

## ЛОГІСТИЧНА ІНФРАСТРУКТУРА ЗЕЛЕНИХ SMART-CITY

**Ю.В. Чорток, доцент, к.е.н.,**

**Р.М. Нечипоренко, аспірант,**

*Сумський державний університет, м. Суми, Україна*

*У статті розглянуто та проаналізовано різні варіанти трактування терміну «зелені Smart-City». Зроблено висновок, що різноманітність варіантів трактування залежить від існування багатьох зацікавлених сторін та галузі фокусування. Досліджено фактори, які визначають критерії формування та ефективність управління логістичною інфраструктурою зелених Smart-City. Проаналізовано основні складові об'єкти логістичної інфраструктури та їх роль у забезпеченні ефективного функціонування зелених Smart-City.*

*Ключові слова: Smart-City, логістика, логістична інфраструктура, транспорт, ресурси.*

DOI: 10.21272/1817-9215.2017.4-02

### ВСТУП

Найкраща стратегія для міста – це майбутнє, яке буде розумним та зеленим. Якщо громадяни мають вибір, вони хочуть жити в розумних зелених містах, де зростає якість життя і покращується стан навколишнього природного середовища. Ми стикаємося з незручною правдою про антропогенні зміни клімату, зумовлені тим, як ми живемо та ведемо бізнес, використовуючи наші обмежені ресурси, не звертаючи уваги на наслідки.

Трансформація міст України у зелені Smart-City передбачає повсюдне використання інформаційно-комунікаційних технологій, щоб з'єднати людей і речі (машини, автомобілі, пристрої та датчики), щоб бути розумнішими у глобальному масштабі. Зелений означає, що компанії повинні включати управління стійкістю в свою корпоративну стратегію шляхом розробки, виробництва, маркетингу та переробки екологічно дружніх продуктів і послуг.

Кожне господарство, компанія, організація та уряд повинні стати розумними та зеленими і мінімізувати свій деструктивний вплив на навколишнє природне середовище. Важливо, щоб державні органи, підприємці та постачальники послуг розуміли інновації та проблеми, які люди хочуть бачити у розумних містах і громадах, і приділяти більше уваги людським та суспільним наслідкам їхніх ініціатив.

Наукові розробки щодо створення зелених Smart-City закладені в наукових працях В. Альбіно і Р. Данжеліко [1], Д. Боліера [2], Р. Гіфінгера [3], І. А. Жуковича [4], О.О. Соколовської [5], В.П. Звонара [6], О. Бобровського [7], Шваюк Ю.Е. та Побоченко Л.М. [8] та ін.

### ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Мета даного дослідження полягає в обґрунтуванні необхідності формування науково-методичного інструментарію трансформації логістичної інфраструктури міст України під вимоги зелених Smart-City з урахуванням європейських стандартів екобезпеки та енергоощадності, картографії вже існуючих логістичних об'єктів, фінансових обмежень щодо їх радикальної перебудови.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В різних країнах світу останнім часом активно розбудовуються зелені Smart-City як інноваційна модель, що базується на цифровізації муніципального розвитку та дозволяє не лише суттєво покращити добробут та якість життя мешканців, а й підвищити рівень екологічної безпеки та енергоощадності. Основним ініціатором перебудови звичайних міст у зелені Smart-City виступає Європейський Союз. Так, у 2011 р. вступила в дію Промислова ініціатива ЄС щодо «розумних міст та спільнот», яка дала поштовх появі рамкових ініціатив, що стимулюють запровадження принципів енергоефективності та екологічної безпеки в муніципальній енергетиці та транспорті (ініціатива вітрової та сонячної енергетики, уловлювання та зберігання карбону, пакет енергоефективних та екологічних стандартів для транспортних засобів тощо).

За результатами досліджень встановлено, що сьогодні в системі управління містом недостатньо враховуються такі чинники як переміщення, зберігання, розподіл вантажів, пересування і зберігання суспільного, легкового транспорту, розміщення небезпечних відходів, які негативно впливають на екосистему міста та суперечать принципам стійкого розвитку.

На даний момент в системах управління містом не використовується логістичний підхід, який полягає в оптимальному управлінні економічними потоками і запасами в складних організаційно-технічних та соціально-економічних системах для досягнення цілей з мінімальними витратами.

