

УДК 338.47

ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСЬКОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ НА ЗАСАДАХ КОНЦЕПЦІЇ «РОЗУМНОГО» МІСТА

FORMING THE MECHANISM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF CITY TRANSPORTATION SYSTEM ON THE BASIS OF THE CONCEPT OF "SMART" CITY

Галапуп Л.О.
кандидат економічних наук,
молодший науковий співробітник,
Тернопільський національний економічний університет

Halapup Liliia
Candidate of Science (Economics),
Junior Researcher,
Ternopil National Economic University

Проаналізовано особливості розвитку та основні проблеми міської транспортної системи. Запропоновано трактування поняття «розумне місто». Досліджено пріоритетні цілі, завдання та спільні риси «розумного міста». Визначено основні нововведення у сфері транспорту за методикою «розумного міста» в Україні. Звернено увагу на партиципаторне бюджетування як один із механізмів залучення коштів для побудови «розумного» міста, зокрема «розумного» транспорту. Вказано на необхідність створення спеціальних фондів громад (наприклад, фонду розвитку транспортної системи міста «Комфортний рух») із метою формування механізму сталого розвитку міської транспортної системи. Запропоновано шляхи вирішення проблеми щодо надмірного скупчення автотранспорту на перехрестях та відсутності мережі автомобільних стоянок у центральній частині міста. Виокремлено джерела залучення коштів для побудови «розумного» міста.

Ключові слова: транспортна система міста, сталий розвиток, концепція «розумне місто», «розумний» транспорт, транспортна інфраструктура, партиципаторне бюджетування.

Проанализированы особенности развития и основные проблемы городской транспортной системы. Предложено определение понятия «умный город». Исследованы приоритетные цели, задачи и общие черты «умного города». Определены основные нововведения в сфере транспорта по методике «умного» города в Украине. Обращено внимание на партиципаторное бюджетирования как один из механизмов привлечения средств для построения «умного» города, в частности «умного» транспорта. Указано на необходимость создания специальных фондов общин (например, фонда развития транспортной системы города «Комфортное движение») с целью формирования механизма устойчивого развития городской транспортной системы. Предложены пути решения проблемы чрезмерного скопления автотранспорта на перекрестках и отсутствия сети автомобильных стоянок в центральной части города. Выделены источники привлечения средств для построения «умного» города.

Ключевые слова: транспортная система города, устойчивое развитие, концепция «умный город», «умный» транспорт, транспортная инфраструктура, партиципаторное бюджетирование.

The current level of transformation processes requires significant changes in the area of the national transport management system and its adaptation to the requirements of European standards for the formation of urban transport policy. The vast majority of passenger traffic in today's present conditions is unprofitable, the quality of transport services of the population does not meet European requirements, the negative impact of public transport on the environment and human health is increasing. In such circumstances, a particular feature of the functioning of urban public transport is that the traditional forms of municipal and municipal services have virtually exhausted themselves, as they do not meet modern requirements regarding logistics, security and ecology. The attempt to solve the whole complex of these problems was the creation of the concept of "smart city". Implementation of the concept of "smart" city in the present is extremely relevant, since overloading of urban transport systems several times reduces the level of comfort of its inhabitants and significantly impairs the ecological situation of the city. Thus, it is necessary to

study the peculiarities of the city's transport system development on the basis of the concept of "smart" city and the development of ecological logistics of Ukrainian cities in general and the city of Ternopil in particular. For Ukraine, the urgent issue of implementing the concept of a "smart" city is the development of transport infrastructure, since most Ukrainian cities are rebuilt after the Second World War with old Soviet technologies and are not designed for such a significant amount of transport. The overload of Ukrainian cities by transport and the massive use of private transport for access to work or leisure create a rather serious environmental problem – excessive accumulation of exhaust gases, even in residential areas of cities. There is also a need to address the problem of excessive accumulation of vehicles at the intersections of major transport arteries, the lack of a network of automobile parking in the central part of the city, sources of funding for the rapid implementation of the concept of "smart" city and "smart" transport.

Key words: transport system of the city, sustainable development, concept "smart city", "smart" transport, transport infrastructure, participative budgeting.

