

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА
ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Тема: «Розвиток транспортного підприємництва при реалізації концепції
розумного міста»

Спеціальність 051 «Економіка»,
освітня програма 8.051.00.11 «Економіка та бізнес-інновації»

Завідувач кафедри: _____ /О.І. Карінцева/

Керівник роботи: _____ /О.М. Маценко/

Виконавець: _____ /Я.В. Чорна/
П.І.Б.

Група: _____ Е.м-11
шифр

Суми 2022

*Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет*

**КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА
ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ**

ЗАТВЕРДЖУЮ
**Завідувач кафедри економіки,
підприємництва
та бізнес-адміністрування**
_____ О.І. Карінцева
«03» листопада 2022 р.

ЗАВДАННЯ
до кваліфікаційної роботи магістра

Студента(ки) групи _____ Е.м-11 _____, 2 курсу _____ ННІ БІЕМ _____
(найменування інституту)

Спеціальності 051 «Економіка»

Освітня програма 8.051.00.11 «Економіка та бізнес-інновації»

_____ Чорної Ярослави Віталіївни _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема індивідуальної роботи: Розвиток транспортного підприємництва при реалізації концепції «розумного міста»

Затверджую наказом по СумДУ № 1139-VI від «28» листопада 2022 р.

Термін здачі студентом закінченої роботи: «14» грудня 2022 р.

Вихідні дані до роботи: наукові статті, інтернет-джерела, періодичні видання, аналітичні звіти

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробленню) Суть концепції «розумних» міст та контекст глобалізації: інтернаціональні тренди, економічний аспект в сфері транспорту. Економічні ефекти імплементації стійких підприємницьких моделей транспортного регулювання. Елементи концепції Smart-City, що сприяють якісній реалізації принципів стійкості транспортного підприємництва.

Перелік ілюстрацій

Складові розумного міста, як модель адаптації та підвищення smart-мобільності. Цикли та етапи управління розумним містом в рамках Європейського інноваційного партнерства. SWOT-аналіз ініціатив сфери інтелектуального транспортного міського середовища в країнах ОЕСР (OECD). Орієнтовна вартість елементів ІТС для м.Київ. Модель функціонування smart-системи прокату велосипедів.

Дата видачі завдання: «03» листопада 2022 р.

Керівник кваліфікаційної роботи магістра доцент Маценко О.М.
(вч. звання, П.І.Б.)

Завдання прийняла до виконання: «03» листопада 2022 р. _____
підпис студента(ки)

Примітки:

1. Це завдання підшивається до пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра.
2. Крім завдання, студент має отримати від керівника календарний графік роботи над кваліфікаційною роботою магістра на період проектування із зазначенням строків виконання окремих етапів.

АНОТАЦІЯ

Загальна характеристика роботи: дипломна робота складається з анотації, вступу, 3 розділів, 6 підрозділів, висновків, додатку та списку використаної літератури. Загальний її обсяг становить 38 сторінки, у тому числі 6 рисунків, 4 таблиці та 74 використаних літературних джерела.

Об'єктом дослідження є техніко-економічні тренди в сфері транспортного підприємництва та функціонуванні нинішніх smart-міст.

Предметом дослідження є економічні аспекти успішного впровадження концепції інтелектуальних урбаністичних середовищ в сучасних містах.

Метою даної роботи є дослідження економічних аспектів розвитку транспортного підприємництва при реалізації концепції розумного міста.

Досягненню заданої мети сприяли наступні завдання:

- розкриття суті поняття «Smart-місто», зокрема в різноманітті його підходів інтерпретації та галузі застосування даної урбаністичної концепції;
- аналіз ефективності впровадження розумних систем транспортного регулювання для функціонування міст;
- виокремлення синергії новітніх галузевих рішень, як рушійного фактору економічного піднесення міст, зростання їх мобільності, в рамках реалізації стратегій стійкого розвитку розумних транспортних систем;
- дослідження впливу фактора транспортних smart-систем для конкурентоспроможності міст, в тому числі, як параметра розміщення та співпраці економічних контрагентів (B2G, B2G2C та Civic tech);
- висвітлення елементів інтелектуальної інфраструктури та оптимізації транспортного завантаження міст: вдосконалення систем V2V, V2I, V2X та суміжних з ними, “Smart-sharing” бізнес-моделі та підприємництво у галузі інтелектуальних зарядних станцій».

Використана методика: *системно-структурний та порівняльний аналіз при аналізі реалізації концепції розумних міст у країнах ЄС; методи формально-логічного аналізу; SWOT-методологія для виявлення можливостей,*

переваг та недоліків, а також потенційних загроз сфери розумного міського транспортного середовища країн ОЕСР.

У першому розділі дипломної роботи детально проаналізовано сутність концепції «розумних» міст в контексті глобалізації. Визначено інтернаціональні тренди та зосереджено фокус на економічному аспекті в сфері транспорту. Досліджено ефективність впровадження розумних систем транспортного регулювання для функціонування міст.

У другому розділі дипломної роботи визначено економічні ефекти імплементації стійких підприємницьких моделей транспортного регулювання. Зокрема, виявлена синергія новітніх галузевих рішень, як рушійна сила економічного піднесення міст, зростання їх мобільності, в рамках реалізації стратегій стійкого розвитку розумних транспортних систем. При цьому, досліджено фактор транспортних smart-систем для конкурентоспроможності міст; параметр розміщення та співпраці економічних контрагентів (B2G, B2G2C та Civic tech).

У третьому розділі дипломної роботи розглянуто елементи концепції “Smart city”, що сприяють якісній реалізації принципів стійкості транспортного підприємництва. Зокрема, досліджено «розумну» інфраструктуру для автотранспорту за рахунок вдосконалення систем V2V, V2I, V2X та суміжних з ними. Запропоновано ввести подібну ІТС в м. Київ. Розраховано її вартість в суму більше бмлд. грн. При цьому калькуляційний термін окупності складе 10,36 років. Останнім етапом було дослідження позитивних ефектів бізнес-моделей «позичання» (“smart-sharing” як фактор оптимізації транспортного завантаження міст.

Наукова новизна: досліджено нові концепції та альтернативні форми організації урбаністичних екосистем, які сприяють якісній реалізації принципів стійкості транспортного підприємництва. Запропоноване введення подібної системи в місто України та розраховано позитивні ефекти такої трансформації та строк окупності.

Апробація результатів: результати даних досліджень набули форми наукової роботи, статей та тез, зокрема:

- Chorna Y. (2021). Directions for the development of motor transport business in the implementation of “smart city” concept. Proceedings of International Scientific and Practical Online Conference “Imperatives of Economic Growth in Ukraine and in the EU in the Context of Sustainable Development”. Ukraine, Sumy, October 26 - 29, 2021. P. 147-150;

- Matsenko O. M., Riepina I. M., Chorna Y. V., Pronovych A. R. (2022). Innovations in the field of transport enterprise in the implementation of the “Smart-city” concept. URL: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:icWoHl3Rku4J:https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/38453/vz_22_26-9.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&cd=2&hl=ru&ct=clnk&gl=de;

- Бабенко В. О., Маценко О. М., Чорна Я. В., Тройникова В. А. (2022). Проривні інновації про реалізації концепції «Smart cities»: досвід ЄС та можливості України. Вісник Хмельницького національного університету 2022, № 1. Економічні науки ISSN 2307-5740. URL: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2022/03/2022-en-1-45.pdf>;

- наукової роботи “Economic and Social Benefits of Implementation of the Smart City Concept” на Міжнародному конкурсі студентських наукових робіт зі спеціальності «Економіка» 2022 р., “, (Кременчуцький національний університет імені М. Остроградського, диплом II ступеня).

Ключові слова: Smart-місто, конкурентоспроможність міст, економічне зростання, транспортна система, штучний інтелект, Інтернет речей.

SUMMARY

General characteristics of the work: the thesis consists of an abstract, an introduction, 3 chapters, 6 subsections, conclusions, appendix and a list of used literature. Its total volume is 43 pages, including 6 figures, 4 tables and 42 used literary sources.

The object of the study is the technical and economic trends in the field of transport entrepreneurship and the functioning of current smart cities.

The subject of the study is the economic aspects of the successful implementation of the concept of intelligent urban environments in modern cities.

The purpose of this work is to study the economic aspects of the development of transport entrepreneurship in the implementation of the concept of a smart city.

The following tasks contributed to the achievement of the set goal:

- disclosure of the essence of the concept of "Smart city", in particular in the variety of its interpretation approaches and the field of application of this urban concept;
- analysis of the effectiveness of the implementation of smart transport regulation systems for the functioning of cities;
- highlighting the synergy of the latest industry solutions as a driving factor for the economic rise of cities, the growth of their mobility, within the framework of the implementation of strategies for the sustainable development of smart transport systems;
- research on the influence of the factor of transport smart systems for the competitiveness of cities, including as a parameter of the placement and cooperation of economic partners (B2G, B2G2C and Civic tech);
- highlighting the elements of intelligent infrastructure and optimization of transport loading of cities: improvement of V2V, V2I, V2X and related systems, "Smart-sharing" business models and entrepreneurship in the field of intelligent charging stations".

The used methodology: system-structural and comparative analysis, when analyzing the implementation of the concept of smart cities in the EU countries;

methods of formal and logical analysis; SWOT methodology for identifying opportunities, advantages and disadvantages, as well as potential threats in the field of smart urban transport environment of OECD countries.

In the first chapter of the thesis, the essence of the concept of "smart" cities in the context of globalization is analyzed in detail. International trends are identified and the focus is on the economic aspect in the field of transport. The effectiveness of the implementation of smart transport regulation systems for the functioning of cities has been studied

In the second chapter of the thesis, the economic effects of the implementation of sustainable business models by transport regulation are determined. In particular, the synergy of the latest industry solutions is revealed as the driving force of the economic rise of cities, the growth of their mobility, within the framework of the implementation of strategies for the sustainable development of smart transport systems. At the same time, the factor of transport smart systems for the competitiveness of cities was investigated; parameter of accommodation and cooperation of economic partners (B2G, B2G2C and Civic tech).

