

УДК 004.89:656.13:658.5

АНАЛІЗ СУКУПНОСТІ ПОКАЗНИКІВ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ТА МЕТОДІВ ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ НА ПРАКТИЦІ

**Аулін В.В., д.т.н., проф.,
Гриньків А.В., к.т.н., доц.,
Головатий А.О., асп.,
Рябцев Н.О., ст.**

Центральноукраїнський національний технічний університет

Abstract

On the basis of the intelligent transport system, six groups of indicators have been identified, which has a significant impact on the sustainable development of the system. The main methods and measures of implementation for each of the selected groups are clarified.

Key words: target indicator, intelligent transport system, method, sustainable development.

Вступ

Інтелектуальні транспортні системи можна розглядати як фактор, що сприяє реалізації політики пом'якшення найбільш негативних аспектів транспортних систем. Це дасть можливість здійснити досягнення суспільної мобільності на більш рівноправній основі, як для пішоходів, велосипедистів так і для інших вразливих учасників дорожнього руху – в умовах домінування автомобілів на дорогах, а також підвищення ефективності режиму доставки вантажів і пасажирів. Вони можуть виступати в якості каталізатора зусиль по досягненню стійкої мобільності і одночасно є основним інструментом забезпечення максимальної ефективності надання транспортних послуг та ефективного використання інфраструктури.

Мета і завдання

Метою даної роботи є з'ясування сукупності показників стійкого розвитку інтелектуальних транспортних систем, а також вибір методів їх реалізації на практиці.

Реалізація мети передбачає розв'язання наступних завдань:

1. Сформувані групи цільових показників інтелектуальної транспортної системи.

2. З'ясувати методи реалізації показників різних груп.

Таблиця 1 Групи цільових показників інтелектуальних транспортних систем та методи забезпечення їх усталеного розвитку

Результати вирішення основних завдань

На рисунку 1 відображено взаємодія цільових груп показників, що здійснюють вплив на розвиток ІТС. Зведені по групах цільові показники сталого розвитку ІТС зведені до табл.1, які здатні реалізувати безпосередній внесок в досягнення їх усталеного розвитку, а отже, зіграти важливу роль у забезпеченні стійкої мобільності.

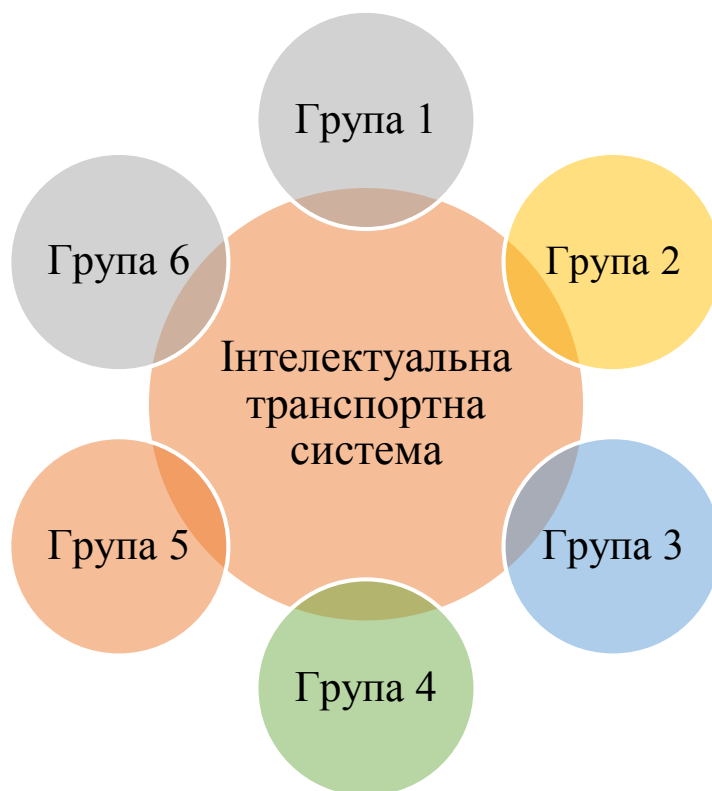


Рисунок 1. - Взаємодія цільових груп показників, що здійснюють вплив на розвиток інтелектуальних транспортних систем

Важливим в процесів ефективного функціонування і використання ІТС є цільові показники їх сталого розвитку

Група	Зміст показників
Група 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скорочене в два рази число смертей і травм в результаті дорожньо-транспортних пригод (ДТП). 2. Скорочення кількості випадків смертей і захворювань під впливом небезпечних хімічних речовин і забруднення і отруєння повітря, води і ґрунтів.
Група 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формування мережі з надійним та економічно доступним енергопостачанням. 2. Значне збільшення частки енергії з поновлюваних джерел в світовому енергетичному балансі. 3. Подвоєння глобального показника підвищення енергоефективності.
Група 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Розвиток якісної, надійної, стійкої інфраструктури, включаючи регіональну і транскордонну інфраструктуру, в цілях підтримки економічного розвитку і благополуччя людей, приділяючи особливу увагу забезпеченню недорогого і рівноправного доступу для всіх.
Група 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Забезпечення доступу до безпечних, недорогих, доступних і стійких транспортних систем завдяки підвищенню безпеки дорожнього руху, в тому числі за рахунок розширення мережі

	громадського транспорту, приділяючи при цьому особливу увагу потребам осіб, які перебувають в уразливому положенні, жінкам, дітям, інвалідам та людям похилого віку.
Група 5	1. Досягнення раціонального освоєння і ефективного використання природних ресурсів.
Група 6	1. Забезпечення адаптованості та оперативної готовності до стихійних лих, небезпечних аварій та кліматичних негод для значної частини територій земної кулі. 2. Використання заходів реагування на зміну клімату в політиці, стратегії та плануванні на національному рівні.

