечити розвиток потенціалу адміністративних центрів, поєднуючи в собі стратегічні підходи управління, новітні технології та спонукання жителів до формування нового, більш якісного рівня життя у місті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В сучасних умовах інновації проникають в усі сфери життєдіяльності суспільства через формування національної інноваційної системи, модернізацію економіки на галузевому та регіональному рівнях, осучаснення інфраструктури міст та селищ.

Основою подальших інноваційно-спрямованих трансформацій на регіональному та місцевих рівнях покликані стати процеси децентралізації, які активно відбуваються в Україні. Питання децентралізації та їх впливу на економічний розвиток країни на всіх рівнях (загальнодержавному, регіональному, місцевому) детально розкриті у роботах [1–4]. Підвищення рівня фінансової самостійності регіонів, міст та селищ дасть можливість пришвидшити впровадження сучасних технологій та підвищити ефективність функціонування регіональної та місцевої влади.

Безпосередньо дослідженню проблематики «розумного міста» присвячені численні публікації і зарубіжних, і вітчизняних вчених. До найбільш повних і ґрунтовних зарубіжних досліджень розуміння сутності “Smart city” можна віднести праці А. Грінфілда [5], С. Пула [6]. Важливо, що питання розвитку “Smart city” вже тривалий час є об’єктом дослідження аналітичних агенцій та щорічно представляються у вигляді змістовних оглядів [7; 8]. Так, наприклад, у роботі [5] “Smart city” розглядається як інформаційне суспільство через необхідність знаходження нового місця і ролі держави в такому суспільстві.

Спроможність державних структур забезпечити ефективне використання сучасних технологій допомагає створювати більш безпечні, екологічно чисті та економічно конкурентоспроможні міста. Саме на цьому наголошено у роботах С.А. Солдатова [9], С.А. Чукута [10]. Науковці вважають, що головним постулатом формування та реалізації принципів «відкритого» уряду для нашої держави є вільний доступ до публічної інформації, тобто публічні органи влади повинні розміщувати інформацію про свою діяльність у формі відкритих даних.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Питання розвитку «розумного міста» вже трансформовані певним чином у концепції, на основі якої будуються плани реалізації, ставляться завдання розвитку, але кожен учасник міського життя по-різному бачить «розумне місто», тому залишається багато невирішених питань, зокрема в частині впровадження реальних програм у практику українських міст.

**Мета статті** полягає в дослідженні поняття, основних характеристик «розумного міста» та визначенні механізмів впровадження цієї концепції у практику українських міст.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Великі міста завжди були і залишаються центрами розвитку цивілізації. Сучасні міста кожного дня зіштовхуються з постійними

протириччями: як найліпше поєднати для містян комфорт із соціальною привабливістю, екологічну безпеку зі швидким розвитком виробництва та збільшенням промислових відходів, сучасні технології та застарілу виробничу й транспортну інфраструктуру. Водночас слід виходити з того, що сучасне місто – це рушійна сила економіки країни, осередок культури і освіти, майданчик для реалізації технологічних та соціальних інновацій.

«Розумні» міста у XXI столітті стають основою економічного зростання та суспільного прогресу, оскільки відбувається трансформація функцій у традиційному розумінні через застосування інформаційних технологій, які дають змогу вирішити найскладніші проблеми та якісно змінити систему управління, що, врешті-решт, забезпечить створення умов для розвитку громади і кожної людини. Розумні міські рішення місцевої влади створюють додаткові можливості для підвищення цінності міста, його інвестиційної привабливості. Значне поширення сучасних технологічних рішень, перш за все в сферу муніципального управління, підвищує ефективність використання ресурсів, забезпечує розвиток економічного потенціалу, започаткування нових напрямів бізнесу, а також поліпшує якість життя громадян міста, на чому наголошено у роботі [12]. Однак концепція розумного міста стосується всіх сфер життєдіяльності людини, її взаємовідносин із середовищем тощо. Загалом модель «розумного міста» складається з шести основних складових, які представлені на рис. 1.