In the third chapter of the thesis, the elements of the "Smart city" concept, which contribute to the qualitative implementation of the principles of sustainability of transport entrepreneurship, are considered. In particular, the "smart" infrastructure for motor vehicles was investigated due to the improvement of V2V, V2I, V2X and related systems. It is proposed to introduce a similar ITS in the city of Kyiv. Its value is estimated at more than 6 billion. UAH At the same time, the calculated payback period will be 10.36 years. The last stage was the study of the positive effects of business models of "borrowing" ("smart-sharing" as a factor in optimizing the transport load of cities.

Scientific novelty: new concepts and alternative forms of organization of urban ecosystems, which contribute to the qualitative implementation of the principles of sustainability of transport entrepreneurship, were investigated. The introduction of such a system in the city of Ukraine is proposed, and the positive effects of such a transformation and the payback period are calculated.

Approbation of the results: the results of these studies took the form of scientific work, articles and theses, in particular:

- Chorna Y. (2021). Directions for the development of motor transport business in the implementation of the "smart city" concept. Proceedings of International Scientific and Practical Online Conference "Imperatives of Economic Growth in Ukraine and in the EU in the Context of Sustainable Development". Ukraine, Sumy, October 26 - 29, 2021. P. 147-150;

- Matsenko O. M., Riepina I. M., Chorna Y. V., Pronovych A. R. (2022). Innovations in the field of transport enterprise in the implementation of the "Smart-city" concept. URL: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:icWoHl3RKu4J:https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/38453/vz_22_26-9.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&cd=2&hl=ru&ct=clnk&gl=de;

- Babenko V. O., Matsenko O. M., Chorna Y. V., Troynikova V. A. (2022). Breakthrough innovations on the implementation of the "Smart cities" concept: EU experience and Ukraine's opportunities. Bulletin of Khmelnytskyi National University 2022, No. 1. Economic Sciences ISSN 2307-5740. URL: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2022/03/2022-en-1-45.pdf>;

- scientific paper "Economic and Social Benefits of Implementation of the Smart City Concept" at the International Competition of Student Scientific Papers in the specialty "Economics" 2022, (Kremenchutsk National University named after M. Ostrogradsky, II degree diploma).

Keywords: Smart City, competitiveness of cities, economic growth, transport system, artificial intelligence, Internet of things.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	11
1. СУТЬ КОНЦЕПЦІЇ «РОЗУМНИХ» МІСТ ТА КОНТЕКСТ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ: ІНТЕРНАЦІОНАЛЬНІ ТРЕНДИ, ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТ В СФЕРІ ТРАНСПОРТУ.....	13
1.1 Розкриття сутності поняття «Smart-місто»: різноманіття підходів до інтерпретації та галузі застосування даної урбаністичної концепції.	13
1.2 Ефективність впровадження розумних систем транспортного регулювання для функціонування міст.....	15
2. ЕКОНОМІЧНІ ЕФЕКТИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ СТІЙКИХ ПІДПРИЄМНИЦЬКИХ МОДЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО РЕГУЛЮВАННЯ	19
2.1 Синергія новітніх галузевих рішень, як рушійна сила економічного піднесення міст, зростання їх мобільності, в рамках реалізації стратегій стійкого розвитку розумних транспортних систем.	19
2.2 Фактор транспортних smart-систем для конкурентоспроможності міст; параметр розміщення та співпраці економічних контрагентів (B2G, B2G2C та Civic tech).	22
3. ЕЛЕМЕНТИ КОНЦЕПЦІЇ SMART-CITY, ЩО ЗСПРИЯЮТЬ ЯКІСНІЙ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПІВ СТІЙКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА.	27
3.1 «Розумна» інфраструктура для автотранспорту: вдосконалення систем V2V, V2I, V2X та суміжних з ними.	27
3.2 “Smart-sharing”: бізнес-моделі «позичання» як фактор оптимізації транспортного завантаження міст.	31
3.3 Моделі підприємництва у галузі інтелектуальних зарядних станцій в контексті розвитку «розумних» міст.....	34
ВИСНОВКИ.....	36
ДОДАТОК А.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	39

ВСТУП

Актуальність дослідження. В умовах сьогодення процеси оцифрування та глобалізації багатьох сфер діяльності, в тому числі транспорту, еволюціонують, забезпечуючи нові ресурси для обміну та застосування інформації для ефективного прийняття рішень[43,44,45,58,59,66,67,69]. Так звана цифрова революція, несе досі не задіяні можливості покращення якості життя міських жителів[49,51,52,53,54,55,56,60,61,64]. Але при цьому, ніхто не може гарантувати, що всеосяжне розповсюдження новітніх технологій принесе користь громадянам на глобальному рівні за замовчуванням. Таким чином, важливим постає розвиток підприємницьких ініціатив в галузі транспортних рішень, розробка, імплементація та контроль їх діяльності в smart-містах як фактору підвищення добробуту жителів.

Звідси, концепція smart-міст як інтелектуального, взаємозв'язаного та інклюзивного середовища з кожним роком удосконалюється, таким чином задовольняючи все більше запитів і потреб жителів, які і несуть вплив на патерни виробництва, характер споживання, сферу послуг. Водночас, розвиток розумних міст нині є предметом взаємодії та іноді єднання приватного підприємницького сектора (фірм) і національних урядів, які мають здійснювати стимулюючу функцію задля підтримки інноваційних рішень, акумулювання потенціалу та масштабування.

Протягом декад проблемам органічної та продуктивної організації транспортних смарт-систем для урбаністичних середовищ. Неабияку важливість мали результати досліджень в працях Ванг Й., Діран Д., Джафарі М., Бастідас В., Завьєської Я., Беспалова Д., Бенкса А., Тайссена К., Маркевича К., Сіденко В. в галузі розгляду стійкості, базових стовпів розвитку, технологічного супроводу та напрямів підприємництва, що змінюють парадигми діяльності міських середовищ, конвертуючи їх в інтелектуальні.

Особливої критичності набуває проблема створення та впровадження транспортних розумних систем, що матимуть високий рівень стійкості до екзогенних впливів. Одночасно постає умова імплементації таких середовищ

для забезпечення стійкого економічного росту, соціального розвитку та екологічної сфери.

Метою роботи є дослідження економічних аспектів розвитку транспортного підприємництва при реалізації концепції розумного міста. Досягненню заданої мети сприяли наступні завдання:

- розкриття суті поняття «Smart-місто», зокрема в різноманітні його підходів інтерпретації та галузі застосування даної урбаністичної концепції;
- аналіз ефективності впровадження розумних систем транспортного регулювання для функціонування міст;
- виокремлення синергії новітніх галузевих рішень, як рушійного фактору економічного піднесення міст, зростання їх мобільності, в рамках реалізації стратегій стійкого розвитку розумних транспортних систем;
- дослідження впливу фактора транспортних smart-систем для конкурентоспроможності міст, в тому числі, як параметра розміщення та співпраці економічних контрагентів (B2G, B2G2C та Civic tech);
- висвітлення елементів інтелектуальної інфраструктури та оптимізації транспортного завантаження міст: вдосконалення систем V2V, V2I, V2X та суміжних з ними, “Smart-sharing” бізнес-моделі та підприємництво у галузі інтелектуальних зарядних станцій».

Використана методика: *системно-структурний та порівняльний аналіз* – при аналізі реалізації концепції розумних міст у країнах ЄС; методи *формально-логічного аналізу*; *SWOT-методологія* для виявлення можливостей, переваг та недоліків, а також потенційних загроз сфери розумного міського транспортного середовища країн ОЕСР.

Загальна характеристика роботи: дипломна робота складається із анотації, трьох розділів, висновків і списку використаних джерел. Обсяг роботи (без літератури та додатків) – 29 сторінок. Загальний її обсяг становить 43 сторінки, у тому числі 6 рисунків, 4 таблиці та 42 використаних літературних джерела.

1. СУТЬ КОНЦЕПЦІЇ «РОЗУМНИХ» МІСТ ТА КОНТЕКСТ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ: ІНТЕРНАЦІОНАЛЬНІ ТРЕНДИ, ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТ В СФЕРІ ТРАНСПОРТУ

1.1 Розкриття сутності поняття «Smart-місто»: різноманіття підходів до інтерпретації та галузі застосування даної урбаністичної концепції

В процесі визначення поняття «Smart-місто» стикаємося з різними підходами подання дефініцій, які можна підсумувати наступним твердженням: розумне місто реалізує комплекс стратегічних заходів щодо вирішення найбільш актуальних завдань та підвищення конкурентоспроможності регіону, заснований на використанні ІКТ (ІСТ) для покращення якості життя та доступності міської інфраструктури, що забезпечує стійкий економічний, соціальний та екологічний розвиток[46,47,48,50,57,62,63,65,68,70,72,73,74]. Дана концепція забезпечує наскрізну взаємодію між громадянами та містами у режимі реального часу, для ефективною адаптації до їхніх потреб, забезпечуючи відкриті дані, рішення та послуги, орієнтовані на громадян [15; 29].

Крім того, базовими їх характеристиками є екологічна спрямованість, розумний розвиток, гнучкість планування, для реакції на найнагальніші виклики та можливості прогресу в області, виявлення існуючих та потенційних конкурентоспроможних секторів та сприяння їх розвитку, а також забезпечення співпраці між різними зацікавленими сторонами (державне управління, підприємці, вчені, НДО, громадяни). Концепт smart-міста не статичний: немає абсолютного визначення розумного міста, кінцевої точки, - це швидше процес або серія кроків, за допомогою яких міста стають більш «придатними для життя» і стійкими і, отже, здатними скоріше реагувати на нові виклики.

Національні уряди можуть і повинні відігравати стимулюючу роль у підтримці введення інноваційних рішень, нарощування потенціалу та масштабування. Створення розумних міст – це справа не лише міст чи приватного сектора. При цьому розробляється все більша кількість підприємницьких ініціатив для вдосконалення інфраструктурних рішень в

рамках концепції розумного міського планування. В процесі урбаністичного планування місцева адміністрація, приватні підприємства намагаються спрогнозувати, які заходи можуть покращити будні городян, прикладами є:

- впровадження системи, яка може в режимі реального часу оголошувати розклад руху громадського транспорту на кожній станції;
- введення екологічно чистих транспортних систем (громадські системи прокату велосипедів, зарядні станції для електричних та гібридних авто);
- впровадження інтелектуальних систем світлофорів та паркінгу;
- імплементація вуличного освітлення з використанням альтернативних джерел енергії та smart-датчиків [29].

