

[17] Ю.С.Тарасенко, Прокопович-Ткаченко Д.І., Савченко Ю.В., В.О. Воскобойник. Парадигма радіоелектронних вимірів: від погрішності до невизначеності. Системи та технології. – 2020. – № 2(60). С. 102-119.

УДК 656.078

**ДОСВІД ЯПОНСЬКИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ВЗАЄМОДІЇ ДОРОЖНЬОГО ТРАНСПОРТУ ПІД ЧАС АВТОНОМНОГО
ВОДІННЯ НА ШВИДКІСНИХ МАГІСТРАЛЯХ**

**EXPERIENCE OF JAPANESE INTELLIGENT ROAD TRANSPORT
INTERACTION TECHNOLOGIES DURING AUTONOMOUS DRIVING ON
EXPRESSWAYS**

канд. тех. наук А.І. Кузьменко

Університет митної справи та фінансів (м. Дніпро)

A.I. Kuzmenko, PhD (Tech.)

University of Customs and Finance (Dnipro)

З метою підвищення безпеки дорожнього руху, ефективності і комфорту перевезень, а також для збереження навколишнього середовища в Японії активно використовуються ITS – інтелектуальні транспортні системи. ITS використовують передову електронну технологію для побудови інтегрованої системи між людьми, дорогами та транспортними засобами, тим самим покращуючи складність навігаційних систем і автоматично сплачуючи проїзд платними автошляхами. Мета японських ITS полягає в тому, щоб створити платіжну систему, підтримувати безпеку керування автомобілем, підвищити зручність громадського транспорту та вдосконалити логістичні підприємства тощо, а також надавати користувачам інформацію, необхідну для безпечної, комфортної та ефективної подорожі, швидко, точно та у зрозумілій формі [1].

Електронні технології, які реалізують ІТС в Японії, включають в себе [1]:

1) ASV (транспортний засіб підвищеної безпеки), що швидко виявляє навколишні умови, такі як дорожньо-транспортні пригоди, і підтримує безпечне водіння, надаючи інформацію, попередження, оперативну підтримку і т.д.;

2) VICS (інформаційно-комунікаційна система дорожнього руху) – система, яка відображає інформацію про дорожній рух у режимі реального часу, наприклад затори та правила дорожнього руху, на бортових пристроях, таких як автомобільні навігаційні системи, у вигляді тексту та графіки;

3) ETC (система автоматичної оплати проїзду) – система, яка автоматично сплачує мита шляхом обміну інформацією про дорожній рух транспортних засобів і плату за проїзд за допомогою бездротового зв'язку між бортовим пристроєм, встановленим у транспортному засобі, та придорожнім пристроєм бездротового зв'язку, встановленим на пункті збору.

Крім того, в Японії існують системи, які підтримують безпечну та ефективну роботу за допомогою GPS (супутникова система позиціонування) і цифрових тахографів, а також системи, які підтримують складне керування багажем за допомогою ідентифікаційних бирок багажу, що використовують мікросхеми IC. Електронні номерні знаки привертають увагу як інфраструктура (фундаментальна технологія) для індивідуальної інформації про транспортний засіб, що є важливим для просування ІТС та для сприяння управлінню дорожнім рухом, де є потреба в ідентифікації транспортного засобу [1].

Заслугує уваги проект під назвою: «Демонстраційний експеримент взаємодії дорожнього транспорту для ери автономного водіння на швидкісних магістралях», що виконувався компаніями Mitsubishi Heavy Industries Group, MHI-MS і Spectee Inc., які займаються візуалізацією ризиків за допомогою новітніх технологій, включаючи штучний інтелект, спільно із компанією NEXCO Central Japan, яка приймає проект. Виконані демонстраційні експерименти спрямовані на реалізацію системи автономного водіння на дослідній ділянці протяжністю приблизно 4 км у префектурі Сідзуока від Шін-Хадано ІС [2]. Зокрема, були використані V2I для доставки «прогнозованої інформації», яку не можуть виявити бортові датчики безпілотного транспортного засобу, для «надання інформації про перешкоди на дорозі транспортним засобам, що йдуть за ним», і «оптимізації відповідно до дорожніх умов та умови водіння» (див. рис. 1).

