

УДК: 339: 338

ПОБОЧЕНКО Л.М.,

к.е.н., доцент

Навчально-наукового інституту Міжнародних відносин

Національного авіаційного університету

ШВАЮК Ю.Е.,

студентка 5 курсу

Навчально-наукового інституту Міжнародних відносин

Національного авіаційного університету

**«РОЗУМНЕ МІСТО» («РОЗУМНИЙ БУДИНОК») ТА ЙОГО ЕНЕРГЕТИЧНА СКЛАДОВА:
СВІТОВИЙ ДОСВІД**

***Анотація.** У статті визначено поняття та сутність концепції «розумних міст» («розумних будинків»). Розглянуто базові принципи та проблеми реалізації концепції «розумних міст» («розумних будинків»). Проаналізовано стимули, переваги та вигоди від перетворення звичайних міст на «розумні». Зокрема, акцентується увага на енергетично-екологічних перевагах «розумних міст» («розумних будинків»). Розглянуто основні досягнення ЄС у сфері забезпечення концепції «розумних міст». Проаналізовано конкретні приклади європейських «розумних міст» та узагальнено їх доцільність й ефективність. Досліджено досвід Японії, США та Китаю у сфері розбудови «розумних міст» («розумних будинків»). Охарактеризовано стан розвитку концепції «розумних міст» в Україні з точки зору вирішення енергетичних проблем. Визначено перспективи та основні цілі структурної перебудови у сфері «розумних міст» України до 2020 року.*

Ключові слова: «розумне місто», «розумний будинок», інформаційно-комунікаційні технології, енергоефективність, замкнуті системи обслуговування.

Побоченко Л.М., к.э.н., доцент Учебно-научный институт Международных отношений Национального авиационного университета

Шваюк Ю.Э., студентка 5 курса Учебно-научный институт Международных отношений Национального авиационного университета

**«УМНЫЙ ГОРОД» («УМНЫЙ ДОМ») И ЕГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ: МИРОВОЙ
ОПЫТ**

***Аннотация.** В статье определены понятие и сущность концепции «умных городов» («умных домов»). Рассмотрены базовые принципы и проблемы реализации концепции «умных городов» («умных домов»). Проанализированы стимулы, преимущества и выгоды от превращения обычных городов на «умные». В частности, акцентируется на энергетически-экологических преимуществах «умных городов» («умных домов»). Рассмотрены основные достижения ЕС в сфере обеспечения концепции «умных городов». Проанализированы конкретные примеры европейских «умных городов» и обобщенно их целесообразность и эффективность. Исследован опыт Японии, США и Китая в сфере развития «умных городов» («умных домов»). Охарактеризовано состояние развития концепции «умных городов» в Украине с точки зрения решения энергетических проблем. Определены перспективы и основные цели структурной перестройки в сфере «умных городов» Украины до 2020 года.*

Ключевые слова: «умный город», «умный дом», информационно-коммуникационные технологии, энергоэффективность, замкнутые системы обслуживания.

Lesya Pobochenko, candidate of economic science, associate professor Educational and Scientific Institute of International Relations National Aviation University

Yuliia Shvaiiuk, the fifth course student Educational and Scientific Institute of International Relations National Aviation University

SMART CITY (SMART BUILDING) AND ITS ENERGY COMPONENT: INTERNATIONAL EXPERIENCE

***Abstract.** In this article there are researched definition and essence of smart city (smart building) concept. There are defined the basic principles and problems of smart city (smart building) concept realization. The drivers, advantages and benefits of usual cities transition into smart ones are analyzed. In particular, there is focus on energy and environmental issues of smart cities (smart buildings). There are considered the main European Union achievements at supporting smart cities concept. Particular examples of European smart cities are analyzed and their relevance and efficiency are summarized. There is researched the experience of Japan, the USA and China in the field of smart city (smart building) development. The current state of smart city concept development in Ukraine is characterized in terms of solving energy problems. There are outlined the perspectives and main goals of the structure transition in the smart cities development field in Ukraine till 2020.*

Keywords: smart city, smart building, information and communication technology, energy efficiency, closed service systems.