Рисунок 1.1 ілюструє компоненти успішного функціонування smart-міст.



Рисунок 1.1 – Складові розумного міста, як модель адаптації та підвищення smart-мобільності (розроблено автором на основі [13; 29; 33])

Таким чином, концепція розумного міста поєднує технології, уряд та різні верстви суспільства, із використанням технологічних інструментів (наприклад, Інтернет речей (IoT) та штучний інтелект (AI)). Ці інструменти, у свою чергу, сприяють розвитку різних аспектів розумного міста, особливо транспортну сферу, безпеку та зв'язок. При цьому перехід до розумніших міст передбачає не тільки технологічний розвиток, але й зміну ролей громадян, постачальників

послуг і міської влади. За таких перехідних умов ключовою проблемою є створення та посилення ролі співпраці, участі та координації [33].

Таким чином, різні аспекти розумного міста, що часто доповнюють один одного, включають ефективність, технологічний прогрес, стійкість, соціальну інклюзивність та перехід до бізнесу, що враховує погляди безлічі зацікавлених сторін [28].

1.2 Ефективність впровадження розумних систем транспортного регулювання для функціонування міст

Стабільно зростаючий попит на транспорт відображається у заторах на дорогах, а також у підвищенні енергоспоживання та пов'язаних із цим викидів. На CO₂ (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 CO₂ у всьому світі, 70% у Європейському союзі (ЄС), а у в деяких країнах і до 98% [42]. 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 [22]. На рисунку 1.2 зображено основні напрями діяльності за угодою Європейського інноваційного партнерства [22; 23]. Для кожної пріоритетної області документ визначає перелік цілей, потенційних умов, потенційних дій і кроків, необхідних для моніторингу рівня реалізації проєктів всього міста [23].

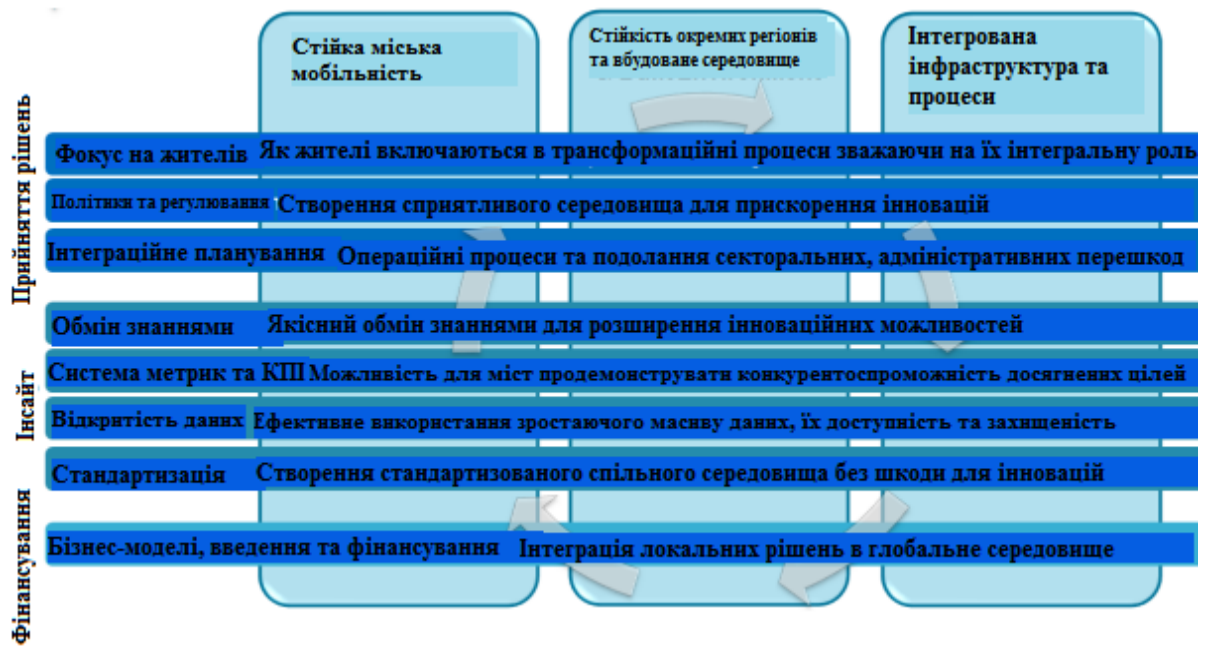


Рисунок 1.2 – Цикли та етапи управління розумним містом в рамках Європейського інноваційного партнерства

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 2020р. 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 2023р. 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 [12]:

- 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 [21].

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) [21].

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.

2. ЕКОНОМІЧНІ ЕФЕКТИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ СТІЙКИХ ПІДПРИЄМНИЦЬКИХ МОДЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

2.1 Синергія новітніх галузевих рішень, як рушійна сила економічного піднесення міст, зростання їх мобільності, в рамках реалізації стратегій стійкого розвитку розумних транспортних систем

Обсяг світового ринку розумних міст стрімко зростає. Очікується, що він зросте з приблизно 410,8 млрд. доларів у 2020 році до понад 820 млрд. доларів у 2025 році [11]. Розумні міста використовують BigData для прийняття рішень, а революція автомобільного Інтернету речей дозволяє збирати та передавати такі дані. Транспорт - головний фактор, що впливає на міські райони, та ключовий варіант використання розумних міст. Інтелектуальні транспортні системи, які часто використовують центр управління дорожнім рухом для моніторингу та координації великої мережі датчиків, знаходять інноваційні способи зменшення завантаженості доріг та міської мобільності.

Мобільність – це далекосяжна концепція для міст, що охоплює все, від управління дорожнім рухом до громадського транспорту та систем інфраструктури. Інтернет речей, зокрема автомобільний Інтернет речей, допомагає містам збирати та аналізувати дані з безпрецедентною швидкістю, а розумні міста використовують як дані про трафік у реальному часі, так і ретроспективні дані про трафік для прийняття важливих рішень [11].

Одну з провідних ролей в процесі розвитку, імплементації та підтримки smart-рішень в сфері транспортного підприємництва відіграють сучасні передові технології: ШІ (AI), Інтернет речей (IoT), 5G, BigData, цифрові близнюки та багато інших. Наприклад, рисунок 2.1 ілюструє відсоткове зростання використання додатків на базі технології ШІ за 2020 рік в системах підтримки мереж громадського транспорту [21].



Рисунок 2.1 – Відсоток зростання використання додатків на базі технології ШІ за 2020 рік в системах підтримки мереж громадського транспорту, %

Третє видання щорічного індексу smart-міста IMD-SUTD (SCI) показало, що на сприйняття городянами того, як технології допомагають вирішувати міські проблеми, дуже вплинула пандемія та прискорення цифрової трансформації. Зокрема, в 2021 році трійку лідерів зайняли Сінгапур (1 місце), Цюріх (2) та Осло (3). Швейцарія посіла 3 місце у першій десятці, Лозанна посіла 5-е місце, а Женева – 8-е [37]. Якими ж є драйвери успішного впровадження містами концепції “smart-city”? Можемо розглянути приклади успішних міст та основні їх напрями діяльності в даній сфері.

Сінгапур був піонером у розумному управлінні дорожнім рухом понад десять років тому. Інвестиції в інтелектуальне управління дорожнім рухом зростали щороку. Місто також приділяє особливу увагу використанню підключених транспортних засобів та планує запуснути автоматизовані автобуси вже у 2022 році. Інтелектуальна транспортна система Сінгапуру, з її здатністю в режимі реального часу доставляти оповіщення про дорожній рух для населення, зробила місто одним з найменш завантажених у світі [11].

Нью-Йорк – лідер списку IESE City in Motion. Воно активно інвестує в розумну інфраструктуру та адаптивні сигнали, встановлюючи камери та датчики на більш ніж 10 000 міських перехрестях. Муніципалітет, використовуючи підключені автомобілі, розгортає пілотну програму взаємозв'язаних транспортних засобів для збирання та аналізу даних, спрямовану на підвищення безпеки дорожнього руху в режимі реального часу.

Лондон - запуск Smart Mobility Living Lab та Sitraffic Fusion. Місто розвиває свою інфраструктуру, будучи лідером у галузі інфраструктури 5G. SMLL розгортає випробувальний стенд, щоб забезпечити зв'язок 5G, що може скоротити час простою в пробках на 10 відсотків, заощадити 880 млн. фунтів стерлінгів на рік і скоротити викиди CO₂ на 370 000 метричних тон на рік. Sitraffic Fusion стане ключовою функцією лондонської системи оптимізатора реального часу, керування дорогами за допомогою даних, вбудованих у дороги, камери та підключену інфраструктуру [11].

Париж – підготовка до заміни всього автобусного парку електромобілями. Місто розвиває вже створену транспортну smart-систему та інвестує 100 млн. євро в адаптацію інфраструктури для полегшення масового розгортання підключених та автономних транспортних засобів.

Пекін - централізований підхід до розумних міст: діє понад 800 програм. За оцінками, ринок рішень для розумного міста країни становить 1,1 трлн доларів. Пекін санкціонував тестування автономних транспортних засобів на дорогах загального користування в 2017 році, яке було посилено під час пандемії, щоб мінімізувати зараження під час доставки [11].

Берлін - розгортання автопарків електронного каршерингу та електромобілів. Запущено VeMobility, програму з прогнозованим бюджетом понад 9 млрд. євро з метою розгортання електронного каршерингу та парку електромобілів, а також збільшення кількості зарядних станцій. Крім цього, змінюють і правове поле Німеччини: новий закон, що недавно був ухвалений парламентом, переносить акцент із приватної власності на «автономні автомобілі» на державну експлуатацію «транспортних засобів». В результаті повністю автономні шатли (без фізичного водія у транспортному засобі) можна

буде використовувати з 2022 року для регулярної роботи (у певних робочих зонах) на дорогах загального користування. Згідно з новим законом, контроль над кожним автономним транспортним засобом буде здійснюватись віддаленим «технічним керівником», особою, яка в окремих випадках може відключати або дозволяти маневри за межами транспортного засобу [38].

