“Research of market development of intelligent transport systems in the world”

AUTHORS	Olga Katerna https://orcid.org/0000-0002-6307-8767 http://www.researcherid.com/rid/P-9700-2018

ARTICLE INFO	Olga Katerna (2018). Research of market development of intelligent transport systems in the world. *Economics of Development*, *17*(3), 17-29. doi: 10.21511/ed.17(3).2018.02
DOI	http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.02
RELEASED ON	Wednesday, 28 November 2018
RECEIVED ON	Wednesday, 25 July 2018
ACCEPTED ON	Friday, 14 September 2018

LICENSE	This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

JOURNAL	"Economics of Development"
ISSN PRINT	1683-1942
ISSN ONLINE	2304-6155
PUBLISHER	LLC “Consulting Publishing Company “Business Perspectives”
FOUNDER	Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

NUMBER OF REFERENCES	NUMBER OF FIGURES	NUMBER OF TABLES
18	4	1

© The author(s) 2026. This publication is an open access article.

BUSINESS PERSPECTIVES

Publisher:

LLC "CPC "Business Perspectives"
Hryhorii Skovoroda lane, 10,
Sumy, 40022, Ukraine
www.businessperspectives.org

S. KUZNETS KHNUE

Founder:

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Nauky avenue, 9-A, Kharkiv, 61166, Ukraine
http://www.hneu.edu.ua/

Olga Katerna (Ukraine)

RESEARCH OF MARKET DEVELOPMENT OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS IN THE WORLD

Abstract

The issues of the development of intelligent transport systems (ITS) in the world as an instrument for ensuring social and economic growth of the state have been investigated.
The essence and role of the structure of management of intellectual systems in different countries has been described and common features of their implementation have been determined.
To solve the research problems, the following methods have been applied: systematic, dialectic, synthesis and generalization and scientific abstraction.
To achieve the goal in the research methods have been applied on the systems approach, management theory and decision theory. System analysis has been used to identify the scientific problem.
The results of the investigation have allowed the author to determine that there are problems with increasing traffic in large cities, high accident rates, high traffic growth, poor quality of traffic management, transport services, and how ITS helps to solve these problems.
The results of the analysis have proved that mechanisms of ITS implementation in different countries is differ, but the key elements can be watch common: public private partnership; presence in the developed countries of the world of priority programs for the development of ITS; mandatory formation of uniform unified standards; the creation of a state coordinating body whose main function is to protect and promote the interests of the country and beyond its borders; the creation of independent groups or organizations (the majority on the basis of scientific institutions) such as "ITS America", "ERTICO" in Europe, "ITS Japan"; industrial base in the field of development as a technical and information component, as well as cooperation in developing or participating in the field of geoinformation support.
It is important to conduct an analysis of the ITS market volume in the world in 2008–2017 years in USD mln and a detailed analysis of the geography distribution in 2017.
The implementation of the ITS begins with institutional changes, so giving them the status of a national project and developing the appropriate state program for the creation of multi-year development plans that have the goal of developing science and technology in the country can form the basis for a recommendation when implementing ITS in Ukraine.

Keywords ecological safety in transport, investments, innovative solutions, Intelligent transport systems, management structure, transport flows

JEL Classification R41, L86, L90

О.К. Катерна (Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ РИНКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ У СВІТІ

Анотація

Досліджено питання розвитку інтелектуальних транспортних систем (ІТС) у світі, як інструменту забезпечення соціально-економічного зростання країни.
Розкрито сутність і роль структури управління інтелектуальними системами в різних країнах та визначено спільні риси їх реалізації.
Для досягнення поставленої в роботі мети використано методи дослідження на основі системного підходу, теорії управління та теорії прийняття рішень. Для виявлення наукового завдання використано системний аналіз.
Результати дослідження дозволили визначити, що існують проблеми зі збільшенням інтенсивності руху у великих містах, високими показниками аварійності, високим зростанням обсягу перевезень, низькою якістю управління транспортними потоками, обслуговуванням на транспорті, і яким чином ІТС допомагає вирішувати ці проблеми.
За результатами проведеного аналізу обґрунтовано, що механізми реалізації ІТС в різних країнах відрізняються, але при цьому ключові елементи можна прослідити однакові:

© O. Katerna, 2018

O. Katerna, Ph. D in Economic Sciences, an Associate Professor of the Department of Management of International Economic Activities of the National Aviation University, Ukraine.

Received on: 25th of July, 2018
Accepted on: 14th of September, 2018

This is an Open Access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license, which permits unrestricted re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

державно-приватне партнерство; наявність у розвинутих країнах світу пріоритетних програм розвитку ІТС; обов'язкове формування єдиних уніфікованих стандартів; створення державного координуючого органу, основна функція якого полягає у захисті і просуванні інтересів країни та поза її межами; створення незалежних груп або організацій (більшість на базі наукових університетів) типу «ITS Америка», «ERTICO» у Європі, «ITS Японія»; промислова база у галузі розвитку як технічної так і інформаційної складової, а також співпраця щодо розробки чи участі у сфері геоінформаційної підтримки.
З'ясовано, що при формуванні ІТС слід враховувати світовий досвід та практику використання ІТС, зважаючи на організаційну структуру управління.
Важливим є проведення аналізу об'єму ринку ІТС у світі у 2008–2017 рр. у млн дол. США та детальний аналіз за географією розподілу у 2017 році.
Реалізація ІТС починається з інституційних перетворень, тому надання їм статусу національного проекту і розробки відповідної державної програми створення багаторічних планів розвитку, які мають на меті розвиток науки і техніки в країні може лягти в основу рекомендації при реалізації ІТС в Україні.

Ключові слова екологічна безпека на транспорті, інвестиції, інноваційні рішення, Інтелектуальні транспортні системи, структура управління, транспортні потоки

Класифікація JEL R41, L86, L90

ВСТУП

В даний час в багатьох країнах світу, в тому числі державах Євросоюзу та Україні зростає розуміння важливості вирішення глобальних проблем транспортних комплексів. Це, перш за все, пов'язано з вимогами підвищення безпеки і ефективності перевезень, з ростом мобільності суспільства, необхідністю зменшення впливу транспорту на навколишнє середовище та інших. У вирішенні цих проблем найважливіше місце займає створення і використання інтелектуальних транспортних систем (ІТС).