Актуальність і постановка проблеми. В умовах глобалізації всі країни світу ведуть конкурентну боротьбу та намагаються не втратити власну незалежність. Важливу роль у цьому відіграє наявність та постійний доступ до природних ресурсів, зокрема енергетичних. Адже енергетична складова супроводжує всі економічні процеси (від видобутку до виробництва) та дає змогу населенню задовольняти потреби (зокрема, через ЖКГ). Внаслідок того, що на початку XXI ст. світ зіштовхнувся із надмірним вичерпанням традиційних енергетичних ресурсів та посиленням парникового ефекту, перед людством постала потреба реформування світової енергетики. Насамперед, йдеться про широкоформатне запровадження принципів енергоефективності, енергозбереження та енергозаощадження. Одним із напрямів популяризації раціонального споживання енергоресурсів є розбудова енергоефективних «розумних міст» та «розумних будинків», що дасть змогу значно заощаджувати як енергію, так і грошові кошти. Найуспішнішими у сфері запровадження «розумних міст» є, звичайно, країни-члени Європейського Союзу. Оскільки Україна рухається у напрямку євроінтеграції, то є доцільним дослідити досвід ЄС у сфері розбудови «розумних міст» («розумних будинків») як один із можливих способів вирішення національної перманентної енергетичної кризи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукових досліджень у сфері «розумних міст» («розумних будинків») досить мало як на національному рівні, так і на міжнародному. Тому для розкриття теми статті використовувалися праці та інформація таких європейських наукових інститутів як ODYSSEE та MURE. Відповідно до теми дослідження було проаналізовано офіційні дані Європейського Союзу та Європейської Комісії. Крім цього, широко застосовувалися дані міських державних адміністрацій тощо.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Поняття «розумного міста» («розумного будинку») на міжнародному рівні з'явилося не так давно, але розбудова інформаційно-комунікаційних міст у розвинених країнах проходить досить швидко. Водночас, єдина робота, яка б описувала всі характеристики та функції «розумних міст» («розумних будинків»), зокрема з точки зору чистого довкілля та безпечної ефективної енергетики відсутня. Як наслідок, постає потреба у дослідженні досвіду індустріальних країн, зокрема європейських, та вироблення комплексного розуміння концепції «розумного міста» («розумного будинку»).

Мета статті. Відповідно до поставленої проблеми та її невирішеної частини, цілями роботи є: розкриття поняття та дослідження основних характеристик «розумного міста» («розумного будинку»), зокрема енергетичної складової; аналіз досвіду країн-членів ЄС та країн інших регіонів світу; характеристика стану розбудови «розумних міст» в Україні.

Виклад основного матеріалу. 2007 рік став знаковим для світової спільноти: вперше в історії кількість населення у містах перевищила кількість населення поза їх межами. З того часу, кількість міських жителів невідмінно зростає. Хоча площа світових міст становить лише 0,4 % від загальної площі планети, їх жителі споживають до 75 % від світового споживання енергетичних ресурсів. Як наслідок, 80 % від загального обсягу викидів парникових газів належить саме невеликій кількості світових міст. Іншими словами, життєво необхідним стають розвиток та запровадження всеохоплюючих планів щодо ефективного розподілу ресурсів (у т.ч. енергетичних), споживання енергії, захисту навколишнього середовища та, навіть, проблем перенаселення. Для цього було створено концепцію «розумного міста» (smart city), яка стає ключовою стратегією для боротьби з бідністю та нерівністю, безробіттям та енергоуправлінням [1].

«Розумне місто» – це місто, в якому традиційні системи працюють більш ефективно за рахунок використання інформаційно-комунікаційних технологій. Інформаційно-комунікаційні технології дозволяють використовувати менше енергетичних ресурсів, задовольняючи незмінний обсяг потреб, та зменшувати масштаби парникової емисії. Це означає запровадження «розумнішої» системи міського транспорту, оновленої системи водопостачання та утилізації відходів, а також створення ефективніших систем опалення та охолодження будинків. При цьому, всі системи між собою мають бути взаємопов'язані та працювати як єдиний злагоджений механізм. До інформаційно-комунікаційних технологій додається людський та соціальний капітал, який відповідає за підвищення безпеки громадських місць та створення зручностей для жителів. Таким чином, концепція «розумного міста» спрямована на надання реальних переваг для життя населення та функціонування бізнесу відповідно до принципів сталого розвитку [2].

У межах концепції «розумного міста» виділяють такий її напрям як «розумний будинок». Він передбачає створення екологічних багатофункціональних будинків, які б мінімізували використання електроенергії та максимізували час її використання. Для цього на усіх стадіях експлуатації «розумних будинків» має застосовуватися спеціальна комп'ютерна технологія, яка з'єднує і регулює його підсистеми (освітлення, опалення, охолодження тощо). Така оптимізація характеристик будинків сприяє використанню менших обсягів енергоресурсів, що означає підвищення енергозбереження та енергоефективності [3].

