

Физики улучшили «зрение» беспилотников



Коллектив ученых Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ), Московского института электронной техники (МИЭТ) и Университета Оулу совершенствуют систему технического зрения (радаров) для беспилотников. Исследователи разработали оптический излучатель, способный повысить точность работы радаров до 10 раз, что является рекордным показателем. Результаты работы изложены в научной статье «Миниатюрные высокоомощные наносекундные лазерные диодные передатчики, использующие простейшие лавинные драйверы» ([Miniature High-Power Nanosecond Laser Diode Transmitters Using the Simplest Possible Avalanche Drivers](#)) в журнале IEEE Transactions on Power Electronics.

Наиболее широко оптические радары применяются в системах беспилотного транспорта. Так, в экспериментальном автомобиле расположен радар кругового обзора, который охватывает пространство на 360 градусов, т.е. определяет всю ситуацию на дороге – какие дорожные знаки стоят, с какой скоростью нужно двигаться, какие сигналы показывает светофор. Ни одна GPS-система не может предоставить такие данные. Здесь используется система технического зрения или, проще говоря, система распознавания образов, т.е. радар считывает информацию и переводит ее в понятный для автомобиля логический сигнал. Также эти устройства

контролируют безопасность на дороге и проводят мониторинг окружающей среды.

В радарах очень важен такой параметр, как разрешающая способность, которая отвечает за четкость передаваемой информации об окружающем пространстве, а также определяет, насколько мелкий объект мы можем увидеть. Для того чтобы соответствовать этим характеристикам, длительность импульса, создаваемого излучателем радара, должна быть максимально малой. Чем короче импульс, тем более мелкий объект может обнаружить радар и правильно определить его параметры. В этом смысле импульс длительностью в 1 наносекунду имеет оптимальную продолжительность, при этом в подавляющем большинстве современных устройств эти величины составляют 5-10 наносекунд. Более того, такие устройства производятся на основе достаточно дорогой нитрид-галлиевой технологии. Наша работа показала, что в ряде конкретных применений эту задачу можно решить существенно дешевле, используя лавинный кремниевый транзистор, незаслуженно забытый разработчиками.

Второй параметр, о котором идет речь в статье, – частота импульсов. Для получения действительно четкого изображения и минимизации погрешности измерений необходимо, чтобы от объекта отражалась группа импульсов. *«Работа над проектом началась в 2016 году, в 2017-м был разработан первый образец устройства – излучатель, который мог создавать импульс порядка 1 наносекунды, но частота импульсов все еще была низкой. В 2018 году мы смогли повысить этот параметр примерно в 500 раз. Кроме того, в ходе проекта потребовалось построение математической и физической модели данного объекта – процесс занял около двух лет. Стоит отметить, что несомненное преимущество нашего излучателя в его малых габаритах. Он может помещаться в корпус обычной лазерной указки, но при этом обладает уникальными характеристиками»,* – говорит Алексей Филимонов, заведующий кафедрой «Физическая электроника» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

При создании излучателя были использованы стандартные компоненты, за исключением единственного элемента. Конденсатор с необходимыми для исследования характеристиками на тот момент не был представлен на рынке. Ученые Московского института электронной техники решили разработать его самостоятельно. Микросборка излучателя также была сделана на экспериментальных установках МИЭТа. Сейчас данная технология находится на этапе получения патента.

«Серийные конденсаторы имеют либо большие размеры, что ухудшает параметры микросборки и, соответственно, сокращают продолжительность импульса, либо обладают большими потерями, что не позволяет получить высокий уровень мощности», – отмечает Валерий Земляков, ведущий научный сотрудник Московского

института электронной техники.

В данный момент ученые ищут бизнес-партнеров для того, чтобы на основе разработанного прибора сделать готовые устройства для использования в промышленности. Помимо автомобилестроения, данная технология может применяться в системе безопасности трубопроводов. Устройство может быть размещено на дроне, который, пролетая над теплотрассой или газопроводом, подсвечивает лазером места стыков и проводит экспресс-анализ на наличие утечек.