

«М. А. Гендельманнның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин окулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана» - 2023.- Т.1, Ч.II.- С.72-75.

**УДК 656.13**

## **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ВОПРОСУ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ НА ТРАНСПОРТНОМ СРЕДСТВЕ В ПРОЦЕССЕ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ**

*Сафиуллин Р.Н. д.т.н.  
Ефремова В.А. аспирантка 1-го г.о.  
Пеплер А.Э. магистр 2-го г.о.*

*Санкт-Петербургский Горный университет, Санкт-Петербург, Россия*

Внедрение интеллектуально-транспортных систем в состав транспортного средства способствует созданию полностью автоматизированных транспортных средств. Перспективным направлением исследований является разработка технических решений, обеспечивающих возможность интеллектуального взаимодействия между различными объектами транспортного процесса посредством информационных и коммуникационных технологий. Система передачи данных от транспортного средства (ТС) в единый информационно аналитический комплекс представляет собой сложную систему, обеспечивающую взаимодействие и обмен информацией между бортовыми системами и отдельными компьютерами и серверами на физическом уровне [1]. Существует нерешенная задача мониторинга технического состояния систем транспортного средства в режиме реального времени. Одно из возможных решений – использование матричного QR кода для получения информации водителем и обмена информацией с транспортной инфраструктурой [2].

При проектировании системы передачи данных ТС используют следующие обеспечения:

1. Аппаратно-техническое – каналы передачи данных и каналообразующее периферийное оборудование.
2. Программное – встраиваемое программное обеспечение, сетевые драйверы.
3. Информационное – информация, передаваемая по сети.
4. Правовое – нормативные акты, определяющие требования к способам проектирования и эксплуатации систем передачи данных.
5. Лингвистическое – описание протоколов передачи данных. А также математическое, методологическое и методическое обеспечение [3].

Интеграционная подсистема автоматизированной системы управления дорожного движения (АСУДД) является центральной подсистемой, в которую

поступают данные со смежных и внешних систем (Рис.1). Интеграционная система АСУДД отслеживает состояние связанных подсистем, запускает сценарии управления и осуществляет мониторинг корректного выполнения сценариев. Информация о состоянии ТС передается с периферийного оборудования на центральное серверное оборудование АСУДД при помощи канала связи (Рис. 2).

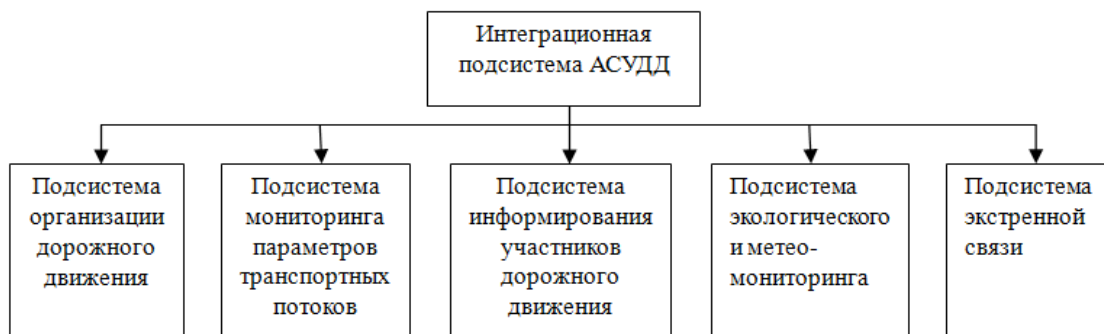


Рисунок 1 – Общая схема интеграции в рамках АСУДД

Существует нерешенная задача практической реализации возможности получения данных от ТС в процессе их непосредственного использования и формировании данных в единую информационную систему. В результате появилась необходимость создания системы автоматического контроля технического состояния транспортного средства в режиме реального времени с целью повышения эффективности функционирования наземного транспорта и повышения безопасности дорожного движения [4].

Актуальность поставленной задачи также обуславливается приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 23.06.2021 №208 «Об утверждении Порядка обеспечения доступа к данным с технических средств обеспечения транспортной безопасности на объекте транспортной инфраструктуры или транспортном средстве», в котором поставлен приоритет – накопление, обработка и хранение в электронном виде данных с технических средств, возможности получения информации по запросу в режиме реального времени с целью повышения безопасности дорожного движения.

