

Зарубіжний досвід

УДК 33:504:614(477.83)
JEL F01, O13, Q20, Q28, R20

О. Р. Рибчинська

Основні передумови та напрямки реалізації концепції «розумного міста» на прикладі міста Львова

З урахуванням світового досвіду розглянуто передумови реалізації концепції «розумного міста» для міст України на прикладі міста Львова. Запропоновано низку напрямків реалізації концепції, зокрема: створення можливостей для розвитку та покращення житлово-комунальної сфери за допомогою нових проектів з використанням новітніх технологій «зеленого» будівництва з попереднім вивченням та адаптацією до кліматичних умов регіону; зменшення енергоспоживання засобами самоконтролю; модернізацію наявних систем теплопостачання; ремонт і зміцнення наявних будинків; переоснащення транспортної системи тощо, які допоможуть наблизити вітчизняне містобудування до сучасних світових тенденцій.

Ключові слова: «розумне зростання», «розумне місто», «пасивний будинок», «зелене» будівництво

Відчутне подорожчання енергоносіїв, стрімке погіршення екологічної ситуації, вагоме ускладнення характеру функціонування міського господарства та урбаністичних взаємозв'язків підвищують інтерес до проблеми сталого економічного розвитку в аспекті розвитку міських агломерацій, що передбачає реалізацію в рамках концепції «розумного міста» комплексу трьох взаємопов'язаних складових – економічних, екологічних і соціальних.

Концепція «розумного міста» зародилась одночасно з виникненням руху на користь «розумного зростання» наприкінці 1990-х років [2]¹. Останнім часом її все більше розглядають як частину «зеленого» зростання міських територій і окремих регіонів [4, с. 129-146], де одну із системних складових становить «зелене» будівництво, що має за мету послаблення тиску на навколишнє середовище урбаністичних тенденцій і вдосконалення наявних технологій [1, с. 27-32]. Воно передбачає природну вентиляцію будинків і низьке споживання енергії [5, с. 21-27]. Запровадження таких інновацій у сфері містобудування вимагає: а) кращого планування розвитку міський територій; б) розширення просвітницької роботи задля розуміння важливості змін у містобудівній сфері серед населення; в) розвитку відновлювальних джерел енергії, систем енергопостачання і транспорту; г) збільшення кількості озелених площ [6, с. 875-876].

Дослідженню проблематики «Розумного еко-міста» присвячені численні публікації зарубіжних і вітчизняних вчених, серед яких: Д. Овенсбі-Конте, В. Еспес [1], Д. Боліер [2], Дж. Сіракузе, П. Пальма [4], Л. Хенс

© О. Р. Рибчинська, 2014.

¹ Формально поняття «розумне місто» було вперше вжите в 2004-2005 рр. кількома компаніями – Cisco, IBM, Siemens, що займалися розробками складних інформаційних систем для інтеграції роботи міської інфраструктури і послуг [3].

[6], Р. Джифінджер, К. Фертнер [14], А. Блащук [20] та інші; матеріали міжнародних конференцій, зокрема: 45-ої Міжнародної гавайської конференції з інформаційних систем і технологій [3]; Міжнародного економічного форуму 2009 р. [9]; Асоціації енергоефективних міст України [13]; дані Аналітичного центру «Universitas» [16] та інші.

Метою статті є проведення на основі світового досвіду аналізу важливих передумов та напрямків реалізації концепції «розумного міста» на прикладі міста Львова.

Концепцію «розумного міста» розвинено у низці законодавчих ініціатив на початку 1990-х років, що стосувалися більшого екологічного спрямування технологій будівництва житлових і офісних будинків. У 1990 р. у Великій Британії було ініційовано систему оцінки будинків BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method). У наступні роки подібні законодавчі рішення було прийнято в Гонконгу (HK-BEAM – Hong Kong Building Environmental Assessment Methods), США (U.S. LEED – Leadership in Energy and Environment Design), Японії (CASBEE – Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency), Австралії (Green Star) чи навіть у Китаї (GBL – Green Building Label). Як зауважує М. Піацентіні [4, с. 129-146], у сучасному розумінні «розумне місто» передбачає більшу екологічність і енергоефективність у кількох вимірах: а) громадські послуги та поведінка споживачів; б) екологічна ефективність промислової продукції; в) стимули для споживачів; г) підтримка досліджень у царині інноваційного використання екологічно-орієнтованих технологій. Найпростішим прикладом може бути програма відновлення старих будинків (building retrofit programmes) на новій технологічній основі, впорядкування міських транспортних систем (наприклад, з використанням електротранспорту або автомобілів з водневими двигунами), модернізація систем енергопостачання та утилізації відходів тощо.