Сеул - перше місто, що використовує 5G для громадського транспорту. Інтелектуальна транспортна система міста використовує датчики по всьому місту для збору даних, щоб передбачати та запобігати заторам на дорогах. Система також може попереджати громадян про проблеми та пропонувати альтернативні маршрути в режимі реального часу. Сеул планує імплементувати 5G в автобусах та таксі для використання технологій V2X та стане першим містом, що використовує інновації 5G у галузі громадського транспорту.

Барселона - Використання суперкомп'ютерів для інтелектуальної мобільності. Місто вже використовує інтелектуальну систему управління дорожнім рухом, але планує використати V2X у майбутньому. Зокрема, Барселона інвестує в інфраструктуру 5G та лабораторію Living Lab, яка є лідером у розробці підключених та автономних транспортних засобів [11].

Таким чином, спостерігаємо, що основна увага у розвитку розумного міста саме на транспортних технологіях стала глобальною тенденцією.

2.2 Фактор транспортних smart-систем для конкурентоспроможності міст; параметр розміщення та співпраці економічних контрагентів (B2G, B2G2C та Civic tech)

Минулий досвід глобальних потрясінь на прикладі тієї ж пандемії Covid-19, підкреслив важливість такої характеристики, як стійкість для будь-яких масштабних та взаємодоповнюючих, інтерактивних систем. Міста мали можливість проаналізувати своє становище та перспективи розвитку [27].

У табл. 2.1 наведено SWOT-аналіз smart-city-ініціатив сфери транспорту в країнах OECD, що впливають на конкурентоздатність міст.

Таблиця 2.1 – SWOT-аналіз ініціатив сфери інтелектуального транспортного міського середовища в країнах ОЕСР (OECD) [36].

Сильні сторони (S):	Слабкості (W):
Сприяння глобальному оцифруванню бізнес-середовища	Бюджетні обмеження, часта недостатність фінансування
Чимало прикладів країн з позитивним досвідом імплементації проектів	Недостатність розвитку інфраструктури для підтримки нововведень
Наявність пропозиції та попиту приватного сектора	Недостатність кваліфікованого людського капіталу, що міг би оперативно аналізувати, інтерпретувати дані та сприяти ефективності введення політик цифровізації
Явні результати ефективності (плавність транспортного руху, сенсори та датчики в режимі реального часу дають необхідну інформацію для прийняття рішень)	Слабкість, подекуди відсутність правового поля для підтримки середовища та ініціатив
	Потенційна нерівномірність територіального розвитку інфраструктур
Сприятливі можливості (O):	Зовнішні загрози (T):
Інформація та ефективна її обробка як спосіб підвищення добробуту	Можливе зловживання персональними даними жителів міст
Інноваційні фінансові механізми; Децентралізація адміністративних функцій	Ймовірність збільшення нерівномірного розподілу доступу до технологій та ресурсів, виникнення так званих маргінальних цифрових міських середовищ (низька їх інклюзія в глобальну мережу)
Нові форми взаємодій та обміну інформацією між містами та їх транспортними системами	
Цифрова інклюзія, інтегровані контракти	Перерозподіл на ринку праці: знецінення або зникнення окремих професій чи видів зайнятості в сфері транспорту
Нові форми громадянської участі	
Підвищення інтегрованості та продуктивності надання послуг транспорту	
Підвищення стійкості та резистентності транспортного сектору завдяки технологіям	Протиріччя в правовому полі при регулювання процесів (податки, справедлива конкуренція)

Як бачимо, однією із головних загроз може стати саме використання даних, котрі вважають одним із найцінніших активів у сучасному світі. Вони відкривають перед smart-містами фундаментальні можливості використання у майбутньому; але це також може бути вузьким місцем у містах, які мають слабкі системи обробки масивів інформації, та загрозою для конфіденційності, що впливає з великої кількості даних, які генеруються в мережах smart-міста.

Основні характеристики пружного до зовнішніх потрясінь урбаністичного smart-середовища можна подати на рисунку 2.2.

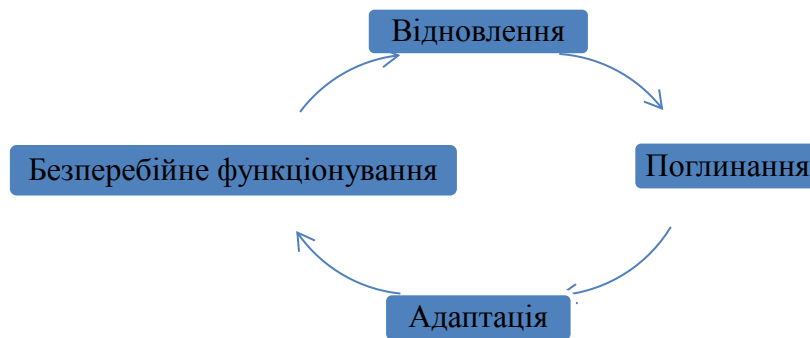


Рисунок 2.2 – Ключові параметри стійкого середовища смарт-міст [27].

Стійкість транспортної системи Smart-міста – це здатність транспортної системи протистояти кризовим явищам різного роду з неіснуючим або мінімальним обмеженням швидкості руху, можливостей та безпеки, що дозволяє адаптувати маршрути та засоби руху, ресурси, навички та інфраструктуру для мінімізації необхідного часу для відновлення порушених обмежень руху та відновлення скомпрометованих функцій транспортної системи. Саме цю характеристику зазвичай вважають ключовим фактором конкурентоздатності міст.

При цьому дослідники [17; 25] часто поділяють транспортну систему на кілька рівнів: індивідуальний рівень, комунальний рівень, економічний рівень, рівень проектування та стратегічний рівень. Зрозуміло, що ефективне забезпечення резистентності на кожному з рівнів дозволяє посилити конкурентоздатність міст та інтелектуального міського середовища в цілому, що наведено в табл. 2.2.

Що стане вирішальним технічним фактором у реалізації переваг та забезпечення конкурентоздатності розумних взаємозалежних міст у всьому світі? Технологічні платформи, що базуються на принципах відкритої архітектури. Така архітектура дозволяє створити тісно інтегровану систему платформ, побудовану на стандартах, що забезпечують зв'язок між широким спектром систем, що використовуються транспортними агентами. Вона охоплює пристрої Інтернету речей та величезні обсяги даних, які вони можуть

надати. Це дозволяє користувачам інтегрувати ці потоки даних у технології аналітики, щоб трансформувати масиви в корисну аналітичну інформацію [12].

Таблиця 2.2 – Сфери впливу та ефекти забезпечення резистентності на кожному з рівнів транспортної системи [27].

<i>Рівні стійкості транспортної системи</i>	<i>Сфери впливу та ефекти забезпечення</i>
Індивідуальний	забезпечення можливості пересування кожної людини з неіснуючим чи мінімальним обмеженням швидкості руху, можливостей та безпеки; безпечна та надійна автономність транспортних засобів, кібербезпека.
Комунальний	постійний потік мобільності (відсутність сповільнень нижче за межу ефективного функціонування); гнучкість (адаптація транспортних засобів та маршрутів, керованість та швидкість); чутливість обміну даними між пасажирами та офісами транспортних підприємств, що сприяє прийняттю обґрунтованих рішень, прогнозуванню пересувань, кризових ситуацій; безпечна робота системи, яка може оперативно реагувати на мінливі потреби, кризові явища
Економічний	впровадження стійкої цінової політики послуг міського транспорту, створення рентабельної мобільності як системи послуг; мотивація потенційних працівників транспортних служб
Проектувальний	резистентність, та однорідність транспортної інфраструктури: транзитна інфраструктура для задоволення потреб у мобільності для повсякденного використання, а також для ефективного використання під час кризових явищ; обладнання транспортної інфраструктури адаптивними функціями для керування транспортним потоком та збору даних
Стратегічний	зміна звичок та засобів мобільності у напрямку стійкості; планування та створення транспортних систем для забезпечення безперервного розвитку та піднесення міста без необхідності повторюваних глибоких реконструкцій у майбутньому

При переході розумних міст від моделі «власність» до моделі «надання транспортних послуг» роль державних суб'єктів, у свою чергу, також зміниться: ролі залучених державних та приватних суб'єктів будуть зближуватися. Наразі існує поділ між «класичними» мобільними послугами, які часто пропонує державний сектор (залізничниця, автобуси, метро), і новими мобільними послугами (спільні поїздки, виклик пасажирів, електронні скутери тощо), що представлені приватними підприємствами. Однак у розумних містах буде вищий рівень співіснування та конвергенції цих постачальників послуг, що спростить обробку даних, що дозволить створювати нові послуги [38].

Тепер smart-міста тісно пов'язані з державно-приватним партнерством, B2G, B2G2C та Civic tech. Можемо детальніше розглянути дані поняття. Державно-приватне партнерство полягає в тому, щоб виконання частини урядових обов'язків перекласти на бізнес. Місто забезпечує легальність процесу, отримує певну частину від діяльності, але забезпечує виконання завдань бізнесу. Приклад: в Ізраїлі функції медичної служби покладено на громадську організацію Маген Давид Адом. Така кооперація позитивно впливає на конкурентоздатність міських середовищ [6].

Business-for-Government (B2G) – модель, за якою бізнес є джерелом рішень для уряду чи мерії. Технології застосовуються для поліпшення роботи цих організацій.

Business-for-Government-for-Citizens (B2G2C) – модель, за якою бізнес надає рішення для уряду чи мерії, але ними користуються і мешканці міста. За останньою моделлю часто працюють Civic Tech проекти. Вони покращують комунікацію між жителями та владою за допомогою програмних рішень. Часто ці проекти не мають простої моделі монетизації (інакше це був би класичний бізнес) і вони створюються групами волонтерів, некомерційними організаціями, приватними компаніями, яким допомагають спеціально створені технічні фахівці або команди, які працюють безпосередньо в мерії або уряді. Для Civic Tech рішень соціальний вплив важливіший за прибуток. Однак для розвитку все одно потрібні кошти, як правило, це змішані джерела фінансування – гранти, державне фінансування, спонсорство та комерційна діяльність [6].