Для осуществления интеллектуального скачка в развитии автомобильной технике применяется широкое внедрение бортовых информационно-управляющих систем (БИУС) в состав транспортного средства. БИУС ТС представляет собой комплекс автоматической оценки технического состояния ТС, оценки параметров движения, управление исполнительных механизмов в режиме реального времени. Основные функции БИУС [5]:

- управление двигателем внутреннего сгорания или другим источником энергии;
- управление основными системами автомобиля;
- управление противоаварийными и вспомогательными системами ТС;

- информационное обеспечение водителя и информационное взаимодействие транспортного средства с другим ТС, элементами транспортной инфраструктуры и дорожным потоком при помощи коммуникационных технологий и систем передачи данных.

Для вывода всей получаемой информации существует метод автоматической системы мониторинга технического состояния ТС посредством матричного QR кода. Кроме того, во входные показатели могут быть заложены и прочие данные, связанные с состоянием транспортной инфраструктуры, участниках дорожного движения и дорожных условиях (Рис 3). В перспективе широкое применение данного метода позволит вывести критерии оценки эффективности функционирования транспортного средства [6].

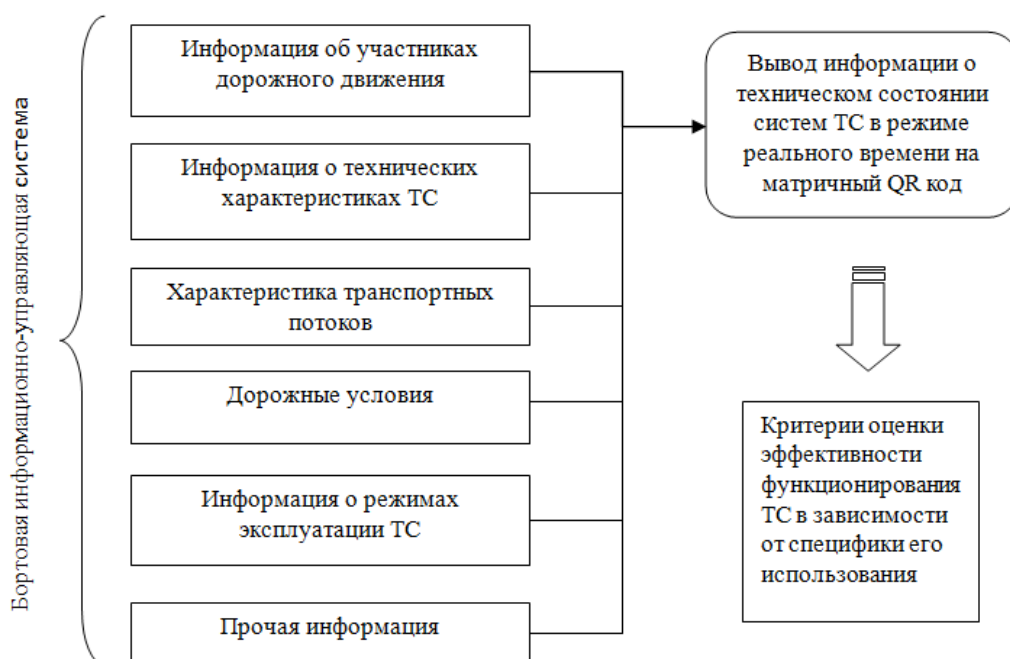


Рисунок 2 – Модель вывода информации посредством матричного QR кода

Механизм взаимодействия интеллектуальных бортовых систем со средствами автоматической фото-видеофиксации заключается в обмене потоками информации от транспортного средства к БИУС. Данные, поступающие от транспортного, содержат информацию о техническом состоянии, скорости движения, электронные перевозочные документы и т.д. Для функционирования системы получаемую информацию необходимо разделить на внешний и внутренний потоки, после чего информация обрабатывается единым информационно-аналитическим комплексом, проводится сверка с базами данных ГИБДД, Служб Судебных приставов. В свою очередь ИАС посредством обратного сигнала к ТС информирует водителя о возможных затруднениях дорожного движения, возможности смены маршрута движения, выявленных правонарушений и т.д [7].

