

## **ИИ как фактор экономического поведения организаций технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей**

Хоссейн М., Рахман М., Рамасами Д. отмечают, что традиционные системы диагностики неисправностей привели к тому, что автомобильная промышленность серьезно ухудшила техническое обслуживание автомобилей и срок службы компонентов. Следовательно, растет спрос на передовые технологии диагностики неисправностей, позволяющие снизить влияние этих ограничений на незапланированные простои транспортных средств, вызванные непредвиденными поломками. В связи со все более сложной и автономной природой транспортных средств возрастает необходимость изучения новых методик диагностики для повышения безопасности, надежности и ремонтпригодности. Хотя искусственный интеллект (ИИ) предоставил большие возможности в этой области, систематический обзор осуществимости и применения ИИ для систем диагностики неисправностей транспортных средств (ЧРД) отсутствует. Таким образом, этот обзор дает новое представление о потенциале искусственного интеллекта в методологиях VFD и предлагает широкий анализ с использованием множества методов. Авторы сосредоточились на изучении соответствующей литературы в области машинного обучения, а также алгоритмов глубокого обучения для диагностики неисправностей двигателей, подъемных систем (подвески и шин), коробок передач и тормозов, а также других подсистем транспортного средства. В обзоре рассказывается о преобразовании систем ЧРП, которые, следовательно, повышают точность, экономичность и прогнозирование в большинстве подсистем транспортных средств благодаря применению искусственного интеллекта. Действительно, ограниченная производительность систем, основанных только на одном из этих методов искусственного интеллекта, скорее всего, будет решена с помощью комбинаций: Интеграция показывает, что один метод не оправдывает ожиданий, что может привести к более надежной и универсальной

диагностической поддержке. Обобщая текущую информацию и выявляя новые тенденции, эта работа направлена на ускорение продвижения инноваций в области интеллектуального автомобилестроения в соответствии с требованиями индустрии 4.0 и способствуя созданию более безопасных и надежных транспортных средств. Полученные результаты подчеркнули необходимость междисциплинарного сотрудничества и проанализировали общий потенциал искусственного интеллекта в анализе неисправностей транспортных средств [28].

Йылдырым Ш. и соавторы статьи «Прогнозируемое техническое обслуживание на основе искусственного интеллекта для оптимизации рабочей силы и обслуживания в автомобильном секторе» утверждают - владельцы транспортных средств часто пользуются услугами сертифицированных сервисных центров в течение всего гарантийного срока, который обычно продлевается на пять лет после покупки. Тем не менее, по истечении этого срока большое количество владельцев обращаются к неутвержденным поставщикам услуг, в основном из-за финансовых факторов. Это изменение означает значительное снижение доходов автопроизводителей и их сертифицированных сервисных сетей. Для решения этой проблемы производители используют стратегии управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) для повышения лояльности клиентов, обычно используя методы сегментации для определения потенциальных клиентов. Однако традиционные подходы часто не позволяют успешно предсказать, какие клиенты с наибольшей вероятностью будут нуждаться в услугах технического обслуживания или пользоваться ими. В этом исследовании представлена система, основанная на машинном обучении, предназначенная для прогнозирования вероятности ежемесячного обслуживания клиентов с использованием обширного набора исторических данных, который включает информацию как о клиентах, так и об автомобилях. Кроме того, этот прогнозирующий подход поддерживает кадровое планирование и составление графиков в центрах послепродажного обслуживания, что согласуется с

