

СВІТОВИЙ ДОСВІД РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Вивчено світовий досвід розвитку і впровадження інтелектуальних транспортних систем. Виділено чотири покоління розвитку ІТС. Виконано оцінку ефекту від створення повнофункціональної ІТС.

Ключові слова: інтелектуальні транспортні системи, проект розвитку.

Abstract

The world experience in the development and implementation of intelligent transport systems has been studied. Four generations of ITS development have been identified. The effect of the creation of a full-featured ITS is fulfilled.

Keywords: intelligent transport systems, development project.

Вступ

В зв'язку з ростом транспортних сполучень та зі збільшенням мобільності населення, які супроводжуються зростанням кількості транспортних засобів і їх швидкостей руху, виникає необхідність забезпечення безпеки руху та реалізації методів ефективного управління транспортними потоками ІТС мають зменшити попит на використання індивідуального транспорт та заохочувати мешканців міста більше користуватись громадським транспортом і транспортними засобами, розрахованими на більшу кількість пасажирів [1,2].

Результати дослідження

Світовий досвід розвитку проектів ІТС нараховує на сьогоднішній момент більше 40 років для Японії, близько 30 років - для Європи і Америки.

Як найбільш ефективні виділяється ряд проектів у світовій практиці проектування ІТС [3,4,5]. У 90-х роках в США були чітко сформульовані основні етапи за рішенням проблем розвитку і впровадження ІТС: математичне моделювання руху автомобілів і транспортних потоків (так зване мікро - та макромоделювання); єдина система інформування; електронна система вибору і вказівки маршруту; система надання допомоги водіям.

В даний час вся мережа автомобільних магістралей, що примикають до великих міст (Чикаго, Детройт, Лос-Анджелес, Нью-Йорк та ін.) Оснащена ІТС.

У США і Канаді велика увага приділяється взаємним зв'язкам міської системи з системою доріг і автомагістралей в приміських зонах. Хорошим прикладом є міська мережа в Монреалі, де в міську систему управління рухом транспортних потоків входять і автомагістралі приміської зони, тобто приблизно до 70-100 км від міста.

В Японії практично вся дорожня мережа, як в містах, так і на трасах, обладнана локальними ІТС різного ступеня складності.

У сучасній практиці прийнято відносити ІТС до одного з чотирьох поколінь розвитку цих систем:

Покоління 1. Розрахунок керуючих параметрів і введення їх в ІТС виконуються вручну.

Покоління 2. Розрахунок керуючих параметрів автоматизований, введення їх в АСУД виконуються вручну.

Покоління 3. Розрахунок керуючих параметрів і введення їх в ІТС автоматизовані. Управління (реагування на зміни транспортного потоку) проводиться з урахуванням динаміки транспортних потоків (TR-метод) за допомогою зміни заздалегідь розрахованих тимчасових таблиць.

Покоління 4. Розрахунок керуючих параметрів і введення їх в ІТС автоматизовані. Управління проводиться в реальному часі (з короткостроковою затримкою реагування або прогнозуванням транспортних потоків), з урахуванням локальних змін транспортних потоків.

В даний час ІТС 3-го і 4-го поколінь встановлені в декількох десятках міст: в 53 містах Великобританії, в Мадриді, Гонконгу, Токіо, Торонто, Бордо, Бахреїні та ряді інших. Найважливішою складовою ІТС є система інформування учасників руху, особливо глобально розповсюдилася з розвитком Інтернет-мереж. В даний час значна частина території, наприклад, США чи Франції, охоплена інформаційними системами, які передають кількісні дані про транспортні потоки в реальному часі.

В останні роки знаходять все більшого поширення системи, що прогнозують середню швидкість і час проїзду по тим чи іншим маршрутами. Подібні системи надають досить істотний вплив на перерозподіл транспортних потоків.

У штаті Техас силами Техаського департаменту транспорту успішно впроваджена система ІТС, що базується на поєднанні центрального погодинного і центрального адаптивного управління з використанням бібліотеки заздалегідь розрахованих ПК.

Японія є передовою країною в області розробок і використання вищих форм автоматизованих систем управління рухом (перейшла на рівень інтелектуальних транспортних систем управління). Крім Японії та інших країн Азіатсько-Тихоокеанського регіону цілеспрямовано вкладають кошти в розвиток систем управління. У деяких містах Австралії для зонального керування транспортними контролерами використовується керуюча система SCATS, часто комбінованих і з іншими підсистемами. Велика увага цим питанням приділяється і в Південній Кореї. У Китаї існує комісія з управління розвитком досліджень інтелектуальних транспортних систем. Розроблено програму, що включає загальну стратегію розвитку ІТС та перелік пілотних демонстраційних проектів.

У ці пілотні проекти в першочерговому порядку включені міські центри управління рухом і електронні системи оплати за проїзд.

Спираючись на світовий досвід можна стверджувати, що розвиток ІТС в сучасних умовах є одним з найбільш ефективних шляхів вирішення складних транспортних проблем, як в містах, так і на замських дорогах.