Постановка проблеми. Сьогодні традиційні форми управління міськими та комунальними службами себе практично вичерпали, оскільки не відповідають сучасним вимогам щодо логістики, безпеки та екології. У недалекому майбутньому, коли відсоток міського населення збільшиться, нас може очікувати тотальний колапс інфраструктури та комунальних служб. Спробою вирішити весь комплекс цих проблем стало створення концепції "smart city" («розумне місто»). Визначення розумного міста трактується експертами неоднозначно. І все ж їхні формулювання сходяться в одному: «розумне місто» – це концепція, в основі якої лежить місто, що використовує різноманітні інформаційні технології задля більш ефективного функціонування та відповідності потребам його жителів.

З огляду на планування розвитку більшості українських міст за старими радянськими підходами, впровадження концепції «розумного міста» нині є актуальним, зважаючи на переваження міських транспортних систем у декілька разів, що знижує рівень комфорту його мешканців та значно погіршує екологічну ситуацію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематиці розвитку концепції «розумного міста» присвятили свою увагу такі вітчизняні і зарубіжні вчені, як А. Гронлунд, Н. Кунанець, Т. Мужанова, Г. Охріменко, Л. Побоченко, І. Суша та ін.

Виділення не вирішених раніше частин проблеми. Більшість учених сьогодні досліджують загальні елементи реалізації концепції «розумного міста», обминаючи таку актуальну для українських міст проблематику, як побудова «розумної» транспортної системи та екології, яким присвячується означена стаття.

Постановка завдання. Мета статті полягає у дослідженні особливостей розвитку транспортної системи міста на засадах концепції «розумного міста» та розвитку екології українських міст загалом і міста Тернополя зокрема.

Виклад основного матеріалу дослідження. Концепція «розумного міста» почала активно розвиватися в середині 90-х років ХХ століття у містах Сполучених Штатів Америки, Європи та Азії, як правило, у межах столиць, і стосува-

лася впровадження електронного врядування та електронного управління окремими комунальними ділянками. Однак згодом ця концепція охопила такі напрями, як: «розумні» будівлі, «розумне» управління, «розумна» транспортно-логістична інфраструктура, «розумне» виробництво та сільське господарство, «розумна» медична система, «розумна» освітня система, «розумне» споживання ресурсів, «розумна» система захисту навколишнього середовища, «розумна» безпека тощо.

Основу концепції «розумне місто» становлять технології Big Data, які дають змогу зосередити управління всіма елементами міської інфраструктури в одному місці, а також синхронізувати діяльність таких елементів між собою.

У різних містах ставляться різні пріоритетні цілі і завдання, але всі «розумні міста» мають три спільні риси:

1. Наявність інфраструктури інформаційно-комунікаційних технологій. Захищена інфраструктура інформаційно-комунікаційних технологій наступних поколінь має першорядне значення для успішного надання нових послуг у «розумних» містах і для забезпечення готовності до майбутнього попиту на нові послуги.

2. У місті повинна бути створена чітко вибудована й інтегрована система управління. Численні системи «розумного» міста будуть діяти злагоджено тільки на основі суворого дотримання єдиних стандартів.

3. У «розумному» місті повинні бути «розумні» користувачі. Інформаційно-комунікаційні технології – це ресурси, що забезпечують функціонування «розумного» міста, але вони не приносять користі за відсутності компетентних користувачів, які вміють взаємодіяти з «розумними» послугами [1, с. 19; 2, с. 120].

Тому створенню послуг «розумного» міста повинна передувати широка інформаційна кампанія щодо роз'яснення ефективності «розумних» послуг для життєдіяльності міста і користності цих послуг для його мешканців. Окрім цього, повинні бути організовані навчальні матеріали у вигляді невеличких відеороликів, які пояснюватимуть технології користування тими чи іншими електронними додатками.

Як уже зазначалося вище, для України актуальним питанням впровадження концеп-

ції «розумного міста» є розвиток транспортної інфраструктури, адже більшість українських міст відбудовані після Другої світової війни за старими радянськими технологіями і не розраховані на таку велику кількість транспорту. Ба більше, зважаючи на складну економічну ситуацію в країні, українські міста не можуть собі дозволити будівництво нових транспортних розв'язок, мостів чи тунелів з метою кращої організації транспортної логістики. Перевантаженість українських міст транспортом і масове використання власного транспорту для під'їзду до місця роботи чи відпочинку породжує досить серйозну екологічну проблему – надмірне скупчення вихлопних газів навіть у спальних районах міст.