Технологічні, економічні, екологічні та соціальні цілі слід розглядати компонентами рівнів чи складових концепції «розумного міста». Таким чином, модель «розумне місто» може бути втілена в життя за умови формування [12]:

- «розумної економіки» (*“smart economy”*) – інтелектуальної економіки або досягнення стану конкурентоспроможності міста, що досягається через розвиток підприємництва, створення коворкінг-центрів; формування інфраструктури для поширення економічної інформації тощо;

- «розумних працівників» (*“smart people”*) – формування високоінтелектуальних людських ресурсів за рахунок підвищення рівня доступу до професійної підготовки для різних груп мешканців міста, створення системи безперервного навчання (місто як центр обміну знаннями), розвитку міських бібліотек, забезпечення доступу до комп’ютерів та Інтернету тощо;

- «розумного способу життя» (*“smart living”*) – підвищення якості життя мешканців міста за рахунок розширення культурної пропозиції міста, вдосконалення системи освіти та охорони здоров’я, підвищення безпеки тощо;

- «інтелектуального управління» (*“smart governance”*) – інтелектуальне управління передбачає не лише удосконалення процесів функціонування органів державного та муніципального управління, але й реальне забезпечення участі громадян у процесі прийняття рішень в місті;

- «інтелектуальної мобільності» (*“smart mobility”*), що стосується сфери транспорту за рахунок застосування інформаційно-комунікаційних технологій, що Джерело: [12]

забезпечить модернізацію громадського транспорту, доступу до високоякісних послуг міської інфраструктури, розширення зони wi-fi;

- «інтелектуального навколишнього середовища» (*“smart environment”*), що передбачає моніторинг якості стану навколишнього середовища, сучасних систем виробництва енергії, термомодернізації будівель, збільшення міських зелених зон, розвитку сучасних систем водопостачання та каналізації.

Основний сенс створення концепції “Smart city” пов’язаний з необхідністю забезпечення в найближчому майбутньому високої якості життя суспільства за рахунок використання передових технологій, що передбачають насамперед безпечне, економічне, екологічне функціонування всіх підсистем життєдіяльності міста. Досягнення статусу розумного міста вимагає провадження системних реформ у секторі державних послуг, транспорту, будівництва, житлово-комунального господарства, енергетики, медицини, торгівлі, соціальної підтримки громадян, безпеки, фінансів тощо. На практиці концепція розумного міста – це застосування нових технологій у будівництві будинків і споруд, застосування нових матеріалів, трансформація методології і процесів управління містом, використання сучасних інформаційних технологій для зростання ефективності місцевих органів влади.

Першочерговими умовами реалізації цілей «розумного міста» є визначення сфер, які потребують осучаснення; обґрунтування набору інструментів, впровадження яких дасть змогу реалізувати поставлені цілі; проведення реформування системи управління розвитком міста.

Першочерговим завданням, яке здебільшого вирішували було підвищення рівня інформатизації діяльності всіх підсистем міста. Якщо розглядати концепцію «розумного міста» з точки зору інформаційних технологій, то вона вимагає організаційного забезпечення обміну даними між об’єктами міської інфраструктури, жителями, представниками міської адміністрації, співробітниками організацій, що працюють в сфері