механизмами оптимизации труда, основанными на искусственном интеллекте, такими как те, которые были рассмотрены в проекте AI4LABOUR. Четыре алгоритма машинного обучения — Дерево решений, Случайный лес, LightGBM (LGBM) и экстремальное ускорение градиента (XGBoost) — были оценены на предмет их возможностей прогнозирования. Из них XGBoost продемонстрировал большую точность и надежность при распознавании клиентов с высокой вероятностью. В этом исследовании авторы предлагают систему машинного обучения для прогнозирования посещений сервисных центров для послепродажного обслуживания автомобилей, что приводит к значительным улучшениям в работе. Кроме того, интеграция стратегий распределения рабочей силы, основанных на ИИ, изученных в рамках проекта AI4LABOUR (изменение участия рабочей силы с помощью искусственного интеллекта), способствовала более эффективному размещению обслуживающего персонала, сокращению времени простоя и улучшению качества обслуживания клиентов. Внедрив этот подход, они добились сокращения времени доставки информации во время сервисных операций на 20%. Кроме того, время прохождения обследования было сокращено с 5 до 4 минут на обследование, что привело к общей экономии времени примерно на 5906 часов к маю 2024 года. Усовершенствованный график обслуживания в сочетании со своевременным техническим обслуживанием транспортных средств также способствовал снижению потенциальных рисков дорожно-транспортных происшествий. Более того, переход от системы прогнозирования технического обслуживания, основанной на правилах, к подходу машинного обучения повысил эффективность и точность. В результате этого перехода количество посещений сервисной службы индивидуальными клиентами увеличилось на 30%, а количество посещений корпоративными клиентами - на 37% [59].

Исследователи Махале Ю., Колхар С., Мор А. С. в работе «Всесторонний обзор по профилактическому техническому обслуживанию транспортных средств на основе искусственного интеллекта: технологии,

проблемы и направления будущих исследований» особое внимание уделяют ИИ, ведь благодаря достижениям в области технологий искусственного интеллекта (ИИ), таких как машинное обучение, deep learning, а теперь и генеративный ИИ, в автомобильной промышленности быстро растет спрос на предиктивное техническое обслуживание. Объем данных, получаемых от машин с датчиками и другими сетевыми технологиями, может быть ценным и полезным для разработки передовых решений в задачах предиктивного технического обслуживания. Это, в свою очередь, помогает увеличить время безотказной работы и надежность автомобиля. В данной статье подробно рассматриваются различные технологии и методы, используемые для профилактического технического обслуживания. Был проведен систематический обзор 94 статей из известных баз данных, таких как Scopus и Web of Science. В статье рассматриваются различные методы, применяемые для прогнозного сопровождения, подчеркивается роль методов в ИИ и важность поддающегося объяснению ИИ для прогнозной аналитики. В этом обзоре рассматриваются приложения искусственного интеллекта в стратегиях технического обслуживания и диагностики транспортных средств для снижения затрат, составления графиков технического обслуживания, прогнозирования оставшегося срока службы и эффективного мониторинга состояния здоровья. Кроме того, обсуждаются общедоступные наборы данных, имеющие отношение к задачам прогнозного обслуживания, которые играют решающую роль в исследованиях и разработке моделей. В документе также рассматриваются различные проблемы прогнозного обслуживания, связанные с качеством данных, масштабируемостью и интеграцией технологий искусственного интеллекта. Кроме того, освещаются новые темы исследований в данной области, а также направления дальнейшего решения этих проблем, что позволяет оптимизировать стратегии технического обслуживания в автомобильной промышленности [34].

Аналогичные утверждения выдвигаются в «Передовые технологии для электромобилей будущего: Системы управления аккумуляторами на базе

искусственного интеллекта с автоматическим обслуживанием» авторы Б Ямини, ВР Касу, М Динеш [58], «Мониторинг состояния транспортных средств, управляемый искусственным интеллектом, с переходом на периферийные сервисы Cell-Aware » С Калалас, Р Мулинка [30], « Мониторинг состояния транспортных средств, управляемый искусственным интеллектом, с переходом на периферийные сервисы Cell-Aware » А.С. Грандхи, А. Рави, ГН Наик [26], а также в «Интеллектуальное техническое обслуживание гибридных транспортных средств в городских транспортных системах на основе Интернета вещей и искусственного интеллекта» Падма С.Г. [44].