Тому питання розробки обґрунтованих технічних вимог до ІТС є найважливішим, і особливо для України, де є значна нерівномірність у розвитку транспортної інфраструктури по регіонах. Істотними є і історико-архітектурні особливості, особливо в міській забудові: відомо, що топологія українських міст дуже відрізняється від топології європейських та американських.

Основними цілями використання ІТС є:

1. Підвищення ефективності управління транспортно-дорожнім комплексом (регіону, міста, дорожньої мережі) в параметрах забезпечення необхідного рівня безпеки та організації дорожнього руху за рахунок застосування комплексу автоматизованих інформаційних управляючих підсистем, функціонально і технічно об'єднаних в ІТС.

2. Досягнення необхідного рівня мобільності населення, підвищення якості його життя шляхом забезпечення гарантованої надійності, безпеки, стійкості, адаптивності та ефективності функціонування транспортно-дорожнього комплексу.

3. Забезпечення заданої якості контролю за станом дорожньої мережі за рахунок застосування апаратних засобів контролю, які є складовою частиною ІТС.

Пріоритетами при реалізації ІТС є:

- розробка принципів побудови державної стратегії в області ІТС, визначення основних модулів стратегії;

- визначення сфери компетенції в області здійснення діяльності з технічного регулювання, розробки проектних рішень, розмежування функцій контролю в ІТС;

- визначення місця, ролі та обсягів наукових досліджень в задачах побудови та експертизи проектів ІТС, а також при обґрунтуванні і підготовці комплексу документів технічного регулювання та правового забезпечення розвитку ІТС в країні;

- розробка принципів поетапного впровадження підсистем ІТС, що забезпечують максимальну техніко-економічну, соціальну і екологічну ефективність;

- обґрунтування стратегій розвитку ІТС в країні у всіх елементних складових з урахуванням світових тенденцій.

Опис принципів формування державної стратегії в області ІТС включає основні напрямки діяльності, які передбачають розвиток державної системи регулювання всіх рівнів діяльності в області ІТС на основі програмно-цільового підходу, в тому числі:

- розробку системного правового забезпечення для формування організаційної структури державного регулювання в галузі розвитку ІТС, що включає скоординовану взаємодію органів виконавчої влади (міністерств, відомств), що мають відповідно до чинного законодавства компетенції і функції в сфері розвитку ІТС, завдання і зміст наукових досліджень в області опрацювання технічних і технологічних аспектів розвитку ІТС, принципи регулювання ринку прикладних технологій ІТС;

- опис побудови структури завдань в області розвитку ІТС в країні, а також принципів їх реалізації в системі державного регулювання в галузі розвитку ІТС;

- здійснення розмежування компетенцій і відповідальності в ферсі ІТС між державними органами виконавчої влади на загальнодержавному і регіональному рівнях;

- опис принципів формування формалізованого інструментарію визначення потенційного замовника на виконання наукових, дослідницьких, проектних, підрядних та інших видів робіт з визначенням принципів фінансування проектів ІТС;

- обґрунтування і опис плану науково-дослідних напрямків в області розвитку ІТС;

- опис принципів технічного регулювання в області ІТС;

- опис стратегії інтеграції в європейські і світові інститути стандартизації;

- опис стратегії розвитку ринку фахівців в області ІТС;

- опис принципів формування програми взаємодії з міжнародними громадськими інститутами в області ІТС.

Оцінка ефекту від створення повнофункціональної ІТС включає необхідність моніторингу індикаторів ефективності з наступних складових.

Соціальний ефект.

Полягає в створенні умов для скорочення часу проїзду населення усіма видами наземного транспорту за рахунок:

- збільшення пропускної здатності доріг міста за рахунок регулювання транспортних потоків (автоматичне керування роботою світлофорних об'єктів);

- отримання можливості вибору пасажиром оптимального маршруту руху громадським транспортом від початкової до кінцевої точки з урахуванням маршрутів і розкладів руху всіх видів громадського транспорту, а також дорожньої ситуації і транспортних потоків;

- оптимізації маршруту руху транспортних засобів з урахуванням актуального стану організації дорожнього руху та стану транспортних потоків.

Важливою складовою соціального ефекту є своєчасне інформування населення та учасників дорожнього руху про організацію транспортного обслуговування, а також про поточний стан і короткостроковий прогноз розвитку транспортної ситуації як на конкретних ділянках, так і місті в цілому.

Інформування полягає в доведенні до населення та учасників дорожнього руху в режимі часу, близькому до реального, з використанням засобів телекомунікацій такої інформації:

- інформація про ділянки доріг з утрудненим рухом (затори);

- зміни в організації дорожнього руху (перекриття вулиць, тимчасові знаки, аварійні ділянки і т.п.);

- схеми об'їзду проблемних ділянок;

- розрахунок часу на проїзд з початкової до кінцевої точки з урахуванням дорожньої ситуації;

- стан дорожнього полотна (сніг, дощ, ожеледиця);

- рекомендований швидкісний режим;

- прокладка оптимального маршруту руху транспорту з урахуванням дорожньої ситуації;

- розкладу руху громадського транспорту;

- схеми руху громадського транспорту;

- вартість проїзду і провозу багажу;

- прокладка оптимального маршруту руху для пасажирів з початкової до кінцевої точки різними видами транспорту з урахуванням реальної дорожньої ситуації.

