

8. Mygal V. P., Sylevitch V.Yu., Mygal G. V. Integrated diagnostics of the functional state of transport system elements based on the visualization of noise signals. Vcheni zapysky Tavriiskoho natsionalnoho universytetu imeni V. I. Vernadskoho. 2020. T. 31 (70), part 2, №3, p. 102–108. DOI <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-5941/2020.3-2/18> [in Ukrainian].

УДК 656.13:656.078

СТАН РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Скляренко Ю.О., аспірант кафедри транспортних технологій підприємств, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», e-mail: sklyarenko120681@gmail.com,
Тимофєєнко М.Ю., фахівець кафедри транспортних технологій підприємств, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», e-mail: unibox449@gmail.com

Сучасна транспортна система вантажного автомобільного транспорту, що базується на традиційних підходах до управління, є складною і водночас недостатньо ефективною організаційно-технічною структурою. Рівень її функціональної ефективності визначається сукупністю численних чинників, більшість з яких мають інформаційне підґрунтя. Серед них – структура та технічний стан автопарку підприємства; умови експлуатації транспортних засобів; особливості рельєфу та профілю місцевості; характеристики дорожнього покриття, включаючи його тип і стан; обсяг та якість виконання робіт з будівництва, ремонту й обслуговування дорожньої інфраструктури; прогнозування та запобігання аварійним ситуаціям; показники інтенсивності та насиченості трафіку; обсяг, фізико-механічні властивості вантажів; режим та швидкість руху транспортних засобів; атмосферно-кліматичні умови; рівень кваліфікації персоналу; ефективність маршрутизації тощо.

Застосування застарілих методів організації транспортної системи призводить до підвищених витрат на перевезення, затримок у доставці вантажів та зростання рівня аварійності на маршрутах. Негативні наслідки такого управління, недостатній розвиток інфраструктурних об'єктів, порушення термінів доставки, а також зростаючий екологічний та техногенний вплив автотранспорту створюють значні виклики для Єдиної транспортної системи країни, вимагаючи комплексного підходу до модернізації та інтеграції сучасних технологічних рішень.

Основним комплексним завданням щодо підвищення ефективності автомобільного транспорту є впровадження процесів інтеграції глобальних супутникових і радіонавігаційних систем, які здатні забезпечити застосування керівних інформаційних технологій, контроль функціонування та взаємодію підприємств автомобільного транспорту, станцій технічного обслуговування та транспортних систем. Такий підхід дозволяє вирішувати велику кількість різноманітних завдань моніторингу, прогнозування та керування дорожньо-транспортними потоками, які вимагають отримання, аналізу, узагальнення та обробки великих обсягів інформації, що дистанційно надходять у реальному часі від кожного транспортного засобу індивідуально та стосуються його технічного стану, часу подій, місця розташування та параметрів автомобілів і вантажів [1].

На сьогодні багато розвинених країн світу активно займаються просуванням і розробкою телематичних та інтелектуальних транспортних систем (ІТС), які вважаються перспективним засобом для розв'язання найактуальніших проблем підвищення ефективності експлуатації автомобільного транспорту. Інтелектуальні транспортні системи – це транспортні системи, в яких здійснюється інтеграція сучасних інформаційних, комунікаційних, телематичних технологій та засобів автоматизованого керування з транспортною інфраструктурою, транспортними засобами й користувачами. ІТС, згідно з її

функціями, призначена для автоматизованого пошуку й прийняття до реалізації максимально ефективних сценаріїв управління транспортною системою, конкретним транспортним засобом або парком транспортних засобів з метою забезпечення високих показників використання дорожньої мережі, підвищення безпеки та ефективності організації транспортного процесу [2, 3].

Функція інтелектуальності в ІТС полягає в:

- максимально можливій автоматизації процесів керування транспортно-дорожнім комплексом;
- використанні прогностичних керівних рішень на основі сучасного математичного інструментарію та високоефективних апаратно-програмних реалізацій.

Метою розробки ІТС автомобільного транспорту є чітке дотримання вимог щодо забезпечення безпеки руху, зменшення рівня впливу на довкілля, суттєвого підвищення ефективності системи керування та експлуатації рухомого складу незалежно від виду перевезень.

На технічному рівні ІТС передбачає розподілену архітектуру елементів на транспортних засобах та інфраструктурі, що є функціональною основою кожної підсистеми системи. Кожна підсистема має закінчений, в рамках одного прикладного завдання, комплекс технологічних рішень, що реалізується на основі застосування технічних засобів телематики, які є ключовими для функціонування інтелектуальних систем. Вона включає комплекс для збору цільових даних, апаратно-програмний комплекс аналізу та прийняття рішень відповідно до функціонального завдання.