ИИ и ML, которые разбираются в работе «Количественная оценка влияния искусственного интеллекта и машинного обучения на прогнозируемое техническое обслуживание автопарков и его влияние на надежность и экономию средств». переосмысливают прогнозное техническое обслуживание автопарков, чтобы увеличить время безотказной работы и сократить расходы. Авторы оценивают ключевые научные и отраслевые примеры использования прогнозного технического обслуживания, проблемы и потенциальные достижения. Авторы обсуждают историю предиктивного технического обслуживания, его цели, проблемы, связанные с традиционными методами, и переход к упреждающим мерам. Исследования автобусных парков, нефтегазовых операций и надежности двигателей показывают эффективность предиктивного технического обслуживания, основанного на ИИ. Учитывая важность ИИ в управлении автопарком, в статье рассматриваются алгоритмы сбора данных, предварительной обработки и прогнозирования технического обслуживания. Тематические исследования и реальные реализации демонстрируют успехи, неудачи и уроки этих технологий. Достижения в области искусственного интеллекта и квантовой механики в электромобилях, а также скрытые закономерности в данных о техническом обслуживании большегрузных автомобилей позволяют получить целостное представление об использовании и проблемах в различных

секторах. Анализ того, как проактивное планирование технического обслуживания, мониторинг состояния и прогнозная аналитика повышают надежность и сокращают время простоя. Исследование автобусного парка и нефтегазодобывающей отрасли показало, что решения, основанные на ИИ, повышают надежность автопарка. Рентабельность инвестиций и финансовые преимущества прогнозного технического обслуживания, основанного на ИИ, показывают его ценность. Тематические исследования надежности автомобильных двигателей и влияния ИИ на затраты демонстрируют высокие финансовые преимущества этих технологий. В конце обсуждаются будущие технологии и тенденции в области профилактического обслуживания. В нем рассказывается о том, как edge, IoT, 5G, digital twins и квантовые вычисления могут улучшить профилактическое обслуживание. Стратегическое планирование, кибербезопасность и повышение квалификации персонала являются приоритетными задачами, но меняющийся ландшафт создает проблемы и возможности. В этом исследовании подробно рассматривается профилактическое обслуживание автопарка на основе искусственного интеллекта и ML. В нем признается будущий потенциал и ограничения профилактического обслуживания. В нем показано, как эти технологии могут повлиять на надежность, время простоя и затраты, используя данные нескольких предприятий [22].

Исследователи М. Баххети, В.К. Шанкарнараян «Прогнозируемое техническое обслуживание парков электромобилей с использованием искусственного интеллекта» говорят, что для повышения эффективности эксплуатации и экономии средств парки электромобилей (EV) должны проходить надлежащее техническое обслуживание. Тем не менее, оперативный ремонт и плановые проверки часто являются основой традиционных методов технического обслуживания, что повышает затраты и приводит к увеличению времени простоя. Предлагаемое в исследовании решение для прогнозного технического обслуживания парка электромобилей использует искусственный интеллект (ИИ) и анализ данных в режиме

реального времени для прогнозирования возможных неисправностей. Предлагаемая система собирает и анализирует данные о различных компонентах автомобиля, чтобы заблаговременно прогнозировать потребности в техническом обслуживании, интегрируя устройства Интернета вещей и методы машинного обучения. Сравнивая предлагаемую систему с существующими системами, исследование показывает, что она работает лучше с точки зрения точности (9,0%), снижения количества ложных срабатываний (10) и отрицательных результатов (5), а также улучшения показателей производительности (точность: 90%, прецизионность: 88%, отзыв: 85%, F1-оценка: 86%). Предлагаемая система представляет собой эффективный способ улучшить управление парком электромобилей, обеспечивая более длительное время безотказной работы, устойчивость и надежность. Результаты перекрестной проверки (средняя точность: 88%, средний балл F1: 85%) и повышение эффективности технического обслуживания еще раз подтверждают это утверждение [17].

