

УДК 656.078

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНОЮ СИСТЕМОЮ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

*А.В. Сохацький, д.т.н., професор,
А.І. Кузьменко, к.т.н., доцент
Університет митної справи та фінансів*

Стрімкий розвиток мультимодальних перевезень в Україні супроводжується постійним розширенням та створенням нових інформаційних зв'язків. А отже, ефективність управління логістичною системою на пряму залежить від її інформаційного забезпечення. Без своєчасного надходження інформації неможливо якісно організувати технологічні, організаційні та інші процеси. Важливим елементом логістичного ланцюжка доставки вантажів за мультимодальною технологією є транспортні вузли та термінали, у яких відбувається взаємодія декількох видів транспорту. Саме тут є дуже важливим забезпечити безперервність керованих процесів.

Традиційно ефективність інформаційного забезпечення процесів в логістичній системі пов'язувалася із застосуванням інформаційно-пошукових систем (ІПС). Однак практика експлуатації таких систем показала їх недостатню ефективність. Аналіз показав недостатній рівень розвитку технічних і програмних засобів, призначених для прийому, обробки і передачі інформації [1]. Це обумовлено тим, що функції ІПС обмежені, як впливає з їх назви, пошуком інформації, тоді як суть діяльності в ринкових умовах становить вибір і прийняття рішень з урахуванням інтересів усіх учасників доставки. Сучасні інформаційні технології, такі, наприклад, як системи підтримки прийняття рішень, забезпечують можливість для ефективного аналізу техніко-економічних проектів, моделювання процесів, підготовки і представлення результатів для подальшого прийняття рішень. Застосування сучасних інформаційних технологій дозволяє підвищити ефективність доставки вантажів за рахунок можливості швидкого доступу до інформації суб'єктів та об'єктів доставки.

Автоматизоване управління логістичною інформацією в реальному масштабі часу допомагає вирішувати такі завдання, пов'язані з доставкою вантажів [1]: скорочення витрат на транспорту за рахунок оптимального завантаження транспорту; оптимізувати маршрути доставки; вести точний облік показників рейсу (тривалість, пробіг, витрати тощо). Інтеграція різноманітних систем автоматизованих систем управління та інформаційних систем, що використовуються на транспорті, у тому числі й під час організації мультимодальних перевезень, привела до створення управлінських технічно-програмних комплексів під назвою «Інтелектуальні транспортні системи» (ІТС).

Інтелектуальні транспортні системи (ІТС) – це системна інтеграція сучасних інформаційних і комунікаційних технологій і засобів автоматизації з транспортною інфраструктурою, транспортними засобами і користувачами, орієнтована на підвищення безпеки та ефективності транспортного процесу, комфортності для водіїв і користувачів транспорту [2]. Однак, на сьогодні існує багато причин, що гальмують широке застосування ІТС в транспортній системі України. Основними такими причинами є: великий обсяг і висока організаційно-технічна складність реалізованих проектів ІТС; недосконалість законодавчої бази; дефіцит високо кваліфікованих кадрів, які одночасно можуть бути експертами в транспортній галузі та здатних вирішити завдання інтеграції на стику різних суміжних відомств, організацій та служб; нерозуміння складності вирішуваних завдань замовником і підрядниками тощо.

Безумовно, питання розвитку інтелектуальних транспортних систем привертало увагу багатьох вчених. Серед них варто відзначити А. Меренкова, І. Кабашкіна, В. Скалозуба, В. Соловійова, І. Жуковицького, Т. Бутько, К. Гончарова, А. Ярасунієне та багатьох інших. Наприклад, в роботі [3] зазначено, що механізми реалізації ІТС в різних країнах відрізняються, але при цьому ключові елементи можна прослідити однакові: державно-

приватне партнерство; наявність у розвинутих країнах світу пріоритетних програм розвитку ІТС; обов'язкове формування єдиних уніфікованих стандартів; створення державного координуючого органу, основна функція якого полягає у захисті і просуванні інтересів країни та поза її межами; створення незалежних груп або організацій (більшість на базі наукових університетів) типу «ITS Америка», «ERTICO» у Європі, «ITS Японія»; промислова база у галузі розвитку як технічної так і інформаційної складової, а також співпраця щодо розробки чи участі у сфері геоінформаційної підтримки.