3. ЕЛЕМЕНТИ КОНЦЕПЦІЇ SMART-CITY, ЩО ЗСПРИЯЮТЬ ЯКІСНІЙ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПІВ СТІЙКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА

3.1 «Розумна» інфраструктура для автотранспорту: вдосконалення систем V2V, V2I, V2X та суміжних з ними

Основна мета розумного міста полягає у підвищенні якості життя своїх громадян у міру сталого економічного зростання за допомогою smart-технологій [34]. Напрямами управління розумних міст є, зокрема, енергопостачання, дорожній рух та мобільність. Таким чином, оптимальний та одночасний аналіз енергосистем, раціональне використання енергоресурсів, аналіз систем електротранспорту забезпечує кілька переваг для розумних міст: зменшення годин пікового навантаження, зниження енергоспоживання та загальних витрат. Через значне споживання енергії та високий рівень забруднення повітря, управління транспортними системами (особливо електромобілями, метро) та координація руху - головні виклики у містах [25].

На чому ж побудовані smart-середовища? У таблиці 3.1 розглянуто базові інтелектуальні технології, з яких почалася розбудова та впровадження концепції smart-міст.

Варто зауважити, що нижченаведені технології організації та підтримки транспортного smart-середовища набули найбільшої популярності коли мова заходить про технології підключених засобів пересування. Нині в сфері транспортного підприємництва активно розвиваються інноваційні рішення та мережі, що сприяють розвитку всієї галузі, деякими прикладами яких можемо назвати Vehicle-to-Network (V2N), Vehicle-to-Grid (V2G), Brain-to-Vehicle (B2V), Платонінг чи Групування (Platooning).

Таблиця 3.1 – Ключові технології розумного урбаністичного середовища, з яких почалася розбудова та впровадження концепції smart-міст

<i>Технологія</i>	<i>Характеристика</i>
V2V	Обмін даними про транспортні засоби від одного автомобіля до іншого. Зв'язок заснований на виділеному зв'язку малого радіусу дії (DSRC). Технологія не нова та існує вже кілька десятиліть, але масштабування її почалося в 2015 році, коли її протестували в Мічиганському університеті, – проект M-City, – перше у світі контрольоване середовище для тестування підключених та автоматизованих технологій водіння. В 2016 році Міністерство транспорту США ввело законопроект для зобов'язання використання систем V2V у всіх нових автомобілях. Тепер ці системи впливають на додатки для забезпечення безпеки транспортних засобів, наприклад, для запобігання аваріям. Зв'язок V2V дозволяє автомобілям отримувати доступ до інформації про швидкість та місцезнаходження інших транспортних засобів за допомогою V2V, що оточують їх, використовуючи протокол бездротового зв'язку, що допомагає знизити кількість аварій та заторів на дорогах.
V2I	Vehicle-to-Infrastructure, як наступний рівень організації транспортних smart-систем, забезпечує з'єднання транспортного засобу з інфраструктурою, збирає дані, зокрема, про завантаженість доріг, прогнози погоди, рівні дозволу на мости, статус світлофора, а потім передає їх бездротовою мережею, щоб інформувати водіїв про поточні умови, для підвищення безпеки. Інтелектуальні світлофори на базі V2I допомагають водіям оцінити точний час прибуття. Майбутнє V2I може призвести до створення більш досконалих систем, таких як інтелектуальне паркування, автономні транспортні засоби, що покращать майбутнє міське планування смуг руху, парковок та ін [10].
V2X	V2X (Vehicle-to-Everything) включає та координує технології V2V і V2I. Даний рівень організації транспортного smart-середовища підвищує безпеку дозволяючи засобам пересування «спілкуватися» з транспортною системою, включаючи інші автомобілі та інфраструктуру. V2X скорочує час реакції, необхідний водієві для відповіді на умови навколишнього середовища. V2X спрощує процес водіння, автоматизуючи платежі за проїзд та паркування. Подібно до технологій V2I і V2V, V2X буде найбільш ефективним, коли кожна вантажівка, автобус, автомобіль, мотоцикл і навіть велосипед матиме стандартизацію щодо підключення цієї технології підключених транспортних засобів [10].

Ефективність введення цих систем була досліджена в [3] на прикладі столиці України, що за рейтингом сервісу TomTom [39] у 2020 році посіла 7 місце. Зокрема, серед досліджених причин високої завантаженості було виокремлено специфіку містобудування, зростання рівня автомобілізації [3]. Так згідно з даними моніторингового сервісу TomTom, в середньому водії столиці України витрачають на 46% більше часу в дорозі через пробки. У годину пік затримка в дорозі збільшується до 94%. Ранкові години пік у Києві

фіксуються в проміжку з 8:00 до 9:00, вечірній - з 18:00 до 19:00, в суботу - з 13:00 до 14:00 [8]. В середньому, водій столиці через затори, проводить в дорозі на 26 хвилин більше, ніж це необхідно щоб дістатися до місця призначення [39].

Якщо взяти до уваги, що в Києві здійснюється 7 млн переміщень на добу, це близько 2 поїздок на кожного жителя столиці [9], а з 7 млн переміщень 10% від добового обсягу припадає на годину «пік», - 700 тис. переміщень. Близько 30% з поїздок, відбуваються на особистих автомобілях, - 210 тис. поїздок, кожна з яких складає 26 хвилин. При підрахунку виявляється, що втрата часу складає 5460 тис. хв. або 91000 год. для однієї години "пік" [1].

Втрати від простоїв в заторах тоді еквівалентні $91000 * \text{сер. вартість 1 год. роботи киянина (21812грн. в міс. / 176 робочих годин в міс. = 123,93 грн. за годину)}$ **11 277 795** грн. за годину або **22 555 590** грн. в день [7]. Таку суму користувачі індивідуального транспорту столиці втрачають щодня вранці і ввечері.

Проблема зростання рівня автомобілізації може призвести до збільшення кількості автомобілів на 1000 чоловік населення міста до 2025 року на 80%. На сьогодні показник становить 250 автомобілів. Таке різке збільшення кількості автомобілів сприятиме втраті містом значних сум коштів. Мова йде не тільки про опосередковані втрати через забруднення екології чи збільшення захворюваності населення а й про прямі надходження до місцевих бюджетів. Наприклад, в статі 64. Бюджетного кодексу України сказано, що нормативно від прибуткового податку з громадян до бюджетів місцевого самоврядування міст Києва і Севастополя зараховується 100 відсотків загального обсягу прибуткового податку з громадян, що справляється на території цих міст [2]. Тобто податок на прибуток, що сплачується громадянами України які проживають в столиці, повністю залишається в місцевому бюджеті та йде на розвиток міста. З вище приведених розрахунків втрат від простоїв можемо знайти місячні втрати бюджету: $22\ 555\ 590 * 30 = 676\ 667\ 724$ грн на місяць. З даної суми податок на доходи фізичних осіб, що сплачується до місцевого бюджету складає 18%, тобто, щомісяця місцевий бюджет м. Києва втрачає: 676

$667\,724 * 0,18 = 121\,800\,190$ грн. В рік дана сума коштів складає $(121\,800\,190 * 12) = 1\,461\,602\,280$ грн. Звідси, втрати місцевого бюджету столиці становлять близько 1,5 млрд. грн./рік.

Впровадження ІТС в Києві допоможе компенсувати збитки від пробок. Орієнтуючись на досвід Сінгапуру, де після введення в дію ІТС кількість заторів знизилась на 40%, можемо спрогнозувати ефекти введення ІТС в столиці України : $1\,461\,602\,280 * 0,4 = 584\,640\,912$ грн/рік. ІТС планується встановлювати з елементами цифрового управління, а саме встановлення розумних камер, впровадження розумних світлофорів та детекторів трафіку. На основі досвіду Сінгапуру, камери, світлофори та датчики встановлюються на всій протяжності доріг міста що складають 1617 км [5]. Камери встановлюються через кожні 500м а датчики контролю трафіку через 1000м, світлофори на кожному перехресті. Звідси, в загальній кількості потреба становить $1617/0,5 = 3234$ шт. розумних камер, детекторів трафіку – 1617шт, та повна заміна 7975 світлофорів, що діють в даний момент на 582 перехрестях. В табл. 3.2 приведено орієнтовні витрати на створення ІТС, з урахуванням витрат на елементи ТС та створення нового DATA – центру.

Таблиця 3.2 – Орієнтовна вартість елементів ІТС для м. Київ

	Ціна за 1шт.	Всього
Розумні камери 3234шт.	970 000грн.	3 136 980 000грн.
Детекторів трафіку 1617шт.	210 000грн.	339 570 000грн.
Розумні світлофори 7975шт.	320 000грн	2 552 000 000грн.
Розробка та створення DATA - центру	28 000 000грн.	
Разом	–	6 056 550 000грн.

Таким чином, вартість інтелектуальної системи обійдеться місту в суму більше бмлрд. грн. У свою чергу, впровадження даної системи забезпечить додатковий дохід в місцевий бюджет у розмірі **584 640 912** грн/рік. Маючи всі необхідні данні для обчислень, можемо розрахувати строк окупності даного проекту: $6\,056\,550\,000 / 584\,640\,912 = 10,36$ років. Тобто, як можемо побачити з наведеного прикладу період окупності коштів складає 10років та 3,6 міс., що за європейськими нормами є надзвичайно позитивним результатом. Строк

окупності даного проекту можна знизити за рахунок можливостей smart-системи фіксувати порушення ПДР, що заощадить кошти на спеціальне обладнання, радари, які нині встановлюються в місті.

Соціальним ефектом впровадження даної системи буде, значне зниження часу проведеного в заторі. Так, якщо ми візьмемо в середньому час, який водії проводять в заторах, та зменшимо його на 40% то отримаємо значення в $26 \text{ хв} * 0,4 = 10,4 \text{ хв}$, тобто час проведений середньостатистичним водієм в заторі столиці зменшується з 26 хв до 16 хв.

