DOI: 10.58168/MSTT2025_126-129
УДК 656.13

# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ «LIDAR» В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Н.Н. Паринов [1], Д.В. Лихачев[1], А.Ю. Артемов[1], Е.В. Чирков[2], Н.В. Зеликова[1]
[1] Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж, Россия, lihachev_dv@mail.ru
[2]Ассоциация «Совет муниципальных образований Воронежской области», chirkov.e.v@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается необходимость внедрения интеллектуальных систем управления дорожным движением, способных эффективно перераспределять транспортные потоки и предотвращать нарушения ПДД. Ключевым элементом таких систем является технология LiDAR, которая обеспечивает точные данные о дорожной обстановке.

Ключевые слова: интеллектуальные транспортные системы, LiDAR, предотвращение ДТП.

# INTELLIGENT "LIDAR" IN THE ROAD SAFETY IMPROVEMENT SYSTEM

N.N. Parinov[1], D.V. Likhachev[1], A.Yu. Artemov[1], E.V. Chirkov[2], N.V. Zelikova[1]
[1] Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia, e-mail: lihachev_dv@mail.ru
[2]Association "Council of Municipalities of the Voronezh Region", chirkov.e.v@yandex.ru

**Annotation.** The article discusses the need to introduce intelligent traffic management systems that can effectively redistribute traffic flows and prevent traffic violations. The key element of such systems is LiDAR technology, which provides accurate data on the traffic situation.

**Key words:** intelligent transport systems, LiDAR, accident prevention.

При рассмотрении темы повышения безопасности дорожного движения в наше время, требуется учесть развитие современных технологий – развитие цифровых систем и системы искусственного интеллекта. Города продолжают расти, и потребность в эффективных системах управления дорожным движением становится все более насущной [1]. Применительно к системам управления дорожным движением можно и нужно рассмотреть интеллектуальное управление системами расположения транспортного средства на дороге и предотвращения нарушения правил дорожного движения водителями транспортных средств.

Что же вложено в суть и понятие «интеллектуальное перераспределение транспортных потоков» связанное в одну сеть исполнительного механизма?

© Паринов Н. Н., Лихачев Д. В., Артемов А. Ю., Чирков Е. В., Зеликова Н. В., 2025

Одной из технологий, которая уже давно внедрена в правила игры этой области, является система LiDAR («Light Identification Detection and Ranging», «система световой идентификации, обнаружения и определения дальности»). LiDAR уже произвел революцию в управлении дорожным движением, предоставляя точные данные о движении транспортных средств, повышая безопасность дорожного движения и обеспечивая реализацию инициатив «умного города». LiDAR – это технология дистанционного зондирования, которая использует лазерный свет для измерения расстояний и создания подробных 3D-карт окружающей среды. Он работает, излучая лазерные импульсы и измеряя время, необходимое свету для отражения обратно после попадания на объект. Анализируя эти отражения, LiDAR может точно определить расстояние, форму, размер и движение объектов в поле зрения [1].

Сама технология светового обнаружения и определения дальности не является новой. Несмотря на многочисленные усовершенствования, принцип работы LiDAR остается прежним с момента его появления в 1960-х годах [2].

LiDAR работает по принципу, который похож на работу радара, но вместо радиоволн использует лазерные импульсы. В общем, процесс выглядит следующим образом:

1. Излучение импульса лазером: Лидарная система излучает лазерный импульс, который направляется на объект.

2. Отражение света: Лазерный импульс отразится от объекта, например, автомобиля, пешехода или дерева.

3. Время возвращения импульса: Измеряется время, за которое импульс возвращается в датчик. Это время позволяет вычислить точное расстояние до объекта.

4. Создание 3D-карты: Повторяя этот процесс для множества точек в окружающей среде, LiDAR строит трехмерную карту, которая помогает автомобилю ориентироваться в пространстве [3].

В настоящее время в автомобилях класса «Люкс» есть не только LiDAR, но и системы экстренного торможения и предотвращения столкновения с пешеходом или препятствием в автоматическом режиме, система оценки происходящего вокруг автомобиля «датчиками дистанции и обнаружения препятствий», «слепых зон» и система кругового обзора, основанного на камерах находящихся с правой, левой, передней, задней и нижней проекции камеры на днище автомобиля и, дающая возможность, мониторинга автомобиля на экране мультимедиа, в так называемом «прозрачном» режиме [4]. Но этого недостаточно. Нужно, чтобы этими системами были оборудованы все автомобили: легковые, грузовые, автобусы. При наличии данной системы на каждом транспортном средстве, кратно увеличиваются шансы для предотвращения дорожно-транспортных происшествий с другим автомобилем, повышается процент избежания столкновения с пешеходом или другим биологическим видом переходящим или перебегающим проезжую часть в неположенном месте или при отвлекающих, внезапно появившихся факторах, внимание водителя, пресловутый «человеческий фактор». Но мало только обеспечить установку систем помощи водителю (ассистентов) на каждый автомобиль – в реалиях сегодняшней жизни данные системы должны

