

МЕХАТРОНИКА

УДК 004.8(07)

ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ МАШИН,
СИСТЕМ ТА ОРГАНІЗАЦІЙ

**В.О. Алексієв, ст. наук. співр., д.т.н., О.Л. Борисенко, студент, ХНАДУ,
А.А. Відміш, доцент, к.т.н.,
Вінницький національний технічний університет**

Анотація. Розглядається застосування мехатроніки, телематики та синергетики на транспорті для вирішення задач інформаційного розвитку транспортної інфраструктури міст та регіонів.

Ключові слова: транспортна телематика, розподілені системи, інформаційний розвиток.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН,
СИСТЕМ И ОРГАНИЗАЦИЙ

**В.О. Алексеев, ст. научн. сотр., д.т.н., А.Л. Борисенко, студент, ХНАДУ,
А.А. Видмиш, доцент, к.т.н.,
Винницкий национальный технический университет**

Аннотация. Рассматривается использование мехатроники, телематики и синергетики на транспорте для решения задач информационного развития транспортной инфраструктуры городов и регионов.

Ключевые слова: транспортная телематика, распределенные системы, информационное развитие.

INTELLECTUALIZATION OF TRANSPORT MACHINERY,
SYSTEMS AND ENTERPRISES

**V. Alekseyev, Senior Researcher, Doctor of Technical Science, KhNAHU,
A. Borisenko, student, A. Vidmish, Associate Professor, Candidate of Technical Science,
Vinnitsa National Technical University**

Abstract. The use of mechatronics, telematics and synergy in vehicles for the purpose of tasks solving concerning urban and regional transport infrastructure development are considered.

Key words: transport telematics, distributed systems, information development.

Вступ

На сучасному рівні розвитку транспорту спостерігається застосування новітніх технологій, що поєднано з інтелектуалізацією керування рухом та автоматизацією усіх ланок, вузлів та агрегатів транспортних машин та систем. Інтелектуалізація супроводжується накопиченням різноманітної інформації, яку

надалі необхідно обробити. Така обробка повинна виконуватися у реальному часі. Відмінна особливість – застосування мехатроніки, телематики на базі синергетики. Розглянемо теоретичні основи та практику вдосконалення транспортних машин і систем в задачах надання властивостей розуміння транспортних засобів та шляхів сполучен-

ня як інформаційний розвиток транспортної інфраструктури міст та регіонів.

Аналіз публікацій

У зв'язку з постійним інформаційним розвитком суспільства та його промислової складової нові транспортні системи і машини досягли високого інформаційного рівня досконалості [1, 2, 3]. Відповідно з'явилося нове протиріччя між стрімким розвитком засобів та методів інформатизації складних об'єктів і систем та гетерогенним характером існуючих підсистем та ланок транспортного комплексу. Вирішення цього протиріччя полягає у втіленні розрізнених комп'ютерних ресурсів транспортних організацій до єдиного інформаційного простору. Завдяки можливості використання існуючих гетерогенних комп'ютерних систем та Internet для автоматизації керування транспортом значно підвищується інформативність, технологічність, скорочується термін впровадження та, як наслідок, зменшення витрат на комп'ютеризацію підсистем та ланок транспортного комплексу (до двох разів, порівняно з існуючими окремими вирішеннями з автоматизації керування рухом [3, 4]).

Теоретичною основою інтелектуалізації як будь-якої промислової системи (за аналогією до транспортного комплексу) є розуміння цього процесу як створення цифрової нервової системи відповідного об'єкта інтелектуалізації. Це твердження вперше було висловлено Б. Гейтсом для промислових технічних підприємств та організацій [5]. У роботі [6] це твердження було розповсюджено на електронні нервові системи автомобілів.

Зміст досліджень з інформатизації транспортних систем, розв'язання визначеного вище протиріччя, пошук потрібних для цього комп'ютерних ресурсів було ретельно висловлено у ХНАДУ [7, 8]. Впровадження інформаційних технологій, телематики на транспорті, концептуальне обґрунтування синергетичного підходу до інформаційного розвитку транспортних систем [9, 10] є основними теоретичними та практичними джерелами дослідження з інтелектуалізації транспортних машин, систем та організацій.

Мета та постановка задачі

Визначимо метою інтелектуалізації поліпшення інформативності та технологічності

транспортних процесів. Досягнення поставленої мети базується на застосуванні телематики, мехатроніки та синергетики на транспорті. Основне завдання дослідження – створення єдиного інформаційного простору транспортних організацій. Основною гіпотезою дослідження є твердження про доцільність створення єдиного інформаційного простору для вирішення транспортних задач.

Теоретичне обґрунтування

Визначимо сучасну транспортну інфраструктуру міст та регіонів як сукупність інтелектуальних систем планування та моделювання транспортних мереж, керування дорожнім рухом та телематичними комплексами, які надають оперативну інформацію про стан дорожнього середовища та дозволяють взаємодіяти зі всіма учасниками дорожнього руху. Для розвитку та експлуатації транспортної інфраструктури потрібні потужні комп'ютерні ресурси. Вирішення проблеми можливе за рахунок отримання додаткових комп'ютерних ресурсів на базі існуючих великих комп'ютерних систем, корпоративних мереж за рахунок застосування новітніх GRID-технологій [8].