3.2 “Smart-sharing”: бізнес-моделі «позичання» як фактор оптимізації транспортного завантаження міст

Останніми роками набувають світового поширення такі ініціативи транспортного підприємництва як каршеринг та байкшеринг (моделі тимчасового «позичання» різних засобів пересування за невелику тарифну плату: від англ. «car» - авто та «bike» - велосипед). Їзда на велосипеді – це поширена форма інтелектуального транспорту, що широко практикується в сучасних містах (Амстердам, Берлін, Копенгаген, Прага). У багатьох країнах місцевими органами влади чи неурядовими організаціями було створено громадські велосипедні системи для обміну цими засобами пересування між жителями.

Байкшеринг – одна з найпопулярніших форм інтелектуального та сталого транспорту у багатьох країнах світу [13]. Певним чином це забезпечує гнучкість та плавність пересування, є економічно вигіднішим ніж прокат авто чи таксі, при цьому знижуючи затори на дорогах (рис. 3.1).

Фактично, пересування на велосипеді – це дешева та легка форма пересування всередині та навколо розумних міст [20]. Наприклад, Поппе [30] показав, що понад 39% усіх відстаней, пройдених у Мюнстері, припадає на велосипедистів, і тому місто називають велосипедною столицею Німеччини. Крім того, містечко в Мюнстері, Променад, спеціально відведене для велосипедистів, для великого велопробігу, що налічує понад 3300 велосипедів.

Також успішним є проект прокатів Citi Bike в США [41]. Таке підприємництво пов'язує зі зменшенням завантаженості транспортної системи з огляду на те, що у велосипедистів індивідуальні велосипедні смуги (рис. 3.2).



Рисунок 3.1 – Інклюзивність та легкість використання сервісів байкшерингу

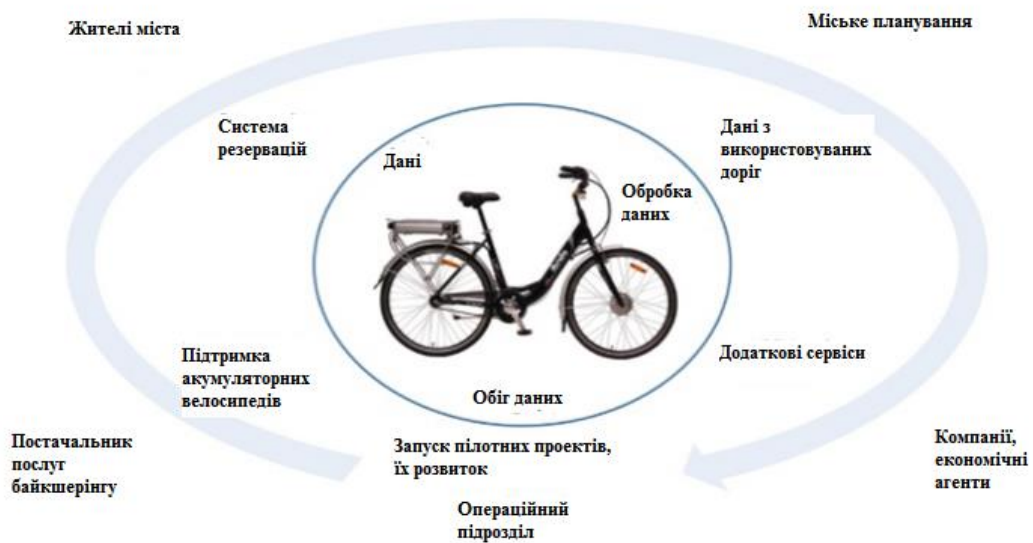


Рисунок 3.2 – Модель функціонування smart-системи прокату велосипедів [41]

Крім того, у [14] підтверджується, що їзда на велосипеді знижує навантаження на громадський транспорт, покращуючи при цьому індивідуальне здоров'я мешканців, які регулярно крутять педалі. Яскравим прикладом є Копенгаген, більше половини жителів якого їздять велосипедом. Для підтримки цієї ініціативи у всьому місті встановлено понад 380 інтелектуальних сигнальних систем, щоб велосипедисти могли прискорити

свою мобільність [21]. Існують дослідження, що доводять ефективність проектів шерингу велосипедів як фактора зниження витрат на здоров'я та підвищення продуктивності праці. Найбільш здорові люди більш продуктивні на роботі [31]. Оскільки це менш дорогий вид транспорту, ніж автомобілі або таксі, він потенційно також відволікає гроші, які були б витрачені на керування автомобілем - забруднюючий пасивний вид транспорту - в сектори економіки, які сприяють оздоровленню нації (наприклад, забезпечуючи купівельну спроможність на продукти вищої якості).

Дослідник К. Беневоло та ін. [16] також заявили, що технологічний прогрес дозволив розробити гібридні автомобілі та каршеринг як аналогічні приклади інтелектуального транспорту для сучасних міст. Зростання кількості приватних автомобілів у розвинених містах призвело до такої проблеми, як затори на дорогах, забруднення довкілля та брак соціальних ресурсів. Наприклад, у Пекіні середньодобова кількість поїздок збільшилася до більш ніж 28 мільйонів, а кількість приватних автомобілів становила понад 31% [18]. Дослідження показали, що запровадження каршерингу знизило серйозність пробок і проблеми забруднення повітря до певної міри і забезпечили найповніше використання соціальних ресурсів.

Як основна цінність інтелектуального транспорту гібридні автомобілі, які частково використовують електроенергію, дозволять скоротити викиди від автотранспортних засобів [40]. Крім того, соціальна платформа каршерингу дозволяє жителям сучасних міст резервувати обраний автомобіль, керувати ним та повертати його з пункту збору, несучи при цьому розумну плату за витрати на обслуговування. Зрештою, в [16] підтвердили, що такі ініціативи транспортного підприємництва вирішують одразу дві проблеми, дозволяючи контролювати викиди та водночас скорочуючи затори на дорогах у сучасних містах.

3.3 Моделі підприємництва у галузі інтелектуальних зарядних станцій в контексті розвитку «розумних» міст

Іншою формою стійкого транспорту в розумних містах, що особливо швидко зростає, є використання електромобілів, при цьому розміщення здійснюється через поширені точки зарядки в сучасних містах. Фактично, згідно з оцінками Білої книги Європейського союзу з транспорту, до 2050 року всі сучасні європейські міста будуть позбавлені автомобілів, що працюють на традиційному паливі. Крім того, ще один підхід до сталого розвитку smart-міст – використання автономних транспортних засобів.

Розвинуті країни націлені на забезпечення майбутнього, де функціонує повністю електрична система мобільності, в якій люди використовують загальний парк особистих транспортних засобів, не переймаючись доступністю транспортних засобів або можливостями зарядки. Це може бути зроблено у функціональній та фінансово життєздатній екосистемі користувачів, постачальників послуг та органів влади.

Масове впровадження акумуляторних електромобілів у систему мобільності може дозволити розробляти нові послуги за участю різних учасників. Доступність BEV (Battery Electric Vehicles) та зарядних станцій може збільшити сегменти клієнтів, що займаються системою електричної мобільності, та з фінансовими й технологічними зусиллями, що виходять від приватного та державного секторів, створити нові ринки використання технології BEV. Ці нові можливості для бізнесу можуть базуватися на технології підключення транспортних засобів до електромережі (V2G) [12].

Одним із таких видів підприємництва є проект, що фінансується Європою, GreenCharge. Ініціатива прагне продемонструвати нові бізнес-моделі, що використовують локально вироблену відновлювану енергію для заряджання приватних та загальних електромобілів (ЕМ) у містах. Передбачається поліпшення ситуації з пробками та проблем із паркуванням. Зелена енергія виробляється та використовується у місті. Створення транспортної системи з нульовим рівнем викидів, заснованої на електромобілях, що працюють на

екологічно чистій енергії, є мрією багатьох сучасних міст. Проект GreenCharge було запущено в Барселоні, Бремені та Осло. Мета відрізняється залежно від міста: надати економічні та відновлювані зарядні пристрої для мешканців квартир; керування потужністю електромережі та наявністю паркувальних місць для заряджання; інтегрувати електромобілі у системи каршерингу. Важливим стає використання відновлюваних джерел енергії та стаціонарних акумуляторів, щоб урівноважити піковий попит на зарядку. Партнери GreenCharge також розробляють smart-систему заряджання, яка дозволяє людям замовляти зарядку заздалегідь, щоб вони могли легко отримати доступ до необхідної енергії [35].

ВИСНОВКИ

Дипломна робота досліджує ефекти концепції інтелектуальних міст в контексті глобалізації на галузь міського транспорту, а також її складові, які сприяють оптимальній реалізації принципів стійкості транспортного підприємства, пружного до екзогенних факторів.

Цифровізація багатьох сфер відкриває нові можливості для покращення життів мільйонів міських жителів. Наприклад, концепція «розумних» міст, яка може бути охарактеризована динамізмом, нині перетворює транспортний сектор і сприяє наскрізній взаємодії між громадянами та містами у режимі реального часу, для оптимальної, економічно вигідної адаптації до їх потреб. Це забезпечує відкритість даних та створення інших рішень, послуг, орієнтованих на громадян. Сучасні рішення та ініціативи в галузі транспортного підприємства відкривають можливості стабілізації екологічних впливів, просувають ідеї «розумного» розвитку, гнучкого планування, детекції потенційних конкурентоспроможних сфер, використанню цих резервів задля розвитку. При цьому забезпечується співпраця між різними зацікавленими сторонами (B2G, B2G2C, Civic tech та ін.).

На сьогодні з метою досягнення декарбонізації транспорту, як спільної цілі, більшість розвинутих держав та тих, що розвиваються, враховують у своїх стратегічних планах організацію досліджень стійкості транспортного сектора, його ключових факторів розвитку, технологічної підтримки (впровадження технологій 5G, IoT, BigData, III) та галузей підприємницької діяльності, що змінюють патерни роботи міських середовищ, трансформуючи їх в інтелектуальні.

