

УДК 004.89:656.13:658.5

**СТАН ПРОБЛЕМ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ
ТРАНСПОРТНИХ І ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ ТА МЕТОДИ ЇХ
ВИРІШЕННЯ В ГЛОБАЛЬНОМУ МАСШТАБІ**

Івашко В.С., д.т.н., проф.,

Білоруський національний технічний університет, м.Мінськ

Аулін В.В., д.т.н., проф.,

Гриньків А.В., к.т.н.,

Лисенко С.В., к.т.н., доц.,

Голуб Д.В. к.т.н., доц.,

Головатий А.О., асп.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Abstract

Problems that arise during the implementation of intelligent transport and production systems are identified. Based on the experience of leading countries, the main methods of overcoming problems related to intelligent transport systems, their design, operation and implementation are proposed.

Key words: intelligent, transport, production systems, vehicles, infrastructure, policy.

Вступ

Протягом останніх років спостерігається прискорення темпів впровадження Інтелектуальних транспортних (ІТС) і виробничих (ІВС) систем. Все частіше в різних провідних країнах ІТС і ІВС світу сприймають не як технології майбутнього, а як інструментарій для вирішення щоденних транспортних і виробничих проблем та завдань. В стратегіях різних фірм, підприємств і компаній, що впроваджують ІТС і ІВС, регулярно відображаються проблеми, що стосуються перешкод їх глобального впровадження. При цьому принципову важливість має забезпечення належного рівня управління. Відомо, що недоліки управління обумовлюють цілий перелік перешкод щодо впровадження ІТС і ІВС. Щоб розкрити потенціал ІТС і ІВС в повному обсязі конкретні перешкоди усуваються директивними органами. Вданій роботі основна увага приділяється таким аспектам: експлуатаційна сумісність, фрагментованість технічних стандартів, гармонізація заходів політики та стратегічні програми реалізації ІТС і ІВС.

Постановка проблеми

Аналіз наукових джерел щодо проектування, функціонування і вдосконалення інтелектуальних систем свідчить, що при впровадженні ІТС і ІВС доцільним є виділення цілого ряду проблем:

- недостатність політичної волі розуміння в суспільстві;
- недостатність підготовки по питанням ІТС і ІВС;
- недостатній рівень відповідальності та інфраструктури;
- відсутність загально прийнятого визнання ІТС і ІВС;
- недостатність стандартів з експлуатаційної сумісності; відсутність злагодженої політики; захист приватної інформації; неузгодженість знань,

завдань, проблем (ЗЗП); різні темпи реалізації ІТС і ІВС в державному і приватному секторах.

Мета та завдання

Метою роботи є з'ясування основних проблем, що обумовлюють ефективне впровадження інтелектуальних транспортних і виробничих систем та імовірні методи їх вирішення в глобальному масштабі.

Основні завдання:

1. Виявлення та аналіз основних проблем впровадження ІТС і ІВС.
2. Досвід провідних країн у вирішенні цих проблем.

Результати вирішення основних завдань

На сьогодні, під час стандартизації інтелектуальних процесів і систем, основна увага приділяється об'єднанню та розробці експлуатаційно відповідних ІТС і ІВС. З врахуванням глобального поширення ІТС і ІВС велика увага приділяється створюючим однорідним узгодженим стандартам для архітектури, протоколів і форматів передачі даних. Наявність такого набору однорідних узгоджених стандартів забезпечує глобальну гармонізацію заснованих на ІТС і ІВС послуг, виробництв та додатків. У ході роботи над такими стандартами виявлено ключові питання забезпечення їх експлуатаційної сумісності. Системи ІТС і ІВС, які використовуються в різних частинах світу, в основному, є несумісними і фрагментованими (рис.1). ІТС обумовлені ще такими проблемами: експлуатаційну сумісність між системами повинні забезпечити транспортні засоби, використовуючи не тільки в одному, але й в інших регіонах, а також у міжнародному масштабі в цілому [1-5].