«Розумне місто» має шість основних складових, п'ять з яких полягають у наступному:

- «розумна економіка» (smart economy) – електронний бізнес та електронна торгівля, зростання продуктивності, інноваційно-технологічне виробництво товарів та доставка послуг тощо;
- «розумне переміщення» (smart mobility) – транспортні та логістичні системи, засновані на інформаційно-комунікаційних технологіях, які б дозволяли використовувати один чи два види транспорту для переміщення у будь-яку точку міста;

- «розумні люди» (smart people) – розвиток електронних навичок, підвищення рівня освіченості, підвищення кваліфікації, розвиток креативності та стимуляція інноваційних проривів;
- «розумне життя» (smart living) – запровадження способу життя, поведінки та моделі споживання за використанням інформаційно-комунікаційних технологій, покращення здоров'я та культурний розвиток;
- «розумне врядування» (smart governance) – інтерактивне місцеве правління, яке забезпечує ефективне всеохоплююче функціонування міста [4].

Шостою складовою концепції «розумне місто» є «розумне довкілля» (smart environment), яка має тісний зв'язок із енергетикою. Адаже основний наголос робиться на запровадженні принципів енергоефективності та зменшення викидів парникових газів. Тому у межах «розумного навколишнього середовища» передбачається створення «розумної енергетики» за рахунок запровадження замкнутих енергетичних мереж, систем контролю та моніторингу рівня забруднення, реставрації та спорудження будинків, підвищення енергоефективності тощо. Окреме місце відводиться системам опалення-охолодження будинків і електропостачання, які працюють на основі використання інноваційної та дешевої біомаси, сонячної, вітрової та інших видів відновлюваної енергії. Також ці системи відзначаються високим рівнем ефективності процесів когенерації [5].

Основним ініціатором перебудови звичайних міст у «розумні міста» виступає Європейський Союз. У 2009 році Європейським Союзом було затверджено Промислово ініціативу щодо «розумних міст та спільнот» (Smart Cities and Communities Industrial Initiative), яка набрала чинності 21 червня 2011 року. Це перша ініціатива ЄС у сфері розбудови «розумних міст». Її метою є створення низько вуглецевої економіки в період 2010-2020 рр. Відповідно до Промислової ініціативи створювалися рамкові ініціативи (ініціатива вітрової та сонячної енергетики, уловлювання та зберігання карбону тощо), які спрямовувалися на запровадження принципів енергоефективності та екологічної безпеки в енергетиці та транспорті. 10 липня 2012 року розпочалася співпраця країн-членів Європейського Союзу у рамках Європейського інноваційного партнерства щодо «розумних міст та спільнот» (the European Innovation Partnership for Smart Cities and Communities), в основі якого лежали принципи Промислової ініціативи ЄС у поєднанні із розвитком інформаційно-комунікаційних технологій. Пакет енергоефективних та екологічних стандартів для транспортних засобів (Clean power for transport package) було затверджено 21 січня 2013 року. Також, 14 жовтня 2013 року ЄС прийняв Стратегічний план запровадження концепції «розумне місто» на практиці (Strategic Implementation Plan), а на початку 2014 року він вступив у дію за підтримки європейської програми «Горизонт 2020» [2].

Створення «розумних міст» – довгий та складний процес, який залежить не лише від існуючого потенціалу та головних цілей країни, а й у значній мірі від державної політики та регулювання. Адаже трансформація звичайних міст у більш ефективні та екологічно безпечні, які функціонують за допомогою всеохоплюючих інформаційно-комунікаційних технологій, потребує великих капітальних вкладень. Уряд є саме тією ключовою ланкою, яка визначає пріоритетні сфери фінансування, зокрема сферу створення «розумних міст». Задля задоволення інвестиційних потреб та усунення бар'єрів і проблем у даній сфері, уряди країн-членів ЄС затверджують спеціальні програми видатків та інвестування. До таких програм відносяться: традиційні схеми надання грантів, технічна підтримка, кредити на пільгових умовах та інші фінансові інструменти (у т.ч. акції та облігації) [6].

Програми фінансування Європейського Союзу створюються задля досягнення чотирьох основних цілей:

- заохочення міських адміністрацій до знаходження ефективних рішень локальних проблем, зокрема енергетично-екологічних;
- стимулювання ІТ-компаній до розвитку нових прикладних технологій;
- заохочення населення до встановлення нових енергоефективних технологій;
- підтримка змін як у системах обслуговування, так і у моделях поведінки споживачів, які спрямовані на зниження енергоспоживання та викидів CO₂ [7].