Очевидним є те, що логістика тісно пов'язана із структурою міста: транспортними мережами, зонами, вузлами, тобто з архітектурою та містобудуванням, а також з екологією. Оскільки нагальною є необхідність мінімізації забруднення, підвищення ефективності використання логістичних ресурсів, оптимізації процесу прийняття управлінських рішень щодо використання матеріальних, фінансових та інших ресурсів, то виникає необхідність використання принципів «зеленої логістики» в місті.

Значення «зеленої логістики» як інструменту підтримання екологічної безпеки постійно зростає, вона є прикладом суспільно корисного і бізнесового прибуткового симбіозу екології і економіки, який задовольняє умови як збереження навколишнього середовища, так і зростання господарської діяльності [9].

Використання принципів «зеленої логістики» в системі управління містом в основному залежить від місцевої влади, яка при активній взаємодії з іншими суб'єктами господарювання повинна ініціювати формування якісно нових інституційних основ нової моделі розвитку міста, де гармонійно поєднуються економічні, соціальні та екологічні чинники. Оскільки оцінка впливу економічної діяльності на екологічний стан міста та його населення є визначальним. Як показує практика зарубіжних країн, акцент впроваджуваних логістичних рішень був зміщений на подолання таких явищ як забруднення повітря викидами твердих часток дизельного палива, оксидами азоту, вуглеводнями, шумовим забрудненням, перенасиченість дорожніх мереж транспортом, утворення твердих побутових відходів [9].

За інформацією Всесвітнього економічного форуму, 9-10 % викидів парникових газів та інших екологічно небезпечних речовин припадає на об'єкти логістичної інфраструктури, а джерелом 50% викидів є транспорт (90% - частка вантажного). В той же час, трансформація логістичної інфраструктури звичайних міст під стандарти зелених Smart-City потребує великих капітальних вкладень як від держави і місцевих органів влади, так і від бізнесу. Залучення коштів країн-членів ЄС через надання грантів, технічної підтримки, кредитів на пільгових умовах та інших фінансових інструментів (у т.ч. акції та облигації) можливе лише за умови ефективної співпраці влади, громади та місцевого бізнесу. Отже, важливо, щоб місцеві підприємці та мешканці активно залучалися до обговорення планів розбудови логістичної інфраструктури міста, оскільки зручність для споживачів та ведення

підприємницької діяльності є передумовою довготривалого та сталого функціонування місцевого ділового середовища.

Проекти розбудови зелених Smart-City презентують такі успішні міжнародні компанії як Cisco, IBM, Siemens, Panasonic, Huawei, Ford та інші.

"Інтернет всього" - це брендинг компанії Cisco для того, що більшість інших називають "Інтернетом речей" або IoT. За будь-яким іменем це означає швидко зростаючу мережу фізичних об'єктів, доступ до яких через Інтернет - транспортні засоби, будівлі, термостати, вуличні ліхтарі, мотори, датчики, інтелектуальні лічильники, автомагнітоли, лічильники паркування, сигнали дорожнього руху та буквально мільярди інших речей.

Вважається, що міста будуть одним з головних місць діяльності IoT, і компанії, такі як Cisco, бачать значні бізнес-можливості у наданні широкого спектру технологій та послуг, необхідних для створення справді зв'язаного міста: сенсорів, мереж, комунікацій, програм, інформаційних панелей, стандартів даних, безпеки, аналітики даних та багато чого іншого, необхідного для всіх цих "речей" для ефективного з'єднання та спілкування. Не кажучи вже про залучення громадян та інших зацікавлених осіб, які мають сумніви щодо конфіденційності, безпеки та інших питань.

Хоча зелене Smart-City – все ще більше прагнення, ніж реальність, багато міст ініціювали програми та проекти під егідою різних програм та ініціатив ЄС. Бойд Коен [10] виділив 10 провідних міст планети, які відповідають критеріям Smart-City: Відень, Торонто, Париж, Нью-Йорк, Лондон, Токіо, Берлін, Копенгаген, Гонконг та Барселона. У Північній Америці, як кажуть, ведуть Бостон, Сан-Франциско, Сіетл і Ванкувер.

Розглянемо проекти цих міст в розрізі їх впливу на формування сприятливої логістичної інфраструктури. Проф. С. В. Крикавський і доц. Н. В. Чернописька [11] визначення логістичної інфраструктури наводять у такий спосіб: "Логістична інфраструктура – це система засобів просторово-часового перетворення логістичних потоків (матеріальних, інформаційних, фінансових, людських), а також сукупність підприємств різних організаційно-правових форм, які створюють організаційно-економічні умови проходження цих потоків шляхом створення потенціалу відповідних логістичних послуг". До логістичної інфраструктури міста слід віднести: автошляхи, залізничні колії, повітряні порти, залізничні станції, контейнерні термінали, логістичні центри, різні види та типи транспортних засобів та ін.