Світовий досвід незаперечно доводить, що розвиток ІТС в сучасних умовах є одним з найбільш ефективних шляхів вирішення все складніших транспортних проблем, як в містах, так і на заміських дорогах. На основі глибокого аналізу урядами зарубіжних країн був обраний якісний шлях вирішення транспортних проблем, адже ІТС – наступний рівень у розвитку пропускної спроможності транспортних потоків, який є ефективним і безпечним.

1. Літературний огляд

Серед наукових праць, в яких досліджуються питання розвитку інтелектуальних транспортних систем варто відзначити таких учених, як А. Меренков, І. Кабашкін, В. Скалозуб, В. Соловйов, І. Жуковицький, К. Гончаров, Ш. Вашино, М. Кіма, О. Криволапова, Алдона Ярасуніене та ін. Разом з тим, в даних дослідженнях відсутній системний підхід ідентифікації спільних рис інституціонального розвитку ІТС, з метою розробки відповідної державної програми створення багаторічних планів розвитку, які мають на меті розбудову науки і техніки в країні, що може лягти в основу рекомендації при реалізації ІТС в Україні.

Окремі аспекти організаційного управління ІТС залишаються в полі зору багатьох дослідників. Отже, системне дослідження процесу управління ІТС за умов постійних змін сучасного інтелектуального простору є актуальним як в теоретичному, так і в практичному аспектах.

2. Мета дослідження

Враховуючи зазначене, актуальність теми статті є очевидною, а її мета полягає в дослідженні ринку інтелектуальних транспортних систем у світі, як інструменту забезпечення соціально-економічного зростання країни.

3. Результати

Зростаючі потреби в перевезеннях різними видами транспорту, розвиток мобільності населення в умовах

http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.02

глобалізації, пов'язані із цим проблеми інтенсивності транспортних потоків, вирішуються за рахунок створення відповідних глобальних інтегрованих технологій, які сформувалися в останні десятиліття і інтенсивно розвиваються.

Уряд США підтримує і активно розвиває ІТС, як найбільш корисний спосіб вирішення проблем трафіку, відмінний від стандартного способу будівництва нових доріг.

Наступним кроком щодо підвищення безпеки на дорогах, є скорочення ризиків, які можуть стати причиною ДТП. Це передбачає скорочення заторів, швидку евакуацію автомобілів з місця аварії, а також регулярний моніторинг транспортних каналів на предмет небезпечних зон і перешкод. Проблема полягає в тому, що реалізація подібної програми вимагає великого числа робочої сили, особливо якщо мова йде про таке велике місто, як Лос-Анджелес. Говорячи про досвід США, то тут також, як і в Японії інституційна форма організації передбачає активну роль міністерства транспорту [11].

В 1986 році група вчених в США вперше обговорила питання, що стосувались ITS. Основною причиною було вирішення проблем перевантаженості доріг в мегаполісах та фактор міжнародної конкурентоспроможності. Основний акцент полягав не в збільшенні саме автошляхів, а збільшенні пропускної спроможності існуючих.

«ITS-America» є консолідуючою структурою, яка просуває розвиток ІТС на території США. До її складу входять організації самої різної спрямованості: інститути, приватні компанії та міжнародні корпорації. Дана асоціація має численні регіональні відділення, кожен з яких займається розвитком ІТС в конкретному штаті з урахуванням національного досвіду і місцевої специфіки. Серед основних завдань, що стоять перед «ITS-America» виділяють наступні: скорочення часу в дорозі; екологічну безо пеку; підвищення енергоефективності транспортного комплексу; зниження аварійності; підвищення якості транспортного процесу для користувачів транспорту.

До складу структури «ITS-America» входять такі основні елементи [9, с. 43-64]:

1. Департамент транспорту. Здійснює загальне керівництво реалізацією ІТС.
2. Дирекція програми ІТС, яка забезпечує повсякденний контроль і управління, пов'язане з ІТС.
3. Рада з ІТС. Здійснює стратегічне планування та управління. Головне завдання полягає в забезпеченні загальної ефективності реалізації ІТС. Координування ІТС з діяльністю відомств, що курують різні види транспорту.
4. Група стратегічного планування та голова дирекції програм ІТС.
5. Конгрес, який виділяє фінансування і вислуховує звіт про виконану роботу за період.
6. Група експертів, що складається з представників науки, промисловості і професійних об'єднань.
7. Дорадчий комітет з ІТС, в який також входять представники науки, промисловості і професійних об'єднань. Головне завдання полягає в здійсненні контролю програми ІТС та підготовці звіту перед конгресом.

Наявність структури управління ІТС має доповнюватися нормативно-правовою базою.

Відзначимо, що в даний час в США діяльність ІТС регламентують федеральні закони, а також функціонують стратегічні плани розвитку ІТС. Відмінною рисою американського варіанту ІТС-структури є яскраво виражений акцент щодо інтеграції ІТС в загальнодержавну систему національної безпеки. Так, ІТС активно використовуються при евакуації людей у разі стихійних лих, виникненні терористичних актів.

