Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U005633

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-11-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Грицук Валерій Юрійович
2. Valerii Y. Hrytsuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп’ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерні науки

Дата захисту: 20-11-2026

Спеціальність за освітою: Енергетичне машинобудування

Місце роботи здобувача: Організація відсутня

Код за ЄДРПОУ: 000000000

Місцезнаходження: --------, Суми, Сумський р-н., 00000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 17206

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.23.17, 28.23.37, 73.31.41

Тема дисертації:

1. Методи та моделі інформаційних технологій для моніторингу технічного стану транспортних засобів
2. Information technology methods and models for monitoring the technical condition of vehicles

Реферат/анотація:

1. Грицук В.Ю. Методи та моделі інформаційних технологій для моніторингу технічного стану транспортних засобів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» (12 – Інформаційні технології). – Харківський національний автомобільно-дорожній університет Міністерства освіти і науки України, Харків, 2026. Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних наук та інформаційних систем Харківського національного автомобільно-дорожнього університету Міністерства освіти і науки України. Об'єктом дослідження є інформаційні процеси обробки та аналізу діагностичних даних о технічному стані транспортних засобів. Предметом дослідження є методи, моделі та інформаційні технології прогностичного моніторингу стану транспортних засобів. Мета дослідження – підвищення ефективності технічного обслуговування транспортних засобів шляхом розробки методів, моделей та інформаційних технологій аналізу даних для

прогностичного моніторингу технічного стану транспортних засобів, що забезпечує науково обґрунтований перехід від реактивного до проактивного обслуговування. Наукова новизна одержаних результатів: Вперше розроблено розподілену інформаційну технологію дистанційного контролю транспортних засобів, яка, на відміну від відомих реляційних систем, інтегрує нереляційні NoSQL-бази даних (MongoDB), паралельні обчислення MapReduce та потокову обробку через брокери повідомлень (Apache Kafka). Застосування такого підходу вперше обґрунтовується необхідністю відмови від жорстко структурованих реляційних SQL-схем, що працюють за традиційною та повільною моделлю «запит-відповідь», на користь гнучкої гетерогенної архітектури (BASE), здатної обробляти швидкі нестаціонарні потоки телеметрії. Це забезпечує консистентність даних і горизонтальну масштабованість за умов нерегулярного надходження діагностичної інформації (Logged Vehicle Data, LVD). Удосконалено метод подолання розрідженості навчальних вибірок баз даних LVD шляхом застосування статистичних оцінок щільності розподілу ймовірностей (за рахунок використання статистичного фільтра на основі непараметричного критерію Колмогорова-Смірнова) та алгоритмів мінімізації втрат даних при розширенні діагностичного простору ознак (із використанням алгоритму пучкового пошуку – beam search – для поетапного додавання релевантних ознак з урахуванням граничних умов розміру датасету), що підвищує якість формування навчальних датасетів для задач прогностичної аналітики. Отримало подальший розвиток архітектури багатошарового перцептрона (MLP) та рекурентних мереж довгої короткочасної пам'яті (LSTM) для виявлення прихованих дефектів у нестаціонарних потоках телеметрії OBD-II; порівняльним аналізом доведено переваги ансамблевих методів (Random Forest) над логістичною регресією за метриками F1-score та Matthews Correlation Coefficient (MCC) при класифікації технічного стану транспортних засобів. Зміст дисертації У вступі обґрунтовано актуальність теми в контексті стрімкого розвитку технологій підключених транспортних засобів (Connected Vehicles) та інтелектуальних транспортних систем. Сформульовано мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, визначено наукову новизну та практичну цінність результатів. У першому розділі виконано системний аналіз методів та інформаційних систем діагностики, оцінки і прогнозування технічного стану транспортних засобів. Розглянуто еволюцію систем управління базами даних – від реляційних моделей до екосистем Big Data. Проаналізовано парадигми технічного обслуговування: реактивне (Run-to-Failure), планово-профілактичне та прогностичне (Predictive Maintenance), обґрунтовано переваги останнього. Досліджено можливості технологій Big Data для прогнозування транспортних потоків: методи Floating Car Data (FCD), алгоритми машинного навчання для керування трафіком, а також застосування аналітики в концепції розумного міста (Smart City, V2X). Показано потенціал OBD-II-даних як джерела Big Data для задач машинного навчання та обґрунтовано доцільність OLAP і дослідницького аналізу даних (EDA) для підтримки управлінських рішень. У другому розділі розглянуто принципи збору телеметричної інформації через інтерфейс OBD-II, детально проаналізовано стандартизовані режими діагностики та класифікацію кодів несправностей (DTC). Вирішено проблему розрідженості даних у базах LVD засобами статистичного оцінювання щільності розподілу та мінімізації втрат вибірки. Обґрунтовано методологію проектування сховища даних на базі ETL-процесів, нереляційних документо-орієнтованих СУБД (MongoDB) та концепції семантичного сховища з онтологічними зв'язками між різнорідними джерелами діагностичної інформації.