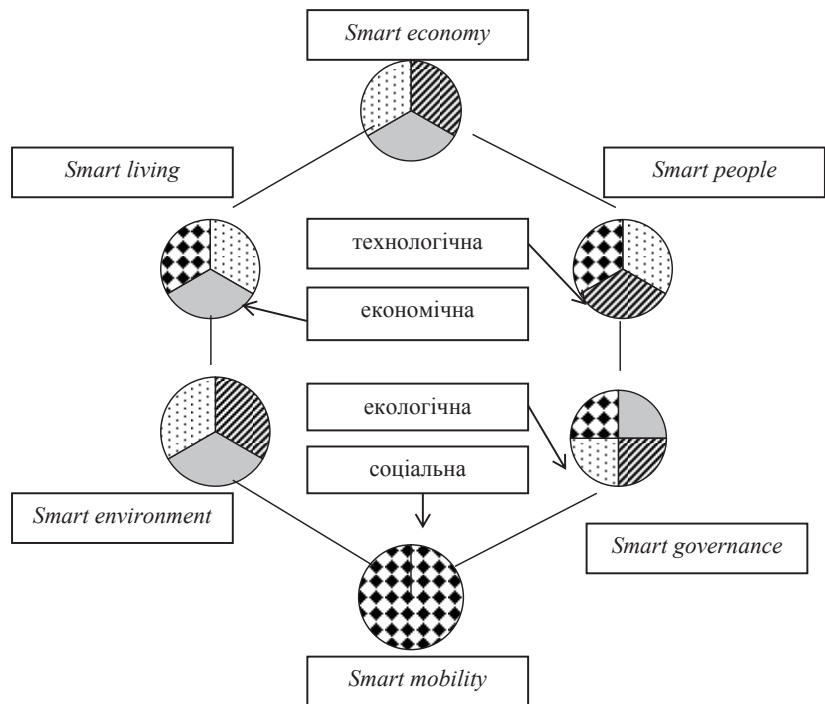


Рис. 1. Складові моделі «розумного міста»

міського господарства, контрольно-наглядними службами. Формування та доступ до даних, якими обмінюються учасники міського середовища за допомогою автоматизованих систем, дає можливість здійснювати оперативне реагування всіх відповідних структур на запити користувачів. Таким чином, формується єдине інформаційне середовище «розумного міста».

Для впровадження концепції «розумного міста» в повсякденне життя містян та адміністрацій необхідно забезпечити створення управлінських та організаційних умов. Найбільш логічною та ефективною побудовою системи управління є виділення основної ланки «розумного міста», так званого операційного центру. Основною функцією такого центру повинно стати акумулювання інформації від усіх підсистем та перетворення її в інформаційну базу для всіх зацікавлених сторін. А це потребує організаційного забезпечення диверсифікованої системи формування інформації на всіх рівнях функціонування міського господарства, які будуть передавати відповідну інформацію до операційного центру. На рис. 2 представимо вітчизняну багаторівневу структуру «розумного» міста, яка вже успішно функціонує на території України та спрямована на формування інформаційної бази даних.

Забезпечити реалізацію представленого підходу на практиці дуже складно, оскільки окремі підсистеми міста функціонують більш-менш відокремлено та мають власні інформаційні бази, обмін якими не відбувається. Саме тому доцільно вивчити зарубіжний досвід міст, які певним чином можуть бути віднесені до «розумних міст». Слід наголосити на тому, що в листопаді 2017 року у Барселоні відбудеться Світовий Конгрес «Smart city», на якому передбачається представлення найкращих досягнень міст – глобальних лідерів у контексті створення умов для формування «розумного міста». Цей досвід може стосуватись як формування цілісних управлінських систем, так і вирішення окремих, фрагментарних проблем, однак на основі впровадження найбільш інноваційних рішень. Так, наприклад, у рамках концепції «розумного міста» за результатами аналітичних досліджень [14] у Барселоні використовуються інтелектуальні парковочні системи та системи моніторингу трафіку заторів для швидкого їх усунення, але також слід відзначити, що місто є надзвичайно енергоефективним. Барселона має більш високий рівень сонячного світла, ніж інші європейські міста, чим дуже вдало користується. В 2000 році «Сонячна теплова постанова» Барселони вимагала від великих за площею будівель виробництва власного гарячого водопостачання.

А з 2006 року вимагалось використання сонячних водонагрівачів. Місто також може похвалитися одним із найбільш екологічно чистих видів міського транспорту в світі зі своїм значним автопарком гібридних автобусів. Також в місті є інтелектуальна ініціатива для велосипедистів «Bicing», яка дає доступ до більш ніж 400 велосипедних станцій через щорічну підписку або підписку через мобільний додаток. Місто спростило систему управління по збору відходів, розгорнувши систему пневматичних труб в контейнерах для сміття, що суттєво зменшило необхідність в масивних машинах по збору сміття.