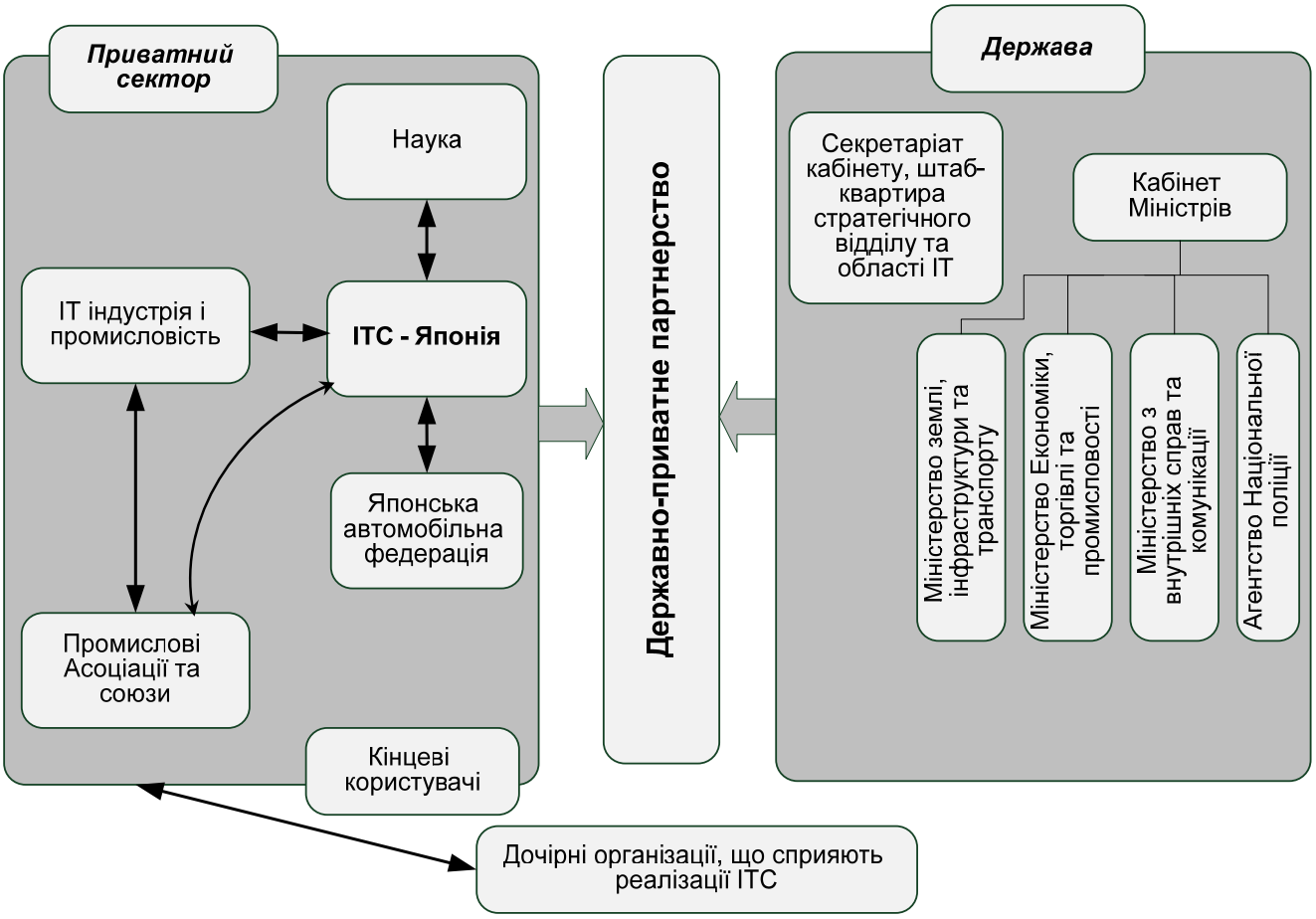
Початок застосування елементів ІТС в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні відносять до 1963 року з появою продукту SCATS (Sydney Coordinated Adaptive Traffic System) – системою управління дорожнім рухом за допомогою якого здійснювалося вимірювання інтенсивності руху автомобільного транспорту [10, с. 10]. Досі дана система дозволяє будувати маршрути, моделювати перехрестя для підвищення пропускної здатності і зменшення кількості зупинок на маршруті. Система SCATS отримала широке розповсюдження не тільки по

всій Австралії, але і за її межами, включаючи Сінгапур, Китай, Ірландію, Чилі, Бразилію, Південну Африку, США і Катар. У 1971 році в Токіо (Японія) з'являється єдиний центр управління автомобільного руху. 1988 рік – в Сінгапурі розроблена і впроваджена система координованого регулювання транспортних потоків по міських вулицях, при використанні індуктивних детекторів. До середини 2000х в ряді країн (Японія, Корея, Австралія, Сінгапур, Китай, Малайзія) функціонують інтегровані національні інтелектуальні центри управління дорожнім рухом на автомобільних маршрутах і автострадах.

В Японії, перші спроби створити ІТС датовані 1973 роком. Наступним етапом стало створення в 1996 році національної програми розвитку транспорту «ІТС Японія» [13, с. 44]. Тут, організація, що здійснює управління ІТС існує в формі державно – приватного партнерства. Подібна «постановка питання» підкреслює відмінності в сфері формування ІТС між Україною і Японією. В даний час, в нашій державі відсутня навіть щось схоже до такого механізму управління на державному рівні [5]. Детально форма організації ІТС в Японії представлена на Рисунку 1.

Відзначимо, що «пілотні» дослідження в сфері «інтелектуального» підходу до управління транспортною системою, Японія почала однією з перших (з 1973 року). Багато в чому, цьому сприяло зростання технологічної оснащеності країни, мощі японських корпорацій в сфері інформаційних технологій. Через двадцять три роки, в 1996 була сформована організація, чия діяльність була спрямована на управління ІТС. Структура отримала назву «Vertis» [18]. Разом з цим на державному рівні була прийнята концепція розвитку і використання «інтелектуального» підходу до управління транспортними системами. У 2003 році організація отримала офіційну назву «ITS Japan».

Як було зазначено вище, сьогодні ІТС в Японії функціонують у вигляді компанії, організованої у вигляді державно – приватного партнерства, до складу якого входить два основних початкових (блоків):



Джерело: Узагальнено автором.

Рисунок 1. Організація процесу управління ІТС в Японії

http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.02

державний та приватний. Управління ІТС здійснюється компанією «ІТС Японія», яка утворилась з державного блоку шляхом об'єднання зусиль п'яти міністерств: Національне агентство поліції, Міністерство міжнародної торгівлі і промисловості, Міністерство транспорту, Міністерство повідомлень і телекомунікацій і Міністерство будівництва що були об'єднані в штаб, сформувавши тим самим «державний блок». Очолив кооперацію особисто прем'єр Рютаро Хасімото (обіймав посаду з 11.01.1996 по 30.07.2006). Другий крок полягав у залученні до реалізації проектів представників науки, професійної спільноти, бізнесу, галузевих асоціацій спілок та автомобільної федерації Японії. Як видно з Рисунку 1, «ІТС Японія» будучи приватною компанією виконує системоутворюючу функцію в даній моделі. «ІТС Японія» має тісні відносини з державою, також її положення дозволяє впливати і взаємодіяти з науковим сектором, галузевими спілками, промисловістю і японською автомобільною федерацією. У структурі компанії «ІТС Японія» особливе місце займає рада директорів або експертна рада, куди входять представники всіх найбільших японських корпорацій і університетів. Членами цієї ради є представники наступних компаній і навчальних закладів: Соні, Хітачі, Тойота, Токійський університет, Тошиба, Хонда, Ямаха, Фуджитсу, Кіотський університет. Таким чином «ІТС Японія» представляє собою зріз доступних Японії знань. Це дозволяє інтегрувати новітні технології та використовувати науковий потенціал з метою реалізації і розвитку національної ІТС-платформи Японії.