Оптимальність енергосистем, що підтримується, зокрема, технологіями V2V, V2I, V2X, несе декілька важливих переваг для розумних міст: скорочення годин пікового навантаження, зниження енергоспоживання та загальних витрат. Наразі завдяки масштабному споживанню енергії та високому рівню забруднення повітря, управління транспортними системами (особливо електромобілями та міським метро) та координація руху стали критичними

проблемами у містах. Вищенаведені системи координації транспортних систем послідовно доводять свою ефективність в забезпеченні безпеки транспортних засобів, скорочуючи час простою у заторах на дорогах та кількість аварій. Доведено продуктивність таких ініціатив і для організації «розумного» паркування, удосконалення міського планування смуг руху та взаємодії автономних транспортних засобів. Звідси, активного розвитку в сфері транспортного підприємництва набувають інноваційні рішення та мережі, що сприяють розвитку цієї сфери, деякими прикладами яких можемо назвати Vehicle-to-Network (V2N), Vehicle-to-Grid (V2G), Brain-to-Vehicle (B2V), суміжні з ними, а також Платонінг чи Групування (Platooning).

Ще один вид ефективних бізнес-моделей, що сприяє трансформації міст в інтелектуальні, а їх транспортних мереж в інклюзивне, взаємозв'язане середовище, є різноманітні шерингові сервіси. В їх розрізі все більшої популярності набувають прокати авто, велосипедів, видів електротранспорту (електромобілі, сігвеї, гіроскутери). Актуальним є питання інтеграції електромобілів у системи каршерингу. Такі види «розумного» та сталого транспорту поширюються в багатьох країнах світу. Їх використання дозволяє підвищити гнучкість та плавність пересування, має соціально-економічні та екологічні ефекти. Більше того, існують спеціальні дослідження, що доводять неочевидну ефективність проектів байкшерингу як фактору скорочення витрат на здоров'я та підвищення продуктивності праці.

Іншим напрямом є розвиток підприємницьких рішень для комфортного й повсюдного використання цих інтелектуальних середовищ. Зокрема, актуальності набувають бізнес-моделі зарядних smart-станцій. Широке впровадження акумуляторних електромобілів у систему мобільності сприятиме появі нових послуг за участю різних акторів. Доступність BEV (Battery Electric Vehicles) та зарядних станцій може розширити сегменти клієнтів, які розробляють систему електричної мобільності, вкладаючись фінансовими й технологічними зусиллями, і, відповідно, вийдуть із приватного та державного секторів, створивши нові ринки, що використовують технологію BEV.

ДОДАТОК А

Акт впровадження результатів наукового дослідження

10 травня 2022 р.

Довідка про впровадження результатів наукового дослідження під шифром «Smart economy»

Результати наукового дослідження студентів Чорної Ярослави Віталіївна та Векалне Регіни на тему «Економіко-соціальні переваги реалізації концепції смарт-міста», а саме: економічне обґрунтування доцільності використання соціально-економічних переваг при впровадженні концепції «Smart city» для підвищення рівня конкурентоспроможності міст були використані ГО «Спілка підприємців Сумщини» для надання рекомендацій щодо удосконалення стратегій розвитку міст Сумської області.

Довідка видана для подання до Галузевої конкурсної комісії II туру Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт за спеціальністю 051 «Економіка» (2022 р.; м. Кременчук, Полтавська обл. Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського).

Довідку складено без фінансових зобов'язань перед авторами дослідження.

Заступник голови

ГО «Спілка підприємців Сумщини»



Носова

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беспалов Д. Як зараз оцінити ситуацію з транспортом в Києві? (2017). URL: <https://bespalov.me/2019/09/03/kak-sejchas-ocenit-situaciju-s-transportom-v-kyeve/?fbclid=IwAR0zWoLr2Mz9uPiRsJQRouk1u9iXrTWCcSCUwTiJUkm8wD-7bb-DnpUW47o>
2. Бюджетний кодекс України | від 08.07.2010 № 2456-VI <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-17#Text>
3. Економічне обґрунтування впровадження цифрового управління автотранспортним трафіком. (2021). URL: https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_vcheniy_secretar/%D0%90%D0%92%D0%A2%D0%9E%D0%9C_%D0%A2%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%A1%D0%9F/%D0%95%D0%90%D0%A2/2021/robotu_zaproshehuh/%D0%90%D0%A2_%D0%95%D0%90%D0%A2_CIFROVIJ_AVTOTRANSPORT.pdf
4. Маркевич К., Сіденко В. (2021). Smart-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України. Центр Разумкова. Київ. Видавництво “Заповіт”
5. Площу доріг Києва потрібно збільшити втричі. (2011). URL: <http://jkg-portal.com.ua/ru/publication/one/ploshhu-dorg-kiva-treba-zblshiti-vtrich17238>
6. Подгайна Є. (2021). «Розумний» хаос: що не так із Smart City в українських містах. URL: <https://mind.ua/ru/publications/20221673-umnyj-haos-cto-ne-tak-so-smart-city-v-ukrainskih-gorodah>
7. Середня зарплата в Києві та регіонах. (2019). URL: <https://index.minfin.com.ua/labour/salary/average/>
8. Скільки часу кияни витрачають в заторах. (2020). НашКиїв.UA. URL: https://nashkiev.ua/novosti/skolko-vremeni-kievlyane-tratyat-iz-zaprobok.html?in_parent=novosti
9. Що не так із транспортною системою Києва? (2019). URL: <https://mintrans/news/dorogi/shcho-ne-tak-iz-transportnoyu-sistemoyu-kieva>
10. Aries K. (2021). What Is V2V Technology?: V2V vs V2I vs V2X Technology Systems. URL:

<https://www.verizonconnect.com/resources/article/connected-vehicle-technology-v2v-v2i-v2x/>

11. Asiag J.J. (2021). 8 Smart Cities Lead the Way in Advanced Intelligent Transportation Systems. URL: <https://otonomo.io/blog/smart-cities-intelligent-transportation-systems/>

12. Aquila B. (2019). Transportation Innovation: A Major Driver of Smart City Growth. Hexagon blog. URL: <https://blog.hexagongeospatial.com/transportation-innovation-a-major-driver-of-smart-city-growth/>

13. Bamwesigye D., Hlavackova P. (2019). Analysis of Sustainable Transport for Smart Cities. Sustainability 11, 2140

14. Banks I. (2016). Future of Mobility: Smart Transport Infrastructure. URL: <https://circulatenews.org/2016/06/future-of-mobility-smart-transport-infrastructure/>

15. Bastidas V., Bezbradica M., & Helfert M. (2017), Cities as Enterprises: A Comparison of Smart City Frameworks Based on Enterprise Architecture Requirements, 2nd International Conference Smart-CT 2017 Málaga Spain Proceedings, 20-28, ISBN 978-3-319-59512-2

16. Benevolo C.; Dameri R.; D’Auria B. Smart Mobility in Smart City. In Empowering Organizations—Enabling Platforms and Artefacts; Torre, T., Barccini, A.M., Spinelli, R., Eds.; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2016; Volume 11, pp. 13–28

17. Bibri, S. E. (2020). Data-Driven Environmental Solutions for Smart Sustainable Cities: Strategies and Pathways for Energy Efficiency and Pollution Reduction. In: Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration, Vol. 5, Iss. 3., pp. 6.

18. Bruglieri M., Pezzella F., Pisacane O., (2018). An adaptive large neighborhood search for relocating vehicles in electric carsharing services,” Discrete Applied Mathematics, vol. 253, pp. 185–200

19. Campatelli G., Barbieri R. (2015). New business models for electric mobility. Smart Management of mobility. DOI: 10.1109/IEVC.2014.7056136

20. Dameri R.P. (2017). ICT Intensity in Smart Mobility Initiatives. In Smart City Implementation; Springer International Publishing: Cham, Switzerland; pp. 85–108
21. Diran D., Van Veenstra F. A., Timan T., Testa P., Kirova M. (2021). Artificial Intelligence in Smart cities and urban mobility. Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies. PE 662.937. URL: www.europarl.europa.eu/supporting-analyses
22. EC, 2015. Mapping Smart Cities in the EU, Brussels. URL: <http://smartcities.media.mit.edu/frameset.html>.
23. European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities. (2013). Operational Implementation Plan: First Public Draft, URL: http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/operational-implementation-plan-oip-v2_en.pdf
24. Future Possibilities Report 2020. United Nations and Government of United Arab Emirates, 68p., https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/20200720_un75_uae_futurepossibilitiesreport.pdf
25. Jafari M., Kavousi-Fard A., Niknam T., Avatefipour O. (2021). Stochastic synergies of urban transportation system and smart grid in smart cities considering V2G and V2S concepts. Energy 215. URL: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.119054>
26. Kuester F. (2018). Get-A-Way – Car Sharing for the 21st Century. Combined transport magazine. URL: <https://combined-transport.eu/get-a-way-car-sharing-for-the-21st-century>
27. Lacinak M. (2021). Resilience of the Smart Transport System – Risks and Aims. Transportation Research Procedia (55). 1635–1640
28. Öberg C., Graham G. and Hennelly, P. (2017). Smart cities: a literature review and business network approach discussion on the management of organizations. IMP Journal, 11(3): 468–484. doi: 10.1108/IMP-06-2015-0024