У більшості країн діють свої власні норми в зонах безпеки транспортних засобів та охорони навколишнього середовища, які не узгоджені на міжнародному рівні, не дивлячись на високий ступінь глобалізації у секторі автомобілебудування. Для автомобіля, який пройшов сертифікацію і відповідає всім нормативним вимогам в країні походження, необхідно мати дозвіл на продаж в інших країнах, отримання якого вимагає істотних часових і фінансових витрат. В транспортній галузі будуть широко виконуватися різні трансформації у відповідності до споживачів щодо нових технічних рішень та транспортних засобів (ТЗ), що мають більшу економічність, екологічність, а також їх адаптованість до сучасних ІТС і ІВС. Ці ТЗ є більш "розумними", а також до них визначені посилені екологічні норми та вимоги. Виробники зацікавлені, щоб продавати транспортні засоби, спроектовані на базі загальних платформ, на глобальному ринку. При цьому вони розраховують на певну ефективність своїх дій та на можливість уникнути необхідності дотримуватися численних стандартів і норм, що діють в різних країнах. Є необхідність налагодженому реалістичному і інклюзивному механізмі розробки міжнародних правових норм для своєчасного врахування нових технологій, поява яких представляється неминучим щодо прагнення цього промислового сектора до технологічної різноманітності [6-11].

Зазначимо, що на сьогодні цикл проектування і промислової розробки інноваційних технологій є більш коротшим, ніж цикл розробки відповідної політики та національних директив, а тому регулюючі органи повинні

активізувати свої зусилля для отримання максимально можливої віддачі від впровадження технологій ІТС і ІВС. В промисловому секторі значними темпами виконується модернізація та реалізація інноваційних технологій різних напрямків. При цьому основна діяльність по регулюванню проводиться у сфері національних законодавств (за винятком ЄС), тобто відсутня інституційна координація з іншими країнами. Що стосується регіонів, куди входять країни Північної Америки, Європи і Центральної Азії, існує нагальна потреба в узгодженні вимог до ІТС та ІВС між цими країнами. Якщо узгодити стандартами відносини між країнами, то це дасть змогу розвитку ринку наповнюватись сучасними ІТС та ІВС. У випадку відсутності цих заходів фактично важко розвивати промисловий сектор якісним шляхом. Тому на даний час гостро стають завдання зменшити несумісність впроваджень ІТС та ІВС. Процес розробки стандартів загальної архітектури таких систем і відповідних угод між сусідніми країнами пов'язаний з певними труднощами і вимагає великих витрат часу. До моменту появи таких стандартів необхідно регулярно дотримуватись експлуатаційної сумісності за допомогою практик, на основі яких розробляють узгоджені правила в цій області. При цьому більш складними є завдання, яке полягає в тому, щоб проводити таку політику в галузях транспорту і виробництва, яка дозволить відмовитися від традиційних стратегій, заснованих на факторах пропозиції, на користь сучасних, орієнтованих на фактори попиту стратегій щодо забезпечення мобільності, які повинні базуватися на нових інтелектуальних транспортних і комунікаційних технологіях [12-14].

В галузі транспорту в глобальному масштабі є всесвітній конгрес з ІТС являє собою щорічні міжнародні конференції, присвячені питанням ІТС. Організація Всесвітнього конгресу з ІТС – плід співпраці між наступними організаціями: ERTICO, ІТС Америки, ІТС Азійсько-Тихоокеанського регіону та ІТС Австралії. На цьому конгресі збираються міжнародні експерти по ІТС, фахівці в даній області, керівники державного та приватного секторів, представники наукових кіл, дослідники, фахівці, що представляють всі сегменти ІТС та ІВС. Для представлення і обговорення останніх змін в цій галузі, а також шляхи вирішення поточних проблем в справі їх впровадження. Зазначені проблеми відображають вищезгадані потреби в узгодженні політики, стандартизації використовуваних технологій і забезпеченні експлуатаційної сумісності. Представники галузі, які щорічно присутні на Всесвітньому конгресі по ІТС, особливо підкреслюють важливість подолання цих перешкод для того, щоб забезпечити економічний і широкий за географічним охопленням режим застосування програмних реалізацій ІТС, що дасть змогу отримати належну продуктивність та рентабельність від їх використання, а також скоригувати політику в цій галузі [15].

