

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ
Кафедра «Логістичне управління та безпека руху на транспорті»

РЕГІОНАЛЬНА ФІЛІЯ «ДОНЕЦЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З БЕЗПЕКИ НА ТРАНСПОРТІ

ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ «AVA CARRIER»

ТОВ «КСТ ГРУП УКРАЇНА»

Глобалізація наукового і освітнього простору. Інновації транспорту. Проблеми, досвід, перспективи

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ХVІІ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ

19 Грудня, 2025

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
VOLODYMYR DAHL EAST UKRAINIAN NATIONAL UNIVERSITY
Department «Logistics management
and traffic safety in transport»

REGIONAL BRANCH «DONETSK RAILWAY»
PJSC «UKRZALIZNYTSIA»

STATE SERVICE OF UKRAINE FOR TRANSPORT SAFETY

TRANSPORT AND LOGISTICS COMPANY «AVA CARRIER»

KST GROUP UKRAINE

GLOBALIZATION OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL SPACE. INNOVATIONS OF TRANSPORT. PROBLEMS, EXPERIENCE, PROSPECTS

SCIENTIFIC PAPERS

OF XVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE

December 19, 2025

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова організаційного комітету

Чернецька-Білецька Наталія Борисівна – д.т.н., професор, завідувачка кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, м. Київ. Засновник ГО «Східноукраїнська логістична асоціація».

Заступник голови організаційного комітету

Кузьо Владислав Станіславович – директор логістичного підприємства "KST Group Ukraine", м. Київ.

Члени організаційного комітету

Рязанцева Антоніна Костянтинівна – головний спеціаліст відділу державного нагляду у м. Київ Державної служби України з безпеки на транспорті.

Кравчук Ігор Олексійович – начальник відділу державного нагляду у м. Київ Державної служби України з безпеки на транспорті.

Сиднев Володимир Романович – начальник кадрів регіональної філії «Донецька залізниця» АТ «Укрзалізниця».

Борисенко Дмитро Володимирович – головний інженер регіональної філії «Донецька залізниця» АТ «Укрзалізниця».

Турняк Сергій Миколайович – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Транспортні технології» Національного університету «Запорізька політехніка».

Водолазський Олексій Олександрович – співробітник транспортно-логістичної компанії «AVA CARRIER» США, штат Небраска.

Вчений секретар конференції

Мірошникова Марія Володимирівна – к.т.н., доц., доцент кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, м. Київ. Член Ради ГО «Східноукраїнська логістична асоціація».

Рекомендовано до друку кафедрою логістичного управління та безпеки руху на транспорті Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (Протокол №21 від 30.01.2026 р.)

Глобалізація наукового і освітнього простору. Інновації транспорту. Проблеми, досвід, перспективи: збірник наукових праць конференції, 19 грудня 2025 р. / відп. ред. Н.Б. Чернецька-Білецька. – Київ: СЛУ ім. В. Даля, 2025. – 250 с.

© Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, 2025

© Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, 2025

Ярміш Д.О., Молоштан Д.В. РЕГУЛЯТОРНІ, УПРАВЛІНСЬКІ ТА ТЕХНІЧНІ СКЛАДОВІ БЕЗ- ПЕЧНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТУ	245
Лаврухін О.В. РОЗРОБКА ПРИНЦИПІВ КОНТЕКСТУАЛЬНОГО СЕМІОТИЧНОГО ДИЗАЙНУ АРМ ДНЦ ДЛЯ МІНІМІЗАЦІЇ КОГНІТИВНОГО РИЗИКУ В УМОВАХ КРИЗОВОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	249

РОЗРОБКА ПРИНЦИПІВ КОНТЕКСТУАЛЬНОГО СЕМІОТИЧНОГО ДИЗАЙНУ АРМ ДНЦ ДЛЯ МІНІМІЗАЦІЇ КОГНІТИВНОГО РИЗИКУ В УМОВАХ КРИЗОВОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Лаврухін О. В.

Український державний університет залізничного транспорту

Експлуатаційна стійкість залізничного транспорту України, як ключового елементу критичної інфраструктури, критично залежить від надійності систем управління рухом поїздів. До 2022 року АРМ ДНЦ проєктувалися в парадигмі високої надійності СЦБ, проте в умовах кризового періоду (2022–2025 рр.) багаторазове зростання частоти аварійних відключень живлення, пошкодження каналів зв'язку та фізична деградація інфраструктури призвели до безпрецедентного рівня непередбачуваної надійності. Це спровокувало зміщення ризику від механічних помилок (Slips) до високоризикових помилок плутанини режимів (Mode Confusion Error P_{MCE}).

