

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ И ПОДХОДОВ УДАЛЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ АВТОМОБИЛЕЙ

**М. В. Егоров, Р. Н. Егоров**

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация*

***Аннотация.** В данной статье был проведен комплексный сравнительный анализ методов дистанционной диагностики транспортных средств с акцентом на оценку надежности и точности. Исследуя различные методы, изучены точность данных, отзывы пользователей и примеры практического применения. Результаты дают представление об эффективности удаленной диагностики, формирующей будущее технического обслуживания автомобилей.*

***Ключевые слова:** удаленная диагностика автомобиля; надежность; точность; сравнительный анализ; методы; оценка; отзывы пользователей; практическое применение.*

## ANALYSIS OF METHODS AND APPROACHES FOR REMOTE VEHICLE DIAGNOSTICS

**M. V. Egorov, R. N. Egorov**

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation*

***Abstract.** This article carried out a comprehensive comparative analysis of methods for remote diagnostics of vehicles with an emphasis on assessing reliability and accuracy. By exploring different methods, data accuracy, user feedback, and practical application examples are examined. The results provide insight into the effectiveness of remote diagnostics shaping the future of automotive maintenance.*

***Keywords:** remote vehicle diagnostics; reliability; accuracy; comparative analysis; methods; evaluation; user reviews; practical application.*

Объект исследования – методы дистанционной диагностики, применяемые в современной автомобильной технике.

Цель работы: оценка и анализ надежности и точности методов дистанционной диагностики транспортных средств в современной автомобильной среде.

Задачи работы:

- провести комплексный сравнительный анализ существующих методов дистанционной диагностики автомобилей.
- оценить точность и надежность данных, полученных при каждом диагностическом подходе.
- проанализировать результаты, с целью получения информации о повышении эффективности и точности удаленной диагностики транспортных средств для будущего технического обслуживания автомобилей.

В динамично развивающейся автомобильной промышленности оценка состояния транспортного средства приобрела первостепенное значение. Сегодня, по мере развития автомобильных технологий, использование удаленной диагностики автомобилей возросло. В данной статье рассматривается актуальная проблема – надежность и точность дистанционной диагностики автомобилей

Дистанционная диагностика автомобилей – это процесс мониторинга, анализа и диагностики технического состояния автомобиля с использованием удаленного доступа и специальных систем и программного обеспечения, область, находящаяся на стыке автомобильной техники и информационных технологий. Текущая задача заключается в понимании сравнительной эффективности различных диагностических методов. Таким образом, данное исследование направлено на устранение этого пробела, целью которого является предоставление всестороннего анализа методов, оценка их точности и предоставление информации для продвижения прогресса в практике технического обслуживания автомобилей.

В статье для сравнительного анализа представлены 4 метода удаленной диагностики:

1. Бортовая диагностика (OBD-II):

OBD-II – это стандартизированная система, использующая датчики и диагностический разъем в транспортных средствах.

Принцип работы. Система предоставляет данные в режиме реального времени с помощью датчиков, расположенных в автомобиле и подключенных к стандартному диагностическому разъему. Датчики постоянно контролируют различные параметры, такие как производительность двигателя и уровень выбросов.

Данные в реальном времени отправляются в систему OBD-II автомобиля, которая анализирует и передает информацию на внешние устройства.

## 2. Телематические системы:

Телематика предполагает интеграцию телекоммуникаций, что позволяет удаленно контролировать местоположение транспортного средства, его характеристики и диагностические данные. В этом методе используются GPS, датчики и модули связи.

Принцип работы: телематические системы функционируют путем интегрирования телекоммуникаций в транспортном средстве. GPS, датчики и модули связи собирают и передают данные, включая местоположение автомобиля, показатели производительности и диагностическую информацию, на удаленные серверы.

## 3. Мобильные приложения и смарт-устройства:

Диагностические приложения и интеллектуальные устройства используют беспроводное соединение для взаимодействия с бортовыми системами автомобиля. Эти приложения предоставляют пользователям данные в режиме реального времени, оповещения и уведомления о состоянии автомобиля.

## 4. Облачные системы:

Облачные системы хранят и обрабатывают диагностические данные на удаленных серверах.

Принцип работы: транспортные средства передают информацию в облако в режиме реального времени, что обеспечивает комплексный анализ, хранение данных и беспрепятственный доступ для пользователей.

В совокупности эти методы образуют разнообразный набор инструментов для удаленной диагностики, каждый из которых имеет свои уникальные преимущества и возможности применения при оценке состояния автомобиля.

Преимущества и недостатки видов дистанционной диагностики представлены в таблице 1.

Сравнение точности данных методов удаленной диагностики.