Ще одним «вихідцем» з азіатського континенту є Китай. Розвитком ІТС тут з 1997 року почало займатися міністерство комунікацій. Пілотним проектом стало створення «Національного центру інжинірингу та технологій ІТС». У 21 столітті поступальний розвиток продовжився на рівні залучення науки і техніки, що створило передумову для створення національної концепції розвитку ІТС Китаю, яка була прийнята в 2007 році. Відмінною рисою Китаю, яку необхідно використовувати в Україні є обрана форма реалізації ІТС, яка б відповідала б до довгостроковим планам під тотальним контролем держави. Мають місце п'ятирічні плани, інтегровані в систему розвитку економіки [12].

Влада Сінгапуру, з огляду на специфіку держави, з постійно зростаючим показником чисельності населення і рівнем автомобілізації, прагне створити «єдине інтерактивне співтовариство наземного транспорту». Стратегія розвитку ІТС має кілька напрямків і завдань. Перший напрямок – розробка і використання інноваційних технологій, які будуть застосовуватися в поточних транспортних умовах і при майбутніх змінах. Другий напрямок – залучення інвестицій від приватного сектора. І третій напрямок полягає в розробці стандартів для забезпечення сумісності між системами і користувачами [2, с. 14].

До першої задачі відноситься інформаційне забезпечення (збір, обробка, передача). Різні пристрої та системи обліку переміщення транспортних засобів здійснюють постійну передачу даних про стан транспортного руху на різних маршрутах. В даний час яскраво виражене прагнення до використання найбільш сучасних методів збору даних: мобільні дані на основі визначення місця розташування, глобальні навігаційні супутникові системи, відеоспостереження високої чіткості і т.д. Так само відзначається прагнення до використання мінімальної кількості датчиків з отриманням максимуму даних – розширення операцій фіксування руху. Паралельно з пристроями збору даних повинні розвиватися пристрої обробки даних. Динамічна обробка даних дозволяє заздалегідь визначити проблемні зони транспортного руху.

Нові носії, такі як додатки смартфонів, навігаційні системи і т.д. дозволяють миттєво передавати інформацію. Також важливу роль відіграє якість інформації про швидкість руху транспортних засобів, час у дорозі, ДТП, і т.д. її візуалізація і передача повинна бути максимально простою і зрозумілою водієві. Іншими аспектами в галузі інформації є дотримання конфіденційності і робота над стандартизацією інформації.

Зважаючи на високий рівень автомобілізації в Сінгапурі особлива увага приділяється захисту навколишнього середовища. Заохочується розповсюдження екологічно чистого транспорту, що використовує альтернативні види палива. На жаль, на даний час цей тип транспорту має низьку потужністю, високою вартістю, також користувачі екологічно чистого транспорту стикаються з проблемою відсутність станцій зарядки даних транспортних засобів. В майбутньому планується впровадження не тільки особистого екологічно чистого транспорту, а й громадського.

Інший вид транспорту, що застосовується в Сінгапурі – транспорт, оснащений інноваційними програмами, які дають інформацію про умови руху на обраний маршрут, вільних паркувальних місцях і т.д. [2, с. 14].

В Австралії розвиток ІТС бере початок у квітні 1998 р., коли Австралійська Рада з транспорту (АТС – Australian Transport Council) просила «Austroads» розробити національну стратегію для ІТС. Стратегія, яка називалася «електронний транспорт», була замовлена та профінансована компанією «Austroads» спільними зусиллями голови держави, міністра транспорту держави та прилеглих територій, консультуючись з фахівцями галузі, використовувати потенціал передових технологій для покращення транспортних систем Австралії.

12 листопада 1999 року міністри Австралійської Ради з транспорту спочатку прийняли «Е-транспорт» – як важливий крок для забезпечення досягнення прогресу у застосуванні технологій, з метою підвищення безпеки, ефективності, зручності використання транспортних послуг Австралії, державних та приватних, зменшення впливу заторів, викидів транспортних засобів.

Основними напрямами ініціативи в галузі електронного транспорту були:

- досягнення сумісності;
- поліпшення дорожньої безпеки в сільській місцевості для подорожей з підвищеним ризиком;
- оцінка рентабельності парникових газів;
- заходи щодо заохочення конкурентоспроможної, високоякісної австралійської індустрії ІТС;
- розробка пропозицій щодо національних проектів з розгортання ІТС у пріоритетних сферах безпеки, міських, а також регіональних та сільських призначеннях.

Виходячи з ініціативи «Електронний транспорт», перші спроби забезпечити архітектуру для ІТС призвели до розробки Національної довідкової архітектури в 1999 році. Його було зроблено консультантами під керівництвом Національної робочої групи з архітектури ITS (як неформального органу ITS Australia). Архітектура йшла до наступного етапу, логічної архітектури, і була перевірена в огляді поглядів зацікавлених сторін її пілотної реалізації. Були висловлені коментарі про те, що документ був великим та складним, і зазначив, що офіційна підтримка як промисловості, так і уряду потрібна для її подальшого розвитку.

Наприкінці 2001 року компанія «Austroads» розпочала проект техніко-економічного обґрунтування для дослідження проекту «Інтелектуальний доступ». Проект техніко-економічного обґрунтування був завершений наприкінці березня 2003 р. З висновками та рекомендаціями, схваленими Австралійською Радою з транспорту у травні 2003 р. На початку 2005 р. SCOT (Standing Committee on Transport – Постійна комісія з транспорту) схвалила створення Сертифікаційно-аудиторської групи та пов'язаного з ним Меморандуму.

