



Центр научно-технической информации и библиотек
– филиал ОАО «РЖД»

Дифференцированное Обеспечение Руководства

2/2021

Использование инновационных твердотельных лидаров на железных дорогах Германии

Будущее автономной навигации в транспортных средствах, робототехнике и беспилотных летательных аппаратах будет в значительной степени зависеть от лидаров (LiDAR – устройство обнаружения, идентификации и определения дальности с помощью света). Они используются наряду с другими датчиками, такими как камеры и радары для картирования, обнаружения и идентификации объектов, а также навигации.

В настоящее время, лидарные датчики являются очень дорогостоящими аппаратами, иногда со стоимостью 75 тыс. долларов за штуку, что делает их малодоступными и ограничивает использование в массовом порядке (часто их стоимость больше, чем у транспортного средства, на которое они установлены). Однако, появившиеся недавно твердотельные лидары не только лучше предшественников по ряду характеристик, но и гораздо дешевле. По прогнозам, их ценовой диапазон может, в недалеком будущем упасть ниже 100 долларов за штуку.

Лидарные измерения основываются на лазерных фотонах, которые, отражаясь от поверхности объекта, концентрируются в коллекторе, определяющем нужное расстояние. В принципе, это практически тоже, что и радар, только вместо радиоволн объектом отражения являются волны оптического диапазона.

Разница в технологиях между традиционными лидарными системами и твердотельными заключается в том, что традиционные системы являются электромеханическими, а значит точность их показаний в значительной степени зависит от движущихся частей, что не всегда позволяет получать

достоверные измерения для использования в автономной навигации. В то время как, твердотельный лидар – это система, построенная на кремниевом чипе. В принципе его действия не задействованы движущиеся части, поэтому качество функционирования не зависит от вибраций и позволяет применять прибор даже при движении по пересеченной местности.

Чтобы обеспечить сканирование, твердотельный лидар использует концепцию, похожую на фазированную решетку радио, где несколько передатчиков излучают сигналы определенной последовательности и фазы для создания направленной широковещательной передачи (рис. 1). Размер, фокус и направление этой трансляции могут быть изменены без физической перестройки передатчиков. В твердотельном лидаре – оптические излучатели так же отправляют всплески фотонов в конкретных последовательностях и фазах для создания направленного излучения.

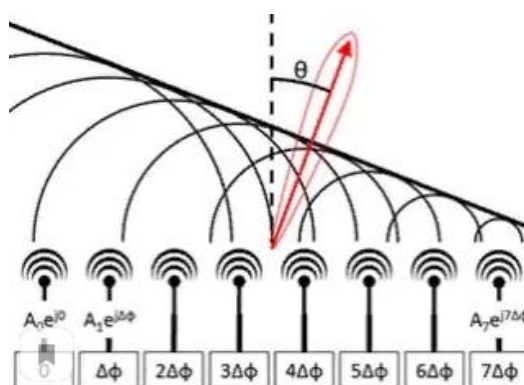


Рис. 1. В фазированной решетке несколько передатчиков излучают сигналы определенной последовательности и фазы для создания направленной широковещательной передачи

В рамках инициативы по цифровизации железных дорог в Германии (DB) для повышения пропускной способности линий и интенсивности движения поездов планируется использовать инновационные технологии с применением твердотельных лидаров iBeoNEXT, разработанных компанией Ibeo Automotive System (рис. 2).



Рис. 2. Твердотельный лидар iBeoNEXT

В лидаре iBeoNEXT применяется лазер на основе фотонных кристаллов. Он генерирует дополнительное черно-белое изображение.

Лидары Ibeo в составе бортовой сенсорной системы позволяют определять местоположение поезда, причем в качестве реперных точек используются существующие объекты инфраструктуры. Приборы позволяют получать изображения и анализировать ситуацию впереди и вокруг поезда, а также определять его местоположение в реальном времени.

На железных дорогах Германии идет реализация совместного проекта DB AG и ряда промышленных предприятий Sensors4Rail, направленного на увеличение безопасности движения поездов, где железная дорога отвечает за управление проектом, техническое и технологическое обеспечение оснащения подвижного состава необходимой аппаратурой, проведение процедур согласования и получение необходимых разрешений, а также соблюдение требований безопасности. На компанию Siemens возложены интеграция бортовых систем, организация и проведение испытаний и обеспечение определения местоположения головы поезда при помощи современного устройства одометрии с интегрированными средствами спутниковой навигации. Компании Bosch, поставяет радары и видеокамеры дальнего и среднего радиуса действия, а также стереоскопические камеры, и Ibeo, предоставляющая лидары, отвечают за реализацию технологии восприятия окружающей обстановки. Необходимость применения аппаратуры дальнего действия обусловлена большой длиной тормозного пути железнодорожного подвижного состава.

Bosch так же обеспечивает интеграцию данных от различных датчиков, формируя надежное воспроизведение окружающей обстановки даже в условиях ограниченной видимости. Кроме того, определяются объекты инфраструктуры, привязанные к высокоточной трехмерной цифровой карте высокого разрешения, которую разрабатывает компания HERE. Испытания намечены, на начало 2021 г. на поезде серии 472 городской железной дороги Гамбурга (S-Bahn).

Партнеры рассчитывают представить результаты испытаний на международном конгрессе Intelligent Transport Systems (ITS), который планируется провести в Гамбурге в ноябре 2021 г.

Твердотельный лидар приобретает все большую популярность в качестве перспективной технологии, которая обеспечивает более высокое разрешение, а также дешевле и быстрее чем традиционные устройства.

*Источник: материалы компании Ibeo Automotive Systems (ibeo-as.com), 2020
digitrode.ru, 20.06.2020
auto3n.ru, 09.09.2020*