Загалом Європейський Союз за період 2011-2015 рр. на розбудову «розумних міст» виділив 450 млн. євро. Головними напрямками модернізації та вдосконалення за рахунок виділених коштів стали: підвищення енергоефективності будинків та транспортних систем, розумне енергетичне управління, запровадження інформаційно-комунікаційних систем у всі сфери обслуговування тощо. Прикладом програм інвестування розбудови «розумних міст» у ЄС стали COOPERATE (Контроль та оптимізація для енергетично позитивного сусідства) вартістю у 5 837 798 євро, BESOS (Системи обслуговування енергоефективних будинків для «розумних міст») – 4 610 538 євро, DAREED (Інноваційні моделі бізнесу та енергоефективність) – 4 084 497 євро, EPIC-HUB (Концепція енергетичного хабу) – 6 720 937 євро та інші [5].

Результатом активної політики ЄС у сфері розбудови «розумних міст» є те, що на кінець 2014 року 240 з 468 європейських міст із населенням більше 100 000 жителів відповідають хоча б одній із шести характеристик «розумного міста», а значить їх можна такими вважати. Звичайно, кількість менших за розміром «розумних міст» більша, ніж великих. До того ж, «розумні міста» є без винятку у кожній країні ЄС, але найбільша їх кількість припадає на Великобританію, Німеччину, Іспанію та Італію. Країнами із найвищою часткою «розумних міст» відносно обсягу усіх міст є Італія, Австрія, Данія, Норвегія, Швеція, Естонія та Словенія. Найуспішнішими «розумними містами» у межах ЄС вважаються: Копенгаген, Стокгольм, Амстердам, Відень, Париж, Берлін, Лондон, Барселона, Мюнхен та Франкфурт [2].

У 2014 році статус «розумного міста» року отримав Копенгаген (Данія). Копенгаген поставив перед собою амбітну мету стати першою нейтральною до карбону столицею до 2025 року. Мета була підкріплена спеціальним Планом з клімату на період до 2025 року (CPH 2025 Climate Plan) у 2009 році. Проміжною ціллю Плану було зниження парникової емісії на 20 % до 2015 року порівняно із рівнем 2005 року, якої Копенгаген досяг у 2011 році. Загалом, за період 1995-2014 рр. місто знизило рівень викидів CO₂ на 50 %. Для подальшого розвитку Копенгагену як «розумного міста», робиться акцент на зниженні енергоспоживання, екологічному виробництві енергії, «зеленому» переміщенні та відповідній політиці заохочень-зобов'язань з боку міської адміністрації. На кінець 2014 року Копенгаген зайняв перше місце у рейтингу «зелене місто» з індексом 87,31. А у рейтингу сталості міст Копенгаген із індексом 69 % посів третє місце після Франкфурта (71 %) та Лондона (70 %), [5].

Таких результатів Копенгагену вдалося досягти завдяки продуманій політиці що проявилася, насамперед, у створенні інтегрованої транспортної системи. Важливе значення у цій системі відводиться велосипедам, використання яких знижує рівень заторів у місті та покращує умови життя. З 2005 року близько 1 млн. датських крон було інвестовано в будівництво велодоріжок та веломагістралей. На кінець 2014 року 45 % усіх жителів Копенгагену користуються велосипедами як основними транспортними засобами. Іншим напрямом політики стало запровадження високо ефективних систем центрального тепlopостачання, 98 % яких з'єднані між собою в єдину мережу. Сюди відноситься і створення нових систем центрального охолодження (які працюють на основі холодної води з місцевої гавані), що дає змогу підвищити енергозбереження до 70 % порівняно із традиційними системами охолодження. Крім цього, всі інші системи обслуговування плануються перевести на споживання відновлюваної енергії [5].

Іншим європейським «розумним містом» вважається Відень, який займає п'яте місце у рейтингу «зелених» міст із індексом 83,34. Відень поставив собі за мету стати незалежним від вуглекислого газу до 2050 року. Для цього було затверджено Програму захисту клімату у місті Відень (Climate Protection Programme of the City of Vienna). Відповідно до Програми, за період 1990-2014 рр. викиди CO₂ у Відні скоротилися на 24 % на душу населення та на 12 % загалом. До 2030 року планується скоротити загальну парникову емісію на 35 %, а до 2050 року – на 80 % порівняно із рівнем 1990 р. Кінцеве енергоспоживання має зменшитися на 40 % до 2050 р. (від рівня 2005 р.). Також передбачається збільшення обсягів споживання відновлюваної енергії у загальному енергоспоживанні до 20 % у 2030 році та до 50 % у 2050 році [8].

