

УДК: 656.13:656.073.235:519.87

## **АБСТРАКТНІ МОДЕЛІ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ ТА НОВІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В СИСТЕМІ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ**

**Д.О. Кульова, ст.викл., д-р філос.**

**Д.П. Косякевич, асп.,**

**Д.А. Ліподат, ст. гр.,**

*Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький*

У сучасних умовах розвитку транспортно-логістичних систем забезпечення безпеки перевезення небезпечних вантажів (НВ) залишається одним із ключових завдань управління транспортними процесами. Особливість перевезення НВ полягає у необхідності одночасного врахування значної кількості факторів, що пов'язані з характеристиками вантажу, параметрами транспортної інфраструктури, умовами руху та організацією логістичних операцій. У таких умовах традиційні підходи до диспетчерського управління перевезеннями не завжди дозволяють оперативно реагувати на зміну транспортних подій, що обумовлює необхідність застосування інтелектуальних технологій підтримки прийняття рішень.

Одним із перспективних напрямів розвитку таких технологій є використання абстрактного моделювання транспортних процесів [1], яке дозволяє формалізувати складні транспортні ситуації та представити їх у вигляді структурованих моделей. У межах цього підходу транспортний процес розглядається як система взаємодії різних елементів логістичної системи, серед яких транспортні засоби, об'єкти інфраструктури та події, що виникають у процесі виконання перевезень.

Важливим етапом формування інтелектуальної системи управління перевезеннями є створення бази даних транспортних ситуацій з елементами бази знань. Така база повинна містити інформацію про типові та нестандартні стани транспортної системи, що можуть виникати під час виконання перевізного процесу. Для цього доцільно застосовувати семіотичний підхід до опису транспортних ситуацій, який передбачає використання формалізованих позначень для відображення стану об'єктів транспортної системи, їх характеристик та можливих управлінських дій.

У межах запропонованого підходу транспортні ситуації доцільно описувати за допомогою системи абстрактних конкретизацій, які відображають стан статичних і динамічних елементів транспортної системи. До статичних елементів належать об'єкти транспортної інфраструктури, зокрема логістичні пункти, склади, термінали та транспортні вузли. До динамічних елементів відносяться транспортні засоби, що здійснюють перевезення вантажів. Формалізація стану цих елементів дозволяє формувати структуровану систему ситуацій, яка може використовуватися для аналізу, інтерпретації та прогнозування розвитку транспортних подій.

Одним із ключових елементів сформованої системи є ієрархічна система пріоритетів транспортних потоків. У процесі перевезення НВ важливим є визначення черговості виконання транспортних операцій з урахуванням характеристик вантажу, вимог безпеки та поточних умов функціонування транспортної системи. Формування такої структури пріоритетів дозволяє підвищити ефективність управління транспортними потоками та мінімізувати ризики виникнення небезпечних ситуацій.

Приклад фрагмента бази даних транспортних ситуацій може бути представлений у вигляді таблиці, яка містить формалізоване позначення ситуації, її лінгвістичну інтерпретацію та можливі управлінські дії (табл. 1).

Таблиця 1 – Фрагмент бази даних транспортних ситуацій для абстрактних конкретизацій станів логістичних пунктів

Формальне позначення ситуації	Лінгвістична інтерпретація	Управлінська дія
L <sub>1</sub>	Логістичний пункт вільний	Дозволено прибуття транспортного засобу
L <sub>2</sub>	Логістичний пункт перевантажений	Перенаправлення транспортного засобу на альтернативний пункт
L <sub>3</sub>	Черга транспортних засобів перевищує допустимий час очікування	Зміна черговості обслуговування
L <sub>4</sub>	Обмежена пропускна спроможність логістичного пункту	Корекція графіка прибуття транспортних засобів

Наведений фрагмент бази даних відображає загальні стани логістичного пункту як елемента транспортної системи. Разом з тим, для підвищення точності управлінських рішень доцільним є деталізація станів окремих об'єктів інфраструктури, зокрема складів, які виконують ключову роль у процесі перевезення НВ. Приклад формалізації станів складу наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Фрагмент бази даних транспортних ситуацій для абстрактних конкретизацій станів складів

Формальне позначення ситуації	Лінгвістична інтерпретація	Управлінська дія
W <sub>1</sub>	Склад функціонує у штатному режимі	Дозволено приймання та відвантаження вантажів
W <sub>2</sub>	Склад перевантажений	Обмеження приймання транспортних засобів
W <sub>3</sub>	Відсутність вільних місць для зберігання	Перенаправлення вантажу на інший склад
W <sub>4</sub>	Наявність обмежень для обробки небезпечних вантажів	Приймання лише дозволених категорій вантажів

Запропонований підхід до формування бази даних транспортних ситуацій з елементами бази знань може бути використаний як основа для створення систем підтримки прийняття рішень у сфері управління перевезеннями НВ. Інтеграція таких моделей у програмні комплекси автоматизованих робочих місць диспетчерів або логістів дозволить підвищити оперативність прийняття управлінських рішень та забезпечити більш високий рівень безпеки транспортних процесів.

#### Список літератури

1. Lavrukhin O., Vernyhora R., Schevcenko V., Kyman A., Shulika O., Kulova D., Kim K. Forming an automated technology to actively monitor the transportation of dangerous cargoes by railroad. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 3, Issue 3 (105). P. 78–85.