

**ТЕЗИ СТЕНДОВИХ ДОПОВІДЕЙ ТА ВИСТУПІВ
УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**HIGHLIGHTS OF REPORTS AND PRESENTATIONS OF
PARTICIPANTS TO THE CONFERENCE**

визначено за експоненціальним розподілом, якщо немає достовірних даних щодо старіння. Аналогічно, у ДСТУ EN 50129 [9] випадковій (random) відмови в електронних компонентах також передбачено моделювати експоненційно. Таким чином, у практиці функціональної безпеки залізничної автоматики експоненціальна модель трактується як допустима і консервативна за відсутності підтвердженого впливу старіння або деградації.

З практичної точки зору, спрощеність експоненціального моделювання і його відповідність мінімальним вимогам стандартів призводить до його широкого поширення в сертифікаційних процедурах для систем залізничної автоматики.

Міжнародний стандарт IEC 61508 також дозволяє використовувати експоненціальний розподіл для оцінки PFH, якщо відсутня верифікована інформація про зношення компонентів (частина 6, додаток B). У розділі B.3.2 цієї частини стандарту експоненціальна модель наводиться як базова для прикладів оцінки показників функціональної безпечності PFH та PFDavg.

Пропонується:

1. Впровадити в EN 50129 або супровідні методичні документи системну норму на гранично допустимий PFH для всієї системи, незалежно від кількості функцій.

2. Розробити підхід до інтегрованої оцінки функціональної безпечності безпеки масштабованих систем на рівні архітектури, з урахуванням резервування, зон впливу, захисту від загальних причин відмов.

3. Уточнити методики для централізованих систем, що об'єднують сотні або тисячі об'єктів керування, щоб не допустити формального зниження їх SIL при дотриманні високих критеріїв безпеки.

Перелік посилань

1. ДСТУ EN 50126-1:2019 Залізничний транспорт. Специфікація та демонстрування надійності, доступності, безпеки та ремонтпридатності (PAMH). Частина 1. Основні вимоги та загальний процес. (EN 50126-1:2017, IDT) Чинний від 01.01.2020.

2. ДСТУ EN 50129:2019 Залізничний транспорт.

Системи зв'язку сигналізації та оброблення даних. Електронні сигналізаційні системи безпеки (EN 50129:2018, IDT). Чинний від 01.01.2020.

3. Кустов В.Ф. /Фундаментальні недоліки базових моделей небезпечних відмов для розрахунку функціональної безпеки систем керування рухом поїздів//Збірник наукових праць УкрДУЗТ, 2025.- Вип. 212. — С. 301-314. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/2408946>

УДК 656.25:004.932

*к.т.н. Куценко М.Ю., здобувачі освіти
Шмонін Є.О., Калашиник М.О.*

*Український державний університет
залізничного транспорту (м. Харків)*

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПРОНИКНЕННЯ ЛЮДЕЙ ДО ЗАБОРОНИХ ЗОН В МЕТРОПОЛІТЕНІ

Безпека пасажирів у системах громадського транспорту залишається критично важливою проблемою сучасних мегаполісів. Згідно з дослідженнями [1], значна кількість травматизму в метрополітені пов'язана з порушенням пасажирами правил безпеки, зокрема проникненням до заборонених зон біля платформ та колій. Традиційні методи контролю, що базуються на візуальному спостереженні персоналу, мають обмежену ефективність через людський фактор та неможливість забезпечити повноцінний моніторинг усіх критичних зон одночасно.

Розвиток технологій штучного інтелекту та комп'ютерного бачення відкриває нові можливості для створення автоматизованих систем безпеки. Сучасні алгоритми глибокого навчання, зокрема архітектури YOLO (You Only Look Once), демонструють високу точність у детекції об'єктів в режимі реального часу [2]. Впровадження таких систем у метрополітені дозволить значно підвищити рівень безпеки пасажирів та зменшити ризики травматизму.

Проведення дослідження в галузі детекції пішоходів на основі YOLO показали значні переваги

ції архітектури для систем реального часу. В роботі [2] продемонстровано можливість досягнення точності 78% при швидкості обробки 147 мілісекунд на кадр, що робить технологію придатною для критично важливих застосувань у транспортній інфраструктурі. Робота [3] присвячена дослідженню роль комп'ютерного зору у виявленні порушників та реалізації кіберфізичних систем запобігання аварійним ситуаціям, підкреслюючи важливість автоматизації процесів виявлення порушень для забезпечення безпеки.