Очень содержательной оказалась работа Гаванде П.Д. «Интеграция интеллектуального обслуживания на основе искусственного интеллекта с телематикой: подход, ориентированный на данные». В этой статье исследуется конвергенция методов искусственного интеллекта, телематики и прогнозирующего технического обслуживания в экосистемах подключенных транспортных средств. В ней рассматривается, как алгоритмы машинного обучения, в частности нейронные сети с графиками, могут обрабатывать сложные потоки телематических данных для обнаружения аномалий, прогнозирования отказов компонентов и оптимизации графика технического обслуживания. В статье показано, что интегрированные с искусственным интеллектом системы прогнозирования технического обслуживания могут сократить незапланированные простои при одновременном снижении общих затрат на техническое обслуживание по сравнению с традиционными подходами, основанными на графике. Архитектура, предложенная в этом исследовании, использует возможности совместной обработки данных в

пограничном облаке, мультимодального объединения датчиков и потоковой передачи в режиме реального времени, что позволяет использовать проактивные, а не реактивные парадигмы обслуживания. Моделирование транспортных средств как сложных систем с взаимозависимыми компонентами позволяет выявить тонкие закономерности во взаимоотношениях между подсистемами, которые предшествуют отказам. Внедрение методологий transfer learning обеспечивает дальнейший обмен знаниями между разнородными автопарками, в то время как конвейеры обработки, управляемые событиями, предоставляют полезную информацию с минимальной задержкой. Эта платформа, ориентированная на данные, коренным образом преобразует операции по управлению автопарком, превращая техническое обслуживание из оперативного центра затрат в упреждающее стратегическое преимущество.

Исследование «Основанные на искусственном интеллекте подходы к прогнозированию технического обслуживания для мониторинга состояния транспортных средств и бортовых диагностических систем для совершенствования автомобильной промышленности» авторами которой являются Раффик, ВА Мария, Б Субашини подводит к тому, что интеграция искусственного интеллекта (ИИ) в автомобильный сектор представляет собой преобразующую силу, изменяющую ландшафт автомобильной промышленности. AI катализирует смену парадигмы в области оптимизации производственных процессов и прогнозируемого технического обслуживания автономных транспортных средств. Синтез искусственного интеллекта и автомобильных технологий - это не просто роскошь, а стратегическая необходимость, заявляющая о себе как о незаменимом факторе прогресса и конкурентоспособности в меняющемся автомобильном мире. Повышение интеллектуальности транспортных систем, позволяющее транспортным средствам обнаруживать пешеходов, определять полосу движения и знаки остановки, а также принимать решения с помощью алгоритмического анализа информации с камер и датчиков, - вот некоторые из их основных целей.

Крупномасштабные оценки становятся возможными с использованием зарегистрированных данных о транспортном средстве (LVD) без необходимости в дополнительных измерительных приборах. Собственная технология OBD-сканирования оказалась полезным инструментом в стремлении автомобильной промышленности улучшить мониторинг состояния транспортных средств с помощью стратегий прогнозного технического обслуживания, управляемых искусственным интеллектом. Роль ИИ в настоящее время и ожидаемый вклад в развитие отрасли и ее сложных цепочек поставок в будущем. В этой статье будут подробно рассмотрены конкретные области, в которых вмешательство ИИ играет ключевую роль, такие как повышение безопасности транспортных средств, оптимизация логистики цепочки поставок и революционное улучшение пользовательского опыта. Эта статья также призвана подчеркнуть критическую важность интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в автомобильную промышленность. Кроме того, обсуждается всестороннее изучение ожидаемой траектории развития AI и ее влияния на процессы принятия решений, стимулирование инноваций и повышение общей операционной эффективности в автомобильной промышленности. Благодаря тщательному анализу текущего состояния и перспектив, в этой статье предпринята попытка убедительно продемонстрировать необходимость внедрения искусственного интеллекта в автомобильной промышленности [49].