Завдання розвитку ІТС постійно вимагаються і підчас роботи Комітету внутрішнього транспорту (КВТ) Європейської економічної комісії ООН, а також його допоміжних органів з 2003 році. Перший "Круглий стіл" щодо ІТС, який відбувся в 2004 році, був присвячений технологічним питанням. За його підсумками була озвучена необхідність підвищення рівня технічної

гармонізації. ІТС були включені в юридичні документи, а також підлягають постійному обговоренні в КВТ, що дають можливість знімати ряд питань по реалізації ІТС. В рамках Всесвітніх форумів для узгодження правил в галузі транспорту і виробництва функціонує група експертів, яка виносить загальні рекомендації щодо способів включення положень про ІТС і ІВС в їх загальні правила. Робоча група по безпеці дорожнього руху обговорює питання відповідальності та займається адміністративним супроводом та оновленням Конвенції про дорожні знаки і сигнали і Конвенції про дорожній рух (Віденські конвенції). Дана група постійно узгоджує знаки та організовувати співпрацю різних робочих груп. WP.1 – неофіційно робоча група, що займалась автоматизованим водінням, що співпрацює з групою WP.29 з ІТС. Група WP.15 займається транспортуванням небезпечних вантажів. Дана група займається питанням телематики для забезпечення надійності та безпеки процесу транспортування. Сформована робоча група SC.3 займається питаннями внутрішньо-водного транспорту з реалізацією річкових інформаційних систем. Робоча група SC.1 – займається питаннями автомобільного транспорту при впровадженні в якості контролю транспортної роботи тахографу e-CMR4 [16].

До питань цієї групи відносяться і загальноєвропейська угода по дорожній інфраструктурі и СМА. Крім того, обговорення по питанням, що стосуються управління ІТС та включення їх додатків в транспортні системи, ведуться також в наступних форматах:

- в рамках робочої групи WP.24 по інтермодальним перевезенням і логістики;
- в рамках робочої групи WP.30 з митних питань, пов'язаних з транспортом;
- в межах проектів TEA і TEG, щодо вдосконалення інфраструктури.

ІТС і ІВС, засновані на інтелектуальних технологіях, можуть створювати реальні проблеми для планування транспортування і виробництва. Ніхто не може точно прогнозувати прогресивні технологічні досягнення за визначений термін, але відомо, що технологічні досягнення постійно відбуватимуться. Індивідуальні ІТС та ІВС з кожним роком все більше інтегруються, що ускладнює процес планування за рахунок технологічних невизначеностей, а також інституційних неузгоджень. Розроблені рекомендації (ARC-IT) для вирішення ряду проблем, а також більш чіткого планування, підтримки інтеграції та технологічних досягнень з метою вдосконалити систему наземного транспортування з плином часу.

В якості прикладу можна зазначити, що значна кількість штатів та міст в США сформували регіональні системи транспорту. Регіональні ІТС та ІВС в США постійно розвиваються в залежності зі зміною стратегії розвитку регіону. Використовуючи регіональну архітектуру ITS, регіон може планувати застосування технологій та інтеграцію для підтримки більш ефективного планування операцій.

Особливо слід відзначити, що регіональна архітектура забезпечує контекст для проектів ІТС та ІВС, щоб кожен проект міг створити частину передбачуваної транспортної та виробничої системи.

Висновки

Використовуючи цю архітектуру, як інструмент планування, важливим при цьому є кроки, що виконуються кожним проектом і які будуть реально знаходитися на шляху до виконання більших цілей, викладених у довгостроковій транспортній і виробничій перспективі. Таким чином детальна інформація про регіональну архітектуру ІТС і ІВС може бути використана як інструмент підтримки планування транспорту та виробництва в даній країні.