Інфраструктура ІТС складає собою комплекс технічних засобів, периферійних пристроїв і каналів зв'язку, які виконують функції в ІТС і не розташовані на транспортних засобах. До інфраструктури ІТС слід також віднести:

- дорожній комплекс, що охоплює всі підсистеми, зокрема: технічні засоби моніторингу, аналізу та прийняття рішень відповідно до завдань підсистем, засоби реалізації управлінських рішень;
- ситуаційні, диспетчерські та оперативні центри, що забезпечують координацію та контроль за дорожньою ситуацією.

До бортових засобів ІТС належить комплекс апаратно-програмних засобів, які штатно або додатково встановлюються на транспортних засобах і забезпечують виконання завдань інформаційної взаємодії з інфраструктурою ІТС або іншими транспортними засобами в рамках функціональних завдань різних підсистем. Це реалізується з метою моніторингу, управління та оптимізації руху, стану транспортного засобу, водія та вантажів, а також забезпечення інформаційної підтримки для водія.

Бортові засоби ІТС виконують наступні функції:

- надання водію допомоги в прогнозуванні дорожньої обстановки;
- запобігання небезпечним ситуаціям;
- зниження стомлюваності водія та часткове взяття на себе навантаження з управління автомобілем;
- у разі, якщо водій самостійно не зміг виконати необхідні дії для запобігання ДТП, автоматично беруть управління на себе;
- ідентифікація транспортного засобу та параметрів його роботи [1, 2].

Розвиток штучного інтелекту (ШІ) є одним із ключових чинників у створенні та функціонуванні ІТС. Основні напрямки цього розвитку включають розробку інтелектуальних інформаційних систем, що дозволяє створювати алгоритми для розв'язання прикладних проблем в експлуатації автомобільного транспорту з урахуванням інформаційних потреб суб'єктів транспортної діяльності. Інтеграція ШІ в ІТС відкриває можливості для збору, обробки та аналізу великих обсягів інформації, оптимізації маршрутів, моніторингу стану вантажів, підвищення надійності технічного стану транспортних засобів при взаємодії з бортовими системами дистанційного діагностування. Застосування сучасних інформаційних і комунікаційних технологій у транспортній

інфраструктурі, а також у транспортних засобах надає можливість своєчасно реагувати та вживати відповідні заходи щодо організації транспортної системи, вносити необхідні зміни, що дозволить підвищити адаптивність системи [2, 3].

Побудова ІТС неможлива без розробки та реалізації проектних рішень для формування комплексної системи зв'язку, яка охоплює всі види зв'язкової взаємодії – від дротових до бездротових технологій. Ця реалізація забезпечується завдяки поєднанню сучасних комп'ютерних технологій та мереж навігаційних супутникових систем, а саме: GPS, a-GPS, ГЛОНАСС, SBAS, GPRS, Internet і локальних мереж, що дозволяє забезпечити ефективний обмін інформацією та координувати транспортні процеси у реальному часі.

Прийняття рішень щодо ІТС повинно базуватись на наукових принципах визначення та моніторингу індикаторів ефективності їх підсистем. При цьому слід враховувати інтереси підприємства та окремих адміністративно-територіальних одиниць, а також параметри функціонування ІТС і його споживачів інформаційних та інших послуг, що надаються через ІТС. Крім того, дані ІТС можуть використовуватися для обґрунтування витрат на обслуговування та будівництво нових об'єктів інфраструктури.

На теперішній час основна частина процесів, функцій, інтерфейсів, протоколів обміну даними, вимог до обладнання та інших аспектів ІТС в загальному плані вже стандартизована на міжнародному рівні, а в розвинених країнах – і на національному рівні [2]. Проте слід зауважити, що розробка та впровадження ІТС стикається з низкою проблем, які потребують уваги [4]:

1. **Комплексність інтеграції:** ІТС вимагають об'єднання різноманітних і складних компонентів, таких як бортові та інфраструктурні датчики, дистанційні й індикаторні пристрої, інформаційно-телекомунікаційні засоби, мережі та канали зв'язку, аналітичні системи, центри та інші технології, які повинні формувати єдину інтелектуальну систему.

2. **Проблеми безпеки:** ІТС стикаються з ризиком кібератак, які можуть загрожувати безпеці та функціонуванню транспортної системи. Забезпечення кібербезпеки та захист від таких загроз є важливими аспектами розвитку ІТС.

3. **Нормативно-правове регулювання:** розвиток ІТС потребує створення відповідного нормативно-правового регулювання, яке враховуватиме нові технології та їхній вплив на суспільство.

4. **Фінансування:** впровадження ІТС супроводжується значними фінансовими витратами на розробку, реалізацію та підтримку системи.