Аналіз змісту зазначених показників дає можливість розробити методи забезпечення усталеного розвитку ІТС по кожній із їх груп. Реалізація показників групи 1 здійснюється за допомогою методів:

1. Система запобігання зіткнень автомобілів використовує радар, а в деяких випадках лазерні датчики і відеодатчики для виявлення безпосередньої небезпеки зіткнення.

2. Системи допомоги при водінні, засновані на технології "інтелектуальних" датчиків, що здійснюють постійний моніторинг обстановки навколо транспортного засобу і поведінки водія при водінні. Вони на ранній стадії виявляють потенційно небезпечні ситуації і здійснюють активну підтримку водія.

Показники цілі, цільові показники групи 2 проваджуються в ІТС забезпеченням надійного джерела електроенергії для транспортних засобів завдяки програмам на базі "розумної" електромережі або за допомогою використання:

– автобусів зі швидкісної підзарядкою на "флеш-станціях", наприклад, автобусів, подібні тим, які беруть участь в пілотному проекті TOSA Управління громадського транспорту Женеви;

– методу індукційної підзарядки, який використовується, наприклад, в розробленому Університетом штату Юта прототипі в транспортних засобах з бездротовою системою індукційної підзарядки;

– технології, заснованої на ефекті "резонансу в напруженому магнітному полі", подібні тим, які були застосовані в Гумі (Південна Корея) і полягає в тому, що електричні кабелі, прокладені в асфальті, створюють електромагнітне поле для транспортних засобів громадського транспорту (але не легкових автомобілів), яке потім перетворюється в електроенергію індукційною котушкою акумулятора, який може при цьому перебувати на певній висоті більш півфута від дорожнього полотна.

Методи забезпечення усталеного розвитку для цільового показника групи 3 наступні:

1. Більш ефективне використання існуючої інфраструктури або зниження потреби в будівництві дуже масштабною і, як наслідок, нестійкої інфраструктури можливо домогтися за рахунок організації руху автомобільних

колон - груп транспортних засобів, які рухаються разом і активно обмінюються інформацією за допомогою технології, що дозволяє транспортним засобам підтримувати зв'язок між собою і з дорожньою інфраструктурою.

2. Організація руху автомобільних колон є одним з рішень, які сприяють паливній економічності і ефективності транспортних потоків, а також зручності водіння. Основна ціль організації руху в колоні полягає в тому, щоб уникнути проблем, пов'язаних з перевантаженістю дорожнього руху, завдяки використанню технології автоматизації. У порівнянні з ручним режимом водіння вона дозволяє організувати рух транспортних засобів впритул один до одного. В кожному ряду може рухатися майже вдвічі більше транспортних засобів, ніж при використанні існуючої системи із ручним режимом водіння. Це, очевидно, приводить до скорочення заторів на автомагістралях.

3. У транспортних засобів в щільній колоні підтримується низький лобовий аеродинамічний опір, що дозволяє істотно скоротити витрату палива і рівень викидів забруднень повітря. Скорочення лобового опору веде до зниження витрати палива і рівня викидів на 20-25%.

4. Ці методи обумовлюють продовження реалізації ряду проектів в області організації руху автомобільних колон, наприклад, європейського проекту SARTRE, каліфорнійської програми по автоматизації дорожнього руху PATH, в якій застосовується рух автомобільних колон. Цьому сприяє спільна ініціатива в області автоматизації водіння GCDC, проект з організації руху автомобільних колон SCANIA, а також японського проекту з організації руху колон вантажних автомобілів "Енерджі ІТС".

Що стосується цільового показника групи 4, то у забезпеченні усталеного розвитку ІТС важливу роль на транспорті, особливо в великих містах може відігравати виконання наступного:

- управління регульованими перехрестями, дозволяє оптимізувати транспортні потоки і знизити рівень шкідливих викидів в атмосферу;
- камери відеофіксації дають можливість виявити факти перевищення швидкості і проїзду на червоне світло світлофора;
- "інтелектуальні" світлофори, можуть збільшувати час, що відводиться для переходу дороги пішоходами, в тих випадках, коли це потрібно;
- знаки із змінним повідомленням, надають актуальну інформацію про ситуацію на дорозі, наявності вільних місць для паркування або роботі громадського транспорту в режимі реального часу;
- послуги з надання потрібної інформації перед початком або під час поїздки на міському транспорті (за допомогою WAP, SMS і т.д.);
- послуги з продажу єдиних квитків на поїздки, в яких задіяні різні види транспорту, електронних квитків і т.д.

