

Колодненко Віталій Миколайович 

Старший викладач кафедри транспортних технологій
Сумський національний аграрний університет, Україна

Клещ Олег Віталійович

здобувач вищої освіти факультету будівництва та транспорту
Сумський національний аграрний університет, Україна

Клименко Дмитро Володимирович

здобувач вищої освіти факультету будівництва та транспорту
Сумський національний аграрний університет, Україна

КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТОМ

***Анотація.** Якщо розглядати фундаментальне значення систем управління транспортом у контексті забезпечення сталого розвитку економіки та суспільства в цілому, необхідно підкреслити їхню ключову роль у координації складних транспортних процесів. Зі збільшенням інтенсивності транспортних потоків, розширенням географії логістичних ланцюгів та зростанням вимог до безпеки і екологічності транспортних операцій, ефективне функціонування систем управління стає беззаперечним фактором, необхідним для оптимізації експлуатаційних витрат, підвищення рівня безпеки перевезень та мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище шляхом правильного управління транспортними засобами, пасажиропотоками чи вантажопотоками.*

***Ключові слова:** автотранспортні засоби, логістика, управління транспортом, теорія систем*

Основні результати дослідження. Якщо розглядати фундаментальне значення систем управління транспортом у контексті забезпечення сталого розвитку економіки та суспільства в цілому, необхідно підкреслити їхню ключову роль у координації складних транспортних процесів. Зі збільшенням інтенсивності транспортних потоків, розширенням географії логістичних ланцюгів та зростанням вимог до безпеки і екологічності транспортних операцій, ефективне функціонування систем управління стає беззаперечним фактором, необхідним для оптимізації експлуатаційних витрат, підвищення рівня безпеки перевезень та мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище шляхом правильного управління транспортними засобами, пасажиропотоками чи вантажопотоками.

Для розуміння даної теми слід зрозуміти що таке системи управління транспортом. Ми пропонуємо їх розглядати як сукупність технічних засобів, програмного забезпечення, організаційних структур, компаній та інтелектуального розвитку координаторів потоку, ціль яких полягає у спрямуванні всіх можливих ресурсів та можливостей для забезпечення

ефективного, безпечного та екологічно функціонування транспортної інфраструктури. Основною метою таких систем є комплексна координація всіх процесів, пов'язаних з переміщенням транспортних засобів, пасажирів і вантажів, з урахуванням динамічних змін зовнішнього середовища та попередньо визначених операційних параметрів.

Сучасні системи управління транспортом являються складними комплексами, що включають диспетчерські центри, системи моніторингу та навігації, засоби збору та аналізу даних, комунікаційні мережі та елементи автоматизованого управління, забезпечуючи таким чином регулювання транспортних потоків, контролюючи технічний стан рухомого складу та реалізацію стратегії оптимізації перевізного процесу в кожному окремому випадку[1].

Систематизація та класифікація систем управління транспортом є важливим етапом для розуміння їхньої різноманітності та особливостей застосування в різних галузях. Залежно від виду транспорту, виділяють системи управління:

- автомобільним транспортом, що включають інтелектуальні транспортні системи (ITS) та системи управління дорожнім рухом.
- залізничним транспортом з його автоматизованими системами диспетчерського управління та управління рухом поїздів.
- повітряним транспортом, де ключову роль відіграють системи управління повітряним рухом (УПР) з використанням радіолокації та навігації.
- водним транспортом, що включає системи контролю судноплавства та управління портовою інфраструктурою.

Крім того, системи управління транспортом можуть бути класифіковані за рівнем автоматизації, починаючи від традиційних систем, де управління здійснюється виключно людиною-диспетчером, через автоматизовані та неавтоматизовані (традиційні) засоби та системи, до повністю автономних систем, які використовують складні алгоритми та з недавніх пір штучний інтелект для аналізу даних та прийняття рішень без прямого втручання оператора.

За масштабом дії розрізняють:

- локальні системи, що охоплюють обмежені території (селища та міста)
- регіональні системи, що функціонують у межах великих адміністративно-територіальних одиниць (область або регіон)
- національні системи, що покривають територію цілої країни
- міжнародні системи, які забезпечують координацію транспортних

процесів між різними державами, особливо у сфері міжнародних перевезень.

За функціональним призначенням системи управління транспортом поділяються на:

– оперативні системи, призначені для поточного регулювання транспортних потоків у режимі реального часу.

– стратегічні системи, що використовуються для довгострокового аналізу, прогнозування та планування розвитку транспортної інфраструктури.

– інформаційно-диспетчерські системи, які забезпечують відстеження руху транспортних засобів, інформування учасників транспортного процесу та координацію їхніх дій.

Різноманіття критеріїв класифікації підкреслює складність та багатогранність систем управління транспортом та необхідність врахування специфічних особливостей кожної підсистеми при їхньому проектуванні та впровадженні.