Сьогодні більше ніж будь-коли міста вимагають стратегічного планування. Тільки тоді вони зможуть розглянути шляхи інновацій та визначити пріоритетність того, що є найважливішим для їхнього майбутнього. Ця стратегія є актуальною і для Лондона. Оскільки Лондон продовжує зростати, залишаються проблеми з його інфраструктурою, а саме величезні затори, застаріла система метрополітену та величезна проблема з викидами вуглекислого газу. Впровадження смарт-технологій дасть змогу вирішити наявні проблеми міста. Згідно з даними «Market and Markets» до 2019 року світові інвестиції в технології «Smart city» досягнуть 1 135 млрд. дол. США. Лондон нині планує стати частиною цього, інвестуючи в проєкт, в якому заплановано зробити з річки Темзи джерело енергії, а також використовувати її для обігріву будівель, зменшуючи потребу в котлах, забезпечуючи кращу якість повітря і скорочуючи рахунки за електроенергію для жителів міста.

Передовий досвід демонструє Сінгапур, який вже не перший рік підтверджує, що він є одним з центральних світових фінансових центрів. Відповідно, громадяни країни претендують на перше в світі звання «розумної нації», адже майже всі сфери життєдіяльності міста контролюються за допомогою датчиків, які не лише поглинають всі дані, але й забезпечують їх перерозподіл за користувачами. Ці дані контролюються програмою «Virtual Singapore», яка дає змогу державі знайти найбільш ефективні способи управління містом. Ці системи різняться від більш типових інтелектуальних міських ініціатив, таких як моніторинг паркувальних місць, дорожнє та міське освітлення загалом та утилізація відходів, до нових інноваційних систем, таких як добровільне використання датчиків в установах для літніх людей, які будуть попереджати сім'ї, якщо їхні родичі перестануть рухатись занадто довго. «Tele-Health» («Теле-Здоров'я») – інша інноваційна система, яка дає змогу пацієнтам легко передавати дані стану здоров'я, спілкуватися зі



Рис. 2. Структура центрального міського диспетчерського центра

Джерело: складено авторами на основі [15; 16]



## Переваги та недоліки міст по впровадженню інноваційних технологій «розумного міста»

Міста	Переваги	Недоліки
Барселона	<ul style="list-style-type: none"> <li>– інтелектуальні парковочні системи;</li> <li>– системи моніторингу трафіку заторів;</li> <li>– сонячні панелі;</li> <li>– гібридний автотранспорт</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не досить зручне використання системи прокату транспорту для гостей міста;</li> <li>– каскадні збої в електромережі</li> </ul>
Лондон	<ul style="list-style-type: none"> <li>– використання альтернативних джерел енергії;</li> <li>– модернізація застарілої системи метрополітену;</li> <li>– зменшення затрат населення</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– технологічна проблема модернізації;</li> <li>– фінансові затрати містян на модернізацію помешкань щодо нових стандартів житла</li> </ul>
Сінгапур	<ul style="list-style-type: none"> <li>– повна автоматизація міста;</li> <li>– контроль всіх сфер життя;</li> <li>– прогресивна сфера медицини</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– велика вірогідність крадіжки персональних даних;</li> <li>– акумулювання всіх даних в одних «руках»</li> </ul>

Джерело: складено авторами на основі [14]

своїм сімейним лікарем через екран комп'ютера чи планшету, не залишаючи власного будинку [14] (табл. 1).