Реалізація цільового показника групи 5 відбувається на основі наступних методів і заходів:

1. Система екоадаптивного балансування і управління (EcoABC), призначена для розподілу транспортних потоків енергоефективним чином в рамках дорожньої системи на централізованому рівні.

2. Рішення приймаються на основі "енергетичної карти", складеної з урахуванням даних дорожньої мережі та модулів оцінки і прогнозування викидів.

3. Після того як зроблено розрахунок найбільш оптимальної моделі розподілу транспортних потоків, встановлюються відповідні цільові показники для блоку управління, який має низку можливостей для досягнення сукупності цілей.

4. Нові моделі управління будуть підвищувати свою ефективність за рахунок залучення водіїв транспортних засобів в процесі оптимізації потоків. Водії будуть інформуватися про те, на яких ділянках і коли з'являється "зелена хвиля" і який швидкісний режим їм слід підтримувати, щоб залишатися в цій "хвилі", а також про найбільш оптимальні "мікрмаршрути" для наступних ділянок шляху.

Зазначимо, що всі ці методи спрямовані на сукупність заходів:

- розподіл і балансування транспортних потоків в межах дорожньої мережі з метою забезпечення більш оптимального рівня її завантаженості;
- скорочення часу простою і кількість зупинок;
- забезпечення більш рівномірного транспортного потоку;
- інформування водіїв про оптимальні маршрути для них.

Ці заходи дозволяють не тільки поліпшити загальну дорожню ситуацію, тобто зменшити кількість заторів і зробити транспортні потоки більш рівномірними, але і істотним чином скоротити витрату палива і рівень викидів відпрацьованих газів.

До методів впровадження ІТС цільових показників групи 6 та які довели свою ефективність в скороченні викидів CO₂, відносяться наступні:

- удосконалена навігаційна система;
- удосконалена система управління транспортними потоками;
- динамічна система вибору маршруту;
- система електронного стягування плати за користування дорогами;
- удосконалена логістична система;
- динамічна система пошуку паркувального місця з використанням програми SPS, яка має своєю метою підвищення зручності процесу парковки для водіїв. Датчики, встановлені на кожному паркувальному місці, відправляють на радіоприймальні пристрої інформацію про те, які місця були зайняті. Потім ця інформація відображалась для водіїв на екранах СІД, встановлених поряд з парковками, а також прямувала через мобільний додаток SFPark, який можна завантажити з Інтернету. У результаті обсяг викидів відпрацьованих газів зменшився на 30%.

Висновки

1. Визначено шість цільових показників проектування, функціонування та прогнозування інтелектуальної транспортної системи.

2. Дано аналіз кожної із груп цільових показників.
3. Визначено методи реалізації сукупності цільових показників інтелектуальних транспортних систем.

Література

1. Аулін В.В., Великодний Д.О., Голуб Д.В., Дьченко В.О. Підвищення ефективності управління логістичним ланцюгом постачання в транспортній системі. Зб. тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції "Крамаровські читання" 21-22 лют. 2019 р., м. Київ / НУБіП. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2019. С. 195-198.
2. Аулін В.В., Великодний Д.О., Дьченко В.О. Моделювання ланцюга постачання в транспортно-логістичній системі. Тези доповідей Третьої Всеукраїнської науково-теоретичної конференції "Проблеми з транспортними потоками і напрямки їх розв'язання", 28–30 березня 2019 року. Дрогобич.: Посвіт, 2019. С.68-69.
3. V. Aulin, O. Pavlenko, D. Velikodnyy, O. Kalinichenko, A. Hrinkiv, V. Dychenko, V. Dzyura. Methodological approach to estimation of efficiency of the facing of the stock complex of transport and logistic centers in Ukraine. ICCPT 2019: Current Problems of Transport: Proceedings of the 1st International Scientific Conference, May 28-29, 2019, Ternopil, Ukraine. С.120-134.
4. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В., Антощенко Є.В. Необхідність стратегічного розвитку транспортної логістики в Україні. Матеріали 1ої Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability", 17-19 квітня 2019 р. Кропивницький : ЦНТУ, 2019. С.280-281.
5. Аулін В.В., Великодний Д.О., Довгий А.О., Галінський Є.С. Стратегія сталої логістики для України на період до 2030 року. загальні вимоги до транспортної логістики. Матеріали 1ої Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability", 17-19 квітня 2019 р. Кропивницький : ЦНТУ, 2019. С.282-284.
6. Аулін В.В., Великодний Д.О., Голуб Д.В., Дьченко В.О., Головатий А.О. Стан та стратегічні цілі логістики автомобільного транспорту України. Матеріали 1ої Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability", 17-19 квітня 2019 р. Кропивницький : ЦНТУ, 2019. С.285-288.
7. Аулін В.В., Гриньків А.В., Головатий А.О. Дослідження ефективності управління системою технічного сервіса транспортних машин. Автомобільний транспорт та інфраструктура: III Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 23–26 квітня 2020 року: тези конференції. Київ. 2020. С.3-5.