29. Pop M. D., Proștean O. (2018). A Comparison Between Smart City Approaches in Road Traffic Management. *Social and Behavioral Sciences* 238. 29 – 36
30. Poppe S. Cycling as a Serious Mode of Transport—Traditional, Innovative, Sustainable. URL: <http://www.eurocities.eu>
31. Qiu L-Y, He L-Y. (2018). Bike sharing and the economy, the environment, and health-related externalities. *Sustainability*10(4):1145. doi: 10.3390/su10041145.
32. Rideamigos. (2020). What is transportation resilience? URL: <https://rideamigos.com/transportation-resilience/>
33. Ruohomaa H., Salminen V., Kunttu I. (2019). Towards Smart City Concept in Small Cities. *Technology Innovation Management Review* 9 (9)
34. Sarkar D., Viramgami R. (2016). Smart cities: a study of prospects beyond information and communication technology (ICT). *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*. 3(2):36-41.
35. Schoevaars A. (2019). GreenCharge: Successful business models for sustainable electric vehicle charging solutions. URL: <https://www.openaccessgovernment.org/sustainable-electric-vehicle-charging-solutions/78851/>
36. Smart Cities and Inclusive Growth. OECD Report 2020. URL: https://www.oecd.org/cfe/cities/OECD_Policy_Paper_Smart_Cities_and_Inclusive_Growth.pdf
37. Smart City Index 2021. Smart City Observatory. URL: https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/#_smartCity
38. Theissen Ch. M., Filandrianou N. (2021). Smart cities: New power dynamics & intelligent transport systems. White & Case LLP. URL: <https://www.openaccessgovernment.org/smart-cities-new-power-dynamics-intelligent-transport-systems/112128/>
39. TomTom Traffic Index – Live congestion statistics and historical data 2020 URL: https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index

40. Wang Y., Feng X. (2020). Optimization and Simulation of Carsharing under the Internet of Things. *Mathematical Problems in Engineering* Volume 2020, Article ID 4873048

41. Yu W., Chen Ch., Jiao B., Zafari Z., Muennig P. (2018). The Cost-Effectiveness of Bike Share Expansion to Low-Income Communities in New York City. *J Urban Health*. 95(6)

42. Zawieska J., Pieriegud J. (2018). Smart city as a tool for sustainable mobility and transport decarbonisation. *Transport Policy* (63) 39–50

43. Гриценко П., Коваленко Є., Вороненко В., Смакоуз А., Степаненко Є. Аналіз дефініції «зміни» як економічної категорії. Механізм регулювання економіки, (1 (91), 92-98. URL: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.07>

44. Динаміка цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем / В. І. Вороненко та ін. // *Агросвіт*. 2022. № 15-16. С. 15-22. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89229>

45. Дяченко А. В., Карінцева О. І., Тарасенко С. В., Харченко М. О., Мазін Ю. О., Кисельова К. С. Формування інноваційного інструментарію економічної політики в умовах розвитку світової економічної кризи 2019-2020 рр. в Україні // *Механізм регулювання економіки*. 2021. № 3. С. 19-37. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86419>

46. Економіка енергетики : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, І. М. Сотник. – Суми: Університетська книга, 2015. – 378 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/45315>

47. Економіка підприємства : підручник / за заг. ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника. - Суми : Університетська книга, 2012. - 864 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80106>

48. Экономика развития: учебное пособие / под ред. д.-ра экон. наук, проф. Л. Г. Мельника, канд. экон. наук А. Вик. Кубатко. Сумы : «Университетская книга», 2017. 352 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80184>

49. Карінцева, О. І., Харченко, М. О., Мазін, Ю. О., Фалько, К. С. Практичні засади підвищення ефективності логістичної діяльності сучасного підприємства. *Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка*.

2021. № 3. С. 127–136. DOI: 10.21272/1817-9215.2021.3-14
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86223>

50. Карінцева О.І., Дегтярьова І. Б., Харченко М.О., Долгошеєва О. І., Кіріл'єва А. В. Залучення іноземних інвестицій як інструмент забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку країни. Вісник СумДУ. Серія «Економіка», № 3' 2020. С. 199-211. DOI: 10.21272/1817-9215.2020.3-22
https://visnyk.fem.sumdu.edu.ua/issues/3_2020/22.pdf

51. Карінцева, О. І., Харченко, М. О., Пономарьова, Г. С. Підвищення ефективності бізнес-процесів на виробничому підприємстві // Механізм регулювання економіки. 2020. № 4. С. 58-69.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83754>

52. Мельник Л. Г., Карінцева О. І., Кубатко О. В., Сотник І. М., Завдов'єва Ю. М. Цифровізація економічних систем та людський капітал: підприємство, регіон, народне господарство // Механізм регулювання економіки. 2020. № 2. С. 9-28. DOI: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/82236>

53. Мельник, Л., Карінцева, О., Кубатко, О., Дерев'янку, Ю., Маценко, О. (2022). Реструктуризація соціально-економічних систем як складова формування цифрової економіки в Україні у період кризи. Механізм регулювання економіки, (1-2(95-96), 7-13.

54. Мельник Л. Г., Карінцева О. І. (2021) Економіка і бізнес : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, О. І. Карінцевої. Суми : Університетська книга, 2021. 316 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83721>

55. Мельник, Л., Ковальов, Б. (2020). Проривні технології в економіці і бізнесі (Досвід ЄС та практика України у світлі III, IV, і V промислових революцій. Сумський державний університет, с. 180.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/79621>

56. Мельник Л. (2021) Сучасні тренди економічного розвитку: Досвід ЄС та практика України: підручник / за ред. Л. Г. Мельника. Суми: ПФ «Видавництво “Університетська книга”», 2021. 432 с.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89235>

57. Сотник І.М. (2016) Мотиваційні механізми дематеріалізаційних та енергоефективних змін національної економіки : монографія / за заг. ред. доктора екон. наук, проф. І. М. Сотник. – Суми : Університетська книга, 2016. – 368 <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80197>

58. Сотник І. (2018) Підприємництво, торгівля та біржова діяльність / І. Сотник, Л. Таранюк. – Суми: Університетська книга, 2018. – 572 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80114>

59. Управління змінами : конспект лекцій / укладачі: П. В. Гриценко, Є. В. Коваленко. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 76 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/339162013.pdf>

60. Фундаментальні основи фазового переходу до адитивної економіки: від проривних технологій до інституційної соціологізації рішень. Розробка концепції фазового переходу до адитивної економіки : звіт про НДР (проміжний) / кер. Л. Г. Мельник. Суми : СумДУ, 2021. 78 с. № 0121U109557. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89091>

61. Disruptive technologies for green economy formation in conditions of the fourth industrial revolution: the EU experience / I. Dehtyarova etc. // Socio-economic and management concepts: collective monograph / Krupelnytska I., – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2021. P. 388-392. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86986>

62. Karintseva O., Kharchenko M., Boon E.K., ...Melnik V., Kobzar O.(2021). Environmental determinants of energy-efficient transformation of national economies for sustainable development.. J. International Journal of Global Energy Issues, 2021, 43(2-3), P. 262–274 <https://doi.org/10.1504/IJGEI.2021.115148>

63. Karintseva O. I., Yevdokymov A. V., Yevdokymova A. V., Kharchenko M. O., Dron V. V. Designing the Information Educational Environment of the Studying Course for the Educational Process Management Using Cloud Services. Механізм регулювання економіки. 2020. № 3. С. 87-97. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2020.89.07>
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/81759>

64. Kubatko, O. V., Chortok, Y. V., Honcharenko, O. S., Nechyporenko, R. M., & Moskalenko, I. M. (2019). Studying Features of Vehicle Type Selection by Trade and Logistics Enterprise. Mechanism of economic regulation. – 2019. – №3. – С. 73–82. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/76448>

65. Melnyk L. H., Derykolenko O. M., Mazin Yu. O., Matsenko O. I., Piven V. S. Modern Trends in the Development of Renewable Energy: the Experience of the EU and Leading Countries of the World // Механізм регулювання економіки. 2020. № 3. С. 117-133. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/81810>

66. Melnyk, L., Dehtyarova, I., Karintseva, O., Kubatko, O. Information factors in economic systems and business during transition to digital economy/Selected Aspects of Digital Society Development. Monograph 45. Edited by Tetyana Nestorenko and Aleksander Ostenda, Publishing House of University of Technology, Katowice, 2021. P. 173-178 <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87135>

67. Melnyk, L., Matsenko, O., Dehtyarova, I. & Derykolenko, O. (2019). The formation of the digital society: social and humanitarian aspects. *Digital economy and digital society*. T. Nestorenko & M. Wierzbik-Strońska (Ed.). Katowice: Katowice School of Technology. [in Ukrainian]. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74570>

68. Melnyk L.G., Kubatko O. (2017) The impact of green-innovations on environmental quality and energy resource consumption. International economic relations and sustainable development : monograph / edited by Dr. of Economics, Prof. O. Prokopenko, Ph.D in Economics T. Kurbatova. – Ruda Śląska :Drukarnia i Studio GraficzneOmnidium 272 p. ISBN 978-83-61429-11-1

69. Melnyk, L., Dehtyarova, I., Kubatko, O., Karintseva, O., & Derykolenko, A. (2019). Disruptive technologies for the transition of digital economies towards sustainability. *Economic Annals-XXI*, 179(9-10), 22-30. doi: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85476>

70. Melnyk L., Sommer H., Kubatko O., Rabe M., Fedyna S. (2020). The economic and social drivers of renewable energy development in OECD countries. *Problems and Perspectives in Management*, 18(4), 37-48.

doi:10.21511/ppm.18(4).2020.04

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/82719>

71. Melnyk, L., Karintseva, O., Kubatko, O., Derev'yanko, Y., & Matsenko, O. (2022). Restructuring of socio-economic systems as a component of the formation of the digital economy in Ukraine. Mechanism of an Economic Regulation, (1-2(95-96), 7-13. URL: <https://doi.org/10.32782/mer.2022.95-96.01>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89627>

72. Tu, Y.-X., Kubatko, O., Karintseva, O., Piven, V. Decarbonisation drivers and climate change concerns of developed economies. International Journal of Environment and Pollution, 2022, 69(1-2), pp. 112–129

73. The effects of the management of natural energy resources in the European Union / V. Voronenko, B. Kovalov, D. Horobchenko, P. Hrycenko // Journal of Environmental Management and Tourism. – Craiova: ASERS Publishing, 2017. – Vol. 8, Issue Number 7(23), P. 1410-1419. Available at: <https://journals.aserspublishing.eu/jemt/article/view/1777>

74. Veklych O., Karintseva O., Yevdokymov A., Guillamon-Saorin E.(2020). Compensation mechanism for damage from ecosystem services deterioration: Constitutive characteristic. J. International Journal of Global Environmental Issues, 19(1-3), P. 129–142
<https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2020.114869>