коммуницироваться между собой. Обратим свой взгляд на общедоступную для простого обывателя программу такую, как навигатор. Предположим, что при выпуске каждого нового автотранспорта автозаводом, встраивается система спутникового позиционирования каждого автомобиля с уникальным кодом. При продаже конечному пользователю автомобиль регистрируется в реестре спутника позиционирования и вносится в базу данных. Использование программы искусственного интеллекта позволит каждому автотранспортному средству обмениваться информацией с другими автомобилями и системами управления дорожно-транспортным движением, что позволит в автоматическом режиме соблюдать и выполнять в полном объеме правила дорожного движения и неукоснительно соблюдать скоростной режим, установленный в зависимости от погодных и дорожных условий. При обмене информацией с другими автомобилями система интеллектуального «LiDAR» будет отслеживать проблемные участки автодороги и предлагать изменить маршрут на более благоприятный с точки зрения мониторинга изменений условий уже во время движения автомобиля. Также информировать водителя о возможности объезжать участки с неработающими системами регулировки движения (например, светофоры), дорожные работы, увеличивающие время в пути, находить кратчайшие пути объезда при возникновении аварийной ситуации в момент движения автомобиля по маршруту. Это значит, что внедрение в систему управления дорожным движением искусственного интеллекта позволит избежать многокилометровых заторов на дорогах густонаселенных городов и многочисленных аварий автотранспорта, связанных с нетерпеливостью водителей и другими жизненными ситуациями.

Несмотря на многочисленные преимущества, есть несколько проблем, связанных с LiDAR в управлении дорожным движением [1]. Главная проблема, о которой нужно сказать, и по которой производители автомобилей и транспортные компании до сих пор не внедрили все это – высокая стоимость таких систем. Однако компании работают над тем, чтобы снизить стоимость до уровня массового рынка и разработать надежные продукты, которые будут работать в реальных условиях [4]. Как видно из аналитических отчетов – рынок систем предотвращения столкновений был оценен в 61,3 миллиарда долларов в 2023 году и, по оценкам, вырастет более чем на 5% в период с 2024 по 2032 год. Быстрая урбанизация и расширение автомобильных производственных центров в Азиатско-Тихоокеанском регионе в значительной степени способствуют росту рынка. Такие страны, как Китай, Япония и Южная Корея, являются крупными производителями автомобилей с передовыми технологическими возможностями, что приводит к высоким темпам внедрения систем предотвращения столкновений. Кроме того, строгие нормативные стандарты и правила безопасности в странах Азиатско-Тихоокеанского региона способствуют интеграции передовых функций безопасности в транспортные средства. Растущая осведомленность потребителей о безопасности дорожного движения и растущие инвестиции в исследования и разработки региональных автомобильных гигантов еще больше укрепляют рынок [5].

Данные доводы в пользу безопасности человека могут подтолкнуть законодательные органы власти на федеральном уровне принять соответствующий

закон, устанавливающий регламент производства новых автомобилей с соответствующими системами безопасности. Так, в свое время, была принята государством программа по обязательной установке системы «Глонасс» при производстве и продаже каждого нового автомобиля. Это позволит качественно снизить количество дорожно-транспортных происшествий и обезопасит в процентном соотношении от столкновений с пешеходами.

**Список литературы**

1. Приложения LiDAR для улучшения управления дорожным движением и безопасности – URL: https://www.neuvition.com/ru/media/blog/lidar-applications-for-enhanced-traffic-management-and-safety

2. Safety Considerations for LiDAR Sensors. Оригинальный текст: Technical Article March 22, 2021 by Antonio Armenta, – URL: https://control.com/technical-articles/safety-considerations-for-lidar-sensors

3. Лидары в автомобилях: Как они меняют дороги и что нас ждёт в будущем? 31 января 2025, – URL: https://dzen.ru/a/Z5vQtjDOJCy2tcHE

4. Lidar Technology is Working to Enhance Trucking Safety. Оригинальный текст: By Jeff Zurschmeide Published April 25, 2023 – URL: https://www. digitaltrends.com/cars/lidar-tech-truck-safety

5. Статистика рынка систем предотвращения столкновений, 2024-2032 Доклад, – URL: https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/collision-avoidance-system-market

**References**

1. LiDAR applications to improve traffic management and safety – URL: https://www.neuvition.com/ru/media/blog/lidar-applications-for-enhanced-traffic-management-and-safety

2. Safety Considerations for LiDAR Sensors. The original text: Technical Article March 22, 2021 by Antonio Armenta, – URL: https://control.com/technical-articles/safety-considerations-for-lidar-sensors

3. Lidars in cars: How are they changing the roads and what awaits us in the future? January 31, 2025, – URL: https://dzen.ru/a/Z5vQtjDOJCy2tcHE

4. Lidar Technology is Working to Enhance Trucking Safety. The original text: By Jeff Zurschmeide Published April 25, 2023 – URL: https://www. digitaltrends.com/cars/lidar-tech-truck-safety

5. Collision Avoidance Systems Market Statistics, 2024-2032 Report, – URL: https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/collision-avoidance-system-market