2. Hrytsuk, V.Yu. Information technology methods and models for monitoring the technical condition of vehicles. – Qualifying scientific thesis in manuscript form. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 122 “Computer Science” (12 – Information Technology). – Kharkiv National Automobile and Highway University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2026. This work was carried out at the Department of Computer Science and Information Systems of the Kharkiv National Automobile and Highway University of the Ministry of Education and Science of Ukraine. The object of the study is the information processes involved in processing and analyzing diagnostic data regarding the technical condition of vehicles. The subject of the study is the methods, models, and information technologies for the predictive monitoring of vehicle condition. The aim of the study is to improve the efficiency of vehicle maintenance by developing data analysis methods, models, and information technologies for the predictive monitoring of vehicle technical condition, thereby facilitating a scientifically grounded transition from reactive to proactive maintenance. Scientific novelty of the results obtained

For the first time, a distributed information technology for remote vehicle monitoring has been developed that, unlike known relational systems, integrates non-relational NoSQL databases (MongoDB), parallel MapReduce computations, and stream processing via message brokers (Apache Kafka). This approach is justified by the need to move away from rigidly structured relational SQL schemas, which operate under the traditional and slow “query-response” model, in favor of a flexible, heterogeneous architecture (BASE) capable of processing fast, non-stationary telemetry streams. This ensures data consistency and horizontal scalability under conditions of irregular inflow of diagnostic information (Logged Vehicle Data, LVD). The method for addressing the sparsity of training samples in LVD databases has been improved by applying statistical estimates of probability density (using a statistical filter based on the nonparametric Kolmogorov-Smirnov test) and algorithms that minimize data loss when expanding the diagnostic feature space (using a beam search algorithm to incrementally add relevant features while accounting for constraints on the dataset size), thereby improving the quality of training datasets for predictive analytics tasks. The application of deep learning architectures – multilayer perceptrons (MLP) and long short-term memory (LSTM) networks – for detecting hidden defects in non-stationary OBD-II telemetry streams has been further developed. A comparative analysis demonstrated that ensemble methods (Random Forest) outperformed logistic regression, based on the F1-score and Matthews Correlation Coefficient (MCC), when classifying the technical condition of vehicles. Contents of the Dissertation The introduction justifies the topic's relevance amid the rapid development of connected vehicle technologies and intelligent transportation systems. The purpose, objectives, object, subject, and research methods are defined, and the scientific novelty and practical value of the results are identified. The first chapter presents a systematic analysis of methods and information systems for diagnosing, assessing, and predicting the technical condition of vehicles. The evolution of database management systems is examined–from relational models to Big Data ecosystems. Maintenance paradigms are analyzed: reactive (Run-to-Failure), scheduled preventive, and predictive maintenance, with the advantages of the latter substantiated. The potential of Big Data technologies for forecasting traffic flows is investigated: Floating Car Data (FCD) methods, machine learning algorithms for traffic management, and the application of analytics in the Smart City and V2X concepts. The potential of OBD-II data as a source of Big Data for machine learning tasks is demonstrated, and the feasibility of OLAP and exploratory data analysis (EDA) for supporting managerial decisions is substantiated. The second chapter examines the principles of collecting telemetry data via the OBD-II interface and provides a detailed analysis of standardized diagnostic modes and the classification of diagnostic trouble codes (DTCs). The problem of data sparsity in LVD databases is addressed using statistical methods to estimate distribution density and minimize sampling loss. A methodology is justified for designing a data warehouse based on ETL processes, a non-relational document-oriented DBMS (MongoDB), and the concept of a semantic warehouse with ontological links among heterogeneous sources of diagnostic information.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Golovan, A., Gritsuk, I., Honcharuk, I., Volska, O., Grytsuk, Y., Hritsuk, V. Features of Optimization of Maintenance Plan for Thermoelectric Generators of Marine Propulsion Systems. In: Prentkovskis, O., Yatskiv (Jackiva), I., Skačkauskas, P., Karpenko, M., Stosiak, M. (eds) TRANSBALTICA XV: Transportation Science and Technology. TRANSBALTICA 2024. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure. Springer, Cham. P. 26-35 https://doi.org/10.1007/978-3-031-85390-6_3

