

# ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗУМНИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ДЛЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ МІСТ

Черенко Н. М., група ТДз – 61 – 23, ХНАДУ  
Бажинов А. В. , к.т.н., доцент

Стабільно зростаючий попит на транспорт відображається у заторах на дорогах, а також у підвищенні енергоспоживання та пов'язаних із цим викидів. На CO<sub>2</sub> (діоксид вуглецю) припадає 75% глобального забруднення парниковими газами, і, за прогнозами, він залишиться найбільшим джерелом глобальних викидів до 2050 року. Транспорт також є основним джерелом викидів (22%), при чому автомобільний транспорт спричиняє 75% викидів CO<sub>2</sub> у всьому світі, 70% у Європейському союзі (ЄС), а у в деяких країнах і до 98%. Таким чином, декарбонізація транспорту – невід'ємна частина уповільнення кліматичних змін, і є предметом багатьох дослідницьких проєктів.

Питання зміни клімату та декарбонізації транспорту відображено в багатьох стратегічних планах, прийнятих в розвинених країнах.

Зокрема, серед найважливіших в ЄС — «Пакет клімату та енергії» та «Європа 2020: Європейська стратегія розумного, сталого та інклюзивного зростання», обидві прийняті у 2010 році.

«Дорожня карта для переходу до конкурентоспроможної низьковуглецевої економіки до 2050 року» є одним із ключових стратегічних документів щодо сталого розвитку ЄС.

На рисунку 1.1 зображено основні напрями діяльності за угодою Європейського інноваційного партнерства.

Для кожної пріоритетної області документ визначає перелік цілей, потенційних умов, потенційних дій і кроків, необхідних для моніторингу рівня реалізації проєктів всього міста.

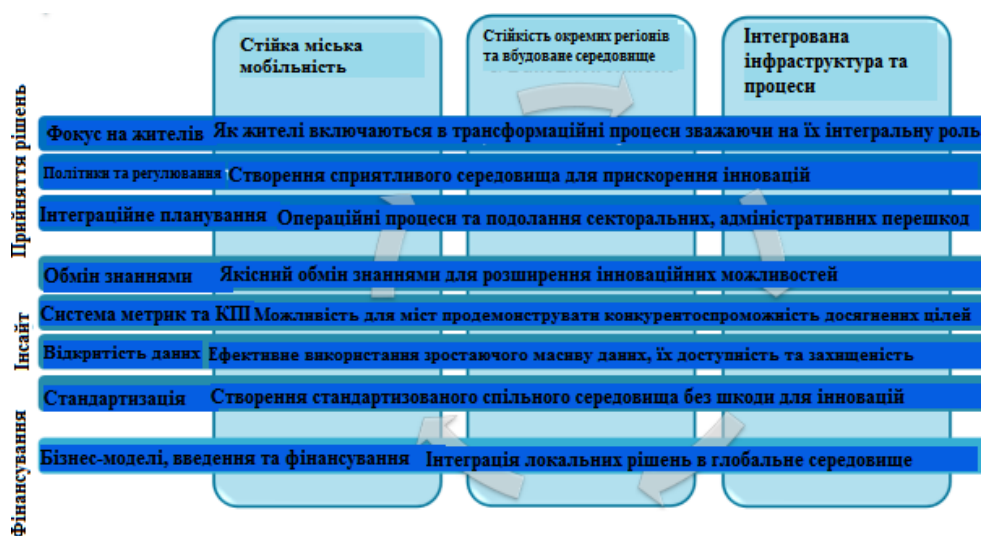


Рисунок 1.1 – Цикли та етапи управління розумним містом в рамках Європейського інноваційного партнерства

У ЕІР також наголошується важливість використання узгоджених стандартів, протоколів та загальних форматів даних, які сприяють взаємодії між системами, запобігають прив'язці до постачальника та заохочують конкуренцію. Важлива і доступність даних для третіх осіб (при повному дотриманні конфіденційності споживачів та захисту законних ділових інтересів), щоб сприяти розробці та впровадженню нових додатків.

Важливо враховувати і перспективи подальшого розвитку в сфері економіки загалом, які також впливають на транспортний сектор. Наприклад, у липні 2020 р. ООН оприлюднила звіт, де показала бачення майбутнього світової економіки після подолання наслідків пандемії COVID-19. Спеціалістами ООН виявлено 6 моделей економічного прогресу. Серед них є ексабайтова економіка (Exabyte Economy) та економіка вражень (Experience Economy).

Яскравими проявами їх є гіперпов'язані пристрої, дані та люди; медична діагностика за допомогою пристроїв та аналізу даних; smart-пристрої в енергосистемах і будинках; спрямування мережевих даних у режимі реального часу через пристрої для оптимізації використання ресурсів та зменшення витрат у ланцюгах створення вартості; комплексні програмні алгоритми та технології: від 3D-реальності для примірки одягу до віртуальних подорожей до віддалених місць [24]. Причин для цього явища виділяють кілька: декілька: нині дві третини світового населення користуються мобільними телефонами, більше половини – мають доступ до мережі Інтернет. Дедалі більше людей (щорічний приріст прогнозують в 7%) працюватимуть у режимі online, розповсюдиться перехід на online-навчання та медицину. Технологія 5G інтенсивніше розповсюджуватиметься, а кількість підключень до IoT пристроїв до 2025р. прогнозується на рівні 3,5 млрд., порівняно з 1 млрд. у 2018р.