Тому реалізація концепції «розумного» транспорту сьогодні є на часі в будь-якому українському місті з населенням більш ніж 30 тис. осіб, де розвинутий рух маршрутних таксі, тролейбусів, трамваїв і метрополітену.

Так, транспорт «розумного» міста ґрунтується на інтелектуальній транспортній системі. Це означає інтеграцію оперативного управління всіма видами транспорту і можливість реакції на події в режимі реального часу. Важливо, що транспортна система є складовою частиною всієї системи «розумне місто», тому повинна мати у своєму розпорядженні дружній до користувача інтерфейс. Головна інновація «розумного» міста у сфері транспорту – це створення міста, орієнтованого на пішохода, і прагнення звести використання приватного транспорту до мінімуму. Тому серйозна увага у транспортній системі приділяється громадському транспорту.

Критичні для успішного функціонування системи вузли – це насамперед транспортно-пересадочні вузли, куди також входять перехоплювальні паркінги. Для того щоб забезпечити їхнє функціонування, необхідна інтеграція інформаційних і навігаційних систем у межах єдиної платформи «розумного» міста.

Велике значення в інтелектуальній транспортній системі має наявність єдиного транспортного інтерфейсу, орієнтованого на потреби жителів «розумного» міста і гостей, всередині якого можна знайти і використовувати безліч сервісів – від підказки, на яку автомобільну стоянку вести машину, до оповіщення про термін прибуття громадського транспорту.

Інтелектуальна транспортна система використовує інноваційні розробки в моделюванні транспортних систем і регулюванні транспортних потоків, що дає кінцевим споживачам більшу інформативність і безпеку, а також якісно підвищує рівень взаємодії учасників руху порівняно зі звичайними транспортними системами. Інтеграція сучасних інформаційних і комунікаційних технологій і засобів автоматизації із транспортною інфраструктурою, транспортними засобами і користувачами орієнтована на підвищення безпеки та ефективності транспортного процесу.

Серед нововведень у сфері транспорту за методикою «розумного» міста в Україні варто відмітити такі:

- побудова «розумних» зупинок. Прикладами таких систем можуть бути «розумні» зупинки, реалізовані в таких містах, як Луцьк, Львів та Тернопіль. Здебільшого система є конструкцією, встановленою на місцях зупинки автобусів, що здатна надавати інформацію про розклад руху громадського транспорту. «Розумні» зупинки реалізують у вигляді електронних табло, що містять дані про прогнозований час очікування 39 транспортних засобів на зупинці, напрямок слідування по маршруту, час прибуття згідно з розкладом, а також бігучу стрічку, рекламу, відеокамери;

- обладнання одиниць громадського транспорту автоматизованими системами обліку пасажиропотоків;

- встановлення GPS-трекерів у транспортних засобах;

- реалізація системи «електронного квитка», що дає змогу відмовитися від готівкового розрахунку в транспорті. Розроблення цієї системи є надзвичайно актуальним сьогодні для України, адже вже з'явилася нормативно-правова база, що регламентує її функціонування у міському громадському транспорті [3, с. 58; 4, с. 54].

Одним із нововведень за технологією «розумне місто» є технологія відстеження автобусів на онлайн-карті міста, що було вперше реалізовано в Україні в місті Тернополі у 2013 році.

Однак варто зауважити, що вказані вище нововведення є лише початковими елементами переходу до концепції «розумне місто» та «розумний транспорт» в Україні, адже у великих містах світу концепція «розумний транспорт» передбачає синхронізацію управління всіма транспортними потоками міста, а не тільки громадським транспортом, у реальному часі. Сюди входить і організація руху пішоходів і велосипедистів.