Впровадження організаційно-технічної GRID-системи має властивості стійкості, синергізму, збігу, узгодження та найбільшого впливу, згідно з висловленими твердженнями. Для їх доказу наведемо такі визначення: S – структура; S_L – лінійна структура; S_I – інформаційна структура; S_M – матрична структура; (+/-) – означає введення (виключення) елементів; (\rightarrow) – операція спрямованості передачі інформації, або підпорядкованості елементів; () – операція послідовності або формування груп елементів; P – елемент керування; U – елемент виконання; I – інформаційний елемент; $q(t)$ – СДП; $\xi_{\text{фіз}}$, $\xi_{\text{спож}}$ – фізичний і споживчий пороги розрізнення транспортних СДП.

Твердження 1. Будь-яке додавання елементів одного типу не змінює функції відповідної структури S

$$S(P + P; U + U; I + I) = S(P; U; I). \quad (1)$$

Наслідок 1.1: властивість – «стійкості», що визначає структура S , існує тільки в тому випадку, якщо є хоча б один елемент P та елемент U , а додавання елемента I не змінює якості об'єкта, вузла або модуля GRID-системи

$$S_l = P + U; S_1 = (P \leftrightarrow I) + \\ + U; S_m = (P + U) + \dots + (P + U) \dots \quad (2)$$

Наслідок 1.2: властивість «синергізму» – тип і характеристики GRID-системи принципово не змінюються при доповненні, введенні в існуючу структуру ідентичних елементів

$$S\{[P + P = P]; [U + U = U]; \\ [I + I = I]\} = S(P; U; I). \quad (3)$$

Наслідок 1.3: властивість – «збігу» GRID-системи потребує забезпечення збігу функціональної з організаційною структурою (кількість рівнів, підсистем і ланок є оптимальними тільки за цієї умови).

Твердження 2. GRID-система працює ефективно при однаковому фізичному і споживчому розрізненні СДП її підсистем і ланок за аналогією із відповідним збігом пропускної здатності послідовних ланцюгів інформаційної системи.

Наслідок 2.1: властивість «узгодження» передбачає, що керуваність GRID-системи є окремим випадком умови ефективної роботи інформаційних багат шарових утворень, мереж та полягає в узгодженні пропускної здатності їх складових рівнів – шарів і особливостей співвідношення порогів розрізнення

$$\xi_i = \xi_{i+1}, \quad (4)$$

де $\xi_i \rightarrow \xi_{\text{фіз.}}$, а $\xi_{i+1} \rightarrow \xi_{\text{спож.}}$

Наслідок 2.2: властивість «найбільшого впливу», яка полягає у твердженні, що контролювати керувані вузли та структурні елементи ланок GRID-системи слід в моменти часу $t_k = t_i$, в яких вплив цієї ланки на роботу системи на інтервалі часу T СДП досягає найбільшого значення.

Для

$$t_k = t_i \frac{\partial q(t)}{\partial t} \rightarrow \max \frac{\partial q(t)}{\partial t} \\ \text{при } t_i \in T. \quad (5)$$

Згідно з наданими твердженнями можна визначити, що застосування GRID-технологій у

транспортних додатках є логічним продовженням розвитку сучасних інформаційних систем та обчислювальних мереж. Головна перевага таких систем полягає у керуванні розподіленими ресурсами, що надаються до використання широкому колу споживачів. Єдиний інформаційний простір транспортних організацій є загальний практично невичерпний комп'ютерний ресурс, яким може володіти будь-який учасник дорожнього руху.

Практична реалізація

Інформаційному розвитку транспортної інфраструктури відповідають чотири рівні синергетичного об'єднання транспортних машин, систем та їх програмно-апаратних засобів керування транспортним процесами:

- 1) мехатронні модулі автотранспортних машин або інформаційно-керуючі автомобільні вузли та агрегати;
- 2) телематичні системи, що дозволяють комплексно вирішувати проблеми просторово-часової орієнтації автотранспортних засобів;
- 3) інтелектуальні транспортні технології, які забезпечують керування транспортними потоками та підтримують відповідний рівень сучасної транспортної інфраструктури міст чи регіонів;
- 4) логістичні транспортні комплекси, в яких елементи, що керуються, є інтелектуальними транспортними засобами.

Таким чином, в індустрії інтелектуальних транспортних технологій не може бути обмеження процесу інформаційного розвитку. Підвищення ефективності та продуктивності практично всіх засобів обчислювальної техніки – від універсальних ЕОМ до промислових комп'ютерів – може бути досягнуто за рахунок створення єдиного інформаційного простору транспортних організацій, який об'єднає як окремі транспортні засоби, так і безпосередніх учасників руху.