Щоб досягти поставлених цілей, Відень уже активно розвиває сферу відновлюваної енергетики у віддалених районах міста. Важливе значення має проект «лізинг нульової емісії» – надання технологій ВДЕ у користування як у приватних будинках, так і в офісах та на фабриках, з низьким процентом оплати. Для зменшення парникової емісії необхідним створення інтегрованої, всеохоплюючої та електронної системи транспорту, в основі якої лежить громадський транспорт та приватні екологічні електромобілі. Також, у Відні всі системи обслуговування є замкнутими та з'єднаними між собою. За рахунок цього з'являється можливість регенерації сполучень і елементів з продукції, будівель та відходів, що дозволяє використовувати ресурси продукції декілька разів, підвищити енергоефективність та помітно знизити викиди CO₂. Модернізація систем обслуговування Відня здійснюється із запровадженням інноваційних технологій, на які Австрія виділяє близько 37 % від усіх вкладень у розвиток НДДКР [8].

Крім країн-членів Європейського Союзу, значну увагу розбудові «розумних міст» приділяє Японія. На кінець 2014 року в Японії існує чотири головних проекти по трансформації звичайних міст у «розумні міста» (зокрема, Йокохама, Тойота, Кіхана та Кітакуши). Акцент робиться на модернізації систем постачання та розподілу енергії, що підвищує ефективність управління енергією. Основними способами зниження парникової емісії вважається розвиток відновлюваної енергетики, зокрема сонячної і вітрової, та запровадження транспортної системи наступного покоління (з велосипедами, громадським транспортом та електричними автомобілями). Загалом за період 2010-2014 рр. уряд Японії на створення чотирьох «розумних міст» виділив 1 млрд. євро [9].

Менш успішною діяльністю щодо створення «розумних міст» характеризуються США та Китай. Так, уряд Сполучених Штатів довгий час не спрямовував свою політику на вирішення енергетично-екологічних проблем. Але, будучи одним із найбільших забруднювачів довкілля, США просто змушені вжити заходів. Одним із заходів є саме розбудова «розумних міст», про що в США заговорили лише наприкінці 2014 – на початку 2015 рр. Хоча функції американських «розумних міст» децю відрізняються від європейських та японських. «Розумні міста» у США покликані знизити рівень заторів на дорогах, створити доступні для всіх мережі купівлі-продажу товарів, сприяти економічному зростанню, поширити інформаційно-комунікаційні технології тощо. Тобто, енергетично-екологічні питання залишаються невирішеними. Водночас, на 2016 рік для створення «розумних міст» планується виділити інвестицій у розмірі 160 млн. дол. До американських міст, які мають декілька рис «розумного міста», зокрема «зелену (розумну) економіку», відносяться: Сан-Франциско, Нью-Йорк, Сіетл, Бостон, Лос-Анджелес, Вашингтон тощо [10].

Щодо Китаю, то створення «розумних міст» на його території розпочалося недавно, але здійснюється дуже швидко та ефективно. Сприяє цим процесам підтримка з боку Європейського Союзу. ЄС передає Китаю не тільки власний досвід у сфері розбудови «розумних міст», а й інноваційні технології та прикладні програми для енергоефективного та екологічного функціонування міст. Здійснюється співпраця ЄС-Китай на основі двосторонніх ініціатив, таких як: Проект інформаційно-технологічних систем; Проект державного правління; Проект «розумних міст». Першим етапом створення китайських «розумних міст» є поширення інформаційно-

комунікаційних технологій у сфері транспорту задля звільнення доріг від надлишкового транспорту та зниження транспортних викидів CO₂. Наступні етапи передбачають модернізацію усіх інших сфер обслуговування китайських міст [2].