А. Ухлін і П. Едер на підставі аналізу даних 27 країн ЄС встановили, що проста заміна дахів і вікон відповідно до вимог наявних стандартів призводить до значного заощадження енергії і скорочення викидів CO₂, але на її окупність потрібно чекати 25-30 років [7, с. 791-798]. Тому постає завдання подальшого підвищення енергетичної ефективності міських будинків за допомогою встановлення сучасних систем обігріву, кращої теплоізоляції підлоги і зовнішніх стін, уникнення інших можливих втрат тепла. Концепція «розумного міста» не обмежується енергоефективністю. Одним з її компонентів розглядається озеленення міського простору, що підсилює екологічне спрямування модернізації міського господарства [8, с. 187-195].

Найактивніше концепція «розумного еко-міста» розвивається в країнах Північної Європи, де запропоновано велику кількість проектів: децентралізованого енергопостачання (Данія); електричного транспорту (Німеччина); «розумних» лічильників (Швеція); комбінованого виробництва тепла та електроенергії (Швеція і Данія); центрального опалення за допомогою природних джерел енергії (Данія); спалювання біомаси задля отримання електроенергії (Німеччина); отримання енергії з відходів (Швеція), гідрозберігання енергетичних ресурсів (Німеччина) [9]. Підвищений інтерес до концепції «розумного міста» спостерігається в США, де вперше у світовій практиці з'явилися будівлі «нульової енергії» (зовсім не потребують додаткової

енергії на опалення, крім тієї, що виробляється на місці) та «плюсової енергії» (виробляють більше енергії за допомогою встановлених сонячних батарей, колекторів, рекуператорів, теплових pomp тощо, ніж самі потребують).

Відповідні тенденції торкнулися і країн Східної Європи (Польща, Чехія). Європейський Союз вимагає від Польщі поступової (до 2020 р.) відмови спочатку в містечках, а згодом у великих містах від виробництва електроенергії при спалюванні вугілля, а натомість використовувати брикети з біомаси. Оскільки в короткочасній перспективі попит значно перевищить пропозицію, планується безмитний імпорт таких брикетів з країн Азії, включно з побудовою заводу з переробки біомаси в Малайзії. Додатково передбачається субсидювання використання сонячної енергії та розробка так званих пасивних будинків житлового і нежитлового характеру. У Чехії розвиваються проекти з управління відходами (утилізація, переробка, прогнозування накопичення відходів), будуються малі гідроелектростанції, запроваджуються заходи щодо підвищення енергоефективності будівель [10].

Якщо «пасивні будинки» та подібні конструкції можна вважати зразками своєрідної «високої моди» у містобудуванні, то на сьогодні досить добре відпрацьовано деталі простішого у виконанні міського «зеленого» будівництва. Спорудження таких будинків передбачає використання місцевих матеріалів, підвищення терміну функціонування будівель, мінімізацію коштів експлуатації, створення більш здорового середовища для праці та дозвілля [1, с. 27-32]. Головними елементами «зеленого» будівництва розглядаються: покрівля з природних матеріалів, використання для зведення будинків матеріалів низької токсичності (природний камінь, дерево, цегла) і обов'язково – потрійних вікон та автоматики для обігріву і вентиляції будівель. Опитування мешканців «зелених» будинків першої генерації у Китаї показало, що багато з них відчували задоволення і комфорт, але частина – мали нарікання [11, с. 156-161]. Загалом власники «зелених» будинків більш схильні до знаходження розумного балансу між перевагами і недоліками екологічних технологій. Відповідні дослідження у Австралії продемонстрували, що мешканці з вищим рівнем екологічної свідомості схильні до кращого сприйняття певних незручностей «зелених» будинків, як, наприклад, природна вентиляція [5, с. 21-27]. Висновок авторів полягає у тому, що екологічно-орієнтоване будівництво потрібно доповнювати формуванням «зеленої» свідомості їхніх мешканців.

Досвід шведських міст показує, що екологічні питання активніше сприймаються на глобальному і державному рівнях, тоді як у менших громадах таке розуміння є набагато нижчим [12, с. 311-336]. Як зазначають Д. Овенсбі-Конте і В. Єспес [1, с. 27-32], головну перешкоду для «зеленого» будівництва становлять високі початкові затрати; якщо в економічно розвинених країнах частково цю проблему нівелюють за допомогою відповідних стандартів, що визначають вимоги до будівництва, та супутніх податкових стимулів, то у більшості країн, що розвиваються, усі витрати є клопотом забудовника. Зрозуміло, що за таких умов очікувати на швидкий результат не варто.

Вітчизняні міста залишаються поки що переважно осторонь від «розумних» світових тенденцій, хоча певні ініціативи генерує Асоціація енергоефективних міст України, на базі якої підписано Угоду мерів [13].