В рамках огляду 2002 року, присвяченого розбудові інтелектуальних транспортних систем Палати представників, Постійний комітет з транспорту та регіональних послуг запропонував приділити значну увагу ІТС у транспортній політиці та плануванні, розробляючи нову комплексну політичну базу. У червні 2004 р. Міністри Австралійської Ради з транспорту погодились сприяти застосуванню багатомодального підходу до розробки нової національної стратегії ІТС та погодились, що підкомітет SCOT ITS повинен продовжувати свою роботу у цій сфері.

З того часу уряд Австралії продовжує дослідження в області ІТС та фінансує щорічно більше 60 млн дол [1].

На європейському континенті перші спроби створення ІТС спостерігалися в 1991 році, коли була створена некомерційна організація «ІТС Європа». У 2006 році Європейський союз прийняв міждержавну концепцію «Європа в русі. Стійка мобільність для нашого континенту». В майбутньому планується, що транспортні засоби на автомобільному, залізничному і морському транспорті матимуть навігаційні системи та засоби зв'язку, подібні авіації, що створює передумови для створення континентальної системи управління транспортом. Одним з головних досягнень організації ІТС Європа є створення програми

http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.02

екстрений виклик, суть якої полягає в тому, що при виникненні ДТП, транспортний засіб автоматично відправляє координати в найближчий медичний центр, що знижує час реакції на подію [13].

Особливість європейського досвіду в сфері управління ІТС полягає в складності координації думок різних держав при прийнятті єдиного рішення, яке діяло б в межах всіх кордонів (принцип географічної безперервності [2]). Це пов'язано з тим, що кожна країна одноосібно приймає рішення про впровадження або відхилення тих чи інших програм, рішень в області транспорту.

З метою координації зусиль в ЄС існує ряд юридичних документів (наднаціональних), покликаних усунути цю проблему (план по розгортанню ІТС, директиви парламенту ЄС і Ради Європи). Структурою, яка працює над розвитком ІТС є Європейський комітет з ІТС, створений в 2010 році. На окрему увагу заслуговує консультативна група по ІТС (по аналогії з експертною групою, яка існує для контролю за реалізацією проекту ІТС в США). До складу даного консультативного органу входять представники асоціацій, промисловості, професіонали в галузі транспорту, постачальники послуг в області ІТС. За питання координації відповідає один з підрозділів Єврокомісії, «Інтелектуальні транспортні системи», яке ділить цю функцію з директоратами з інформаційного суспільства та інновацій. Основою поширення ІТС в ЄС є Європейська архітектура ІТС (FRAME) [2]. Наявність даної структури дозволяє не тільки створювати національні ІТС, а й є єдиним центром, що забезпечує взаємодію між локальними ІТС, консолідуючим інформацію і знання.

Перший проект реалізації ІТС у Норвегії був запущений в 2002 році, згідно з яким очікувалося досягнення наступних цілей: безпека в транспортній інфраструктурі, використання потенціалу транспортної інфраструктури, вигоди для користувачів транспортної інфраструктури. Для їх досягнення були створені наукові школи ІТС, необхідна архітектура, особливою увагою користувалися розробки додатків [10, с.15].

У 2009 році стратегія зазнала деяких корегувань і цілі транспортної політики змінились і мали наступний вигляд: скорочення часу поїздок, зведення до нуля кількості нещасних випадків зі смертельними наслідками, обмеження викидів парникових газів та зменшення впливу на навколишнє середовище, універсальна архітектура транспортної системи.

В даний час досягнення вищезазначених цілей здійснюється на всіх видах транспорту (автомобільному, залізничному, водному і повітряному).

Транспортна політика в Фінляндії з впровадження ІТС включає в себе: рішення фінансових проблем держави, підвищення національної конкурентоспроможності, розвиток інформаційних і комунікаційних технологій.

Програма впровадження ІТС включає в себе наступні напрямки: фінансову доступність послуг, постійне їх розвиток і вдосконалення, ширину охоплення застосування, конфіденційність даних користувачів, співпраця державного і приватного секторів.

У транспортній системі, орієнтація на клієнта і доступність використання послуг складаються з ряду факторів, найбільш важливими з яких є: мобільність, єдність транспортної системи, якість інформаційних послуг.

Іншим напрямок транспортної політики Фінляндії є прискорення темпів реалізації впровадження ІТС. Як відносно молодий сектор промисловості, ІТС послуги часто представлені в пілотних проектах. В майбутньому, увагу буде поступово зміщуватися до реалізації та поширенню інтегрованих систем ІТС.

В Туреччині є уніфікація інформації та комунікативних технологій на всіх видах транспортних засобів для досягнення узгодженості руху, безпеки, ефективності, екологічності, створюючи, таким чином, "розумну" транспортну мережу.

Цілі стратегії [10, с. 13]:

1. Розробка адміністративних і технічних регламентів відповідно до національних і міжнародних стандартів для планування застосування та інтеграції ІТС по всій країні.
2. Розробка конкурентоспроможної турецької галузі народного господарства ІТС на світовому рівні.
3. Розподіл ІТС-послуг по всій країні для підвищення безпеки і ефективності дорожнього руху.
4. Підвищення транспортної доступності за допомогою ІТС.
5. Скорочення споживання палива і викидів газів в результаті руху автомобільного транспорту.

План дій по досягненню вищезазначених цілей складається з 38 пунктів, виконання яких рівномірно розподілено по роках.

Проводячи аналіз праці Ярауніене [6] в Таблиці 1 представимо основні транспортні проблеми та шляхи вирішення країн за допомогою ІТС.

Таблиця 1. Розв'язок транспортних проблем за допомогою ІТС для ряду європейських країн

Джерело: Узагальнено автором.