ІТС та ІВС в майбутньому завжди будуть ключовою ланкою при розробці концепцій транспортної та виробничої мобільності. Завдяки використанню додатків ІТС і ІВС транспорт та виробництво стануть більш ефективними, безпечними і екологічними. На даний час технічні рішення швидше реалізуються ніж здійснюються інституційні та юридичні зміни, що дуже важливі при широкому використанні цих рішень. Слід зазначити, що це відбудеться лише в тому випадку, якщо відповідні технічні рішення і послуги будуть успішно інтегровані в належні стратегічні рамки і узгоджену на міжнародному рівні. І хоча на технічному рівні вже досягнуті значні успіхи, багато в чому завдяки діяльності групи WP.29, країни як і раніше не ведуть між собою діалогу з питань політичних та інституційних змін. Комітет з внутрішнього транспорту, потребує обговорення діалогу з питань політики.

Література

1. Hahanov V.I., Guz O.A., Ziarmand A.N., Ngene Christopher Umerah, Arefjev A. Cloud Traffic Control System. *Proc. of IEEE East-West Design and Test Symposium*. 2013. P.72-76.
2. Hahanov V., Gharibi W., Baghdadi Ammar Awni Abbas, Chumachenko S., Guz O., Litvinova E. Cloud traffic monitoring and control. *Proceedings of the IEEE: 2013: 7th International conference on intelligent data acquisition and advanced computing systems (IDAACS)*. 2013. P. 244-248.
3. Pandit A.A., Talreja J., Mundra A.K. RFID Tracking System for Vehicles (RTSV). *First International Conference on Computational Intelligence, Communication Systems and Networks*. 2009. P.160-165.
4. Jiang Lin-ying, Wang Shuai, Zhang Heng, Tan Han-qing. Improved Design of Vehicle Management System Based on RFID. *Intelligent System Design and Engineering Application (ISDEA): International Conference 2010*. Vol. 1. P. 844-847.
5. 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. С.428.
6. Аулін В.В., Гриньків А.В., Головатий А.О. Кіберфізичний підхід при створенні, функціонуванні та удосконаленні транспортно-виробничих систем. *Центральнотраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2020. Вип. 3(34). С.331-343.
7. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В., Лівіцький О.М., Головатий А.О. Дьяченко В.О. Принципи побудови та функціонування кіберфізичної системи технічного сервісу автотранспортної та мобільної

сільськогосподарської техніки. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів Technical service of agriculture, forestry and transport systems №22' 2020. С. 162-174.

8. Аулін В.В., Гриньків А.В. Кіберфізичний підхід в дослідження стану технічних систем. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability", 15-17 квітня 2020 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2020. – С.168-169.

9. Аулін В.В., Гриньків А.В., Головатий А.О. Рівні завдань та структура функціонування системи технічного сервісу транспортних машин. Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем: матеріали II Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції 25-27 березня 2020 р. Рівне : НУВГП, 2020. С. 123-125.

10. Аулін В.В., Голуб Д.В. Оцінка ймовірності безвідмовної роботи транспортних систем з мажоритарними схемами резервування. Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем: матеріали I Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, 21-23 травня 2019 р. - Рівне : НУВГП, 2019. – С.77-78.

11. Aulin V., Pavlenko O., Velikodnyy D., Kalinichenko O., Hrinkiv A., Diychenko V., Dzyura V. 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.

12. 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.

13. Аулін В.В., Голуб Д.В. Реалізація фізико-інформаційного підходу дослідження проблеми підвищення надійності та ефективності функціонування транспортних систем. Вестник ХНАДУ, вып. 81, 2018. С.21-28.

14. Aulin V., Lysenko S.V., Hrinkiv A.V., Chernai A.E., Zhylova I.V. New approach to elucidating the physical nature of the processes that occur in the friction zone of mates of machine parts. Problems of Tribology, V. 25, No 4/98-2020, P. 13-19.

15. Derkach O., Kobets A., Aulin V. Kabat O., Makarenko D., Hryniv A., Shchus B. Investigation of the influence of fulleren-containing oils on tribotechnical characteristics. Proceedings VIII international scientific congress Agricultural machinery, 24.06-27.06.2020. Varna, Bulgaria, 2020., Year IV, Vol. 1/7, June. P. 18-21.

16. Аулін В.В., Гриньків А.В. Теоретичне обґрунтування якісного і кількісного приросту надійності електронних систем транспортних машин. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability", 15-17 квітня 2020 р. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. С 129-131