К похожим выводам пришли в следующих работах: Кирита Р.А. и Чобанеску С.А. «Влияние искусственного интеллекта на автомобильную промышленность» [20], С Бетгери, С Ратодом, С Ратодом «AutoHub: Интегрированная мойка автомобиля и управление расходами с помощью искусственного интеллекта» [19] и Атакари С. «Управляемые искусственным интеллектом модели прогнозного технического обслуживания в ERP-системах для критически важной инфраструктуры и логистики национальной обороны» [15].

В работах отечественных исследователей таких, как: Булатова С. В. «Перспективы развития технологии поставок запасных частей за счет цифровизации и автоматизации» [63], Сафиуллина Р. Н., Залюбовского А. Ф. и Сорокина К. В. «Системный подход к эффективному применению интеллектуальных транспортных технологий в функциональной диагностике элементов и устройств транспортных средств» [67], Егельского В.В. «Система цифрового мониторинга безопасности для авторемонтного предприятия» [64], а также В.Г. Мосина, В.Н. Козловского, С.А. Васина в работе «Детекция аномалий в процессе гарантийного обслуживания автомобилей по методике mscr (modeling, calibration, challenge, production)» [66] прослеживается вывод о том, что экономическое поведение организаций под влиянием ИИ претерпевает следующие сдвиги: переход от реактивного к предиктивному управлению, рост инвестиций в цифровые технологии и обучение персонала, перестройка складских и закупочных процессов, а также стратегическое планирование с учётом постепенной роботизации автопарка. При этом, как следует из текстов, внедрение ИИ сопряжено с вызовами (стоимость датчиков, необходимость организационных изменений, нехватка компетенций), но предприятия, которые осваивают эти технологии на ранних этапах, получают устойчивое конкурентное преимущество за счёт снижения издержек, повышения качества сервиса и адаптации к будущей структуре автомобильного парка.

### **Список использованной литературы**

1. Abdi F., Abolmakarem S., Yazdi A. K. Forecasting car repair shops customers' loyalty based on SERVQUAL model: An application of machine learning techniques //Spectrum of Operational Research. – 2025. – Т. 2. – №. 1. – С. 221-239.
2. Abubakar Z., Adamu A. S. Conceptualizing Automobile Emission Control System: A Key to Achieving Sustainable Automotive Repair Practices and

Reducing Vehicle Air Pollution in Sub-Saharan Africa //Vehicle Technology and Automotive Engineering. – IntechOpen, 2025.

3. Adanu E. K. et al. Injury-severity analysis of crashes involving defective vehicles and accounting for the underlying socioeconomic mediators //Heliyon. – 2024. – T. 10. – №. 5.

4. Aghanwa O. C. et al. Typology of female drivers in Nigeria's transport ecosystem //J Transform Transp Serv. – 2025. – T. 3. – №. 1. – C. 23-46.

5. Atakari C. AI-Driven Predictive Maintenance Models in ERP Systems for Critical Infrastructure and National Defense Logistics //International Journal of Emerging Research in Engineering and Technology. – 2025. – T. 6. – №. 1. – C. 82-90.

6. Awuni D. et al. Adoption of E-Vehicles in Ghana and How it Will Empower Women //Journal of Nature-Based Solutions and Innovations. – 2025. – T. 1. – №. 2.

7. Bahheti M. et al. AI-Powered Predictive Maintenance for Electric Vehicle Fleets //2024 Asian Conference on Intelligent Technologies (ACOIT). – IEEE, 2024. – C. 1-6.

8. Barbosa de Sousa P. F., Pietro dos Santos P., Gomes Assis E. La extensión universitaria como agente de empoderamiento femenino //Em Extensao. – 2025. – T. 24. – №. 2. – C. 19.

9. Betgeri S. et al. AutoHub: Integrated Vehicle Washing and Expense Management with AI //ICT Systems and Sustainability: Proceedings of ICT4SD 2025, Volume 4. – 2025. – T. 4. – C. 69.

10. CHIRITA R. A. M. et al. Impact of Artificial Intelligence in the Automotive Industry //FAIMA Business & Management Journal. – 2025. – T. 13. – №. 2.