- 2. Грицук В.Ю. Аналіз та обґрунтування вибору структури даних для завдань керування транспортними потоками. Вісник ХНАДУ, вип.106, 2024. С.7-15. DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2024.106.0.7.
- 3. Gritsuk I., Pohorletskyi D., Khudiakov I., Bulgakov M., Volodarets M., Smyrnov O., Korohodskyi V., Symonenko R., Holovashchenko O., Hritsuk V. Development of an approach to the construction of an adapted model for ensuring the processes of thermal readiness of a vehicle based on fuel consumption and exhaust gas emissions. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2024. Vol. 6, no. 4 (132). P. 26–45. URL: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.316922
- 4. Грицук В.Ю., Пронін С.В. Аналіз та обґрунтування вибору моделі для моніторингу параметрів транспортного засобу та прогнозування технічного обслуговування. Вісник ПДТУ. Серія: Технічні науки. Том 1 №49 (2024). 219 с. С.56-73.
- 5. Грицук В.Ю., Пронін С.В. Перспективи впровадження прогностичного обслуговування транспортних засобів на основі машинного навчання. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Сучасний стан досліджень в сфері ІТ» (19 квітня 2024 року). Харків: ХНАДУ, 2024. 215 с. С.77 – 81.
- 6. Грицук В.Ю., Пронін С.В. Інтелектуальна система діагностики транспортних засобів на основі використання нейронних мереж. 29-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 6. Харків: ХНУРЕ. 2025. 630 с. С.117-119.
- 7. Грицук В.Ю., Грицук Ю.В. Прогностичне обслуговування в автомобільному сервісі: використання IOT та BIG DATA. Збірник тез та доповідей міжнародної конференції «Енергетичні установки та альтернативні джерела енергії». 11–12 березня 2024 року. Харків: ФОП Бровін О.В., 2024. 424 с. С.264-266.
- 8. Грицук В.Ю. Концептуальний підхід до створення сховища даних для автомобільного сервісу. Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні підходи у відновленні транспортної інфраструктури в особливих умовах воєнного стану: виклики та перспективи». Збірник тез доповідей. К.: НТУ, 2024. 662 с. С.56-59.
- 9. Грицук В.Ю., Грицук Ю.В. Модульна архітектура обробки та зберігання даних транспортних засобів. Збірник тез та доповідей міжнародної конференції "Енергетичні установки та альтернативні джерела енергії". 11–12 березня 2025 року. Харків: ФОП Бровін О.В., 2025. 192 с. С. 125-129.
- 10. Грицук В.Ю., Грицук Ю.В. Формування бази даних Logged Vehicle Data для машинного навчання в автомобільному сервісі. Збірник тез доповідей міжнародної конференції «Енергетичні установки та альтернативні джерела енергії». 11–12 березня 2026 року. Харків: ФОП Бровін О.В., 2026. 208 с. С.140-143.
- 11. Hritsuk V. Yu. The usage of databases and big data technology in the automobile transport. Студентство. Наука. Іноземна мова: збірник наукових праць студентів, аспірантів та молодих науковців. Вип. 14. Харків: ХНАДУ, 2022. 236 с. С.75-78.
- 12. Грицук В.Ю. Технології Big Data в автомобільному сервісі: принципи та проблеми. Комп'ютерні технології і мехатроніка. Збірник наукових праць за матеріалами V Міжнародної науково-методичної конференції. Харків, ХНАДУ, 2023. 99 с. С.3-7.
- 13. Грицук В.Ю. Розвиток систем автономного водіння за рахунок використання машинного навчання та BIG DATA. Збірник наукових праць за матеріалами II Міжнародної науково-практичної конференції «Вища технічна освіта XXI століття: виклики, проблеми, перспективи», 14–15 грудня 2023 р. Краматорськ – Івано-Франківськ: ДонНАБА. 2023. 338 с. С.325-328.
- 14. Mateichyk V., Gritsuk I., Ghita B., Polishchuk O., Litvinov M., Hritsuk V. Building the predictive models and a forecast schedule in the monitoring system for the temperature of the engine coolant. Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей: матеріали VIII міжнарод. науково-практична конференція. м. Луцьк, 30-31 трав. 2024 р. Луцьк, 2024. 107 с. С.9-12.
- 15. Грицук В.Ю. Розробка концептуальної схеми побудови сховища даних. Матеріали міжнародної наукової конференції «Математичне моделювання та інформаційні технології сучасності» (10 жовтня 2024 року). Харків: ХНАДУ. 2024. 240 с. С.25-29.