Слід зазначити, що більшість проектів зелених Smart-City так чи інакше стосуються транспорту, зокрема в частині зменшення викидів CO<sub>2</sub>.

Хоча з'являються нові міста, створені з нуля, наприклад Масдар, більшість "Розумних зелених" міст розвиваються з тих, що вже існують. Їх трансформація вимагатиме поетапного підходу з урахуванням існуючих екологічних і соціальних структур. Хоча довгострокове планування має вирішальне значення, воно повинно включати в себе ідентифікацію та визначення пріоритетів кроків, які необхідно здійснити відтепер до досягнення успіху. У цьому відношенні існує багато міст, які вже мають реальні проекти.

Наприклад, у Копенгагені (Данія), який на кінець 2014 р. зайняв перше місце у рейтингу зелених Smart-City ЄС, міська адміністрація разом з представниками бізнесу проводить політику заохочень-зобов'язань щодо зеленого переміщення, зниження енергоспоживання, екологічного виробництва енергії. У Відні (Австрія), який став п'ятим у рейтингу зелених Smart-City ЄС, спільними зусиллями влади та бізнесу було розроблено Програму захисту клімату, спрямовану на створення інтегрованої, всеохоплюючої та електронної системи транспорту, логістики та обслуговування, що дозволило підприємцям використовувати ресурси і продукцію декілька разів і збільшувати прибутки. В Лондоні (Великобританія), який є одним з лідерів із запровадження цифрових технологій в муніципальне управління серед європейських Smart-City, було впроваджено експеримент «зелений квартал» -

введення зони обмеженого доступу в центрі міста, що дозволив значно скоротити обсяг шкідливих викидів в атмосферу за рахунок підвищення швидкості руху транспортних засобів на 15-20% і зменшення кількості заторів на дорогах, а підприємці змогли зекономити витрати на паливе та забезпечити вчасне виконання замовлень. У Барселоні (Іспанія), одному з лідерів впровадження концепції Інтернету речей (IoT) в управління містом, муніципальні сміттєві контейнери контролюють обсяг відходів і оптимізують маршрути збирання сміття, нові датчики здатні розрізнати шкідливі і небезпечні відходи. [12]

У Лондоні також є система заряджання, яка використовує програмне забезпечення для розпізнавання номерного знака автомобіля. Поліція у Великобританії використовує ту ж саму технологію для роботи загальнодержавної системи відстеження транспортних засобів.

Токію, який прийматиме Олімпійські ігри у 2020 році, затвердив енергетичну безпеку та ефективність як основні цілі своєї міської програми. Одна ініціатива передбачає переміщення комунальних послуг під землю, щоб дозволити більший простір для реклами, надзвичайних ситуацій, точок доступу та енергопостачальних пунктів для спливаючих підприємств [13].

Машинами на електриці вже майже нікого не можна здивувати, хоча в українських широтах вони все ще вважаються дивиною, а власники стикаються з проблемами нестачі станцій для підзарядки своїх "залізних коней". В Європі ж навпаки, захоплення електрокарами постійно зростає через загальний тренд на екологію. Але не машинами єдиними: в Британії в 2015 році розробили дорожню смугу, яка сама повинна заряджати гібридні і електричні автомобілі за допомогою бездротових технологій. Всі деталі такої інновації приховані під дорожнім полотном. Проект втілюється в життя під патронатом державної організації Highways England і його метою є забезпечення збільшення дальності поїздок пасажирських і вантажних електричних автомобілів. Технологію розробили вчені з університету Стенфорда.

Звичайно, пересуватися по такій смузі зможуть лише ті транспортні засоби, у яких встановлено спеціальне обладнання. Уряд Британії розширив мережу дорожніх зарядних станцій, які тепер будуть розташовуватися на відстані 32 кілометрів один від одного, що також дозволить електромобілям їздити далі, а їх водіям - не турбуватися про те, що заряд може несподівано закінчитися [14].

Електрифікація, автоматизація та цифрові перетворення справили величезний вплив на бізнес німецьких корпорацій та його клієнтів. Справді, цифровий і фізичний світ зливаються, щоб постійно створювати кращі та більш ресурсомісткі рішення, використовуючи останні інтелектуальні технології.