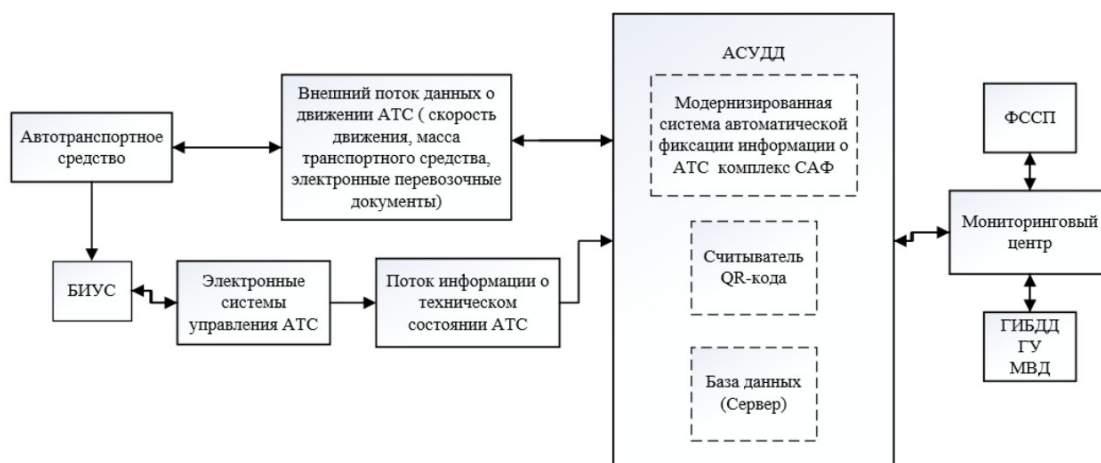


Рисунок 3 – Схема взаимодействия БИУС ТС с информационно-аналитическим комплексом посредством матричного QR кода

Для непосредственного использования данного метода разработан лабораторный комплекс, предназначенный для реализации перспективных технических решений и схем по управлению ТС, который позволяет сформулировать приоритетные прикладные научно-исследовательские задачи, способствующие созданию и внедрению интеллектуальных транспортных систем.

В данной статье рассмотрен метод автоматического контроля технического состояния систем транспортных средств посредством матричного QR кода. Проведен анализ систем передачи данных, получаемых с бортовых информационно-управляющих систем транспортных средств, структура и принцип функционирования матричного QR кода. Разработана схема взаимодействия бортовых информационно-управляющих систем транспортного средства с информационно-аналитическим комплексом при помощи матричного QR кода. Определена перспектива развития метода автоматизированного контроля технического состояния транспортного средства при использовании матричного QR кода [1].

#### Список использованной литературы

1 Филипенко С. В. Прогнозирование запасов и поставок запасных частей сто с использованием современных технологий и систем искусственного интеллекта: [Текст] / «Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России» – 2022. – № 1. – С.124-126.

2 Сафиуллин Р. Н. Применение QR-кодов в организации контроля за эксплуатацией транспортных средств / Р. Н. Сафиуллин [и др.]: [Текст]/ «Аллея науки» – 2019. – Т. 1, № 10(37). – С. 954-959.

3 Сафиуллин Р. Н. Перспективы развития автоматизированной системы фотовидеофиксации административных нарушений в РФ с целью создания информационно-аналитической системы взаимодействия с интеллектуальными бортовыми транспортными системами / Р. Н. Сафиуллин

[и др.]: [Текст] / «Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика» – 2016. – Т. 4, № 5-3(25-3). – С. 342-346.

4 Варнаков В. В. Оптимизация поставок запасных частей при техническом сервисе автотранспортных средств / В. В. Варнаков [и др.]: [Текст]/ «Аллея науки» – 2018. – Т. 2, № 7(23). – С. 866-869.

5 Menukhova T. A. Intelligent system for centralized freight traffic planning / T. Menukhova, Y. Borodina [Text]: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: Transportation of Mineral Resources –Vol. 7. – Issue 7. Apr 2018. – P. 072008. – DOI 10.1088/1755-1315/194/7/072008.

6 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. – DOI 10.31799/2077-5687-2022-4-103-108. – EDN CCYSIO.

7 [Marusin A.](#) Integral Evaluation of the Effectiveness of the Implementation of Automated Technical Means of Controlling the Movement of Vehicles on the Road 2022/ [Tian H.](#), [Safiullin R.](#), [Safiullin R.](#), [Marusina I.](#) [Text]: International Conference on Engineering Management of Communication and Technology (EMCTECH) – Nov. 2022. – DOI [10.1109/EMCTECH55220.2022.9934048.](#)