Автори наукової доробки [4] вважають, що інтелектуальні транспортні системи та їх компоненти у розвинених країнах вже показали свою ефективність і необхідність. Там є організації, які займаються вирішенням питань якості руху та підвищення безпеки. Серед найбільш авторитетних: ERTICO (Європа); ITS America – Америка; The Vehicle, Road and Traffic Intelligence Society (VERTIS) – Японія. До складу UITP (International Association of Public Transport) входять ITS організації Франції, Великобританії, Німеччини, Нідерландів, Італії, Швеції, Іспанії тощо. ІТС асоціація є також і в Україні. Вона має за мету налагодити тіснішу співпрацю між сервіс-провайдерами, державними органами та дослідницькими установами, надаючи якісні послуги у представленні інтересів своїх партнерів [5]. ITS Ukraine є асоційованим членом Європейської мережі національних ITS асоціацій та активно співпрацює зі своїми європейськими колегами.

Розробка і розгортання ІТС - це потенційно ефективний конкурентоспроможний інноваційний бізнес і стимул розвитку нового високотехнологічного сектору промисловості, що є важливим антикризовим фактором. Досвід розвинених країн з використання ІТС показує, що в умовах ринкової економіки тільки єдина державна політика дозволяє об'єднати зусилля держави. Однак, на сьогодні відсутній системний підхід ідентифікації спільних рис розвитку національних та європейських ІТС з метою розробки відповідної державної програми, націленої на інтеграцію транспортної системи України до міжнародного транспортного ринку. Розвиток ІТС методологічно базується на системному підході, формуючи ІТС саме як системи, а не окремі модулі (сервіси). Підходи до створення ІТС ґрунтуються на принципі модернізації, реінжинірингу діючих транспортних систем [6].

Під час організації мультимодальних перевезень головним оперативним завданням ІТС повинно бути здійснення і підтримка можливості автоматизованої та автоматичної взаємодії усіх транспортних суб'єктів в реальному масштабі часу на адаптивних принципах. Побудова відповідних ІТС базується на комплексі дорожньо-транспортної, транспортно-технологічної, транспортно-сервісної та інформаційної інфраструктури [6]. Фактично цей комплекс представляється як сукупність підсистем, в якій передбачена функція диспетчерського, оперативного і ситуаційного координування взаємодії усіх учасників логістичного ланцюжка. При цьому можуть бути використані усі види зв'язкової взаємодії, від провідних (високошвидкісні оптоволоконні мережі), до бездротових (стандарти зв'язку, доступні від операторів стільникового зв'язку; радіо- і транкінгового зв'язку, Інтернет).

Стандарти ІТС мають на увазі можливість інтеграції великого ряду транспортних систем, задіяних у мультимодальних перевезеннях. При цьому компоненти результуючої системи, експлуатовані і об'єднані одним господарюючим суб'єктом, будуть наступними [2]: системи збору інформації про умови руху та стан дорожньо-транспортного комплексу (для автомобільного транспорту); мережі детекторів транспорту; системи збору інформації на підставі телематичних даних з транспортних засобів; мережі відеокамер спостереження; дані з обстеження умов руху на підходах до транспортних вузлів; шлюзи в зовнішні суміжні системи; дані операторів систем контролю оплати перевезення; дані систем, що акумулюють інформацію про позаштатні та надзвичайні ситуації; системи моделювання транспортних та вантажних потоків; системи управління рухом суміжних видів транспорту; системи забезпечення безпеки на транспорті; системи управління магістральним транспортом; системи управління логістикою; системи інформування учасників руху; системи забезпечення (технічні, інформаційні, зв'язкові); геоінформаційні системи району тяжіння до транспортного вузла; аналітичний керуючий (ситуаційний) центр.