Актуальність роботи визначається фундаментальною нездатністю існуючих НМІ адекватно реагувати на деградацію даних. Візуально цілісний Означник (наприклад, зелений колір) часто зберігає свою форму, але втрачає свою функціональну валідність (час життя даних TTL вичерпано), перетворюючись на хибний означник. Це створює семіотичний конфлікт та провокує P_{MCE} . Необхідність розробки контекстуального семіотичного дизайну (КСД) є критично важливою для забезпечення безпеки та стійкості руху.

Ключовим нововведенням є математична модель оптимізації когнітивного ризику (R_{MCE}), яка кількісно пов'язує технічну деградацію з когнітивними наслідками. Модель мінімізує інтегральний ризик через адаптивне управління візуальним навантаженням та достовірністю означників:

$$R_{MCE} = \left(P_{MCE}(\sigma_{S_{opt}}, D_S) - \beta(D_S \cdot V_{TTL}) \right) \cdot C,$$

де D_S – деградація надійності означника (функція $t_{latency}/TTL_{max}$);

$\sigma_{S_{opt}}$ – оптимізоване семіотичне навантаження (залежить від I_{FI});

V_{TTL} – фактор видимості TTL-маркера (оцінений як 0.85);

C – тяжкість наслідків.

Модель дозволяє кількісно оцінити позитивний Ефект Семіотичного Дизайну (E_{SD}).

Наукова новизна полягає у:

Формалізації D_S та її впливу на P_{MCE} у динамічних системах 35

Розробці концепції КСД, що інтегрує мета-інформацію (TTL -маркери) безпосередньо у семіотичний простір НМІ.

Синтезі σ_S^{opt} , що забезпечує автоматичне зниження інформаційного навантаження відповідно до рівня індексу відмов інфраструктури (I_{FI}).

Ключові елементи дизайну:

TTL -маркери: Динамічні індикатори, що відображають час життя даних, запобігаючи довірі до Хибних Означників.

Панель Моніторингу Системних Ризиків: Відображення інтегральних показників I_{FI} , σ_S та R_{MCE} , переводячи когнітивний ризик у керований параметр.

Аварійний Режим: Кнопка активації режиму, який миттєво реалізує максимальну оптимізацію $\sigma_S \rightarrow \sigma_{S\ min}$, приховуючи всю некритичну графіку. Це забезпечує зниження семіотичного навантаження на $\approx 35\%$ у пікових кризових ситуаціях.

Моделювання підтвердило значний технічний та економічний ефект від впровадження КСД.

Прогнозоване зниження ймовірності P_{MCE} на $\geq 60\%$ досягається завдяки підвищенню когнітивної надійності НМІ. Очікуваний техніко-економічний ефект (ТЕЕ) досягається за рахунок запобігання НМІ-залежним інцидентам. Це підтверджує високу економічну доцільність модернізації.

Розроблений контекстуальний семіотичний дизайн на основі сформованої математичної моделі оптимізації когнітивного ризику є ефективним інженерним рішенням для мінімізації людського фактора в умовах непередбачуваної деградації інфраструктури. Впровадження КСД є критично необхідним для забезпечення операційної стійкості, безпеки руху та економічної стабільності залізничного транспорту України в умовах військово-кризової експлуатації.

Література:

1. Петренко П. П. Аналіз аварійності на залізничному транспорті в умовах дефіциту інформації. Вісник транспорту. 2023. № 5. С. 15-22.
2. Reason J. T. Human error. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 302 р.
3. Endsley M. R. Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. Human Factors. 1995. Vol. 37, No 1. P. 32–64.

**Збірник наукових праць
XVII Міжнародної науково-практичної конференції
«Глобалізація наукового і освітнього простору.
Інновації транспорту. Проблеми, досвід, перспективи»**

Відповідальний за випуск

Чернецька-Білецька Н.Б.

Оригінал-макет

Клюєв С.О.

**Статті надруковано в авторській редакції
Автори несуть відповідальність
за зміст та якість наданих матеріалів**

Київ 2025