Таким чином, ефективність трансформації логістичної інфраструктури міста під стандарти зелених Smart-City напряму залежить від рівня узгодженості поглядів влади та підприємців на структуру та масштаб цієї інфраструктури, розміщення конкретних логістичних об'єктів, а також від рівня їх партисипації в процесі інвестиційного забезпечення трансформаційних перетворень [12].

Нами визначено основні принципи формування логістичної інфраструктури зеленого Smart-City (табл. 1).

Для компаній, які бажають підтримувати розбудову міст у зелені Smart-City, ми пропонуємо наступні стратегічні заходи:

- Впровадження програм переробки телекомунікаційного обладнання та мідного кабелю для зменшення кількості відходів, що утворюються в процесі діяльності. Використання перероблених матеріалів, коли це можливо, участь у програмах переробки та запровадження зелених програм у корпоративні офіси.

- Зменшення використання паперу, у тому числі для оформлення замовлення та забезпечення маркетингу. Документи можна передавати через веб-сайти центрів та компаній, а також надавати доступ в електронному форматі.

- Онлайн замовлення – використовувати цю зелену практику замовлень, щоб заохотити своїх клієнтів. Це забезпечує швидкий і простий спосіб замовлення послуг без потреби друку матеріалів.
- Зменшення відходів – зменшення одноразових пляшок з пластикової води, впровадження програми використання переробленого паперу, пост-споживчих матеріалів тощо.
- Оптимізація маршрутів доставки товарів з урахуванням фактору впливу на довкілля.
- Використання екологічних видів транспорту як для забезпечення діяльності компанії, так і в повсякденному житті працівників та ін.

*Таблиця 1 - Принципи формування логістичної інфраструктури зеленого Smart-City*

Принцип	Сутність
Принцип системного підходу	Підхід до міста як системи – головна особливість «зеленої логістики» міста. Максимальний ефект можна отримати лише в тому випадку, коли матеріальні потоки міста оптимізовано протягом усього логістичного ланцюга, а не тільки в межах окремого підприємства.
Принцип раціонального розміщення виробництва	Полягає в тому, що підприємство повинне бути розміщене якомога ближче до міста, як до джерела кваліфікованої робочої сили, водночас відстань від підприємства до міста не може бути меншою, ніж санітарно захисна зона такого міста, з урахуванням перспективних планів його розвитку.
Принцип логістичної координації	У процесі управління матеріальними потоками в місті, необхідно забезпечити узгодженість у часі усіх ланок логістичного ланцюга. Тобто цей принцип передбачає розробку взаємоузгоджених планів управління матеріальними потоками в середині міста та поза його межами; розробка стандартів і технічних умов на логістичні операції; прогнозування поставок запасів і засобів виробництва без створення заторів у системі міста та з мінімально допустимим рівнем впливу на екосистему.
Принцип стійкості та адаптивності	Логістична система виконуючи свої функції у відносно широкому діапазоні не повинна негативно впливати на стійкий розвиток міста.

Компанії мають взяти на себе відповідальність за соціальний, етичний та екологічний вплив нашого бізнесу та розробку стратегій навколишнього середовища. Замінивши застарілі, марнотратні тенденції з використанням екологічно чистих методів, вони, таким чином, допоможуть мінімізувати вплив на навколишнє середовище в промисловості та підтримати глобальну тенденцію озеленення.

Як засвідчує практика, логістична інфраструктура більшості міст України, успадкована від колишнього СРСР, сьогодні вже не відповідає вимогам сучасних підприємців та європейським стандартам екобезпеки для місцевої громади. Формування зелених Smart-City є багатофакторною задачею, яка, частіше за все, потребує кардинальної зміни існуючої інфраструктури міста, до якої українські міста не готові ані на рівні свідомості мешканців, ані фінансово. Обмежені фінансові можливості органів місцевого самоврядування не дозволяють їм приймати кардинальні рішення щодо повної перебудови існуючої логістичної інфраструктури міст, навіть і усвідомлюючи її нераціональність. Тому практика прямого перенесення найкращих європейських стандартів побудови зелених Smart-City в Україні поки що не може бути реалізована в повній мірі. Це актуалізує необхідність створення таких моделей зеленого управління міською логістикою, які б, по-перше, ґрунтувалися на загально визнаних європейських пріоритетах екобезпеки та енергоощадності, по-друге – враховували картографію вже існуючих об'єктів (доріг, сміттєзвалищ, складських приміщень, заправок тощо), по-третє – відповідали запитам та пріоритетам місцевих підприємців.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, формування адаптованої до вітчизняних умов оптимізаційної моделі формування логістичної інфраструктури зеленого Smart-City в Україні

потребує системного врахування не лише економічних та екологічних характеристик муніципального середовища, а й існуючої специфіки умов ведення бізнесу, кращих європейських практик та забезпечення гармонізації відносин між населенням, природою, бізнесом і владою.