Країна	Основні проблеми транспорту і рушійні сили	Вирішення проблем за допомогою ІТС	Плани на майбутнє
Хорватія	інтенсивне переповнення трафіку у великих містах погіршення якості обслуговування громадського транспорту поганий стан дорожнього покриття; високий рівень аварійності	інформація про трафік є пріоритетною для державної трансляції ситуації за дорожнім рухом на 9 км від шосе Спліт-Загреб є відео спостереження і трафік системи управління в секторі автодороги Загреб-Ріека встановлені датчики погоди, система спостереження і VMS (Vehicle Monitoring System – Система моніторингу транспортних засобів) для інформації про подорожі використовуються деякі експериментальні напівавтоматичні толлінгові системи, але при різних стандартах	більш фундаментальна електронна інфраструктура збору даних інформація в режимі реального часу для пасажирів громадського транспорту як на зупинках, так в транспортному засобі інформація про зайнятість автостоянок в режимі реального часу радіолокаційні і швидкісні камери в зайнятих і чутливих секторах впровадження мережі метеорологічних станцій уздовж транспортних коридорів застосування систем для вимірювання транспортних потоків, особливо в тунелях і перехрестях
Чеська Республіка	зростання обсягу трафіку погана якість дорожнього руху дуже висока аварійність зменшення кількості пасажирських перевезень на залізничному транспорті на користь автомобільного центри управління рухом знаходяться у великих містах (Прага, Брно, Острава) дані про трафік і поширенні інформації ще не використовуються для управління міським транспортом	Празький передовий контроль за рухом буде використовуватися на 25 перехрестях громадський транспорт. Система пріоритетів автобусів в Празі контролюється відео наглядом. тунельна інтеграція. Складні системи управління трафіком працюють для аналізу ризику і управління дорожнім рухом у тунелях ITS на автомагістралях з використанням системних датчиків швидкості, волоконне-оптичних знаків і миготливих вогнів	підвищення безпеки руху в Брно ведеться нова інформаційна система для громадського транспорту кожен з 13 новостворених регіонів в Чеській Республіці прагне інтегрувати різні види транспорту, що надаються державними та приватними операторами в єдину регіональну систему інформація про зайнятість автостоянок в режимі реального часу динамічний контроль світлофора і пріоритет громадського транспорту
Угорщина	збільшення обсягу трафіку низька якість дорожньої мережі та залізничної інфраструктури рухомий склад громадського транспорту дуже старий низька якість послуг громадського транспорту високий річний рівень дорожньо-транспортних пригод, хоча за останні роки він знижується.	у великих містах керовані сигналом функції підключені до центрів управління широко використовуються системи світлофора з зеленими хвилями мало зроблено для управління паркуванням; Об'єкти паркування і транспортування не контролюються в електронному вигляді Будапештська система громадського транспорту: транспортні засоби, що працюють на найбільш інтенсивних лініях контролюється системою автоматичного моніторингу транспортних засобів управління вантажними перевезеннями підтримується GPS Центр управління трафіком надає інформацію для водіїв на кільцевій дорозі шосе (MARABU) через VMS Інформація про розклад громадського транспорту доступна в Інтернеті	значне відставання інформаційної інфраструктури невеликі знання про переваги передових рішень в області телематики централізовані системи збору даних про трафік збір електронних платежів управління паркуванням і інформація водія через VMS (Система моніторингу транспортних засобів) інформаційні системи подорожей і інформація в режимі реального часу на зупинках і станціях перевірка електронного квитка і стягування плати за проїзд більш ефективне використання технології ГІС

http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.02

Литва	швидке зростання моторизованого трафіку низька якість рухомого складу проблеми з паркуванням і перевантаженість тільки у великих містах інтенсивний трафік і високі викиди у Вільнюсі	у Вільнюсі є окремі ізольовані зелені хвилі і деяке динамічне управління світлофорами в деяких великих містах (Каунас, Вільнюс, Клайпеда) можна знайти основні елементи управління надзвичайними ситуаціями VMS використовуються на державних дорогах розширені методи моделювання і прогнозування транспортних потоків, шуму і забруднення повітря частково використовуються у великих містах система автоматичного збору даних про дорожній рух на автомагістралях надає інформацію про дорожні умови, доступну на сторінках телетексту	впровадження центрів управління транспортом і інформації, які збирають і обробляють дані, пов'язані з транспортом планування, контроль і інформаційні системи транспортних засобів громадського транспорту системи управління паркуванням інформація про забруднення в режимі реального часу пасажирська транспортна інформаційна система

Аналіз транспортного сектору різних країн показав, що існують проблеми зі збільшенням інтенсивності руху у великих містах, високими показниками аварійності, високим зростанням обсягу перевезень, низькою якістю управління транспортними потоками, обслуговуванням на транспорті, і яким чином ІТС допомагає вирішувати ці проблеми.

Разом з тим, механізми реалізації ІТС в різних країнах відрізняються, але при цьому ключові елементи можна прослідити однакові (Рисунок 2).

Таким чином, при формуванні ІТС слід враховувати перспективи розвитку міжнародних транспортних коридорів відповідно до прийнятих в Західній Європі стандартами, питання оснащення автомагістралей, портів, терміналів і інфраструктури компонентами ІТС, що збільшить вартість робіт, але це буде компенсовано отриманням значної економіко-соціальної віддачі. Даний факт вже на великій практиці перевірений в США, Японії і в найбільш розвинених країнах Європи. Це можна організувати шляхом

Джерело: Узагальнено автором.

