

УДК 004.4

*Білотіл Я.О., магістрант,  
Чижмотря О.В., ст. викладач  
Державний університет «Житомирська політехніка»*

## **ГЕНЕЗИС ЛОГІСТИЧНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА ДЕФЦИТ АДАПТИВНОСТІ В АРХІТЕКТУРАХ СУЧАСНИХ TMS**

Еволюція глобальних ланцюгів постачань на сучасному етапі розвитку цифрової економіки вимагає від логістичних операторів безпрецедентної точності часового планування, оскільки кожна хвилина простою конвертується у прямі фінансові збитки. Проте, як свідчить детальний аналіз ринку програмного забезпечення, традиційні системи управління транспортом (TMS) все ще функціонують у парадигмі жорсткого логістичного детермінізму [2]. Основна методологічна проблема полягає в тому, що більшість комерційних платформ базуються на статичних алгоритмах розрахунку, які розглядають маршрут як лінійну послідовність відрізків із наперед визначеною пропускну здатністю [1]. Такий підхід ігнорує стохастичну природу транспортних потоків, де ключовий показник ETA є не сталою величиною, а імовірнісною функцією багатьох випадкових змінних [3].

При детальному порівняльному аналізі систем-аналогів, таких як великі ERP-модулі або локальні сервіси моніторингу, стає очевидним їхній характер як «інформаційних силосів». Ці системи ефективно збирають телематичні дані, проте мають вкрай обмежені можливості для динамічної інтеграції зовнішніх неструктурованих чинників [1]. Зокрема, вони рідко враховують у реальному часі мікрокліматичні аномалії на окремих ділянках автомагістралей, пульсуючу інтенсивність черг на міжнародних митних терміналах або специфічні технологічні затримки в морських та авіаційних портах [3]. У результаті виникає ситуація, коли диспетчер отримує інформацію про запізнення вантажу вже після того, як інцидент стався, що унеможливорює проактивне управління [2].

Важливим деструктивним фактором є відсутність глибокої інтеграції геоінформаційних сервісів із предиктивними модулями. Сучасні TMS-рішення часто використовують картографічні дані лише як статичну підкладку для візуалізації, не враховуючи топологічні особливості дорожньої мережі, що змінюються під впливом ремонтних робіт або сезонних обмежень [3].

Наукові дослідження підтверджують, що в умовах сучасного міського трафіку похибка прогнозування за допомогою стандартних

методів екстраполяції зростає експоненціально, якщо модель не має доступу до Big Data [3]. Це явище, відоме як «дефіцит адаптивності», зумовлене використанням застарілих архітектурних рішень, де алгоритм розрахунку часу є «жорстко закодованим» і не здатним до самокорекції на основі історичного досвіду [2]. Існуючі аналоги часто пропонують лише візуалізацію GPS-треку, залишаючи аналітичну роботу людині-оператору, що в умовах великого автопарку призводить до помилок через людський фактор [1].

Додатковим обмеженням архітектур сучасних TMS є вразливість цілісності телематичних даних. Більшість існуючих систем не мають вбудованих інтелектуальних протоколів верифікації вхідної інформації, що створює ризики внесення навмисних або випадкових викривлень у предиктивну модель [1]. Це призводить до ситуації, коли система базує свої прогнози на некоректних координатах або застарілих даних про стан інфраструктури. Проектування нової інтелектуальної моделі має базуватися не лише на високій точності алгоритмів прогнозування, а й на засадах прозорості та кіберстійкості обміну даними між усіма учасниками логістичного ланцюга (портами, митними терміналами та перевізниками) [2].

Таким чином, актуальність розробки оригінальної інтелектуальної системи обґрунтовується необхідністю створення гнучкого предиктивного ядра. Така система має відійти від простої фіксації координат і перейти до глибокого інтелектуального моделювання поведінки транспортної мережі [3]. Це дозволить трансформувати логістичне середовище з пасивного об'єкта спостереження на активну систему підтримки прийняття рішень, яка здатна до випереджаючого реагування на потенційні логістичні інциденти ще до моменту їхнього фактичного виникнення [1]. Впровадження предиктивних моделей замість детермінованих алгоритмів дозволить підвищити надійність постачань та мінімізувати операційні ризики, пов'язані з невизначеністю зовнішнього середовища [2].

#### **Список використаних джерел:**

1. Григорак М. Ю. Інтелектуалізація логістичного управління: монографія. Київ: ПСТУ, 2017. 212 с.
2. Тимонін О. М. Інформаційні системи та технології в логістиці : навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2018. 320 с.
3. Шмельов Ю. М. Застосування інтелектуальних систем на транспорті / Ю. М. Шмельов // Інтелектуальні системи автоматизації : монографія / Аврунін О. Г. та ін. – Кременчук : Новабук, 2021. – Розд. 2. – С. 69-122. URL: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/20512>