Аналізуючи транспортну систему міста Тернополя, можна виокремити такі проблеми, які можуть бути вирішені завдяки концепції «розумний транспорт»:

- надмірне скупчення автотранспорту в години пік та протягом усього світлового дня на таких ділянках транспортної системи міста, як перехрестя вулиць 15 квітня – проспект Злуки, вулиця Збаразька, вулиця Живова, перехрестя вулиць Руська – Замкова, перехрестя вулиць Живова – Микулинецька – Острозького та ін.;

- відсутність синхронізації руху громадського транспорту і прибуття приміських поїздів, зокрема на зупинках Євровинок та Центр;

- відсутність мережі автомобільних стоянок у центральній частині міста, зокрема підземних паркінгів;

- відсутність «розумних» світлофорів, які коректують рух автотранспорту залежно від величини трафіку.

Вирішення проблеми надмірного скупчення автотранспорту на перехрестях найбільших транспортних артерій міста можна вирішити без побудови нових об'їзних доріг шляхом упродовження автоматичного онлайн-регулювання трафіку через корегування роботи світлофорів у реальному часі залежно від скупчення автомобілів на тій чи іншій ділянці дороги. Окрім цього, важливим є встановлення електронних табло, які показуватимуть ситуацію на дорозі в реальному часі, зокрема відображатимуть завантаженість тієї чи іншої вулиці міста, ремонтні роботи чи ДТП і ймовірні шляхи об'їзду перешкод. Такі електронні табло дадуть водіям змогу вибрати альтернативний варіант руху.

Синхронізація руху громадського транспорту та прибуття приміських поїздів дасть змогу знизити надмірне навантаження пасажирів на одну одиницю громадського транспорту і таким чином підвищить рівень комфорту проїзду в громадському транспорті.

Відсутність мережі автомобільних стоянок у центральній частині міста, на наш погляд, може бути вирішена трьома шляхами:

1) будівництво підземних паркінгів, яке потребує значних капіталовкладень і часу;

2) підвищення розміру збору за паркування транспорту в центральній частині міста і штрафів за несплату такого збору;

3) встановлення електронних табло на основних автомобільних дорогах і вулицях міста, які, окрім інформації про затори на дорогах і шляхи їх об'їзду, надаватимуть інформацію про наявність місць для паркування автомобіля в тій чи іншій частині міста і, враховуючи ментальність, нагадуватимуть про штраф за паркування автомобіля в неналежному місці.

З огляду на досвід іноземних «розумних» міст, реалізація концепції «розумного» транспорту неможлива без встановлення у місті великої кількості камер відеоспостереження практично всіх ділянок автодоріг, переходів, світлофорів тощо. Автоматична відеофіксація руху транспорту в місті дає змогу виявляти порушення правил дорожнього руху та швидше оформляти ДТП без необхідності складання протоколів та постанов вручну, відеоспостереження дозволятиме в реальному часі регулювати дорожній рух та аналізувати проблеми транспортної системи міста.

Відеофіксація всього трафіку автотранспорту в місті і руху пішоходів дасть змогу знизити кількість порушень правил дорожнього руху, а також збільшить фіксацію порушень і, відповідно, стягнення штрафів, кошти від яких можуть бути використані на розвиток «розумного» міста. Однак у цьому контексті необхідно внести зміни до законодавства, що розподіл коштів від штрафів за порушення правил дорожнього руху в межах міста повинен здійснюватися пропорційно: 50% до державного бюджету і 50% до бюджету міста. У такому разі міська влада

отримає необхідний ресурс для удосконалення транспортної системи міста.

Іншим механізмом залучення коштів для побудови «розумного» міста, зокрема «розумного» транспорту, може стати партиципаторне бюджетування як відкритий процес дискусії та прийняття рішень, у якому кожен мешканець населеного пункту має можливість подати власну пропозицію та шляхом голосування вирішити, у який спосіб витратити частину місцевого бюджету [5; 6, с. 180]. Тобто партиципаторне бюджетування передбачає виділення частини коштів із міського бюджету для фінансування і реалізації громадських проектів [8], що успішно реалізується в місті Тернопіль. Однак жодного проекту, який стосується «розумного» транспорту, за 3 роки партиципаторного бюджетування не було подано, а отже, й реалізовано. Проекти зі встановлення камер спостереження і «розумних» світлофорів дали би змогу за два-три роки упорядкувати трафік автотранспорту і, таким чином, знизити кількість заторів в місті, а також розвантажити ділянки скупчення автомобілів і знизити рівень викидів вихлопних газів.