Водночас важко заперечити, що залишається гостра потреба у законодавчих рішеннях задля послідовного та неухильного запровадження відновлюваних джерел енергії і програм енергоощадності в містах, що поступово формуватимуть стратегію відходу від старої моделі містобудування.

Слід підкреслити, що ідея сталого розвитку є необхідною складовою в сучасній концепції «розумного міста», яку визначають за шістьма основними характеристиками: розумна економіка, розумна мобільність, розумне довкілля, розумні люди, якість життя та розумне самоврядування, які тісно перетинаються з аспектами сталого розвитку [14]. Поєднання усіх цих компонентів дозволяє отримати бажаний результат, тоді як ігнорування хоча б одного знівелює роботу над іншими напрямками, що, зрештою, відбувається в нашій країні. Зокрема, економічний розвиток досить часто не враховує екологічні вимоги (найперше це стосується промислових міст сходу України), які, своєю чергою, впроваджуються без певної стратегії.

При встановленні рейтингів якості життя в містах світу [15] передусім враховуються екологічні чинники: наявність джерел відновлюваної енергії, енергоефективність будівель, стан транспортної інфраструктури, доступ до здорових (органічних) продуктів харчування. Економічні показники все більше цікавлять жителів міст Західної Європи та Північної Америки лише у поєднанні з екологічними компонентами, що становить квінтесенцію концепції «розумного міста». Натомість при визначенні рейтингу українських міст значно більше враховуються показники зайнятості та середньої заробітної плати, витрат населення, видатків міських бюджетів на розвиток міської інфраструктури [16]. Екологічні компоненти майже не беруться до уваги.

Виникає відчуття, що українські міста «зупинилися» на моделі міст ХХ-го століття з акцентом на зонуванні територій під виключно швидке, адміністративно заплановане використання землі, що призводить до неконтрольованого розростання міст. При цьому фактично фіксується, що всі мешканці схожі один на одного і мають однакові потреби. У результаті такого прагнення до уніфікованих рішень унеможливується сталий розвиток міст, оскільки це передбачає прийняття нових сучасних стандартів – від планування міської території до розміщення будинків та принципів озеленення.

Як уже згадувалось, у межах концепції «розумного міста» європейськими країнами широко використовується ідеологія «пасивного будинку», що частково пояснюється реалізацією відповідної директиви щодо енергетичних показників у будівництві (Energy Performance of Buildings Directive), прийнятої країнами ЄС в грудні 2009 р. (передбачає наближення усіх нових будівель до енергетичної нейтральності, тобто будівництва як мінімум «пасивних» будівель) [17]. Використовуючи відому теорію Ротманса, за допомогою S-кривої інновацій (рис. 1) можна наочно простежити, який шлях потрібно пройти (у випадку України), чи вже пройдено (у випадку Європи чи США) у практичній реалізації концепції «пасивного будинку» задля створення придатних для життя енергоощадних та екологічних будинків.

Важливість перших двох фаз полягає в: (1) правильному донесенні концепції «пасивного будинку» до широкого загалу задля глибшого

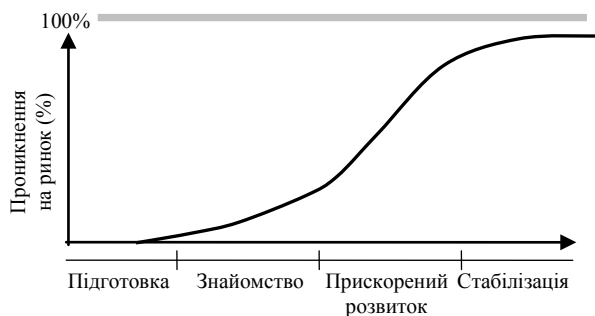


Рис. 1. S-крива інновацій (За даними: [18])

ознайомлення і набуття певного досвіду; (2) розробці й випробовуванні відповідних дослідницьких проектів. Ці два етапи вже подолані деякими містами Європи та Америки, зокрема створено експериментальні «пасивні будинки» в Данії, США, Швеції, Канаді, Німеччині². Останнім часом прискорений розвиток концепції простежується в

Німеччині, Австрії, Швеції, де «пасивні будинки» стають незмінним елементом міського ландшафту [18]. Як це засвідчують масштабні проекти з будівництва перевірених на цій території «пасивних будинків», на сьогодні у цих країнах відбувається поступовий перехід до фази стабілізації.