У доповіді розглянуто найбільш перспективні системи комп'ютерного зору на основі архітектур YOLO та Detection Transformer, які забезпечують високу швидкість обробки при збереженні точності детекції. Інтеграція з IoT-пристроями та 5G-мережами дозволяє створювати розподілені системи з низькою затримкою.

Крім того, системи здатні не лише виявляти присутність людей у заборонених зонах, але й аналізувати їхню поведінку, прогнозувати потенційно небезпечні ситуації та автоматично сповіщати служби безпеки [1].

Використання технологій комп'ютерного зору для виявлення проникнення людей до заборонених зон у метрополітені представляє собою перспективний напрям підвищення безпеки громадського транспорту. Сучасні алгоритми глибокого навчання, зокрема архітектури YOLO, демонструють достатню точність та швидкодію для практичного застосування в критично важливих системах.

Показано перспективи подальших досліджень включають розробку спеціалізованих архітектур нейронних мереж, адаптованих до специфіки метрополітену, створення гібридних систем, що поєднують різні типи сенсорів, та дослідження етичних аспектів використання технологій розпізнавання в громадських місцях.

Література

1. Paul P., Christiyan K.G.J., Ajina A. AI-Powered Safety Monitoring on Metro Platforms with Computer Vision Integration. *Propulsion Technology Journal*. 2025. Vol. 46, No. 2. P. 964-975.
2. Alfikri M.D., Kaliski R. Real-Time Pedestrian Detection on IoT Edge Devices: A Lightweight Deep Learning Approach. *arXiv preprint*. 2007. <https://arxiv.org/html/2409.15740v1>
3. Білінська А. Автоматичне виявлення автомобільних порушників за допомогою комп'ютерного зору в рамках кіберфізичної системи запобігання аварійним ситуаціям. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2024. № 77. С. 22-35. <https://vottp.khmnpu.edu.ua/index.php/vottp/article/view/261>

УДК 656.078:004

к.т.н., доцент Лабенко Д.П.

Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЛОГІСТИЦІ: ВІД ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДО БЛОКЧЕЙНУ ТА BIG DATA

У сучасних умовах глобалізації та цифрової трансформації логістика стає однією з найбільш динамічних і технологічно залежних галузей. Традиційні методи управління ланцюгами постачання вже не забезпечують необхідної гнучкості та ефективності, що зумовлює потребу у впровадженні сучасних інформаційних технологій.

У сучасних умовах стрімкої цифрової трансформації логістика переживає докорінні зміни. Зростання обсягів перевезень, вимоги клієнтів до швидкості та прозорості обслуговування, а також глобальна конкуренція змушують компанії впроваджувати інноваційні інформаційні технології. Ключовими серед них є хмарні сервіси, блокчейн і аналітика великих даних (Big Data). Вони формують основу цифрової інфраструктури логістики, забезпечуючи ефективність, безпеку та конкурентоспроможність бізнесу.

Хмарні технології дозволяють здійснювати управління логістичними процесами у єдиному середовищі, що забезпечує доступність даних у режимі реального часу. Їх використання мінімізує витрати на IT-інфраструктуру, відкриває можливості для масштабування й інтеграції різних бізнес-процесів. Хмарні сервіси активно застосовуються для автоматизації управління складом і транспортом, моніторингу маршрутів, контролю запасів та документообігу. Важливими перевагами є висока швидкість доступу до інформації, гнучкість та можливість колективної роботи з даними незалежно від географічного розташування користувачів.

Блокчейн відкриває новий рівень прозорості та надійності логістичних ланцюгів. Його децентралізована структура забезпечує незмінність записів та довіру між усіма учасниками процесу. У логістиці блокчейн використовується для відстеження походження товарів, захисту від фальсифікацій, спрощення документообігу та автоматизації угод за допомогою смарт-контрактів. Це знижує ризики помилок, прискорює виконання операцій та підвищує рівень безпеки інформації. Крім того, блокчейн створює умови для ефективного врегулювання суперечок, оскільки всі дані є