Щодо України, то розбудова «розумних міст» перебуває на стадії зародження. Хоча Київ, Львів та Одеса «заявили» про бажання стати «розумним містом», активізувалася діяльність у даному напрямку лише у столиці України. З квітня 2015 року розпочалася дія проекту «Kyiv Smart City», який поки що був спрямований на вироблення можливих напрямів та формування офіційної дорожньої карти щодо перетворення Києва на «розумне місто». У Києві акцентується увага на «розумному врядуванні» (у т.ч. створення електронного врядування, відкриття міських рахунків та забезпечення прозорості дій державних адміністрацій), «розумному переміщенні» (зокрема, спонукання до використання спеціальних програм руху транспортних засобів та відстеження зайнятості доріг і парковок) та «розумному житті» (впровадження покриття Wi-Fi, систем відео контролю тощо). На таку характеристику «розумного міста» як «розумне довкілля» із «розумною енергетикою» уваги звертається набагато менше. Тому станом на кінець 2015 року запропоновано змінити тільки систему вуличного освітлення за допомогою заміни існуючих лампочок на енергозберігаючі LED-лампи та запровадити комп'ютеризовану систему контролю вуличного освітлення. Це дасть змогу зменшити обсяги енергоспоживання та скоротити витрати міського бюджету.

Завдяки втіленню у життя концепції «Kyiv Smart City» передбачається зниження кількості заторів на дорогах до 25 %, зменшення витрат на електроенергію до 40 % та підвищення рівня використання міського транспорту до 50 %. Відповідно до експертних оцінок, реалізація проекту становитиме близько 320 млн. грн. Ці кошти планується зібрати як за допомогою державно-приватного партнерства та інвестиції, так і за рахунок особистих вкладень бізнесових структур [11].

Відповідно до Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року, для збільшення споживання енергії відновлюваних джерел та зменшення споживання традиційної енергії та парникових викидів передбачається створення так званих «розумних мереж» (smart grids), які є частиною інфраструктури «розумного міста».

Висновки. Отже, «розумне місто» – місто, яке покращує рівень якості життя населення та локальної економіки, рухаючись до декарбонного майбутнього за рахунок використання інформаційно-комунікаційних технологій. Основним ініціатором розбудови «розумних міст» виступає держава, яка регулює механізми фінансування та інвестування. За допомогою фінансових інструментів держава не тільки полегшує створення «розумних міст», вона ще й заохочує жителів загалом та місцеву владу зокрема до ініціативності. Для розбудови «розумного міста» важливу роль відіграє запровадження «розумного довкілля» та «розумної енергетики». Ці два напрями зводяться до реструктуризації транспортної системи (зокрема, популяризація громадського транспорту, екологічно безпечних електромобілів та велосипедів) та створення замкнутих, але поєднаних між собою систем обслуговування (енерго-, тепло- та водопостачання, охолодження та очистки стічних вод). Така трансформація міст дає змогу підвищити енергоефективність та знизити рівень забруднення довкілля, що співзвучно із принципами сталого розвитку.

У подальших дослідженнях доцільно було б розглянути на прикладі розвинених країн поетапне перетворення простого міста на «розумне місто». За рахунок цього вдасться виробити чіткий план розбудови «розумних міст» в Україні. Але більше акцентувати потрібно на створенні замкнутих енергоефективних систем обслуговування міста.

Література

1. Energy Efficiency / Bergen SmartCity [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.bergen.kommune.no/bk/multimedia/archive/00105/Bergen_SmartCity_105941a.pdf
2. Офіційний сайт Європейської Статистики (Євростату) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ec.europa.eu/eurostat>
3. What is a Smart Building? Smart Grids and Smart Buildings // Institute for building efficiency. An Initiative of Johnson Controls. – April, 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.institutebe.com/smart-grid-smart-building/What-is-a-Smart-Building.aspx>
4. EPIC Roadmap for Smart Cities / European Platform for Intelligent Cities (EPIC) // ICTPSP [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://epic-cities.eu/sites/default/files/documents/20Cities.pdf>
5. Офіційний сайт Європейського Союзу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://europa.eu>.
6. Smart Cities Stakeholder Platform / Financing models for smart cities // European Commission. – November 2013. – 33 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eu-smartcities.eu/sites/all/.pdf>
7. Smart cities background paper // Department for Business Innovation and Skills. – October 2013. – 47 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gov.uk.pdf>.
8. Smart City Wien Framework Strategy // Vienna City Administration. – July 2014. – 109 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://smartcity.wien.gv.pdf>.
9. Synthesis: Energy Efficiency Trends and Policies in the EU / Intelligent Energy Europe. – September 2015 – 123 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.odyssee-mure.eu.pdf>
10. Офіційний сайт Білого дому США [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.whitehouse.gov/>.
11. Експерти розповіли, як перетворити Київ на «розумне місто» / Українська Правда. – Київ, 07.10.2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kiev.pravda.com.ua/>.