Таким чином, можна сформулювати основну мету функціонування ІТС. Вона полягає у забезпеченні комфорту усім учасникам мультимодального перевезення, у тому числі дотриманні екологічних умов; зменшенні матеріальних та фінансових витрат при русі транспортних засобів магістральними лініями та під час їх перебування на території транспортного вузла; своєчасному інформуванні учасників перевезення про поточний стан та місце знаходження партії вантажу. Інформаційні та керуючі операції в моделі функціонування логістичної системи мультимодальних перевезень служать для імітації передачі інформації і прийняття управлінських рішень диспетчерським персоналом. Для інформаційних і керуючих операцій необхідно мати на увазі, що при русі потоків інформаційних повідомлень і керуючих рішень може виникати затримка, спотворення і втрата інформації [7]. Втрата інформації виникає, коли повідомлення не було передано або коли воно не було прийнято. Це буде відображатись у передачі інформації логістичному оператору мультимодальних перевезень. При цьому роль інформаційних операцій буде полягати у занесенні ємності на інформаційні елементи з певними параметрами:

$$\sum_T \hat{\Delta}q_y^+(t) = \sum_T \lambda_i(t) \Delta q_i^+(t), \quad (1)$$

або

$$\sum_T \hat{\Delta}q_y^-(t) = \sum_T \lambda_i(t) \Delta q_i^-(t), \quad (2)$$

де $\sum_T \hat{\Delta}q_y^+(t)$ – величина ємності, що заноситься на у-тий інформаційний елемент в момент часу t ;

$\sum_T \hat{\Delta}q_y^-(t)$ – величина ємності, що знімається з у-го інформаційного елемента в момент часу t ;

$\Delta q_i^+(t)$ – величина ємності, що заноситься на i -тий технологічний елемент в момент часу t ;

$\lambda_i(t)$ – коефіцієнт переходу в момент часу t .

Коефіцієнт переходу стану елементів в інформаційних операціях враховує час затримки інформації під час її передачі, можливі спотворення і втрату інформації при передачі.

Таким чином, можна констатувати, що інформаційна складова логістичних систем мультимодальних перевезень не менш важлива, чим технічна або технологічна. Досвід світової практики запровадження ІТС визнаний як загальнотранспортна ідеологія інтеграції досягнень телематики в усі види транспортної діяльності для вирішення проблем економічного і соціального характеру: скорочення аварійності, підвищення ефективності вантажоперевезень, забезпечення загальної транспортної безпеки, поліпшення екологічних показників тощо.

Література:

1. Муравьев А. Г. Управление базовыми функциями логистической информационной системой в транспортной логистике. Саратов, 2019. 17 с.
2. ИнтелТех. Внедрение элементов ИТС. URL: http://inteltech.center/?page_id=64
3. Катерна О. К. Дослідження розвитку ринку інтелектуальних транспортних систем у світі. *Economics of development*. 2018. Volume 17. Issue 3. URL: [http://dx.doi.org/10.21511/ed.17\(3\).2018.02](http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.02)
4. Рудзінський В. В., Шумляківський В. П., Рудзінська О. В., Савченко Г. В. Особливості експлуатації транспорту загального призначення в технологіях інтелектуальних транспортних систем. *Вісник ЖДТУ*. 2016. № 2 (77). С. 238-246.
5. Що таке ІТС і для чого це Україні? URL: <https://its-ukraine.org/whatisits/?lang=uk>
6. Жанказиев С. В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб. пособие. М.: МАДИ, 2016. 120 с.
7. Пермикин В. Ю. Моделирование транспортных систем: курс лекций. Екатеринбург: УрГУПС, 2014. 80 с.