**Таблица 1 – Преимущества и недостатки видов дистанционной диагностики**

Методы дистанционной диагностики	Преимущества	Недостатки
OBD-II сканеры	Широко доступны и просты в использовании	Ограниченный объем информации
	Могут считывать данные из различных систем авто	Требуют физического подключения к OBD-II порту авто
	Позволяют обнаруживать ошибки в реальном времени	Не все модели автомобилей поддерживают OBD-II
Телематические системы	Позволяют получать данные удаленно	Требуют установки специализированного оборудования
	Предоставляют широкий спектр информации	Могут быть дорогими в установке и использовании
	Могут отслеживать положение и состояние автомобиля	Зависимость от доступа к сети интернет
Мобильные приложения и смарт-устройства	Удобство получения данных удаленно	Зависимость от доступа к сети интернет
	Возможность работы с различными дистанционными системами	Требуют установки специализированного оборудования
		Возможность нарушения безопасности данных
Облачные системы	Централизованное хранение и обработка данных	Зависимость от доступа к сети интернет
	Возможность доступа к данным с разных устройств	Требуют установки специализированного оборудования
	Широкий спектр аналитических возможностей	Возможность нарушения безопасности данных

При оценке точности методов удаленной диагностики учитываются такие факторы, как точность, надежность и способность обнаруживать неисправности с автомобилем. Сравнение методов дистанционной диагностики представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Сравнение методов дистанционной диагностики**

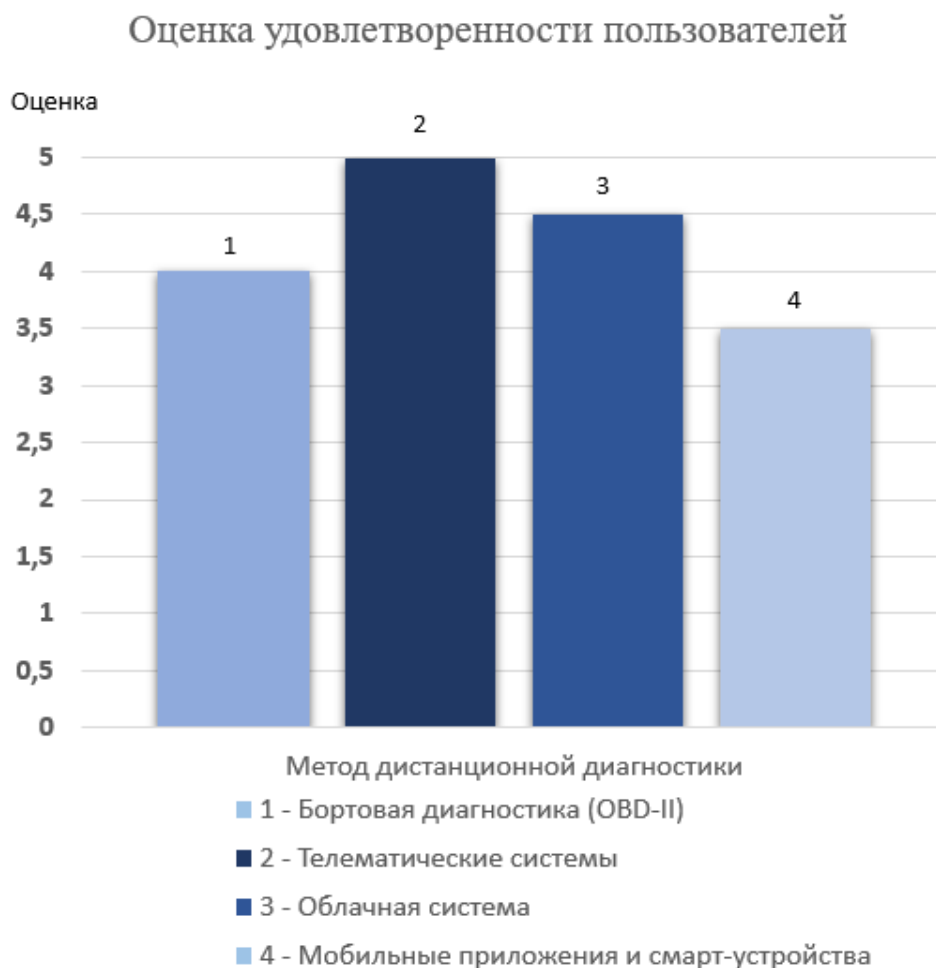
Методы дистанционной диагностики	Точность	Надежность	Обнаружение неисправностей
ОBD-II	Очень высокая, особенно для данных о работе двигателя и выбросах	Последовательная стандартизированная система способствует получению надежных данных	Эффективен при выявлении проблем, связанных с двигателем
Телеметрическая система	Высокая для данных о местоположении и показателей производительности	Высокая, предоставление достоверной диагностической информации	Эффективен при отслеживании режима эксплуатации транспорта и эффективности использования топлива
Мобильные приложения и смарт-устройства	Зависит от беспроводного соединения и калибровки датчика	Надежен, особенно в случае срочных проблем	Эффективно, хотя иногда могут возникать несоответствия
Облачные системы	Высокая, благодаря использованию удаленных серверов для анализа	Высокая, с полным обзором состояния автомобиля	Эффективен, охватывает широкий спектр диагностических параметров

Понимание точки зрения пользователей и их удовлетворенности методами удаленной диагностики транспортных средств имеет решающее значение для оценки практической эффективности этих систем. Здесь проанализированы отзывы пользователей и их удовлетворенность надежностью и точностью диагностической информации.