Загалом на основі узагальнення досвіду розвитку найпопулярніших «розумних міст» світу, можна зробити такі висновки:

1) немає єдиної моделі успіху, тому стратегія міста повинна бути адаптована до кожної ситуації та вирішувати перш за все проблеми;

2) ідеального міста не існує; навіть ті, які знаходяться на перших щаблях рейтингів найрозумніших міст світу, мають слабкі сторони, тому головні завдання лежать у площині впровадження більш ефективних методів управління містом та створення більш здорових та комфортних умов життя для всіх громадян;

3) концепція “Smart city” дає змогу не лише вирішувати поточні проблеми, але й визначати стратегічні цілі розвитку міста, що буде позитивно впливати на всі сфери життєдіяльності населення.

У проектах “Smart city” повинні враховуватися найрізноманітніші аспекти: від поведінки людей до управління ресурсами та інфраструктурою. Фактично це повинна бути мережа інститутів та пов'язаних між собою механізмів, які охоплюють не тільки міські структури різного рівня, але й навколишні населені пункти і навіть інші міста. З точки зору інформаційно-комунікаційних технологій особливого значення набуває загальна оптимізація в різних сферах, тобто досягнення збалансованості матеріальних (матеріальні ресурси, продукти харчування, відходи тощо) і нематеріальних потоків (енергія, інформація тощо) на рівні всіх підсистем.

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, як зазначається у роботі [15], в Україні ще жодне місто повністю не перейшло до життя в режимі “Smart”. Окремі елементи «розумного міста» впроваджують у Києві, наприклад автоматизована система управління зовнішнім міським освітленням; комплексна система диспетчеризації ліфтів; комплексна система управління дорожнім рухом; автоматизована система обліку та енергоспоживання; автоматизована система обліку генерації, розподілу і споживання теплової енергії; автоматизована система обліку водопостачання та водовідведення; автоматизована система диспетчеризації насосних станцій; автоматизована система GPS-моніторингу автопарків. Так, для міста Києва були виділені кошти для реалізації деяких проектів розумного міста, серед яких було встановлено понад 4 000 камер [17] для забезпечення безпеки киян та для швидкого реагування служб безпеки в разі надзвичайних подій. У планах є

побудова та встановлення зон зі швидкісним Інтернетом Wi-Fi в метро в туристичних місцях [18]. Однак всі ці зміни лише частково відповідають концепції «розумного міста».

Основною причиною низького розвитку проектів “Smart city” у містах України є дефіцит фінансових ресурсів, оскільки більшість місцевих адміністрацій навіть після впровадження реформи з децентралізації не здатна забезпечити вирішення всіх проблем. Інноватизація досить часто стосується виключно окремих сфер життєдіяльності, тоді як існує реальна потреба у проведенні системних та поетапних змін.

Основна ідея впровадження проектів «розумного міста» в Україні з урахуванням кадрового потенціалу таких міст, як Київ, Харків, Дніпропетровськ, полягає не лише у створенні інфраструктури для міста, але й у використанні її бізнесом, стартапами.

**Висновки.** Отже, розглянувши сутність та концепцію комплексної системи розумного міста (“Smart city”), проаналізувавши та узагальнивши результати досвіду зарубіжних країн по впровадженню розумних технологій для забезпечення ефективного функціонування сучасних міст та покращення життя громадянам міста, визначивши переваги та недоліки, ми визначили умови, необхідні для розвитку “Smart city” в Україні. На основі узагальнення досвіду реалізації проектів у містах інших країн було запропоновано заходи щодо поліпшення стану розвитку інформаційно-комунікативних технологій та технологій інноваційних систем автоматизації в українських містах.