В цілому, потенціал ексабайтової економіки є потужним:

- обсяг ринку когнітивних обчислень до 2025р. сягне \$49,3 млрд.;
- приблизний вплив IoT на економіку оцінено у \$11,1 трлн./рік у 2025р.;
- за 10 років 5G сформує додаткової продукції на суму \$12,3 трлн. [4].

Пріоритетність транспортних ініціатив - один із основних способів підвищення операційної ефективності розумних міст по всьому світу, особливо у міру того, як суспільство почало відходити від автоматизованих технологій до автономних рішень. Одним із прикладів співпраці федеральних міністерств транспорту із місцевою владою є програма «Виклик smart-міст» Департаменту транспорту США. Ініціатива спрямована для допомоги містам вирішити свої проблеми за допомогою впровадження різноманітних довгострокових проектів:

- підключення недостатньо обслуговуваних спільнот до робочих місць;

- інтеграція збору даних у різні системи;
- створення досконаліших систем паркування;
- контроль викидів вуглецю;
- покращання транспортного потоку.

Приблизно 80 міст-кандидатів подали пропозиції, в яких викладено бачення того, як технології можуть вирішити ці проблеми:

- 44 міста пропонують проекти щодо використання автоматизованих транспортних засобів загального користування для мандрівників;
- 11 міст прагнуть поліпшити доставку вантажів з допомогою smart- управління обмеженим простором (датчики, технології бронювання тощо);
- 17 міст досліджують станції бездротової зарядки для електромобілів;
- 53 міста вивчають виділений зв'язок ближньої дії (DSRC) для підключення транспортних засобів та інфраструктури;
- 45 міст досліджують інтегроване аналітичне середовище дорожнього руху та транспорту для підтримки одноманітного прийняття рішень.

Одну з ключових ролей в процесі впровадження гнучких систем транспортного регулювання в smart-містах відіграє технологія штучного інтелекту. ШІ виводить міста на наступний етап використання даних та знань для ефективної підтримки прийняття рішень. Концептуально ШІ дозволяє збирати, обробляти інформацію про навколишнє міське середовище, щоб діяти раціонально відповідно до заздалегідь визначених цілей у складних ситуаціях урбанізованого середовища, коли деяка інформація може бути відсутня або бути неповною.

Очікується, що до 2025 року на технології ШІ працюватиме більше 30% додатків soft-комплексу smart-міста, серед яких рішення для міської мобільності, які сприятимуть стійкості розвитку та здатності протистояти зовнішнім впливам (ШІ для управління; ШІ для життя та зручності, безпеки, захисту та охорони здоров'я; ШІ для освіти та участі громадян; ШІ для економіки; ШІ для мобільності та логістики; ШІ для інфраструктури; ШІ для навколишнього середовища)

Хоча місцеві органи влади, громадяни та інші зацікавлені сторони розумного міста стикаються з низкою проблем в процесі впровадження додатків ШІ, їх імплементація є критично важливою для ефективного функціонування як транспортної системи, так і всього середовища smart-міст. Крім цього, такі інновації мають позитивний вплив на розширення прав та можливостей, стійкості спільнот у розумних містах.

## Литература

1. T. Reed and J. Kidd, “INRIX Global Traffic Scorecard,” 2019. URL: [https://static.poder360.com.br/2019/02/INRIX\\_2018\\_Global\\_Traffic\\_Scorecard\\_Report\\_final.pdf](https://static.poder360.com.br/2019/02/INRIX_2018_Global_Traffic_Scorecard_Report_final.pdf)
2. G. Cookson, “INRIX Global Traffic Scorecard,” 2018. URL: [https://www.missionline.it/wp-content/uploads/2018/02/INRIX\\_2017\\_Traffic\\_Scorecard\\_Final.pdf](https://www.missionline.it/wp-content/uploads/2018/02/INRIX_2017_Traffic_Scorecard_Final.pdf)
3. D. A. Hennessy and D. L. Wiesenthal, “Traffic Congestion, Driver Stress, and Driver Aggression,” *Aggressive Behav.*, vol. 25, pp. 409–423, 1999, DOI: 10.1002/(SICI)1098-2337(1999)25:6<409::AID-AB2>3.0.CO;2-0.
4. Jakarta Open Data, “Causes of Congestion in Jakarta in 2011,” 2015. URL: <http://data.jakarta.go.id/dataset/d341296f-f5c3-4276-9cdb-b514d14673b9/resource/a4175fba-a0eb-4ced-9f66-8e225206a06f/download/Data-Penyebab-Kemacetan-di-Jakarta-Tahun-2011.csv>