Шляхом партиципаторного бюджетування можна розвивати й мережу «розумних» табло на вулицях і автомобільних дорогах міста. Такі табло не тільки сприятимуть упорядкуванню руху автотранспорту в місті, але й приваблюватимуть туристів і гостей міста і можуть стати його візитною картою.

Одним із методів фінансування розвитку елементів концепції «розумного» міста в рамках партиципаторного бюджетування може стати створення спеціальних фондів громад (наприклад, фонду розвитку транспортної системи міста «Комфортний рух»). Кошти для такого роду фондів громад можуть залучатися від міжнародних організацій у вигляді грантів на розвиток міської інфраструктури. Однак найбільш дієвим заходом може бути наповнення фондів громад шляхом краудфандингу (громадське фінансування, від англ. crowdfunding, crowd – «громада, гурт, юрба», funding – «фінансування»). Краудфандинг в основному реалізується через Інтернет на зразок українського проекту «Велика ідея» або «Спільнокошт» (фінансування колективних проектів) [8]. Проте для розширення можливостей наповнення фондів громад можна реалізувати такі ініціативи, як автоматичне зарахування здачі в супермаркетах у межах до 50 копійок на рахунок того чи іншого фонду за вибором покупця. Не складно поррахувати, що якщо кількість покупок на день становитиме 50 тис. грн., то до фонду громади може надійти від 5 до 25 тис. грн. на день, або від 150 до 750 тис. грн. на місяць. З метою купівлі чи розроблення відповідного обладнання та технологічних рішень можна створити відповідний громадський проект у межах партиципаторного бюджетування.

Ще одним механізмом для фінансування швидкого впровадження концепції «розумного» міста і «розумного» транспорту може бути залучення банківських кредитів, однак лише для реалізації тих проектів, які передбачатимуть отримання доходу міським бюджетом, для забезпечення погашення банківських позик у майбутньому.

Підсумовуючи вищесказане, можна дійти **висновку**, що побудова «розумного» міста та «розумного» транспорту сприятиме підвищенню рівня комфорту для мешканців і гостей

міста, знизить рівень викидів вихлопних газів в атмосферу, а збільшення швидкості руху громадського транспорту і вчасне його прибуття на ту чи іншу зупинку дасть змогу знизити необхідність використання власного автомобіля. Безумовно, основною проблемою реалізації концепції «розумне місто» є відсутність необхідних фінансових ресурсів, однак для її вирішення можна використовувати елементи партиципаторного бюджетування, краудфандингу та банківського кредитування.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Кунанець Н., Пасычник В., Химич Г. Досвід реалізації проектів класу «Розумне місто» на основі інформаційних і телекомунікаційних технологій. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2016. № 14. С. 17–37.
2. Мужанова Т.М. «Розумне місто» як інноваційна модель управління. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2017. № 2. С. 116–122.
3. Борейко О.Ю. Інформаційна технологія опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту : дис. канд. техн. наук : 05.13.06. Львів, 2018. 168 с.
4. Федонюк А., Федонюк Ю. Безпекові аспекти системного інформаційно-технологічного проекту «Розумне місто Луцьк». *Соціологічні студії*. 2018. № 1. С. 52–56.
5. *Participatory budgeting project*. URL: <https://www.participatorybudgeting.org/what-is-pb/> (дата звернення: 29.05.2019).
6. Глущенко Ю.А. Партиципаторний бюджет як інноваційний інструмент управління на місцевому рівні. *Вісник НАДУ при Президентіві України : зб. наук. праць*. Київ, 2017. Вип. 4. С. 178–184.
7. Охріменко Г.В. Технології електронної участі громадян у розвитку громад на прикладі Асоціації відкритих міст та проекту «Розумне місто». *Гілея: науковий вісник*. 2018. Вип. 139 (3). С. 101–105.
8. *Велика ідея*. URL: <https://biggggidea.com> (дата звернення: 16.04.2019).