Можна узагальнити визначені твердження у вигляді послідовності принципів створення телематичних систем із урахуванням умов їх автоматизації та інтелектуалізації (рис. 1).

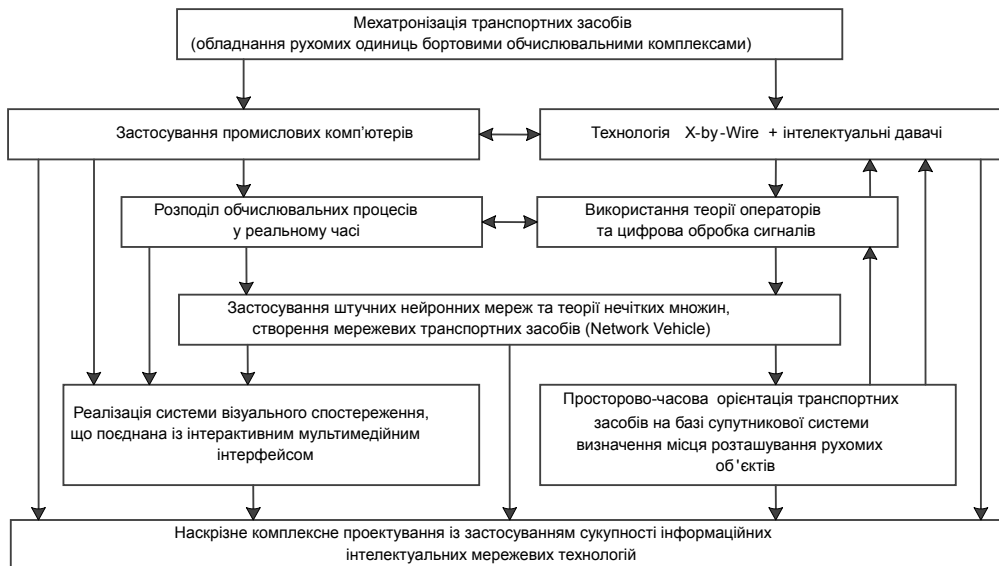


Рис. 1. Мехатронізація транспортних засобів

Висновок

На транспорті існує протиріччя між стрімким розвитком засобів та методів інформатизації складних об'єктів і систем та гетерогенним характером існуючих підсистем та ланок транспортного комплексу. Вирішення цього протиріччя полягає у втіленні розрізаних комп'ютерних ресурсів транспортних організацій до єдиного інформаційного простору, створення послідовності інтелектуальний транспортний засіб – ІТЗ → вузол розподіленої комп'ютерної системи LAN транспортних організацій → єдиний інформаційний простір учасників дорожнього руху. Завдяки можливості використання існуючих гетерогенних комп'ютерних систем та Internet для автоматизації керування транспортом значно підвищується інформативність, технологічність, скорочується термін впровадження та, як наслідок, зменшуються витрати на комп'ютеризацію.

Література

1. Власов В.М. Информационные технологии на автомобильном транспорте / В.М. Власов, В.Б. Николаев, А.В. Постолиг, В.М. Приходько. – М.: МАДИ (ГТУ), 2006. – 283 с.
2. Пржибил П. Телематика на транспорте / П. Пржибил, М. Свитек. – М.: МАДИ (ГТУ), 2003 – 540 с.
3. Соснин В.А. Новейшие автомобильные электронные системы / В.А. Соснин, В.Ф. Яковлев. – М.: САЛОН ПРЕСС, 2005. – 240 с.

4. Алексієв В.О. Управління розвитком транспортних систем : монографія / В.О. Алексієв. – Харків : ХНАДУ, 2008. – 268 с.
5. Гейтс Б. Бизнес со скоростью мысли. – 2-е изд., исправл. / Б. Гейтс. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 480 с.
6. Алексієв В.О. Технологія X-by-WIRE та мехатронізація автотранспортних засобів / В.О. Алексієв // Вестник ХНАДУ : сб. научн. трудов. – 2006. – Вып. 32. – С. 120–122.
7. Алексієв О.П. Информатизация транспортных систем / О.П. Алексієв, В.О. Алексієв, В.О. Хабаров, Г.Г. Четвериков // Бионика интеллекта: науч.-техн. журнал. – №3(74). – С. 52–57.
8. Алексієв В.О. Концепція застосування GRID-технологій на транспорті / В.О. Алексієв // Бионика интеллекта. – 2008 –№2(69). – С. 125–128.
9. Богомолов В.О. Проблема створення єдиного інформаційного простору транспортних організацій / В.О. Богомолов, В.О. Алексієв // Автомобильный транспорт : сб. научн. тр. – 2009. – Вып. 25. – С. 222–225.
10. Богомолов В.О. Концептуальне обґрунтування та синергетичний підхід до розвитку транспортних систем / В.О. Богомолов, В.О. Алексієв // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті : науково-технічний журнал. – 2009. – № 5(78). – С.59–63.

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

Стаття надійшла до редакції 10 червня 2011 р.