Україна далі перебуває на підготовчому етапі, не маючи конкретних і чітких орієнтирів щодо переходу до наступної фази. Хоча розроблено певні рекомендації колишнім Міністерством регіонального розвитку та будівництва України щодо впровадження проектів будинків з мінімальним енергоспоживанням, проте така ініціатива отримала критичні оцінки, головним чином з міркувань високої вартості будівництва «пасивного будинку». Наприклад, у Німеччині вона становила від 900 до 2500 євро / кв. м. Конструктивні рішення або технічні нормативи, які намагаються запровадити українські урядовці, вимагають не копіювання зарубіжних рішень, а «створення таких механізмів, щоб фінансова ефективність для інвесторів і майбутніх мешканців була високою» [19].

Водночас потенціал вітчизняних науковців і дослідників дозволяє сподіватися на появу власної стратегії будівництва «пасивних будинків», що повною мірою враховуватиме вітчизняні кліматичні умови. Такі експериментальні будинки насамперед доцільно створювати при вищих технічних навчальних закладах, а після досконалого вивчення – переходити до практичних рішень на місцевому рівні. Зокрема, у Львові можна створити експериментальний «пасивний будинок» при Національному університеті «Львівська політехніка», що не лише дозволить проводити необхідні дослідження, але й засвідчить готовність до одного з важливих напрямів євроінтеграції – запровадження енергозберігаючих технологій як чинника сталого економічного зростання.

Передусім йдеться про використання енергоощадних технологій для модернізації вже наявних будинків, що зекономить кошти їх мешканців та енергоресурси на довгострокову перспективу. На підставі світового досвіду найвдалішими першоплановими енергоощадними проектами для Львова можна вважати такі: «розумне вимірювання» (уперше реалізовано у м. Векше, Швеція, де споживання електроенергії скорочено на 24%, а використання гарячої води – на 43%); перетворення тепла, ґрунтові теплообмінники. Оскільки більшість будинків Львова

² У першу чергу ці будинки створювались як наукові проекти при вищих навчальних закладах перелічених країн, задля їх удосконалення та подальшого здешевлення для кінцевого споживача.

потребують реконструкції, її проведення варто супроводжувати запровадженням сучасних енергоощадних технологій. Передусім це стосується багатоквартирних житлових будівель, які збудовано в 1950-1990-х рр.

Попри популярність у вітчизняних містах відмови від централізованої системи теплопостачання на користь індивідуального опалення, світовий досвід засвідчує недоцільність такого кроку. Наприклад, у м. Копенгаген (Данія) централізована система теплопостачання існує вже понад 30 років, а її модернізація передбачає лише зміну джерела отримання тепла. Якщо початково використовувалось вугілля, то на сьогодні відразу кілька джерел – природний газ, нафта і вугілля, а також спалювання відходів, деревини та соломи, отримання геотермальної енергії [9].

До незаперечних переваг централізованих систем належать: 1) вивід вибухонебезпечного технологічного обладнання із житлових будинків; 2) локалізація шкідливих викидів; 3) використання різних видів палива, включно зі сміттям і поновлювальними енергоресурсами; 4) можливість використання скидної теплової енергії промисловості та електростанцій; 5) економічна доцільність спільного виробництва теплової і електричної енергій; 6) вищий коефіцієнт корисної дії [20].

Парадоксально, що в усьому світі ціна на газ для роздрібних споживачів є вищою, ніж для оптових, а в Україні – навпаки. Це становить першопричину збільшення індивідуально опалюваних будинків, але не потрібно приховувати, що втрати газу котельнями централізованого теплопостачання є теж значними у зв'язку зі старінням обладнання. Проте значно перспективніше і безпечніше модернізувати ці котельні, ніж створювати індивідуальні системи опалення – з не меншими втратами газу. Більшість розвинених країн світу, зокрема Фінляндія, Данія, Норвегія, Австрія, вважають централізовану систему теплопостачання своїм досягненням, а ми свідомо відмовляємось від неї на користь досить хиткої перспективи децентралізованих автономних рішень. Не хочеться, щоб Україна ставала на шлях країн з сумним досвідом у цій сфері, зокрема Албанії, Вірменії, Грузії.

Для повноцінної реалізації концепції «розумного екологічного міста» у Львові рекомендуються такі комплексні заходи:

1. Створення на території Національного університету «Львівська політехніка» експериментального «пасивного будинку», адаптованого до місцевих кліматичних умов, що стане поштовхом для нових розробок у цій сфері та підвищення їхньої популярності серед населення. Через декілька років можна створити експериментальний житловий масив на основі концепції «пасивного будинку» за доступними цінами.

Розрахунок коштів, які необхідно залучити на організацію цього проекту, достатньо складний і довготривалий процес. Проте наразі вже є приклади таких будинків, зокрема «Будинок «нуль» енергії» на вул. Саксаганського, 14 у м. Львові, пасивний будинок у м. Києві [21], на прикладі яких можна прослідкувати інвестиційні та експлуатаційні витрати, враховуючи зростаючі ціни на енергоносії. У випадку «нульового» будинку у Львові власникам вдалось досягнути економії 7,20 тис. грн за рік [21].