5. **Проблеми конфіденційності та захисту даних:** ІТС збирають велику кількість даних про учасників транспортного процесу, їхню поведінку та місцезнаходження. Необхідно забезпечити конфіденційність і захист даних від несанкціонованого доступу та можливого зловживання.

Незважаючи на зазначені проблеми, у світовій практиці ІТС визнано загальнотранспортною ідеологією інтеграції досягнень телематики в усі види транспортної діяльності для розв'язання економічних і соціальних проблем.

Високий рівень розвитку ІТС забезпечує інформаційне керування підприємствами автомобільного транспорту, знижує кількість дорожньо-транспортних пригод, дозволяє реалізувати функції прогнозування транспортних потоків і дорожньої обстановки, формувати оптимальні маршрути руху, проводити моніторинг та дистанційну діагностику технічного стану транспортних засобів, здійснювати облік і контроль технологічних та інформаційних потреб учасників транспортного процесу, а також сформулювати раціональний план використання парку автомобільного транспорту.

Перелік використаної літератури

1. Мигаль В. Д. Інтелектуальні системи в технічній експлуатації автомобілів: монографія / В. Д. Мигаль. Х.: Майдан, 2018. 262 с.

2. Аулін В. В., Гриньків А. В., Головатий А. О., Лисенко С. В., Голуб Д. В., Кузик О. В., Тихий А. А. Методологічні основи проектування та функціонування інтелектуальних транспортних і виробничих систем: монографія під заг. ред. д.т.н., проф. Ауліна В. В. – Кропивницький: Видавець Лисенко В. Ф., 2020. – 428с.
3. Волкова Т. В. Аналіз сучасних систем контролю транспорту // Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту»: збірник наукових праць V Міжнар. наук.-практ. інтернет- конф., м. Вінниця: ВНТУ, 13-14 квіт. 2017 р. Вінниця, 2017. С. 25–27.
4. Ключев С. О. Розвиток інтелектуальних транспортних систем / С. О. Ключев, С. В. Цимбал, А. Є. Сігонін // Вісник машинобудування та транспорту. – 2023. – № 2. – С. 80-86.

УДК 681.5.01

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА - ОПИС І ФУНКЦІЇ

Ундерко Л.Е., здобувач, Західноукраїнський національний університет,
Розум Р.І., к.т.н., доцент, доцент кафедри транспорту і логістики, Західноукраїнський національний університет, e-mail: rozoom_ruslan@ukr.net,
Буряк М.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри транспорту і логістики, Західноукраїнський національний університет

Більшість автономних систем управління транспортом занадто обмежені, щоб охопити багаторівневу складність міжнародного, багатосегментного ланцюга поставок, але технологія, яка може інтегрувати і пов'язати транспорт з іншими функціями ланцюга поставок, такими як управління замовленнями, встановлює новий галузевий стандарт. Ось чому багато компаній шукають такі рішення, як інтелектуальна транспортна система, щоб забезпечити максимально можливий рівень прозорості.

Бездоганне виконання замовлень означає врахування багатьох змінних у вашому підході, деякі з яких змінюються щохвилини. Завдяки всеосяжній видимості та функціям додатку для вибору постачальників, управління винятками тощо, зацікавлені сторони мають більший контроль над управлінням своїми індивідуальними замовленнями, навіть якщо умови змінюються щохвилини.

Інформаційні панелі можуть відображати централізовані дані в режимі реального часу з різних джерел, що є ключовим фактором для реагування на непередбачувані події, такі як дефіцит поставок або затримки, пов'язані з погодними умовами. Такий багатогранний підхід до управління ланцюгами поставок також важливий для підтримки довгострокових цілей майбутнього зростання, забезпечуючи прозорість у міру розширення мереж. Автомобільна транспортна система TMS підтримує наскрізну прозорість завдяки потоку даних між зацікавленими сторонами у високопрозорий спосіб. Крім того, вона забезпечує поліпшену доступність, вибір постачальників і перевізників. В епоху глобальних перебоїв у ланцюгах поставок, дефіциту і високих витрат на постачання, розуміння цінності результатів діяльності та фінансової звітності зараз є більш важливим, ніж будь-коли.

Щоб забезпечити таку стійкість, програмне забезпечення для управління ланцюгами поставок повинно включати: аналітику, фінансову звітність, планування ресурсів і розподіл витрат, реєстрацію угод про рівень обслуговування і перевірку вбудованої аналітики для аналізу продуктивності, управління ризиками і планування стратегії, консолідацію замовлень, управління фізичними потоками, планування потужностей, перевізників, інтелектуальні бізнес-правила і автоматизацію. Лідери в кожній галузі ставлять обслуговування клієнтів на перше місце.