

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА ПРАКТИКА ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ МАШИН ТА СИСТЕМ

**О.П. Алексієв, професор, д.т.н., О.В. Дзюбенко, асистент,
С.М. Неронов, асистент, С.В. Пронін, асистент, ХНАДУ**

***Анотація.** Розглянуто задачу створення інтелектуальних систем на автомобільному транспорті.*

***Ключові слова:** інтелектуалізація, моніторинг, розумний автомобіль, аналітична платформа.*

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ПРАКТИКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН И СИСТЕМ

**О.П. Алексеев, профессор, д.т.н., А.В. Дзюбенко, ассистент,
С.Н. Неронов, ассистент, С.В. Пронин, ассистент, ХНАДУ**

***Аннотация.** Рассмотрена задача создания интеллектуальных систем на автомобильном транспорте.*

***Ключевые слова:** интеллектуализация, мониторинг, думающий автомобиль, аналитическая платформа.*

TRENDS AND PRACTICE OF INTELLECTUALIZATION OF VEHICLES AND SYSTEMS

**O. Alekseev, professor, dr. eng. sc., A. Dzyubenko, assistant,
S. Neronov, assistant, S. Pronin, assistant, KhNADU**

***Abstract.** The problem of creating intelligent software systems for automotive transport is considered.*

***Key words:** intellectualization, monitoring, smart vehicles, analytical platform.*

Вступ

Сьогодні практика розвитку транспортних систем у СНД та Україні вийшла на якісно новий рівень. Надання транспортним машинам, системам своєрідного інтелекту, створення «думаючих» автомобільних доріг (транспортних комунікацій) є безумовною властивістю удосконалювання транспортних систем. Практика та теорія інтелектуалізації автомобільного транспорту, реалізація проєктів «Network Vehicles» є відмінною рисою сучасних автотранспортних систем.

Однак, у теорії та практиці інтелектуалізації транспортних систем на сьогодні немає ме-

ханізму, спеціалізованих інструментальних засобів, що дозволяють виконати теоретичне обґрунтування відповідних розробок, визначити місце інтелектуалізації транспортних машин та систем у розвитку інфраструктури автотранспортного комплексу. Далі розглядається спроба структурування основних його складових: моніторингу середовища та транспортних машин, інтелектуальний – розумний автомобіль та узагальнена аналітична платформа.

Аналіз публікацій

Джерелами виконання досліджень у цій галузі транспортної науки є фундаментальні

дослідження ХНАДУ [1, 2, 3], МАДІ [4, 5], останні результати, які отримані у роботах [6, 7].

Мета та постановка задачі

У склад транспортної інфраструктури входять транспортні машини, системи та комунікації. Метою їх інтелектуалізації є пропорційне в технічному плані впровадження відповідних інтелектуальних елементів в усі її основні складові. Такими складовими є моніторинг середовища та рухомих об'єктів, нові інтелектуальні транспортні засоби та аналітична платформа транспортної системи. Вони і є задачею, теоретичне обґрунтування та практика реалізації якої – зміст цього дослідження.

Інтелектуальний моніторинг

«Розумний автомобіль» в середовищі, яке не оснащено засобами «спілкування» з рухомою одиницею, буде не в змозі використовувати всі свої можливості.

Тому моніторинг транспортної системи повинен бути інтелектуальним. Він є першим і основним в інтелектуальній системі керування. Треба надати системі моніторингу риси, притаманні будь-яким інтелектуальним системам; «навчити» її виконувати моніторинг транспортної інфраструктури раціонально вибірково. При цьому повинні враховуватися такі фактори як пріоритетність даних та, отже, щільність потоку цих даних у той чи інший момент руху.

Але інтелектуальним моніторинг буде лише тоді, коли, спираючись на дані, які отримує під час руху, буде мати механізм надання найбільш оптимальних у тій чи іншій ситуації рішень [1]. Де наступним кроком може бути перекладання на систему моніторингу керуючих рішень.

Інтелектуальні транспортні засоби

Перш за все керовані транспортні засоби є важливим еволюційним кроком для підвищення рівня безпеки при виконанні різних завдань, від пасивних спостережень до активних досліджень і рішучих попереджуючих дій. Вони повинні мати механізм «розуміння» та ефективної інтерпретації подій зовнішнього середовища. Для досягнення цієї

мети ці транспортні засоби повинні бути автономними і мати можливість ефективно інтерпретувати впливи зовнішнього середовища – постійний моніторинг і розуміння стану зовнішнього середовища є важливим кроком на цьому шляху. При цьому підході відповідний облік контексту повинен сприяти підвищенню рівня сприйнятливості системи за рахунок використання поточної інформації візуального контексту і відповідної інформації з оточуючого середовища.