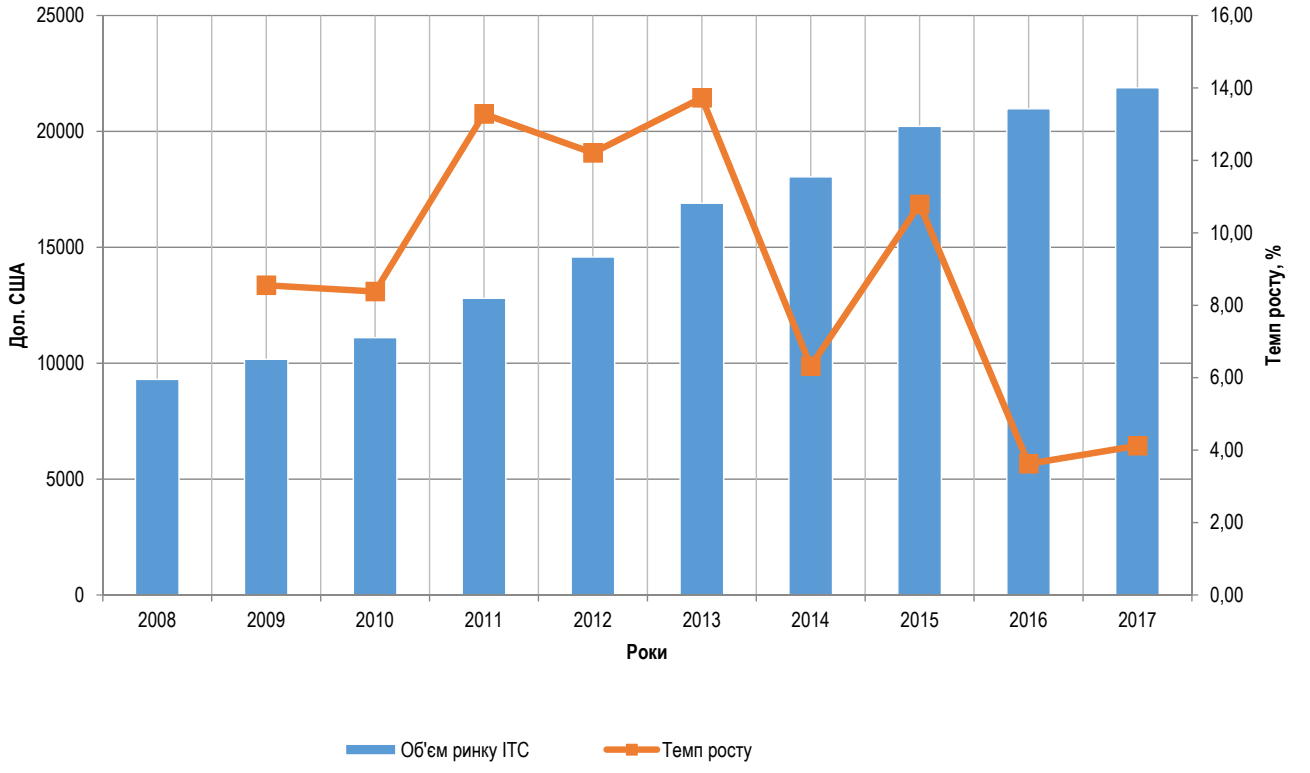
Рисунок 2. Спільні риси реалізації ІТС у світі

розробки національної концепції і програми розвитку ІТС, створення повноважних органів при уряді і Міністерстві транспорту України [8].

У глобальному масштабі ринок інтелектуальної ІТС був в цілому сегментований в Північній Америці, Європі, Азіатсько-Тихоокеанському регіоні і решта світу. На глобальному ринку інтелектуальних транспортних систем домінує Північна Америка. Ініціатива уряду і рекламна діяльність, особливо в США, збільшили попит на системи ІТС як в державному, так і в приватному секторах в Північній Америці. Азіатсько-Тихоокеанський регіон є найбільш швидкозростаючим регіоном на світовому ринку протягом останніх років, а величезні інвестиції очікуються від країн, що розвиваються, включаючи Індію, Китай, Таїланд і Малайзію. Крім того, на Близькому Сході, в Африці та Південній Америці очікується значного розвитку на ринку ІТС, оскільки країни цих регіонів інвестують в транспортний сектор для підтримки свого економічного зростання [4].

Автором було проаналізовано об'єм ринку інтелектуальних транспортних систем у світі впродовж 2008–2017 рр. у млн дол. США (Рисунок 3). Видно, що за десятилітній період попит на ІТС збільшився у 2.3 рази. З одного боку, зростаюча потреба у використанні передових систем для управління всіма видами транспортними засобами, урядова підтримка ефективного управління трафіком і зростаючий попит на екологічно безпечні методи є одними з ключових факторів, що підвищують попит на інтелектуальний ринок транспортних систем. З іншого боку, такі чинники, як висока вартість установки, повільність інфраструктурних покращень в декількох країнах з економікою, що розвивається, і відсутність функціональної сумісності та стандартизації, є деякими обмеженнями, що перешкоджають зростанню ринку інтелектуальної транспортної системи. Проте, виробники цього ринку прагнуть отримати нові можливості від зростаючої потреби в розумних транспортних засобах, які інтегровані з технологіями мобільності і зростаючої потреби в партнерських відносинах між державним і приватним секторами.

Згідно зі звітом Future Market Insights [3], глобальний ринок інтелектуальних транспортних систем оцінювався в 21,881.4 млн. дол. США в 2017 році та за оцінками досягне 70,798.4 млн дол. США до кінця



Джерело: Узагальнено автором.

Рисунок 3. Динаміка об'єму ринку інтелектуальних транспортних систем у світі та їх темп росту за 2008–2017 роки

http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.02

2027 року. Представимо на рис. 4 розподіл ІТС за обсягами фінансування у світі . Зазначимо, що на ринку очікується стрімке збільшення сукупного середньорічного темпу зростання CAGR (CAGR Compound Annual Growth Rate) у 12.7% протягом прогнозованого періоду 2018–2027 рр. Таке зростання пояснюється зростаючим попитом на передові системи безпеки і управління та рішеннями в транспортній галузі в найближчому майбутньому.

Глобальна індустрія ІТС включає велику кількість вітчизняних і міжнародних гравців. Кожен гравець має фрагментовану частку на ринку і прагне збільшити частку на ринку за рахунок технологічних інновацій і глобальної експансії. На ринку є ключові гравці інтелектуальних транспортних систем – Siemens AG (Німеччина), Hitachi Ltd (Японія), WS Atkins PLC (Великобританія), Nuance Communications Incorporation (США), EFKON AG (Австрія), Garmin International Inc. (США), Iteris Inc. (США), Telenav Inc. (США), Thales Group (Франція), TomTom NV (Нідерланди).

Потенційними аспектами ринку, що стимулюють попит на інтелектуальне управління перевезеннями у світі є:

- збільшення кількості транспортних засобів та управління заторами на дорогах з метою зниження рівня забруднення;
- розширення співпраці між урядами для ефективного управління трафіком;
- зростаючий попит інтеграції передових технологій для створення інноваційних рішень управління транспортом та інфраструктурою;
- технологічне просування в існуючій інтелектуальної транспортної системи;
- зростаюча стурбованість з приводу викидів ЛОС (летючих органічних речовин);
- збільшення попиту на передові рішення для зниження частоти дорожньо-транспортних пригод;
- забезпечення дотримання суворих правил і правил дорожнього руху.