11. Diskin D. et al. Environmental benefits of combined electro-thermo-chemical technology over battery-electric powertrains //Applied Energy. – 2023. – T. 351. – C. 121833.

12. Eswararaj D., Koppada L. R., Bodala R. S. Quantifying the influence of artificial intelligence and machine learning in predictive maintenance for vehicle fleets and its impact on reliability and cost savings //Int. J. Comput. Sci. Eng. – 2025. – T. 13. – №. 2. – C. 07-15.

13. Fallo A. R. et al. The Gig Economy Across National Borders: Motivations And Economic Impacts (A Study On The Individual Experiences Of Maxim Drivers In Atambua) //Jurnal Trias Politika. – 2025. – T. 9. – №. 2. – C. 186-200.

14. Gawande P. D. Integrating AI-Driven Predictive Maintenance with Telematics: A Data-Centric Approach //Journal Of Engineering And Computer Sciences. – 2025. – T. 4. – №. 7. – C. 456-462.

15. Graham M. E. et al. Gender Differences in Domestic Responsibilities of Otolaryngologists—A Mixed-Methods Analysis //The Laryngoscope. – 2024. – T. 134. – C. S1-S12.

16. Grandhi A. S. et al. AI-Driven Priority-Based Predictive Maintenance of Automotive Systems //2025 9th International Conference on Computational System and Information Technology for Sustainable Solutions (CSITSS). – IEEE, 2025. – C. 1-6.

17. Hoogland K., Hardman S. Vehicle Purchasing Behavior, Expenditure, and Potential Barriers to Uptake of Battery Electric Vehicles in Underserved Communities. – 2025.

18. Hossain M., Rahman M., Ramasamy D. Artificial intelligence-driven vehicle fault diagnosis to revolutionize automotive maintenance: A review //Computer Modeling in Engineering & Sciences. – 2024. – T. 141. – №. 2. – C. 951.

19. Hu D. et al. Provincial inequalities in life cycle carbon dioxide emissions and air pollutants from electric vehicles in China //Communications Earth & Environment. – 2024. – T. 5. – №. 1. – C. 726.

20. Kalalas C. et al. AI-Driven Vehicle Condition Monitoring with Cell-Aware Edge Service Migration //2025 8th International Balkan Conference on Communications and Networking (Balkancom). – IEEE, 2025. – C. 1-6.
21. Kanyepe J. Transport management practices and performance of diamond mining companies in Zimbabwe //Cogent Business & Management. – 2023. – T. 10. – №. 2. – C. 2216429.
22. Krzyżewska I., Chruzik K. Maintenance and exploitation of electric, hybrid, and internal combustion vehicles //Energies. – 2023. – T. 16. – №. 23. – C. 7842.
23. Li L., Wang J., Xiao S. Research and design of an expert diagnosis system for rail vehicle driven by data mechanism models //Railway Sciences. – 2024. – T. 3. – №. 4. – C. 480-502.
24. Mahale Y., Kolhar S., More A. S. A comprehensive review on artificial intelligence driven predictive maintenance in vehicles: technologies, challenges and future research directions //Discover Applied Sciences. – 2025. – T. 7. – №. 4. – C. 243.
25. Mao Y. et al. Integrating LLM and LDA for Text Mining of Electric Vehicle Maintenance Standards //CCF Intelligent Vehicles Symposium. – Singapore : Springer Nature Singapore, 2025. – C. 202-214.
26. Mayhew D. R., Vanlaar G. M., Robertson R. D. Driver Education and Training Promising Practices: A Systemic Literature Review. – 2024.
27. Mehta R. et al. BEVSIM: Battery electric vehicle sustainability impact assessment model //Journal of Industrial Ecology. – 2023. – T. 27. – №. 5. – C. 1266-1276.
28. Meri E., Navas A. A., Mora E. ‘If She Can, All of You Can’: Violence as a Restoration of the Male Mandate in Vocational Education Training //Societies. – 2023. – T. 13. – №. 10. – C. 218.
29. Nanjunda D. C. Public Health Crisis of Road Accidents and Socio-Economic Determinants: A Cross Sectional Study from South Karnataka, India

//Health and Population: Perspectives and Issues. – 2025. – T. 47. – №. 4. – C. 268-278.