Використання підходу, при якому функції збору і обробки інформації розподіляються між сенсорними мережами і безпроводними комунікаціями, дозволяє зменшити вартість і підвищити поширеність ANS (Autonomous Navigation Systems). У системі для збору інформації на різних рівнях використовуються датчики, встановлені на рухомих транспортних засобах і на стаціонарних об'єктах, таких як ліхтарні стовпи, світлофори, майданчики контрольних пунктів і удома.

Транспортний засіб – це набір вузлів і агрегатів, які за своєю сутністю його «розумним» транспортним засобом не роблять. Для надання йому інтелекту необхідна система управління, яка має наявність деякої функціональної (а потім і структурної) схеми такого пристрою. На основі аналізу новітніх технологій [2] пропонується наступна функціональна схема інтелектуального транспортного засобу (рис. 1).



Рис. 1. Схема інтелектуального транспортного засобу

Завдяки запропонованій схемі виконуються три основні задачі водіння:

- локалізація (визначення свого місцеположення);
- сприйняття (бачення того, що знаходиться навколо);

– планування маршруту (визначення того, як можна досягти мети).

Аналітична платформа транспортної системи

Такі системи можна розгорнути на основі баз даних, у які буде стікатися вся інформація про роботу транспорту та систем обробки й аналізу інформації. Останні отримали назву системи підтримки прийняття рішень (СППР) або аналітична платформа.

Згідно з концепцією інтелектуалізації транспортних систем аналітична платформа (Analysis Services) створена на методах інтелектуального аналізу даних (ІАД). ІАД – це процес підтримки прийняття рішень, заснований на пошуку в даних схованих закономірностей (шаблонів інформації). На рис. 2 наведена архітектура такої платформи.

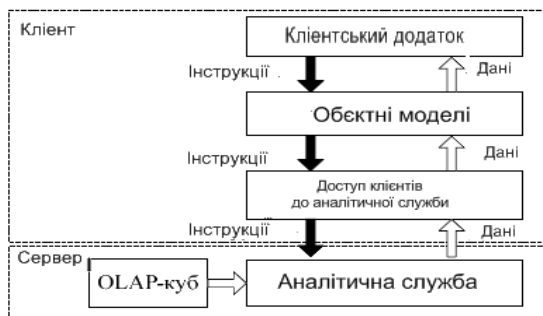


Рис. 2. Архітектура СППР

Як показав аналіз [3], у результаті інтелектуалізації транспортної системи зменшується тривалість поїздок на 18 %, вартість на 21 % і майже на 15 % поліпшується використання вартісних і матеріальних ресурсів, які виділяються на експлуатацію й удосконалення відповідної транспортної системи (за результатами попереднього імітаційного моделювання).

Висновки

Запорукою ефективності створення таких систем є саме комплексний підхід, що поєднує застосування різних програмно-апаратних, технічних та математичних методів, ланцюга: моніторинг, інтелектуальний транспортний засіб та аналітична програмно-апаратна платформа транспортної системи у цілому.

При сучасній і майбутній тенденції розвитку як транспортних систем у цілому, так і сис-

тем суспільного міського транспорту для рішення широкого кола проблем, пов'язаних з оптимальною, прогнозованою й ритмічною роботою транспорту, найбільш оптимальним є широке застосування інформаційних технологій, телематичних комплексів, синергетичного об'єднання транспортних машин, інфраструктурних підсистем та ланок транспортного комплексу та основного елементу цієї системи – розумних автомобільних доріг.

Рекомендацією до продовження цього дослідження буде пропозиція створення так званої автомобільної матриці для практичної інтелектуалізації транспортних машин, систем та комунікацій.

Література

1. Алексієв В.О., Дзюбенко О.В., Хабаров В.О. Принципи інтелектуалізації моніторингу транспортних засобів та систем // Автомобільний транспорт: сб. науч. тр. – Харьков: ХНАДУ. – Вып. 20. – 2007. – С. 143–145.
2. Алексієв В.О. Технологія X-by-Wire та мехатронізація транспортних засобів // Автомобільний транспорт – Харьков: ХНАДУ. – 2006. – Вып.32. – С. 120–132.
3. Алексієв О.П., Алексієв В.О., Серіков С.А. Підвищення ефективності управління громадським пасажирським автотранспортом // Вісник ХНАДУ – Харків: ХНАДУ. – Вып. 22. – 2003. – С. 56–61.
4. Власов В.М., Николаев В.Б., Постолит А.В., Приходько В.М. Информационные технологии на автомобильном транспорте. – М.: МАДИ (ГТУ), 2006. – 283 с.
5. Прижбил П., Свитек М. Телематика на транспорте. – М.: МАДИ (ГТУ), 2003 – 540 с.
6. Алексієв В.О. Управління розвитком транспортних систем. – Харків: ХНАДУ, 2008. – 268 с.
7. Алексеев В.О. Мониторинг динамических характеристик колесных машин // Устойчивость колесных машин против заноса в процессе торможения и пути ее повышения. – Харьков: ХНАДУ, 2006. – С. 288–342.

Рецензент: О.В. Бажинов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 14 вересня 2009 р.