2. Облаштування будинків спеціальними «розумними» лічильниками електроенергії. Це дозволить аналізувати завантаженість мережі будинку

та краще управляти енергоспоживанням як окремих помешкань, так і житлових комплексів та, щонайбільш важливо, спонукатиме населення заощаджувати.

Варто наголосити на існуванні схожих проєктів уже й в Україні, зокрема: у м. Кам'янець-Подільський було створено програму «Підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів у будівлях бюджетних установ міста», що коштувала місту 90 тис. грн і фінансувалась територіальною громадою м. Кам'янець-Подільський. Вона дозволила заощадити 1,39 млн грн за рік або 9,3% від фактичного споживання енергоносіїв за 2008 р. [21].

3. Обов'язкове утеплення будинків з одночасною реконструкцією фасадів і ремонтом комунікацій. Таке завдання є актуальним насамперед для історичної частини міста, а його практичну реалізацію може полегшити використання коштів приватних інвесторів, які за останні два-три роки виразно збільшили інтерес до створення об'єктів готельно-ресторанної інфраструктури.

Варто згадати приклади в Україні з залученням іноземних інвестицій для реалізації подібного проєкту, зокрема міжнародна технічна допомога ЄС у межах програми ЄС / ТАСІС «Сталий регіональний розвиток» на підтримку здійснення комплексної реабілітації будівель комунальних закладів бюджетної сфери в м. Свердловськ. Проєкт передбачає залучення 90,19 млн грн інвестиційних коштів, з яких уже 60% отримано.

4. Розвиток електротранспорту. Цей захід важливо доповнити впорядкуванням схеми транспортного руху, зокрема шляхом адміністративної заборони руху автомобілів у певних місцях і в певний час та економічними стимулами для заохочення попиту на електромобілі. Не варто забувати й про законодавчі аспекти, зокрема вигідні державні програми підтримки як виробників чи дистриб'юторів таких автомобілів, так і потенційних споживачів. Зокрема відомі такі програми в ЄС і США. Тут насамперед важливою є ініціатива держави.

5. Модернізація системи тепlopостачання. Серед іншого, це має передбачати повернення до централізованої системи, але з можливістю роботи на різних видах палива, враховуючи відновлювані джерела енергії.

До цього часу в Україні були реалізовані проєкти у цій сфері, зокрема: у м. Ківерці переобладнання котельні КП «Енергія» зі встановленням енергоефективних твердопаливних котлів, що працюють на місцевих видах палива, економія 173,00 тис. грн з моменту введення в експлуатацію; у с. Вахнівка Липовецького району Вінницької області – реконструкція системи теплозабезпечення Вахнівської ЗОШ шляхом встановлення теплогенератора, що працює на паливі місцевого походження, економія до 31,40 тис. грн у рік тощо.

6. Реалізація сучасної системи утилізації сміття та побутових відходів. У Львові немає не те що технологій отримання тепла з відходів, але й сучасного сміттепереробного заводу, тоді як міське сміттєзвалище у с. Грибовичі на другому місці у світі за розміром (після нью-йоркського).

Вартість сміттепереробних заводів коливається від 70 до 150 млн дол. США, що і є основною причиною їх малої кількості, проте це є необхідним заходом, зважаючи на зростання населення та розростання великих міст.

Для проведення проаналізованих заходів необхідні значні кошти, проте, як бачимо з наведених прикладів, усі проекти окуповуються, а результати можна спостерігати вже протягом перших років після проведених заходів.

Для ефективного проведення усіх перелічених заходів необхідна широка пропагандистська робота серед населення міста, передусім в аспектах «зеленого» будівництва та необхідності підвищення вартості енергоносіїв і транспортних послуг. Доречно зобов'язати забудовників використовувати сучасні технології та екологічні матеріали при зведенні нових будинків. Враховуючи тривалу окупність таких інвестицій, необхідно створити систему пільг для власників будинків. І останнє, нереально очікувати на реальні зрушення без ринкового ціноутворення на товари і послуги міського господарства. Лише підвищення цін на електроенергію, природний газ, житлово-комунальні і транспортні послуги до економічно обґрунтованого (європейського) рівня зробить окупними, принаймні на довгострокову перспективу, технології «зеленого» будівництва і «розумного міста».