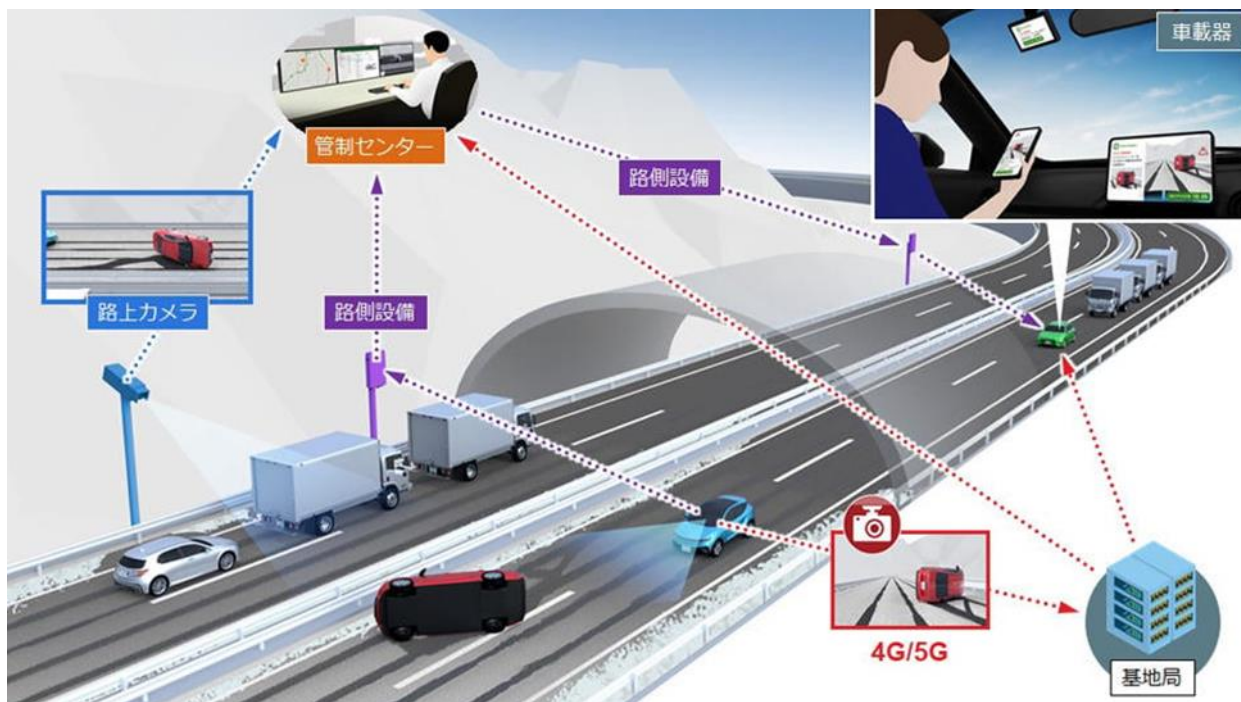


Рис.1. Оперативна схема зображення V2I, що передає на безпілотний автомобіль прогнозовану інформацію, яку не можуть виявити бортові датчики безпілотного транспортного засобу [2]

V2I — це аббревіатура від «транспортний засіб до інфраструктури» і означає бездротовий зв'язок між підключеними транспортними засобами та інфраструктурним обладнанням, яке має функції зв'язку ІКТ [2].

Розповсюджуючи «передбачувану інформацію» транспортним засобам, які прямують, своєчасно визначаючи небезпеку, можна вжити заходів щодо ухилення з достатньою кількістю часу, сприяючи зменшенню дорожньо-транспортних пригод. Крім того, підтримка відповідності V2I збільшує доступність «слідування», що зменшує опір повітря та економить енергію, керуючи наступним автомобілем близько до головного автомобіля. Ці технології дозволяють використовувати інформацію про роботу автомобіля, отриману через V2I, як інформацію про дорожній рух у режимі реального часу, навіть якщо рівень проникнення безпілотних автомобілів і підключених автомобілів, які функціонують як ІКТ-термінали, є низьким, а частка транспортних засобів у русі є низькою. Оскільки його можна використовувати для отримання інформації про безпеку, очікується, що він зменшить кількість дорожньо-транспортних пригод і покращить управління дорогами, що піде на користь усім транспортним засобам, що проїжджають повз автомобіль [2].