## SUMMARY

*In the article various variants of interpretation of the term "green-Smart-City" are considered and analyzed. It is concluded that the diversity of interpretation options depends on the existence of many stakeholders and focusing areas. The factors determining the criteria for the formation and efficiency of management of green Smart-City logistics infrastructure are investigated. The main components of the logistics infrastructure and their role in ensuring the efficient functioning of green Smart-City are analyzed.*

*Key words: Smart-City, logistics, logistics infrastructure, transport, resources.*

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Albino V.(2012). Green Cities into Practice / V. Albino, R.M. Dangelico // The Economy of Green Cities: A World Compendium on the Green Urban Economy / R. Simpson and M. Zimmermann, eds.–Dordrecht: Netherlands: Springer Science Business Media B.V.
2. Bollier, D. (1998). How Smart Growth Can Stop Sprawl: A Fledgling Citizen Movement Expands. Washington: D.C. Essential Books/Sprawl Watch Clearinghouse.
3. Giffinger R. Smart Cities – Ranking of European Medium-size Cities [Electronic resource] / R. Giffinger, C. Fertcher, H. Kramar and others // Final Report. October, 2007. – Access mode : [http://www.smart-cities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf)
4. Жукович І. А. Smart-місто як новий об'єкт статистичних досліджень: деякі концептуальні аспекти / І. А. Жукович // Статистика України. – 2014. – № 2. – С.69-73
5. Соколовська О.О. Smart City: використання інформаційно-комунікативних технологій у місцевому самоврядуванні / О. О. Соколовська / О.О. Соколовська [Електронний ресурс]// [Аспекти публічного управління](http://www.aspekty-publichnoho-upravlinnya.com). - 2014. - № 11-12. - С. 77-85. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/aplup\\_2014\\_11-12\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/aplup_2014_11-12_12)
6. Звонар В.П. Smart-громада як соціально-економічний феномен / В.П. Звонар [Електронний ресурс] // Демографія та соціальна економіка, 2017. – № 3 (31). – С. 76–88. - Режим доступу: <https://dse.org.ua/arhchive/31/6.pdf>
7. Бобровський О. «Розумні міста» та «розумні суспільства»: колізії становлення в інформаційно-комунікативному просторі / О.Бобровський // Наукові записки Національного університету «Острозька академія». - Випуск 16. - Режим доступу: <http://eprints.ua.edu.ua/3874/1/27.pdf>
8. Побоченко Л. М. "Розумне місто" ("розумний будинок") та його енергетична складова: світовий досвід / Л. М. Побоченко, Ю. Е. Шваюк [Електронний ресурс] // Стратегія розвитку України. - 2016. - № 1. - С. 141-145. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sru\\_2016\\_1\\_27](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sru_2016_1_27).
9. Аверкина М.Ф. СТІЙКИЙ РОЗВИТОК МІСТА НА ЗАСАДАХ «ЗЕЛЕНОЇ ЛОГІСТИКИ» // Ефективна економіка. - №8. – 2012. – <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1314>.
10. Boyd Cohen. The Top 10 Smart Cities On The Planet // <https://www.fastcodesign.com/1679127/the-top-10-smart-cities-on-the-planet>.
11. Крикавський Є.В. Логістичне управління. / Є.В. Крикавський. – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005. — 683 с.
12. Пасічник В. Досвід реалізації проектів класу «розумне місто» на основі інформаційних і телекомунікаційних технологій / В. Пасічник, Н. Кунанець // Вісник ЛДУ БЖД. – №14. – 2016. – С. 17-37.
13. Gary Grant. Can Smart Cities be Smart Green Cities? We'll See <https://www.thenatureofcities.com/2017/12/18/can-smart-cities-smart-green-cities-well-see/>.
14. Максимов А. Smart City: "умный" транспорт на "умных" дорогах <https://delo.ua/lifestyle/smart-city-umnyj-transport-na-umnyh-dorogah-323091/>.

*Надійшла до редакції 5 вересня 2017 р.*