Задля стимулювання «розумності» власних міст чимало країн вводять низку законодавчих ініціатив, спрямованих на запровадження енергоощадних технологій, підвищення ефективності міського господарства та екологічності урбаністичного ландшафту. На сьогодні досить багато міст прийняли концепцію «розумного міста» як основний напрямок їх діяльності, що вже дало позитивні результати, зокрема в Данії, Німеччині, Швеції, США та інших країнах. Відповідні ініціативи все більше зацікавлюють країни Східної Європи, зокрема Польщу й Чехію. Проте у більшості країн значні перешкоди на шляху до впровадження концепції «розумного міста» створює нестача коштів і законодавчих стимулів, покликаних надати поштовх модернізаційним заходам. Не стали винятком вітчизняні міста, що здебільшого стоять осторонь «розумних» тенденцій або через поверхневе розуміння чи невдале поєднання усіх необхідних компонентів «розумного міста», або й повне їх нехтування.

На прикладі м. Львова можна створити експериментальний полігон для відпрацювання технологій «розумного міста» в Україні. Для цього необхідно пройти значний шлях. Найперше – підвищити обізнаність населення, яке має стати рушійною силою розвитку «розумності міста». Наступним етапом має стати розвиток наукових досліджень у цій сфері задля здешевлення наявних технологій і їх адаптації до місцевих природно-кліматичних умов. На завершальному етапі можливе масове запровадження новостворених технологічних рішень в інфраструктуру міста.

Відповідні дії мають підкріплюватись необхідними економічними стимулами та законодавчими рішеннями, оскільки всі компоненти «розумного міста» мають тісно поєднуватись між собою задля отримання очікуваних результатів.

Реалізація концепції «розумного міста» у Львові потребує значних зусиль і видатків, на перспективу варто ширше розкрити питання фінансово-інвестиційних можливостей міста Львова, зіставити їх з очікуваними витратами та окупністю, що дозволить ще більше проілюструвати доцільність проведення згаданих проєктів.

Список використаних джерел

1. Owensby-Conte, D., & Yepes, V. Green Buildings: Analysis of State of Knowledge // *International Journal of Construction Engineering and Management*. – 2012. – Vol. 3. – No. 1. – P. 27-32.
2. Bollier, D., *How Smart Growth Can Stop Sprawl: A Fledgling Citizen Movement Expands* (Washington, D.C. Essential Books/Sprawl Watch Clearinghouse, 1998), 2.
3. Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., & Scholl, H. J. Understanding Smart Cities: An Integrative Framework / *45th Hawaii International Conference on System Sciences*. – Los Alamitos, CA: IEEE, 2012. – P. 2289-2297.
4. Siracusa, G., La Rosa, A., Palma, P., & La Mola E. New frontiers for sustainability: energy evaluation of an eco-village // *Environment, Development and Sustainability*. – 2008. – Vol. 10. – No. 6. – P. 845-855.
5. Deuble, M., & de Dear, R. Green occupants for green buildings: The missing link? // *Building and Environment*. – Vol. 56. – No. 3. – P. 21-27.
6. Hens, L. The challenge of the sustainable city // *Environment, Development and Sustainability*. – 2010. – Vol. 12. – No. 6. – P. 875-876.
7. Uihlein, A., & Eder, P. Policy options towards an energy efficient residential building stock in the EU-27 // *Energy and Buildings*. – 2010. – Vol. 42. – No. 11. – P. 791-798.
8. Barbosa, O., Tratalos, J., Armsworth, P., Davies, R., Fuller, R., Johnson, P., & Gaston, K. Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield, UK // *Landscape and Urban Planning*. – 2007. – Vol. 83. – No.2-3. – P. 187-195.
9. Slim cities, World Economic Forum, Lee Thomas, Arup / January 2009/25 [Electronic resource]. – Retrieved from http://www.driversofchange.com/slimcity/downloads/smart_energy_low_res.pdf
10. Czech Republic Report (2012). Site “Eco innovation observatory” [Electronic resource]. – Retrieved from http://www.eco-innovation.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=466&Itemid=54
11. Gou, G., Prasad, D., and Siu-Yu Lau S. Are green buildings more satisfactory and comfortable? // *Habitat International*. 2013. – Vol. 38. – No. 1 – P. 156-161.
12. Lindström, M., and Küller, R. Sustainable development in four Swedish communities priorities, responsibility, empowerment // *Environment, Development and Sustainability*. – 2008. – Vol. 10. – P. 311-336
13. Угода мерів «За сталий енергетичний розвиток на місцевому рівні» [Electronic resource] / Сайт Асоціації «Енергоефективні міста України». – 2007. – 4 с. – Retrieved from http://www.enefcities.org.ua/CoM_ukr.pdf
14. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. – Vienna: Vienna University of Technology, 2007 [Electronic resource]. – Retrieved from http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf
15. MERCER Survey/ 2012 Quality of Living Worldwide City Rankings [Electronic resource]. – Retrieved from <http://www.mercer.com/press-releases/quality-of-living-report-2012>
16. Рейтинг міст України [Electronic resource] / Сайт аналітичного центру «Universitas». – 2011. – Retrieved from <http://universitas.org.ua/>
17. Summaries of EU legislation, Energy performance of buildings, 2010 [Electronic resource]. – Retrieved from http://europa.eu/legislation_summaries/internalmarket/single_market_for_goods/construction/en0021_en.htm
18. Elswijk, M., & Kaan, H. European Embedding of Passive Houses [Electronic resource] / UCD Energy Research Group, University College Dublin, 2008. – Retrieved from http://erg.ucd.ie/ep/pdf/european_embedding_of_passive_houses.pdf
19. «Пасивні» будинки – енергоефективне житло майбутнього [Електронний ресурс] / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України // Енергозбереження. – 2010. – №1 – С. 12-14. – Режим доступу : http://www.pro-passivhaus.com/core/upl_images/veroeffentlichungen%20ukraine/Passivhaeuser_1.pdf
20. Блашук А. Традиційно – про наболіле / А. Блашук // *Житлово-комунальне господарство України*. – 2011. – № 4(37). – С. 44-45.
21. Кращі практики щодо енергозбереження у житлово-комунальному господарстві України [Електронний ресурс]. – К. : Центр громадської експертизи, 2011. – 184 с. – Режим доступу : http://www.eef.org.ua/img_collection/file/EnergoZberezh_white_FINAL11_Internet.pdf

References

1. Owensby-Conte, D., & Yepes, V. (2012). Green Buildings: Analysis of State of Knowledge. *International Journal of Construction Engineering and Management*, 3(1), 27-32.
2. Bollier, D. (1998). *How Smart Growth Can Stop Sprawl: A Fledgling Citizen Movement Expands*. Washington: D.C. Essential Books/Sprawl Watch Clearinghouse.
3. Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., & Scholl, H. J. (2012). Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. In *System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences*. Proceedings of the Conference (Maui, HI, 2012, January 4-7). Los Alamitos, CA: IEEE, 2289-2297. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1109/HICSS.2012.615>
4. Siracusa, G., La Rosa, A., Palma, P., & La Mola, E. (2008). New frontiers for sustainability: energy evaluation of an eco-village. *Environment, Development and Sustainability*, 10(6), 845-855.
5. Deuble, M., & de Dear, R. (2012). Green occupants for green buildings: The missing link? *Building and Environment*, 56(3), 21-27.
6. Hens, L. (2010). The challenge of the sustainable city. *Environment, Development and Sustainability*, 12(6), 875-876.
7. Uihlein, A., & Eder, P. (2010). Policy options towards an energy efficient residential building stock in the EU-27. *Energy and Buildings*, 42(11), 791-798.
8. Barbosa, O., Tratalos, J., Armsworth, P., Davies, R., Fuller, R., Johnson, P., & Gaston, K. (2007). Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield. *Landscape and Urban Planning*, 83(2-3), 187-195.
9. Lee, T. (Ed.) (2009). *Slim cities*. Proceedings of World Economic Forum. Washington, DC, ARUP. Retrieved from http://www.driversofchange.com/slimcity/downloads/smart_energy_low_res.pdf
10. Site "Eco innovation observatory" (2012). Czech Republic Report. Retrieved from http://www.eco-innovation.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=466&Itemid=54
11. Gou, G., Prasad, D., & Siu-Yu Lau, S. (2013). Are green buildings more satisfactory and comfortable? *Habitat International*, 38(1), 156-161.
12. Lindström, M., & Küller, R. (2008). Sustainable development in four Swedish communities priorities, responsibility, empowerment. *Environment, Development and Sustainability*, 10, 311-336.
13. Association «Energy Efficient Cities of Ukraine» (2007). Uhoda meriv "Za stalyy enerhetychnyy rozvytok na mistsevomu rivni" [Covenant of Mayors "for sustainable energy development at the local level"] (4 p.). Site of Association. Retrieved from http://www.eneffcities.org.ua/CoM_ukr.pdf [in Ukrainian].
14. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*. Vienna: University of Technology. Retrieved from http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf
15. MERCER Survey (2012) Quality of Living Worldwide City Rankings. – Retrieved from <http://www.mercer.com/press-releases/quality-of-living-report-2012>
16. Analytical Center «Universitas» (2011). Reytynh mist Ukrayiny [Ukrainian cities rating]. Retrieved from <http://universitas.org.ua/> [in Ukrainian].
17. European Union (2010, May 19). EUROPA > Summaries of EU legislation > Internal market > Energy performance of buildings. Retrieved from http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/single_market_for_goods/construction/en0021_en.htm
18. Elswijk, M., & Kaan, H. (2008). European Embedding of Passive Houses. University College Dublin, UCD Energy Research Group. Retrieved from http://erg.ucd.ie/pep/pdf/european_embedding_of_passive_houses.pdf
19. Ministry of Regional Development and Construction of Ukraine (2010). «Pasyvni» budynky – enerhoefektyvne zhytlo maybutn'oho [«Passive» homes as energy efficient home of the future]. *Budivel'nyy zhurnal – Build Journal*, 1, 12-14. Retrieved from http://www.pro-passivhaus.com/core/upl_images/veroeffentlichungen%20ukraine/Passivhaeuser_1.pdf
20. Blashchuk, A. (2011). Tradyttsiyno – pro nabolile [Traditionally about painful]. *Zhytlovo-komunal'ne hospodarstvo Ukrayiny – Housing and Communal Economy of Ukraine*, 37(4), 44-45.
21. Center for Public Examination (2011). Krashchi praktyky shchodo enerhozberezhennya u zhytlovo-komunal'nomu hospodarstvi Ukrayiny [The best practices on energy efficiency in housing and