30. Nasreddin D. et al. Inhibitors of battery electric vehicle adoption in Morocco //World Electric Vehicle Journal. – 2023. – T. 15. – №. 1. – C. 6.

31. O’Connell A. et al. A comparison of the life-cycle greenhouse gas emissions of European heavy-duty vehicles and fuels //International Council on Clean Transportation: Washington, DC, USA. – 2023. – C. 1-36.

32. Odnala S., Pradhan N. R., Nanda S. D. Sustainable Energy-Driven P2P Blockchain System for Tracking EV Performance and Maintenance //2025 International Conference on Sustainable Energy Technologies and Computational Intelligence (SETCOM). – IEEE, 2025. – C. 1-6.

33. Oh M. et al. How to be a winner of future vehicle maintenance services: consumer preference for vehicle self-diagnosis and fault prediction system in next-generation vehicles //Technology Analysis & Strategic Management. – 2025. – T. 37. – №. 11. – C. 1794-1806.

34. Padma M. S. G. et al. IoT and AI-Based Predictive Maintenance for Hybrid Vehicles in Urban Transport Systems //2025 International Conference on Emerging Technologies and Innovation for Sustainability (EmergIN). – IEEE, 2025. – C. 286-292.

35. Paul R., Thomas S., Sulu M. Metaverse and the Future of Work—A Higher Education Perspective //Metaverse Driven Intelligent Information Systems: Emerging Trends and Future Directions. – Cham : Springer Nature Switzerland, 2024. – C. 127-138.

36. Peng T., Ren L., Ou X. Development and application of life-cycle energy consumption and carbon footprint analysis model for passenger vehicles in China //Energy. – 2023. – T. 282. – C. 128412.

37. Pienaar P. A., Zuidgeest M., Robinson A. Challenges facing South African road authorities in the transition to new energy vehicle technology. – Southern African Transport Conference, 2023.

38. Quiroz-Flores J. C. et al. Enhancement of on-time delivery maintenance services by lean manufacturing tools in an automotive industry //International Journal of Engineering Trends and Technology. – 2023. – T. 71. – №. 5. – C. 372-385.
39. Raffik R. et al. Artificial Intelligence-Based Predictive Maintenance Approaches for Vehicle Condition Monitoring and On-Board Diagnostic Systems to Enhance Automotive Industries //Industry 5.0 for Society 5.0: Revolutionizing Smart Farming, Manufacturing, and Green Computing (Part 2). – Bentham Science Publishers, 2025. – C. 107-137.
40. Saif S. H. AI-Powered Auto Repair //Driving Innovation: AI-Powered Solutions in Auto Repair. – 2025.
41. Sawant S. et al. " ANALYZING THE IMPACT OF AUTOMOBILE OWNERSHIP ON FINANCIAL WELL-BEING: A COMPARATIVE CASE STUDY OF MALE AND FEMALE AUTO DRIVERS IN THANE CITY" //CAHIERS MAGELLANES-NS. – 2024. – T. 6. – №. 1. – C. 684-700.
42. Septiani R. et al. Geographical Information System Shortes Path Delivery Of Goods Using The Bellman-Ford And Dijkstra Algorithm (Case Study J&T Palu City) //JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika). – 2025. – T. 10. – №. 2. – C. 1427-1435.
43. Smit R. et al. Greenhouse gas emissions performance of electric, hydrogen and fossil-fuelled freight trucks with uncertainty estimates using a probabilistic life-cycle assessment (pLCA) //Sustainability. – 2024. – T. 16. – №. 2. – C. 762.
44. Staver L. et al. Empirical Results from a Survey of Digital Platform Workers in Moldova //Work and Legal Guidelines in the Age of Digitalisation and Green Transition: Platform Labour Across the EU and its Neighbours. – Cham : Springer Nature Switzerland, 2025. – C. 165-213.
45. Thomason J. The Gamer's Edge: Skills for the Digital Century //Infinite Playgrounds: Gaming as the Architecture of Tomorrow. – Cham : Springer Nature Switzerland, 2025. – C. 173-194.