- 16. Грицук В.Ю. Інтеграція методів бортової самодіагностики транспортних засобів: класифікація та моделювання. Матеріали міжнародної наукової конференції «Процеси цифровізації екосистем» (31 жовтня 2024 року). Харків, ХНАДУ, 2024. 173 с. С. 18-25.
- 17. Грицук В.Ю., Грицук Ю.В. Обмін інформацією та міжоб'єктна взаємодія технології V2I. Комп'ютерні інтелектуальні системи та мережі. Матеріали XI Всеукраїнської науково практичної WEB конференції аспірантів, студентів та молодих вчених (21-23 березня 2018 р.). Кривий Ріг: ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2018. С.66 – 68.
- 18. Грицук А.І., Грицук В.Ю., Ченцов А.В., Матейчик П.В., Краснокутська З.І. Використання інформаційних баз даних в задачах моніторингу автомобільного транспорту. Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування. 9-а Міжнародна науково-практична конференція, 13-14 вересня 2018 р. Херсон: ХДМА. 376 с. С.37-39.
- 19. Gritsuk I., Polishchuk O., Hritsuk V. Formation of an information exchange scheme on the example of a ship power plant. Прикладні науково-технічні дослідження: матеріали VI міжнар. наук.-прак. конф., 14-16 трав. 2024 р. Академія технічних наук України. Івано-Франківськ: Видавець Кушнір Г. М., 2024. 292 с. С. 177-179.
- 20. Mateichyk V., Gritsuk I., Ghita B., Polishchuk O., Litvinov M., Hritsuk V. Formation of the data flow diagram of the information system for monitoring of a ship power plant. Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT – 2024). Збірник матеріалів XVI Міжнародної науково-практичної конференції (29–31 травня 2024 р., м. Одеса). Одеса: Херсонська державна морська академія, 2024. 426 с. С.198-201.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пронін Сергій Вікторович

2. Serhii V. Pronin

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.22.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7475-621X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шубін Ігор Юрійович

2. Igor Y. Shubin

Кваліфікація: к.т.н., доц., 01.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1073-023X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Москаленко Валентина Володимирівна

2. Valentyna Moskalenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9994-5404

Додаткова інформація: Профіль у Scopus: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36021571200; Профіль у WoS: https://www.webofscience.com/wos/author/record/R-9960-2018;; Профіль у Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=eUidJHIAAAAJ&hl=ru

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Плєхова Ганна Анатоліївна

2. Hanna A. Pliekhova

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6912-6520

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гурко Олександр Геннадійович
2. Oleksandr H. Hurko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9905-8584

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Петренко Юрій Антонович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Петренко Юрій Антонович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Прилепо Анастасія Вікторівна
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна