



Столыпинский
вестник

Научная статья

Original article

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
АВТОМОБИЛЕЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ**
DIGITAL TRANSFORMATION OF CAR SERVICE: PROSPECTS AND
PRACTICAL APPLICATION

Акромов Абдукодир Акромович, к. т. н., доцент, Политехнический институт Таджикского технического университета имени академика М. С. Осими, Таджикистан, 735700, г. Худжанд, E-mail: akramov54@mail.ru

Akramov Abdukodir Akramovich, candidate of technical sciences, associate professor, Polytechnic Institute of the Tajik Technical University named after academician M. S. Osimi, Tajikistan, 735700, Khujand, E-mail: akramov54@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается процесс цифровой трансформации в сфере сервисного обслуживания автомобилей. Анализируются потенциал и перспективы использования современных цифровых технологий, таких как системы диагностики на базе датчиков, интернет вещей, большие данные, виртуальная/дополненная реальность, для повышения эффективности и оптимизации процессов технического обслуживания и ремонта транспортных средств. Выделяются ключевые преимущества цифровизации, включая возможность дистанционного мониторинга состояния автомобилей, оптимизацию управления запасами и автоматизацию взаимодействия с клиентами. Рассматриваются существующие проблемы и барьеры на пути цифровой трансформации автосервисов, такие как нехватка квалифицированных кадров,

необходимость инвестиций, вопросы интеграции и кибербезопасности. Оцениваются перспективы дальнейшего развития цифровизации, связанные с прогрессом в области Интернета вещей, больших данных, машинного обучения и появлением автономных систем обслуживания. Предлагаются практические рекомендации по успешной реализации цифровой трансформации, включая обучение персонала, разработку гибких решений и ориентацию на потребности клиентов.

Abstract. The article discusses the process of digital transformation in the field of car service. The potential and prospects for using modern digital technologies, such as sensor-based diagnostic systems, the Internet of Things, big data, virtual/augmented reality, to improve efficiency and optimize vehicle maintenance and repair processes are analyzed. The key benefits of digitalization are highlighted, including the ability to remotely monitor the condition of vehicles, optimize inventory management and automate interactions with customers. Existing problems and barriers to the digital transformation of car services are considered, such as the lack of qualified personnel, the need for investment, issues of integration and cybersecurity. The prospects for further development of digitalization related to progress in the field of the Internet of Things, big data, machine learning and the emergence of autonomous maintenance systems are assessed. Practical recommendations are offered for successful implementation of digital transformation, including staff training, development of flexible solutions and focus on customer needs.

Ключевые слова: *цифровая трансформация, сервисное обслуживание автомобилей, интернет вещей, большие данные, цифровые технологии, автоматизация процессов.*

Keywords: *digital transformation, car service, Internet of things, big data, digital technologies, process automation.*

Введение

На сегодняшний день автомобиль является продуктом многолетних исследований и инженерных разработок, он представляет собой комплексную систему, состоящую из множества компонентов и узлов, включая двигатель,

трансмиссию, подвеску, системы безопасности, электронику и др. Одним из основных требований к современным автомобилям является их надежность и безопасность. Для этого используются инновационные материалы, технологии и методы испытаний, направленные на обеспечение высоких стандартов безопасности и надежности.

Одним из ключевых элементов автомобиля является его двигатель, они обладают высокой эффективностью и экономичностью, что достигается благодаря применению передовых технологий, таких как турбонаддув, прямой впрыск топлива, переменный момент газораспределения и др. Кроме того, современные двигатели обладают низким уровнем выбросов вредных веществ в атмосферу, что позволяет им соответствовать строгим экологическим нормам.

Оснащение современного автомобиля включает в себя широкий спектр технологических решений и инноваций. Среди них следует выделить системы активной и пассивной безопасности, системы ассистирования водителю, системы связи и развлечений, адаптивные круиз-контроли, системы навигации, камеры заднего вида и др. Все эти системы предназначены для повышения комфорта, безопасности и удобства вождения.

Технические характеристики автомобилей зависят от их класса, целевой аудитории и предполагаемого использования. Современные автомобили могут быть оснащены различными типами двигателей, включая бензиновые, дизельные, гибридные и электрические. Они также могут иметь различные типы коробок передач, включая механические, автоматические, вариаторные и роботизированные.

Перспективы развития современных автомобилей связаны с постоянным совершенствованием технологий и инноваций. Одним из ключевых направлений развития является разработка и внедрение автономных автомобилей, которые способны самостоятельно управлять движением без участия водителя. Это позволит существенно повысить безопасность дорожного движения и уменьшить количество дорожно-транспортных происшествий.

Абрамов И. В., в своем исследовании рассматривает преимущества и возможности применения аддитивных технологий при цифровизации

производственной деятельности компаний, взаимосвязь технологий аддитивного производства и бизнес-моделей. Обобщаются текущие знания об аддитивном производстве в рамках текущих бизнес-моделей, а также обсуждаются преимущества использования данных технологий для будущего применения и создания новых бизнес-моделей. Актуальность данной работы обусловлена важностью цифровой трансформации российской экономики, высокими темпами роста мирового рынка аддитивных технологий и сложностью их развития в России в условиях санкций [1].

Другим важным направлением развития является разработка и внедрение электрических и гибридных автомобилей, что позволит сократить зависимость от ископаемых топлив и снизить выбросы вредных веществ в атмосферу. Также важным направлением развития является повышение уровня связанности и взаимодействия между автомобилями и инфраструктурой, что способствует созданию "умных" городов и повышению эффективности дорожного движения.

Современные автомобили представляют собой сложные и технологичные транспортные средства, обладающие высоким уровнем безопасности, комфорта и экологической эффективности.

Цифровая трансформация сервисного обслуживания автомобилей - это процесс, в ходе которого применяются современные цифровые технологии и инновации для улучшения качества и эффективности технического обслуживания, диагностики и ремонта автомобилей. Этот процесс приносит значительные изменения в традиционные методы работы автосервисов и предоставляет новые возможности как для автовладельцев, так и для профессионалов автомобильной отрасли.

Одной из ключевых составляющих цифровой трансформации в автомобильном сервисе является использование современных информационных технологий и программного обеспечения. Это включает в себя разработку и внедрение специализированных программных продуктов для автоматизации процессов технического обслуживания, управления складскими запасами, планирования работ и взаимодействия с клиентами.

Одним из наиболее ярких примеров цифровой трансформации в автомобильном сервисе является использование систем диагностики и мониторинга состояния автомобилей на основе цифровых датчиков и сенсоров. Эти системы позволяют непрерывно отслеживать состояние различных узлов и систем автомобиля в режиме реального времени, выявлять потенциальные проблемы и предупреждать о необходимости технического обслуживания.

Еще одним важным аспектом цифровой трансформации сервисного обслуживания автомобилей является развитие онлайн-платформ и приложений для взаимодействия с клиентами. Это позволяет автовладельцам легко и удобно записываться на техническое обслуживание, получать информацию о статусе ремонта своего автомобиля, а также общаться с представителями автосервиса в режиме онлайн.

Применение цифровых технологий также позволяет автосервисам оптимизировать свои бизнес-процессы и повысить эффективность работы. Автоматизация процессов планирования и учета заказов, управление запасами и финансами, анализ данных и формирование отчетности делают работу автосервиса более прозрачной, управляемой и эффективной.

Однако цифровая трансформация автомобильного сервиса также ставит перед автосервисами ряд вызовов и проблем. Внедрение новых технологий требует значительных инвестиций в оборудование, программное обеспечение и обучение персонала. Кроме того, необходимо учитывать вопросы безопасности данных и защиты информации о клиентах от утечек и хакерских атак.

Еще одним аспектом цифровой трансформации автомобильного сервиса является изменение требований к квалификации и компетенциям персонала. С развитием новых технологий и программного обеспечения специалисты автосервисов должны постоянно обновлять свои знания и навыки, чтобы успешно осуществлять диагностику и ремонт современных автомобилей [2].

Цифровая трансформация сервисного обслуживания автомобилей открывает новые возможности для улучшения качества и эффективности технического обслуживания, а также повышения удовлетворенности клиентов. Однако для успешной реализации этого процесса необходимо учитывать, как преимущества,

так и вызовы, которые сопутствуют внедрению современных цифровых технологий в автомобильном сервисе.

Цель данной статьи заключается в исследовании и анализе цифровой трансформации в сервисном обслуживании автомобилей с учетом перспектив и практического применения современных технологий. Основные задачи, которые ставятся перед этим исследованием:

1. Исследовать потенциал и перспективы использования цифровых технологий для модернизации и повышения эффективности процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей;

2. Проанализировать современные цифровые решения и инструменты (программное обеспечение, системы диагностики, интернет вещей, большие данные и т.д.), которые могут быть внедрены в автосервисах для оптимизации работы;

3. Рассмотреть проблемы и барьеры на пути цифровой трансформации автосервисов, а также пути их преодоления;

4. Оценить перспективы дальнейшего развития данного направления и будущие тренды цифровизации в сфере технического обслуживания автомобилей;

5. Предоставить практические рекомендации и пошаговый план действий для внедрения цифровых технологий в автосервисах для повышения качества обслуживания.

Потенциал и перспективы использования цифровых технологий для модернизации и повышения эффективности процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей огромны и представляют собой значительные возможности для автомобильной отрасли. Цифровые технологии позволяют непрерывно мониторить состояние различных узлов и систем автомобиля с помощью датчиков и сенсоров, что позволяет выявлять потенциальные проблемы и предупреждать о необходимости технического обслуживания еще до того, как они станут серьезными.

Методы

Цифровые технологии позволяют автоматизировать многие процессы технического обслуживания, такие как планирование работ, учет запасных частей,

управление складскими запасами и взаимодействие с клиентами. Это повышает эффективность работы автосервиса и сокращает время, затрачиваемое на обслуживание автомобилей.

Цифровые платформы и приложения позволяют автосервисам предоставлять своим клиентам удобные инструменты для записи на техобслуживание, отслеживания статуса ремонта своего автомобиля, получения уведомлений о необходимости проведения работ и многое другое. Это улучшает опыт обслуживания и повышает удовлетворенность клиентов.

Цифровые технологии открывают новые возможности для развития новых сервисов и услуг, таких как удаленная диагностика, сервисы подписки на техобслуживание, предиктивное обслуживание и многое другое. Эти сервисы помогают автосервисам дифференцировать свои предложения и привлекать новых клиентов.

Цифровые технологии позволяют проводить более точную диагностику и ремонт автомобилей, что уменьшает вероятность возникновения аварийных ситуаций и повышает безопасность дорожного движения. Кроме того, системы мониторинга и предупреждения позволяют своевременно выявлять проблемы и предотвращать их возникновение [2].

Использование цифровых технологий имеет огромный потенциал для модернизации и повышения эффективности процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей. Они позволяют улучшить диагностику, оптимизировать процессы обслуживания, улучшить взаимодействие с клиентами, развить новые сервисы и повысить безопасность автомобильного транспорта.

Цифровая трансформация автосервисов открывает перед ними огромные возможности, однако существуют и ряд проблем и барьеров, которые могут затруднить или замедлить этот процесс.

Одной из основных проблем является нехватка специалистов, обладающих навыками в области цифровых технологий. Для преодоления этой проблемы необходимо инвестировать в обучение и повышение квалификации персонала, а также привлекать специалистов из других областей, где цифровые навыки уже широко используются.

Внедрение цифровых технологий может потребовать значительных инвестиций как в оборудование, так и в обучение персонала. Для преодоления этой проблемы необходимо провести тщательный анализ затрат и выгод от внедрения, а также искать возможности для снижения затрат, например, за счет использования облачных сервисов или совместного использования ресурсов с другими автосервисами.

Многие автосервисы уже используют различные программные и аппаратные системы для управления своей деятельностью, и интеграция новых цифровых решений с существующими системами может быть сложной задачей. Для преодоления этой проблемы необходимо разработать гибкие и модульные решения, которые могут легко интегрироваться с уже существующими системами [3].

Переход к цифровым технологиям может повлечь за собой риск утечки конфиденциальной информации о клиентах и бизнесе. Для преодоления этой проблемы необходимо уделять особое внимание вопросам кибербезопасности, обеспечивая защиту данных с помощью современных технологий шифрования и многоуровневых систем защиты.

Внедрение цифровых технологий должно быть ориентировано на потребности клиентов, однако нередко автосервисы не имеют четкого представления о том, какие именно сервисы и услуги будут наиболее востребованы и ценны для их клиентов. Для преодоления этой проблемы необходимо проводить регулярные исследования рынка и обратную связь с клиентами, чтобы понимать их потребности и ожидания.

Хотя цифровая трансформация автосервисов имеет много перспектив и возможностей, существуют и ряд проблем и барьеров, которые необходимо преодолеть. Однако с правильным подходом и стратегией эти проблемы могут быть успешно решены, и цифровая трансформация может стать ключевым фактором для улучшения эффективности и конкурентоспособности автосервисной отрасли.

Результаты

Перспективы дальнейшего развития цифровизации в сфере технического обслуживания автомобилей выглядят обнадеживающе и перспективно. Прогресс в области IoT и развитие сенсорных технологий позволят создать более интеллектуальные и автоматизированные системы мониторинга и диагностики автомобилей. Что позволит автосервисам предсказывать и предотвращать возможные проблемы с автомобилями еще до их возникновения, а также улучшить качество технического обслуживания.

Сбор и анализ больших данных об автомобилях позволят автосервисам выявлять закономерности и тренды в их техническом состоянии, а также оптимизировать процессы обслуживания и ремонта. Применение технологий машинного обучения позволит создавать более точные и эффективные алгоритмы диагностики и прогнозирования [4].

Использование AR и VR технологий может улучшить обучение и подготовку персонала автосервисов, а также помочь им в диагностике и ремонте сложных систем автомобилей. Это также может улучшить обслуживание клиентов и обеспечить им более наглядное представление о состоянии и ремонте их автомобилей.

В будущем возможно появление автономных систем обслуживания, которые смогут самостоятельно диагностировать и ремонтировать некоторые неисправности без участия человека. Это позволит сократить время и затраты на обслуживание автомобилей, а также повысить качество и надежность ремонта.

С постепенным переходом на электромобили возникнет необходимость в развитии новых технологий и сервисов, связанных с их обслуживанием и ремонтом. Это включает в себя создание новых систем диагностики и зарядных станций, а также развитие навыков и компетенций специалистов по работе с электротехникой и батарейными системами [5].

Цифровая трансформация в сфере технического обслуживания автомобилей обещает изменить эту отрасль в будущем, делая ее более эффективной, автоматизированной и адаптивной к изменяющимся условиям рынка и технологий. Однако для реализации этого потенциала необходимо уделить внимание решению

ряда технических, организационных и культурных вызовов, связанных с внедрением новых технологий и методов работы.

Обсуждение

В современном автосервисе одним из важных аспектов является совершенствование технологии выполнения работ по техническому обслуживанию (ТО) и ремонту автомобилей. Это направление активно развивается в связи с постоянным изменением технического уровня автомобилей и растущими требованиями к качеству обслуживания. В настоящее время каждая операция, проводимая при обслуживании автомобиля, документируется в его сервисной книжке, а последовательность этих операций прописывается в технологических картах. Однако, недостаточно внимания уделяется операционной эффективности, которая может значительно улучшить процесс выполнения ТО и ремонта.

Операционная эффективность в автосервисе означает оптимизацию процессов выполнения работ с целью максимальной производительности и сокращения времени, затраченного на каждую операцию. Это включает в себя снижение издержек, повышение качества услуг и улучшение уровня удовлетворенности клиентов [7].

Применение современных подходов к организации работы в автосервисе позволяет значительно повысить операционную эффективность и качество обслуживания автомобилей. Это приводит к сокращению времени, затрачиваемого на ТО и ремонт, увеличению уровня удовлетворенности клиентов и повышению конкурентоспособности автосервиса на рынке.

Компания Tesla внедрила в своих автомобилях систему дистанционного обновления программного обеспечения, которая позволяет обновлять функционал автомобиля удаленно, без необходимости посещения сервисного центра. Это значительно сокращает время, затрачиваемое на ТО и устранение неисправностей.

BMW предложила своим клиентам сервис BMW ConnectedDrive, который позволяет удаленно контролировать и управлять автомобилем с помощью смартфона, получать уведомления о состоянии автомобиля и его расположении, а также записываться на сервисное обслуживание.

Выводы

Цифровая трансформация сервисного обслуживания автомобилей открывает широкие перспективы для повышения эффективности, качества и оптимизации процессов технического обслуживания и ремонта транспортных средств.

Внедрение цифровых технологий, таких как системы диагностики на базе датчиков, интернет вещей, анализ больших данных, виртуальная/дополненная реальность, позволяет осуществлять более точную диагностику неисправностей, прогнозировать необходимость обслуживания и оптимизировать бизнес-процессы автосервисов.

Одними из ключевых преимуществ цифровизации являются возможность дистанционного мониторинга состояния автомобилей, оптимизация управления запасами, автоматизация процессов взаимодействия с клиентами и улучшение их опыта обслуживания.

Несмотря на значительный потенциал, существуют барьеры на пути цифровой трансформации, такие как нехватка специалистов, необходимость инвестиций, интеграция новых решений с существующими системами, вопросы кибербезопасности и понимания потребностей клиентов.

Дальнейшее развитие цифровизации будет связано с совершенствованием технологий Интернета вещей, анализа больших данных, машинного обучения, виртуальной/дополненной реальности, а также с появлением автономных систем обслуживания и адаптацией к новым типам транспортных средств, таким как электромобили.

Для успешной реализации цифровой трансформации автосервисам необходимо уделять внимание обучению персонала, разработке гибких и безопасных решений, ориентации на потребности клиентов и готовности к организационным изменениям.

В целом, цифровизация сервисного обслуживания автомобилей представляет собой неизбежный и перспективный тренд, который открывает новые возможности для повышения эффективности и конкурентоспособности автосервисной отрасли при условии грамотного внедрения и преодоления существующих вызовов.

Литература

1. Абрамов И. В., Лукина Ю. Д., Абрамов В. И. Обеспечение развития аддитивных технологий в России в условиях санкций //Russian Economic Bulletin. – 2022. – Т. 5. – №. 4. – С. 198-204.
2. Виноградов Н. Н. и др. Техническое обслуживание и диагностика автомобилей //Фундаментальные научно-практические исследования: актуальные тенденции и инновации. – 2021. – С. 32-35.
3. Данильченко А. В., Зубрицкая И. А., Якушенко К. В. Цифровая трансформация обрабатывающей промышленности Республики Беларусь: тенденции и перспективы развития. – 2019.
4. Дьяченко О. А., Ефимова Г. Н., Назарова Д. К. Цифровые технологии в гостиничной индустрии: тренды и перспективы внедрения //Экономические и правовые факторы развития общества в контексте цифровой трансформации. – 2021. – С. 81-89.
5. Комаров Н. М., Пашенко Д. С. Элементы развития методологии управления цифровой трансформацией промышленных предприятий //Вестник евразийской науки. – 2021. – Т. 13. – №. 6. – С. 23.
6. Морозов Д. А., Трубач Е. В. Подход к комплексной оценке сложности операции сервисного обслуживания //Прогрессивные технологии в транспортных системах. – 2022. – С. 416-420.
7. Нагорный Д. А. Цифровая трансформация мировой экономики: тенденции и перспективы //М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – 2021.
8. Панюков Д. И., Никишов О. В. Обзор проблем моделирования и управления качеством при техническом обслуживании автомобилей //Автомобилестроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства. – 2023. – С. 443-447.
9. Тохиров, Т. И. Оценка состояния транспортной инфраструктуры региона / Т. И. Тохиров // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 3: Общественные науки. – 2018. – Т. 33, № 3. – С. 28-35. – DOI 10.21779/2500-1930-2018-33-3-28-35. – EDN YPGXNR.

10. Тохиров, Т. И. Организация станций технического обслуживания автомобилей / Т. И. Тохиров // Социально-экономические явления и процессы. – 2013. – № 9(55). – С. 110-112. – EDN RJEIAB.
11. Тохиров, Т. И. Концепция транзитного потенциала автотранспортной системы региона / Т. И. Тохиров // Транспортное право. – 2014. – № 2. – С. 29-32. – EDN SALZFF.
12. Тохиров, Т. И. Роль и сущность транспортной системы в обеспечении экономической безопасности региона / Т. И. Тохиров // StudNet. – 2021. – Т. 4, № 6. – EDN QBDKJG.

References

1. Abramov I. V., Lukina YU. D., Abramov V. I. Obespecheniye razvitiya additivnykh tekhnologiy v Rossii v usloviyakh sanktsiy //Russian Economic Bulletin. – 2022. – Т. 5. – №. 4. – S. 198-204.
2. Vinogradov N. N. i dr. Tekhnicheskoye obsluzhivaniye i diagnostika avtomobiley //Fundamental'nyye nauchno-prakticheskiye issledovaniya: aktual'nyye tendentsii i innovatsii. – 2021. – S. 32-35.
3. Danil'chenko A. V., Zubritskaya I. A., Yakushenko K. V. Tsifrovaya transformatsiya obrabatyvayushchey promyshlennosti Respubliki Belarus': tendentsii i perspektivy razvitiya. – 2019.
4. D'yachenko O. A., Yefimova G. N., Nazarova D. K. Tsifrovyye tekhnologii v gostinichnoy industrii: trendy i perspektivy vnedreniya //Ekonomicheskiye i pravovyye faktory razvitiya obshchestva v kontekste tsifrovoy transformatsii. – 2021. – S. 81-89.
5. Komarov N. M., Pashchenko D. S. Elementy razvitiya metodologii upravleniya tsifrovoy transformatsiyey promyshlennykh predpriyatiy //Vestnik yevraziyskoy nauki. – 2021. – Т. 13. – №. 6. – S. 23.
6. Morozov D. A., Trubach Ye. V. Podkhod k kompleksnoy otsenke slozhnosti operatsii servisnogo obsluzhivaniya //Progressivnyye tekhnologii v transportnykh sistemakh. – 2022. – S. 416-420.

7. Nagornyy D. A. Tsifrovaya transformatsiya mirovoy ekonomiki: tendentsii i perspektivy //M.: Finansovyy universitet pri Pravitel'stve Rossiyskoy Federatsii. – 2021.
8. Panyukov D. I., Nikishov O. V. Obzor problem modelirovaniya i upravleniya kachestvom pri tekhnicheskoy obsluzhivaniy avtomobiley //Avtomobilstroyeniye: proyektirovaniye, konstruirovaniye, raschet i tekhnologii remonta i proizvodstva. – 2023. – S. 443-447.
9. Tokhirov, T. I. Otsenka sostoyaniya transportnoy infrastruktury regiona / T. I. Tokhirov // Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Obshchestvennyye nauki. – 2018. – T. 33, № 3. – S. 28-35. – DOI 10.21779/2500-1930-2018-33-3-28-35. – EDN YPGXNR.
10. Tokhirov, T. I. Organizatsiya stantsiy tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtomobiley / T. I. Tokhirov // Sotsial'no-ekonomicheskiye yavleniya i protsessy. – 2013. – № 9(55). – S. 110-112. – EDN RJEIAB.
11. Tokhirov, T. I. Kontseptsiya tranzitnogo potentsiala avtotransportnoy sistemy regiona / T. I. Tokhirov // Transportnoye pravo. – 2014. – № 2. – S. 29-32. – EDN SALZFF.
12. Tokhirov, T. I. Rol' i sushchnost' transportnoy sistemy v obespechenii ekonomicheskoy bezopasnosti regiona / T. I. Tokhirov // StudNet. – 2021. – T. 4, № 6. – EDN QBDKJG.

© Акрамов А. А., 2024 Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №6/2024.

Для цитирования: Акрамов А. А. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ// Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №6/2024.