46. Tinali G. Z. P., Lwiza S. M. Wheels of Efficiency: Examining Key Determinants of Vehicle Fleet Management Efficiency in Tanzanian Public Higher Learning Institutions //ORSEA JOURNAL. – 2025. – С. 280-294.

47. Vieira V. et al. Comparison of Battery Electrical Vehicles and Internal Combustion Engine Vehicles–Greenhouse Gas Emission Life Cycle Assessment //Applied Sciences. – 2025. – Т. 15. – №. 6. – С. 3122.

48. Yamini B. et al. Advanced Electric Vehicle Technology for the Future: AI-Powered Battery Management Systems with Automatic Servicing //2025 International Conference on Digital Innovations for Sustainable Solutions (ICDISS). – IEEE, 2025. – С. 1-6.

49. Yıldırım Ş. et al. AI-driven predictive maintenance for workforce and service optimization in the automotive sector //Applied Sciences. – 2025. – Т. 15. – №. 11. – С. 6282.

50. Yu H. C. et al. A competency framework for electric vehicle maintenance technicians: addressing the environmental, social, and governance (ESG) imperatives of the BEV industry //World Electric Vehicle Journal. – 2025. – Т. 16. – №. 6. – С. 314.

51. Баканов К. С., Ляхов П. В., Исаев М. М. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ //Журнал «Безопасность дорожного движения». – 2025. – №. 4. – С. 10-30.

52. Булатов С. В. АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЮ //Технико-технологические проблемы сервиса. – 2025. – №. 4 (74). – С. 3-7.

53. Булатов С. В. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОСТАВОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ЗА СЧЕТ ЦИФРОВИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ //Технико-технологические проблемы сервиса. – 2025. – №. 4 (74). – С. 14-18.

54. Егельский В. В. и др. Система цифрового мониторинга безопасности для авторемонтного предприятия //Безопасность техногенных и природных систем. – 2025. – Т. 9. – №. 1. – С. 55-64.

55. Моргоев Т. Ф., Хубецов Г. С., Ситохова Т. Е. ПРЕГРАДЫ НА ПУТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА: АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ // Вестник науки. 2024. №1 (70). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pregrady-na-puti-ekonomicheskogo-rosta-analiz-problem-i-perspektivy-razvitiya-respubliki-severnaya-oseitiya-alaniya> (дата обращения: 28.05.2026).

56. Мосин В. Г. и др. ДЕТЕКЦИЯ АНОМАЛИЙ В ПРОЦЕССЕ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ ПО МЕТОДИКЕ МССР (MODELING, CALIBRATION, CHALLENGE, PRODUCTION) //Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – №. 10. – С. 132-141.

57. Сафиуллин Р. Н., Залюбовский А. Ф., Сорокин К. В. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ЭФФЕКТИВНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ЭЛЕМЕНТОВ И УСТРОЙСТВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ //Технико-технологические проблемы сервиса. – 2024. – №. 2 (68). – С. 56-63.

58. Сухарева С. В., Теслова С. А. Экономико-статистические аспекты развития регионального рынка электромобилей //Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15. – №. 6. – С. 3967-3986.

59. Харитончик С. В., Ивуть Р. Б., Скирковский С. В. Эффективность использования электромобилей //Наука и техника. – 2025. – Т. 24. – №. 3. – С. 246-256.

60. Черкашина Н. В., Разумеев В. В. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ОТКАЗ И НЕКАЧЕСТВЕННОЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ИНВАЛИДАМ

ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ //Право и государство: теория и практика. – 2024.  
– №. 4 (232). – С. 38-340.