УДК 629.423.31

ЗАСТОСУВАННЯ СЕНСОРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ТРАНСПОРТІ

Н. О. Бучак
здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, група ТТ-41,
навчально-науковий механічний інститут
Науковий керівник – д.е.н., доцент В. М. Никончук

Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна

Стаття присвячена аналізу використання сенсорних технологій в інтелектуальних транспортних системах. У матеріалі розглядаються можливості використання різних видів датчиків в організації безпечного руху.
Ключові слова: транспортні системи, інформаційні комунікаційні системи, інтелектуальні транспортні системи, транспортна інфраструктура, сенсори, датчики, блок керування.

The article is devoted to the analysis of the use of sensor technologies in intelligent transport systems. The material considers the possibilities of using various types of sensors in the organization of safe traffic.
Keywords: transport systems, information communication systems, intelligent transport systems, transport infrastructure, sensors, sensors, control unit.

Транспортні системи стали основою економічного зростання всіх країн. Тим не менш, багато міст по всьому світу стикаються з неконтрольованим зростанням інтенсивності руху, що викликає серйозні проблеми, як-от затримки, пробки, підвищення цін на паливо, збільшення викидів CO_2, аварії, надзвичайні ситуації та зниження якості життя в сучасному суспільстві. Такі проблеми посиляться у майбутньому через зростання населення та збільшення міграції до міських районів у багатьох країнах по всьому світу, як повідомляють Фонд Національної Організації Об'єднаних Націй [1] та Довідкове бюро з народонаселення. Отже, існує гостра необхідність підвищення безпеки та ефективності перевезень.

Дослідженням розвитку транспортної системи присвячено праці як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. Серед них Вдовиченко В. А., Вакуленко К. В., Горбачов П. Ф., Доля В. К., Лобашов О. О., Любий Є. В., Кристопчук М. Є., Оппенхайм Н., Шеффі Ю., Ортузара Ж., Лозе Д. Розробці теоретичних основ і практичних підходів до вивчення різних аспектів сучасних транспортних технологій присвячені дослідження О. Анісімової, О. Коваленка, В. Качуровський, І. Кривов'язюк, О. Усков, Шералі Зеадалі.

Досягнення інформаційних та комунікаційних технологій (ІКТ) у таких галузях, як обладнання, програмне забезпечення та зв'язок, створили нові можливості для розвитку сталої інтелектуальної транспортної системи. Інтеграція ІКТ із транспортною інфраструктурою дозволить покращити безпеку руху. Використання ІКТ у транспортній інфраструктурі дає можливість створення інтелектуальних транспортних систем (ІТС), що ґрунтуються на чотирьох фундаментальних принципах: стійкість, інтеграція, безпека та оперативність. Ці принципи будуть відігравати фундаментальну роль у досягненні основних цілей інтелектуальних транспортних систем, які включають доступ і мобільність, екологічну стійкість та економічний розвиток [2]. Розумні та інтелектуальні ІТС обіцяють вирішити такі проблеми, як високі ціни на паливо, високий рівень CO_2, високі рівні транспортних заторів та покращені дороги [3].

Метою статті є дослідження перспектив впровадження інформаційних та комунікаційних технологій та використання в транспортній системі міста.

За останнє десятиліття сенсорна техніка стала повсюдною та привертає до себе великий інтерес. Датчики використовуються в багатьох областях, таких як охорона здоров'я, сільське господарство, моніторинг транспортних засобів та морського середовища. На транспорті сенсорні технології підтримують проєктування та розробку широкого спектру програм для управління дорожнім рухом та дорожньої безпеки. Нині середня кількість датчиків в автомобілі становить близько 60–100, але в міру того, як автомобілі стають «розумнішими», кількість датчиків може досягати 200 датчиків на автомобіль [4].

У таблиці представлено класифікацію датчиків у транспортному засобі залежно від типу програми, для підтримки якого датчик призначений, та виділяються чотири категорії датчиків: датчики безпеки, датчики діагностики, датчики комфорту та датчики моніторингу навколишнього середовища, датчики моніторингу руху.

Таблиця

Класифікація датчиків у транспортному

Категорія датчиків	Опис	Приклад
Безпека	Формують основу систем безпеки та призначені для розпізнавання небезпек у реальному часі	Мікромеханічні осцилятори, датчики швидкості, камери, радари та лазерні промені, інерційні датчики
Діагностичні	Призначені для збору даних у реальному часі інформації про стан та продуктивність транспортного засобу	Датчик положення, датчики температури, датчики складу газу, датчик тиску, датчик подушки безпеки
Рух	Призначені для стеження за умовами руху у певних зонах, збираючи дані, які покращують керування трафіком	Камери, радари, УЗД, наближення
Допомога	Відповідають за збір даних, що забезпечують зручне керування транспортним засобом	Датчик складу газу, датчики вологості, датчики температури, датчики положення, датчики крутного моменту, датчики зображення, датчики дощу, датчики запобігання запотівання, датчики відстані
Навколишнє середовище	Призначені для відстеження за умовами довкілля, пропонуючи водіям та пасажирам оповіщення та попередження, які використовуються для покращення їхніх поїздок	Датчики тиску, датчики температури, датчики відстані, камери, погодні умови
Користувальницькі	Зосереджено на зборі даних, що підтримують виявлення ненормальних станів здоров'я та поведінки водія, які можуть погіршити його роботу	Камери, термістори, датчики електрокардіограми (ЕКГ), електроенцефалограми (ЕКГ), датчики, датчик пульсу

*Джерело: [5; 6]

В ІТС визначення типу датчиків для розробки додатків, які сприяють вирішенню таких проблем, як:

- затори на дорогах та труднощі з паркуванням;
- більш тривалий час у дорозі;
- більш високі рівні викидів CO_2.

Датчики відіграють життєво важливу роль для ІТС у майбутньому. Їх використання дозволяє розробляти широкий спектр додатків для забезпечення безпеки дорожнього руху, розваг для керування рухом та допомоги водієві. Датчики забезпечують механізм збору даних, пов'язаних з транспортним контекстом (наприклад, дорожні умови, умови руху, умови транспортного засобу), які можуть бути інтегровані з існуючими транспортними системами для пом'якшення деяких проблем, з якими стикалися минулі та нинішні транспортні системи. Використання аналітичних та статистичних методів демонструє реальний потенціал інтеграції датчиків з ІТС. Ця інтеграція є перспективною галуззю досліджень, яка розширить можливості розробки широкого спектру інтелектуальних додатків наступного покоління, спрямованих на підвищення безпеки та управління рухом існуючих та майбутніх транспортних систем.

1. Новий звіт Фонду народонаселення ООН про стан населення у світі. URL: https://www.genderculturecentre.org/noviy-zvit-fondu-narodonaselennya-oon/ (дата звернення: 25.12.2022). **2.** Пашкевич С. М., Никончук В. М., Кристопчук М. Є. Функціонування громадського транспорту у соціальному просторі міста. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті.* Луцьк : ЛНТУ, 2022. № 2(19). **3.** Guerrero-Ibáñez J. A., Sedale S., Contreras-Castillo J. Challenges of integrating intelligent transport systems with connected vehicles, cloud computing, and Internet of Things technologies. *IEEE Wirel. Commun. Mag*. 2015. № 22. P. 122–128. DOI: 10.1109 / MWC.2015.7368833. **4.** Хуан Герреро-Ібаньєс, Шералі Зеадалі, Хуан Контрерас-Кастільо. Сенсорні технології для інтелектуальних транспортних систем. *Датчики.* 2018. URL: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=de&user=Cz_5sTUAAAAJ&citation_for_view=Cz_5sTUAAAAJ:hqOjcs7Dif8C (дата звернення: 03.02.2023). **5.** Bargagli B., Manes G., Facchini R., Manes A. Network of acoustic sensors for vehicle traffic monitoring; *Proceedings of the First International Conference on Advances in Automotive Systems, Technologies and Applications*. Venice, Italy. June 24–29, 2012. **6.** Zhou Yu, Dei K. S., Chowdhury M., Wang K. K. The process of evaluating the data transmission characteristics of wireless traffic sensors for real-time intelligent transport system applications. *IET Intell. Transp. Syst.* 2017. № 11. P. 18–27. DOI: 10.1049 / iet-its.2015.0250.