При цьому положення центру мас підресореної маси транспортного засобу можна описати двома параметрами – вертикальним переміщенням z_0 та кутом нахилу α [3]:

$$z_0 = \frac{z_2 a + z_1 b}{a + b}; \quad \alpha = \frac{z_1 - z_2}{a + b}. \quad (1)$$

де z_0 - вертикальне переміщення центру мас підресореної маси;

z_1 , z_2 – вертикальні переміщення підресорених мас переднього та заднього мостів;

a , b – відстані між центром мас підресореної маси транспортного засобу та вертикальними площинами передньої та задньої безпружинних мас;

α – кутове переміщення підресореної маси (кузова транспортного засобу) навколо її центру мас.

Представлена в [3] модель коливань транспортного засобу (типового легкового автомобіля) при його екстремому гальмуванні може бути практично використана для виконання автотехнічних експертиз, дослідження динаміки транспортного засобу та процесу гальмування.

Таким чином, в автомобільній галузі Японії, яка зазнає серйозних змін завдяки CASE, майбутнє бачення «підвищення безпеки та ефективності» та «зменшення впливу на навколишнє середовище» залишається незмінним і узгоджується з баченням Mitsubishi Heavy Industries Group [2].

CASE – акронім, створений з ініціалів Connected, Autonomous, Shared, and Electric: автомобільна промисловість прагне створити безпечні та зручні мобільні послуги наступного покоління. Це стосується технологічних тенденцій у світі. Mitsubishi Heavy Industries Group працює над розвитком бізнесу рішень шляхом «розумної соціальної інфраструктури». Завдяки його участі в демонстраційному експерименті було продемонстровано всі сильні сторони інтелектуальних транспортних систем, які в Японії вже розвиваються протягом багатьох років. Подальший розвиток інфраструктури у сфері транспорту націлений на реалізацію системи автономного водіння за допомогою штучного інтелекту та цифровізації.

- [1] 人・道路・車両を一体のシステムとして... URL: <https://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/01its/about.html>
- [2] 高速道路での自動運転支援を目的とした路車間通信 (V2I) の実証実験に参画
自動運転社会の実現に向け、三菱重工グループの多様な技術を活用. URL:
<https://www.mhi.com/jp/news/22100502.html>
- [3] Prentkovskis, Olegas & Pečeliūnas, Robertas. (2004). Динамика транспортного средства в момент экстренного торможения. Proceedings of International Conference RelStat'04 Рига, Латвия. Part 3. URL:
<https://www.researchgate.net/publication/274699671>

УДК 656.078

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННІ МІЖНАРОДНИМИ ЛОГІСТИЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE MANAGEMENT OF INTERNATIONAL LOGISTICS PROCESSES

I.A. Бережняк, В.О. Дорошчук

Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне)

I.A. Berezhniak, V.O. Doroshchuk

National university of water and environmental engineering (Rivne)

Логістика та міжнародні перевезення стають дедалі складнішими та потребують ефективності в сучасному світі. Штучний інтелект допомагає автоматизувати процеси, оптимізувати маршрутизацію, зменшити витрати.

Прикладом успішного впровадження штучного інтелекту в логістичні процеси є його використання в плануванні. У логістичному плануванні використання штучного інтелекту може виявитися навіть ефективнішим, ніж людський потенціал. Під час планування логістичних операцій, поєднання досвіду, відповідальності, особливостей обслуговування клієнтів, гнучкості та розуміння ситуації разом з автоматизацією повторюваних процесів призводить до більш сильного злагодженого ефекту.

Системи управління замовленнями, що базуються на штучному інтелекті, використовують складні алгоритми для здійснення контролю термінів доставки замовлень, їх автоматичного відстеження та виявлення можливих проблем, внаслідок яких можуть виникнути затримки. Шляхом надання даних та аналітики в режимі реального часу, ці системи дають можливість компаніям прогнозувати імовірні затримки та вживати необхідні заходи щодо забезпечення вчасної, повної та якісної доставки вантажів замовникам.

У перспективі, система штучного інтелекту зможе ефективно управляти автономними вантажівками та обробляти дані з інших транспортних засобів та інфраструктури. На сьогоднішній день вже відбувається оснащення вантажівок пристроями, які відслідковують стан та знос вузлів автомобіля. Це не лише дозволяє зменшити ризики несправностей, але й надає можливість