communal services of Ukraine]. Kyiv, 184 p. Retrieved from http://www.eef.org.ua/imgcollection/file/EnergoZberezh_white_FINAL11_Internet.pdf

Rybchynska O. R. Main preconditions and directions of realization of the «Smart city» concept implementation in Lviv taking into account world experience.

The noticeable rise in energy consumption, rapid environmental degradation, a significant functioning complications of the urban economy and urban interrelations increase the interest in the sustainable economic development in terms of urban agglomerations that provides, the implementation within the concept of “smart cities” complex of three interconnected components — economic, environmental and social. Powerful challenges for innovation in the field of urban planning is needed: better planning of urban areas, expanding educational work, to understand the importance of changes in the field of urban planning among population, the development of renewable energy, energy supply and transport systems, increase the number of green areas.

In order to stimulate reasonableness of their cities industrialized countries introduce a number of initiatives aimed to introduce energy saving technologies, improving the efficiency of urban environmental management and urban landscape. Nowadays a lot of cities have adopted the concept of “smart cities” as their main line of their activities that has already reflected favorable results, for example in Denmark, Germany, Sweden, the United States and other countries. Relevant initiatives are increasingly affecting Eastern Europe, particularly Poland and the Czech Republic. However, there are obstacles to the implementation of the concept of “smart cities” in most of the countries because of a lack of funding but legislative incentives are designed to give a push to modernization measures. Without exception our cities fall out of “smart” tendencies because of superficial understanding or unfortunate combination of all the necessary components of a “smart city”, or even complete neglect of them.

There is a feeling that the Ukrainian cities “stopped” on the model of XX-th century cities, focusing on zoning under extremely quick, administratively planned land use, leading to uncontrolled urban sprawl. It is assumed that all the citizens looks alike and have the same needs, but as a result the desire to unified solutions leads to the impossibility of sustainable urban development that provides for the adoption of new modern standards — the planning of urban areas and landscaping principles.

Based on the experience abroad, important preconditions for the ‘smart city’ concept implementation in Ukraine in general and Lviv city in particular are elaborated. Our proposals: creating opportunities for the development and improvement of housing and communal services, through new projects, using the latest technologies of “green” constructions, on previous experience and adaptation to environmental conditions of the region; reduce power consumption by using self-control technologies; modernization of existing heating and transport systems, taking into account examples and experience of developed countries, and others steps, aimed at Ukraine’s city development to modern international tendencies are proposed.

Key words: «smart growth», «smart city», «passive house», «green» construction.

Рибчинская О. Р. Основные предпосылки и направления реализации концепции «умного города» в городе Львове с учетом мирового опыта.

Рассмотрены предпосылки реализации концепции «умного города» для городов Украины на примере города Львова. Предложен ряд направлений реализации концепции, в частности создание возможностей для развития и улучшения жилищно-коммунальной сферы с помощью новых проектов с использованием новейших технологий «зеленого» строительства с предварительным изучением и адаптацией к климатическим условиям региона; уменьшение энергопотребления средствами самоконтроля; модернизация существующих систем теплоснабжения; ремонт и укрепление существующих зданий; переоснащение транспортной системы и т. д., которые помогут приблизить отечественное градостроительство к современным мировым тенденциям.

Ключевые слова: «разумный рост», «умный город», «пассивный дом», «зеленое» строительство.

Рибчинська Ольга Ромуальдівна – аспірант кафедри міжнародних економічних відносин Львівської комерційної академії (e-mail: olgachrn@gmail.com).

Надійшло 26.03.2014 р.