#### Література:

1. Касич А.О. Вплив рівня збалансованості бюджетів на розвиток регіонів, країни в умовах децентралізації / А.О. Касич // Ефективна економіка. – 2015. – № 10. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4375>.
2. Касич А.О. Ресурсне забезпечення модернізаційних процесів в Україні: регіональний аспект / А.О. Касич // Бізнес-Інформ. – 2016. – № 2. – С. 138–143.
3. Касич А.О. Теоретичні аспекти впливу процесів децентралізації на економічний розвиток країни / А.О. Касич // Актуальні проблеми економіки. – 2016. – № 8. – С. 16–21.
4. Касич А.О. Шляхи реформування місцевих бюджетів / А.О. Касич, О.І. Авраменко // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Серія «Економічні науки». – 2013. – Вип. 4 (81). – С. 49–59.
5. Greenfield A. Against the Smart City / A. Greenfield. – 2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.academia.edu/6732875/Emerging\\_Markets\\_and\\_8Digital\\_Economy\\_Building\\_Trust\\_in\\_the\\_Virtual\\_World\\_032](http://www.academia.edu/6732875/Emerging_Markets_and_8Digital_Economy_Building_Trust_in_the_Virtual_World_032).
6. Poole S. The truth about smart cities: ‘In the end, they will destroy democracy’ / S. Poole // The guardian. – 2014 [Електронний ре-

- сурс]. – Режим доступу : <https://www.theguardian.com/cities/2014/dec/17/truth-smart-city-destroy-democracy-urban-thinkers-buzzphrase>.
7. European Smart Cities 2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.smart-cities.eu>.
  8. Smart cities and infrastructure. Economic and Social Council. United Nations. – 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162016d2\\_en.pdf](http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162016d2_en.pdf).
  9. Солдатов С.А. “Smart City” – город будущего / С.А. Солдатов // Современные технологии автоматизации. – 2015. – №2. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.cta.ru/cms/f/460223.pdf>.
  10. Чукут С.А. «Смарт-сіті» чи електронне місто: сучасні підходи до розуміння впровадження Е-урядування на місцевому рівні / С.А. Чукут, В.І. Дмитренко // Інвестиції: практика та досвід. – 2016. – № 13. – С. 89–93.
  11. Інституційні та організаційні засади впровадження електронного урядування: кращі зарубіжні практики / за заг. ред. С.А. Чукут, О.В. Загвойської. – К. : НАДУ, 2011. – 192 с.
  12. Marciniak K. Applying knowledge grid models in smart city concepts / K. Marciniak, M. Owoc // Proceedings of the 6th Knowledge Cities World Summit, KCWS, Lookus Scientific, 2013. – P. 238–244.
  13. Smith K. Smart Living or as we might live with artificial intelligence the IoT with blockchain in a new reality / K. Smith. – 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.linkedin.com/pulse/smart-living-we-might-live-artificial-intelligence-iot-karl-smith>.
  14. Top 5 smartest Smart Cities in the world. 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.cbronline.com/news/internet-of-things/smart-cities/top-5-smartest-smart-cities>.
  15. Общегородская информационная система SEA Smart City [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.sea.com.ua/smart-city>.
  16. Київ – смарт-сіті [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.kyivsmartcity.com>.
  17. На всех станциях киевского метро установят камеры для распознавания лиц // Вести. – 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://vesti-ukr.com/kyiv/256175-na-vsekh-stantsija-kyevskoho-metro-ustanovjat-kamery-dlja-raspoznavanija-lits>.
  18. Київський метрополітен : офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.metro.kiev.ua/node/5198>.

**Касич А.О., Федоряк Р.М., Собянина А.П.**  
**Иновационная технология “Smart city” как механизм улучшения уровня жизни в современном городе**

**Аннотация.** В статье рассмотрена сущность концепции «умного города». Проанализированы зарубежные новшества и инновационные внедрения в городах, занимающих ТОПовые места в рейтинге «умных городов» мира. Также рассмотрено состояние развития управлением современным городом в Украине.

**Ключевые слова:** «умный город», “smart city”, инновационные информационно-телекоммуникационные технологии, конкурентоспособный город, электронный город.

**Kasych A.O., Fedoryak R.M., Sobyagina A.P.**  
**Innovative technology “Smart city” as a mechanism of improving the level of life in the modern city**

**Summary.** The essence of the concept of “smart city” is considered in the article. Analyzed foreign innovations and innovative implementations in cities which occupying the top positions in the rating of “smart cities” in the world. Also considered the state of development of the management of a modern city in Ukraine.

**Keywords:** “smart city”, innovative information and telecommunication technologies, competitive city, e-city.