На додаток до цього, швидка урбанізація в країнах, що розвиваються в поєднанні зі збільшенням витрат уряду на майбутні проекти інтелектуальних міст, як очікується, викличе попит на інтелектуальну транспортну систему.

Джерело: Узагальнено автором.

Рисунок 4. Об'єм ринку інтелектуальних транспортних систем у світі за географією розподілу у 2017 році, млн дол. США

Варто зазначити, що поступовий перехід до впровадження смарт-транспортних засобів сприятиме розгортанню інтелектуальної транспортної системи в найближчому майбутньому. Впровадження новітньої інфраструктури і інноваційних технологій дозволить управляти інтелектуальними транспортними засобами. Інтелектуальна транспортна система знаходить широке застосування в управлінні трафіком, особливо для розумного транспортного засобу, для задоволення футуристичного попиту протягом прогнозованого періоду. Це включає в себе управління дорожнім рухом, управління автопарком, контроль за активами, інтелектуальну систему управління паркуванням автомобілів, систему управління інформацією про подорож, рішення для оплати заторів / дорожніх зборів і систему запобігання зіткнень. Серед них попит на систему запобігання зіткнень і систему управління дорожнім рухом, швидше за все, стане помітним зростанням. Це пояснюється збільшенням проекту будівництва автомагістралі в поєднанні зі збільшенням обсягу перевезень комерційних вантажних автомобілів в транспортному секторі.

ВИСНОВКИ

Досвід Японії, США, Китаю, країн Євросоюзу показує, що тільки єдина державна політика дозволяє об'єднати зусилля держави, його суб'єктів, бізнесу в розв'язанні загальнонаціональних цілей в транспортному комплексі. ІТС – це великий комплекс сервісних послуг, що надаються користувачам з метою зручності користування і досягнення максимальної пропускної здатності транспортних мереж.

Разом з тим відзначимо, що у всіх розглянутих прикладах реалізація ІТС починалася з інституційних перетворень, надання ІТС статусу національного проекту і розробки відповідної державної програми, створення багаторічних планів розвитку, які мають на меті розвиток науки і техніки в країні. Даний висновок може лягти в основу рекомендації при реалізації ІТС в Україні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Department of Infrastructure and Transport (2018). Policy Framework for Intelligent Transport Systems in Australia. Retrieved from http://www.itssa.org/wp-content/uploads/2014/03/Policy-Framework-for-Intelligent-Transport-Systems-in-Australia.pdf
2. European Commission (2018). Report. Intelligent transport systems. Retrieved from https://ec.europa.eu/transport/themes/its_en
3. Future Market Insights (2018). Report. Intelligent Transportation System (ITS) Market Size, Share And Growth Analysis Report To 2020. Retrieved from https://www.futuremarketinsights.com/reports/intelligent-transportation-system-its-market
4. Global Market Insights (2018). Report. Intelligent transportation system (ITS) market size. Retrieved from https://www.gminsights.com/industry-analysis/intelligent-transportation-system-ITS-market
5. ITS Japan (2018). Report. ITS Japan organization. Retrieved from http://www.its-jp.org/english/what_its_e/its-japan-organization/
6. Jarasuniene, Al. (2007). Proceedings of The 7th International Conference Reliability and statistics in transportation and communication. Latvia, Riga.
7. Kabashkin, I. (1999). Transport Telematics. Riga: RAU.
8. Katerna, O. (2016). Conceptual framework for the formation of the integrated intelligent transport system in Ukraine. Economic Annals-XXI, 158(3-4(2)), 31-34. http://dx.doi.org/10.21003/ea.V158-07
9. Kichedzhi, V. N., & Hatojama, K. (2010). Транспортные проблемы мегаполиса [Transportnye problemy megapolisa]. Moscow: DPK Press.
10. Krivolapova, O. Ju. (2016). Оценка эффективности организации дорожного движения при перераспределении транспортных [Otsenka effektivnosti organizatsii dorozhnogo dvizheniya pri pereraspredelenii transportnykh potokov]. (Ph.D. Thesis). Orel: Don State Technical University.
11. Merenkov, A. O. (2015). Институциональные преобразования для реализации интеллектуальных транспортных систем в Российской федерации [Institutsional'nye preobrazovaniya dlya realizatsii intellektual'nykh transportnykh sistem v Rossiyskoy Federatsii] (Ph.D. Thesis). Moscow: State University of Management.
12. Merenkov, A. O. (2015). Основные этапы процесса реализации интеллектуальных транспортных систем [Osnovnye etapy protsessa realizatsii intellektual'nykh transportnykh sistem]. University Bulletin, 9, 92-98.
13. Merenkov, A. O. (2016). Организационно-экономические аспекты формирования интеллектуальных транспортных систем в сфере городского пассажирского транспорта [Organizatsionno-ekonomicheskiye aspekty formirovaniya intellektual'nykh transportnykh sistem v sfere gorodskogo passazhirskogo transporta] (Ph.D. Thesis). Moscow: State University of Management.
14. Skalozub, V. V., Solov'ev, V. P., Zhukovickij, I. V., & Goncharov, K. V. (2013). Интеллектуальные транспортные системы железнодорожного транспорта (основы инновационных технологий) [Intellektual'nye transportnye sistemy zheleznodorozhnogo transporta (osnovy innovacionnyh tehnologij)]. Dnepropetrovsk: Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after academician V. Lazaryan.

http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.02

15. United State Department of Transportation (USDOT) (2006). Report. Regional ITS Architecture Guidance developing, using, and maintaining an ITS Architecture for your region. Washington.
16. United State Department of Transportation (USDOT) (2018). Report. History of Intelligent Transportation Systems. Retrieved from https://www.its.dot.gov/history/index.html
17. United State Department of Transportation (USDOT) (2018). The architecture of intelligent transport systems in the example of U. S. DOT ITS. Retrieved from https://local.iteris.com/arc-it/
18. Vashino, Sh., & Kima, M. (2010). Интеллектуальные транспортные системы в Японии: состояние и тенденции [Intellektual'nye transportnye sistemy v Yaponii: sostoyaniye i tendentsii]. Journal of Automotive Engineers, 1(60), 30-33.