Підвищення безпеки транспорту та на транспорті.

Підвищення безпеки транспорту та на транспорті за рахунок впровадження регіональних ІТС дозволить підвищити безпеку дорожнього руху, а також безпеку всіх видів перевезень.

Безпека дорожнього руху досягається за рахунок:

- оперативного, повного і достовірного доведення інформації до спеціальних служб при виникненні кримінальних або надзвичайних ситуацій на транспорті. У разі виникнення такої ситуації інформація в реальному масштабі часу від спеціальних пристроїв, змонтованих на ТЗ, надходить до Єдиного чергового диспетчерського центру;

- забезпечення безперешкодного руху спецтранспорту до місця ДТП або кримінальної ситуації. За рахунок автоматизованого управління світлофорними об'єктами досягається можливість створення «зеленої» вулиці для проїзду спецтранспорту;

- інформування водіїв про поточний стан і короткостроковий прогноз стану дорожнього полотна. У разі погіршення дорожньої ситуації (випадання опадів, утворення ожеледі і т.п.) водії вчасно отримують про це інформацію і мають можливість підготуватися до такої ситуації;

- забезпечення автоматичної фіксації фактів порушення ПДР з виявленням і покаранням винних осіб. Досягається впровадженням відповідних автоматизованих систем;

- підвищення уваги водіїв, що обумовлено зниженням втоми водіїв через тривалі затори.

Безпека при перевезеннях пасажирським транспортом досягається за рахунок установки в пасажирському транспорті фото, відеокамер, датчиків задимлення, температури, здатних фіксувати кримінальні (наприклад, факти злодійства) або надзвичайні ситуації (наприклад, факти загоряння в салоні автобуса). Інформація про такі факти в реальному часі надходить в диспетчерські пункти, де оперативно реалізуються заходи щодо їх усунення.

Безпека вантажних перевезень досягається установкою в автомобілях спеціальних датчиків, які контролюють стан вантажів, що перевозяться. Наприклад, датчики температури встановлюються в холодильні камери, в яких перевозяться продукти харчування (шкільні сніданки). У разі несправності холодильної установки інформація про це надходить до диспетчерського пункту, де приймаються відповідні заходи.

Економічна ефективність.

Полягає в створенні умов для забезпечення заданої мобільності громадян, своєчасного і достовірного контролю виконання муніципальних замовлень на здійснення транспортної роботи підприємствами, що здійснюють пасажирські перевезення, прибирання вулиць, вивезення твердих і рідких побутових відходів.

Впровадження ІТС в регіональні органи управління дозволить підвищити ефективність управління державним і муніципальним транспортом за рахунок отримання замовниками і виконавцями цілісної, актуальною картини з планування та виконання транспортної роботи підприємств.

Екологічний ефект.

Інтелектуальна транспортна система з використанням технологій перерозподілу завантаженості доріг за рахунок ефективної роботи ряду підсистем (підсистеми управління світлофорними об'єктами, підсистеми непрямого управління транспортними потоками, підсистеми обмеження в'їзду на окремі ділянки доріг, підсистеми управління завантаженням паркувань, інших підсистем) дозволяє вирішити це завдання перенесення або перерозподілу місць концентрації транспорту (заторів) в місця, де екологічна ситуація не така вагома, як в житлових масивах, або місцях відпочинку городян.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Редзюк А. М. Проблеми міського автобусного транспорту / Редзюк А. М. // Автошляховик України. – 1998. – № 4. – С. 7-9.
2. Ігнатенко О.С. Організація автобусних перевезень в містах/ О.С. Ігнатенко, В.С. Маруніч. – К.: УТУ, 1998. – 196с.
3. Saul Wordworth. Will and sentiment: the automated highway to heaven/ Saul Wordworth//Traffic Technology International.-2006.- October/ November.- pages 54-58.
4. Wolfgang Scherr. Big picture, small picture/ Wolfgang Scherr, Kiel Ova// Traffic Technology International.-2005.- Fev/Mar.- pages 28-30.
5. Жанказиев, С.В. Интеллектуальные дороги - современный взгляд/ С.В.Жанказиев, А.А. Тур, Р.Ф. Халилев// Наука и техника в дорожной отрасли.- 2010 – 2 - стр. 1-7.

Біличенко Наталія Олександрівна, – канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: atm-vntu@ukr.net;

Цимбал Сергій Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net;

Крупський Ярослав Юрійович — студент групи 1ТТ-16мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: jarik_kr@ukr.net.

Bilichenko Nataliya A. – Ph.D., Associate Professor of cars and transport management, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: atm-vntu@ukr.net.

Tsymbal Serhii V. – Ph.D., Associate Professor of cars and transport management, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: tsymbal_s_v@ukr.net;

Krupsky Yaroslav Y. — student group 1ТТ-16ms, Faculty for Machine Building and Transport, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, email : jarik_kr@ukr.net.