На рисунке 1 представлен график оценки удовлетворенности пользователей методами дистанционной диагностики.

Предпочтения пользователей могут различаться в зависимости от индивидуальных потребностей и предпочтений, телеметрические системы часто становятся оптимальным выбором для владельцев автомобилей благодаря их комплексному отслеживанию, надежным показателям производительности и положительным

отзывам пользователей относительно надежности и точности. Однако выбор остается субъективным и зависит от конкретных требований пользователя.



**Рисунок 1 – Оценка удовлетворенности пользователей**

Примеры использования и реального применения.

Изучение практического применения методов дистанционной диагностики транспортных средств имеет важное значение для понимания их реального воздействия. В таблице 3 представлены примеры, где эти методы продемонстрировали высокую надежность и точность.

Эти примеры демонстрируют универсальность и эффективность методов удаленной диагностики транспортных средств в различных условиях, усиливая их роль в повышении эффективности, сокращении затрат и повышении общей удовлетворенности пользователей.

**Таблица 3 – Примеры применения методов дистанционной диагностики**

Практический пример	Метод дистанционной диагностики	Приложение	Результат использования
1	Телематическая система	Управление автопарком	Экономия затрат, оптимизированное обслуживание, сокращение времени простоя
2	Облачная система	Автомобильные мастерские	Оптимизированный процесс ремонта, сокращение времени диагностики, повышение удовлетворенности клиентов
3	Мобильные приложения и смарт-устройства	Владельцы автомобилей	Доступно всем автовладельцам, быстрое решение проблем, повышенная удовлетворенность пользователей

**Вывод.**

Выбор метода удаленной диагностики должен соответствовать конкретным потребностям и предпочтениям с учетом таких факторов, как точность, надежность и удовлетворенность пользователя. Телематические системы становятся предпочтительным выбором в сценариях управления автопарком, демонстрируя высокую точность и надежность. Облачная диагностика доказала свою эффективность в оптимизации процессов ремонта, принося пользу автомобильным мастерским и отдельным владельцам автомобилей. Мобильные приложения обеспечивают доступность, но требуют улучшения возможностей подключения. Эти результаты обеспечивают основу для принятия обоснованных решений относительно принятия и внедрения методов удаленной диагностики транспортных средств.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Фукс, В. А. Универсальная система удаленной диагностики транспортных средств / В. А. Фукс // Молодой ученый. – 2019. – № 12 (250). – С. 40-44
2. Патент RU 2 615 806 C1, МПК В60S 5/00, G01M 17/00. Способ дистанционной диагностики механического транспортного средства/ Валов

Александр Александрович (Россия). – № 2015148432; опубл. 11.04.2017 г., Бюл. № 11, Приоритет 10.11.2015.

3. Афанасьев, А. С. Анализ разработок в сфере удаленного диагностирования на автомобильном транспорте / А. С. Афанасьев, П. В. Евстафьев, Д. В. Сигин // Системный анализ и логистика. – 2022. – № 4 (34). – С. 103-108.

4. Способ дистанционной диагностики автомобиля из центра технического обслуживания, оснащенного диагностическим комплексом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [findpatent.ru/patent/225/2252882.html](http://findpatent.ru/patent/225/2252882.html).

5. Дидманидзе, О. Н. Основные направления развития тягово-транспортных средств в АПК / О. Н. Дидманидзе, С. А. Иванов, А. М. Карев // Доклады ТСХА, Москва, 02-04 декабря 2014 года. Том 1. – М. : Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. – С. 180-182.

6. Варнаков, Д. В. Теоретические основы концепции технического сервиса машин по фактическому состоянию на основе оценки их параметрической надежности / Д. В. Варнаков, О. Н. Дидманидзе // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 2(57). – С. 67-71.

7. Дидманидзе, О. Н. Общий курс транспорта / О. Н. Дидманидзе, Ю. С. Коротких, Н. Н. Пуляев. – М. : Общество с ограниченной ответственностью «Автограф», 2019. – 90 с.

***Об авторах:***

**Егоров Максим Витальевич**, студент, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, 49), [egoro.1997@mail.ru](mailto:egoro.1997@mail.ru).

**Егоров Роман Николаевич**, доцент кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, 49), кандидат технических наук, доцент.

***About the authors:***

**Maxim V. Egorov**, student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), [egoro.1997@mail.ru](mailto:egoro.1997@mail.ru).

**Roman N. Egorov**, associate professor of the Department of Tractors and Automobiles, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), Cand.Sc. (Engineering), associate professor.