Сучасний етап розвитку систем управління транспортом характеризується глибокою інтеграцією інформаційних (цифрових) систем та технологій, що призводить до їхньої якісної трансформації. Інтелектуальні транспортні системи (ITS) є яскравим прикладом такого симбіозу, об'єднуючи програми для моніторингу, управління та аналізу транспортних потоків у реальному часі, що особливо актуально для оптимізації руху в умовах великих міст, регулювання світлофорів, запобігання виникненню заторів та підвищення загальної безпеки дорожнього руху[2]. Широке застосування знайшли супутникові системи навігації, що забезпечують точне визначення місцезнаходження транспортних засобів, планування оптимальних маршрутів з урахуванням поточної дорожньої ситуації та контроль за дотриманням графіків руху у вантажних і пасажирських перевезеннях.

Важливу роль відіграють технології аналізу великих даних, що дозволяють виявляти складні закономірності в транспортних потоках, здійснювати точне прогнозування трафіку та моделювати різні сценарії розвитку транспортних мереж, що є основою для прийняття обґрунтованих управлінських рішень на стратегічному рівні.

Розвиток техніки відкриває нові можливості для збору даних у реальному часі за допомогою різноманітних датчиків, що встановлюються на транспортні засоби, елементи дорожньої інфраструктури та навіть на учасників дорожнього руху, забезпечуючи всебічне розуміння поточної ситуації та підвищуючи точність управління (швидкість руху в реальному часі, напрям руху автомобіля тощо).

Перспективи подальшого розвитку систем управління транспортом беззаперечно пов'язані з тенденціями цифрової трансформації та автоматизації. Очікується подальше розширення сфери застосування цифрової аналітики та систем автоматичного управління в режимі реального часу, що дозволить досягти якісно нового рівня ефективності та безпеки транспортних процесів. Розвиток концепції розумних міст передбачає інтеграцію систем управління транспортом в єдину екосистему міської інфраструктури, забезпечуючи взаємодію всіх служб та систем. Зростання частки автономного транспорту вимагатиме розробки нових методів та алгоритмів управління транспортними потоками, здатних ефективно координувати рух як пілотованих, так і безпілотних транспортних засобів, включаючи безпілотні літальні апарати (дрони), які за останні роки набули значної популярності[3].

Екологічна спрямованість стане одним із ключових пріоритетів у розвитку майбутніх систем управління транспортом, сприяючи зниженню шкідливих викидів, оптимізації маршрутів з метою зменшення споживання палива та розвитку екологічно чистих видів транспорту. У контексті глобалізації та зростання обсягів міжнародних перевезень важливого значення набуватиме міжнародна стандартизація протоколів взаємодії між різними транспортними системами, особливо у сфері логістики та вантажоперевезень[4].

Висновок. Підсумовуючи все вище сказане, можна впевнено сказати, що системи управління транспортом є ключовим елементом сучасної транспортної інфраструктури, що забезпечує її стале, безпечне та ефективне функціонування. Різноманітні підходи до класифікації цих систем відображають їхню складну структуру та універсальність застосування незалежно від галузі. Впровадження сучасних цифрових технологій кардинально змінює парадигму управління транспортом, відкриваючи нові можливості для автоматизації, оптимізації та сталого розвитку. Подальший розвиток цієї галузі вимагає комплексного підходу, що включає модернізацію інфраструктури, інвестицій в нові технології, підготовку висококваліфікованих фахівців та формування єдиного інтегрованого цифрового простору в транспортній сфері.

Список використаних джерел:

1. Менеджмент у транспортній галузі [Електронний ресурс] / М. Мікуліна, О. Клещ, В. Данило, Є. Паливода // VI International Scientific and Theoretical Conference «Sectoral research XXI : characteristics and features», (Chicago, USA, September 8, 2023). – Chicago, 2023. – P. 107-109.
2. Клещ О. В. Використання сучасних інформаційних систем та технологій для моніторингу транспортного засобу [Електронний ресурс] / О. В. Клещ, М. О. Мікуліна // Збірник тез доповідей по матеріалах 26-ї

- Міжнародної науково-практичної конференції «ТЕХНОЛОГІЯ-2023», (Київ, 26 травня 2023 р.). – Київ, 2023. – С. 87-88.
3. Безпілотні системи та технології у транспортній логістиці України [Електронний ресурс] / М. Мікуліна, О. Клещ, В. Тимченко, Д. Клименко // Innovations and prospects in modern science. Proceedings of the 4th International scientific and practical conference. – Stockholm : SSPG Publish, 2023. – P. 174-178.
 4. Мікуліна М. О., Клещ О. В. ВПЛИВ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ЛОГІСТИКИ НА ТРАНСПОРТНУ СИСТЕМУ УКРАЇНИ. Збірник тез по матеріалах міжнародної науково-практичної інтернет-конференції “ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НАУКИ І ОСВІТИ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ” (28 лютого 2023 року, м. Переяслав): науковий збірник УНІВЕРСИТЕТУ ГРИГОРІЯ СКОВОРОДИ В ПЕРЕЯСЛАВІ, Україна. Переяслав, 2023. С. 195-197