

УДК 378.016

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЛИДАР ДЛЯ  
АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

**Крумкаченко Артём Андреевич**

студент

[Krumkachenko@mail.ru](mailto:Krumkachenko@mail.ru)

**Астапов Андрей Юрьевич**

кандидат технических наук, доцент

Astapow\_a@mail

**Найденов Андрей Александрович**

студент

[Naidenov.48@yandex.ru](mailto:Naidenov.48@yandex.ru)

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье проводится анализ возможности использования информационной технологии ЛИДАР для автоматизации производства. Приведен пример использования цифровых технологий в широком спектре электронных.

**Ключевые слова:** ЛИДАР, автоматизированный контроль, безопасность и наблюдение, транспорт, 3D сканеры.

Развитие невозможно без поиска оптимальных путей инновационного развития и конкурентоспособности страны, которая определяется экономической эффективностью ее субъектов. Уровень развития самих регионов напрямую зависит от внедрения и использования инновационных решений. Ключевым показателем, отвечающим за действенность инноваций, является их потенциальное развитие [1-3].

Под Light Detection and Ranging (LiDAR) подразумевается технология, с помощью которой можно точно измерить форму и расстояние до объекта, используя линейность лазерного луча. Лазерные диоды излучают свет, когда электрический ток, приложенный к устройству, заставляет дыры и электроны в полупроводниковом материале взаимодействовать на p-n-переходе, также известном как вынужденное излучение.

Белый свет включает в себя все цвета видимого спектра, причем несколько цветов имеют разные частоты и длины волн. В результате очень сложно направить этот тип света на одну точку. Светодиоды, обычно используемые для визуальной индикации в электронных устройствах и оборудовании, генерируют свет, содержащий электромагнитные волны различной частоты [2, 4].

С другой стороны, лазерные диоды (ЛД) излучают «когерентный свет», который состоит из сфокусированного светового луча определенной частоты и длины волны. Их уникальные свойства делают их очень полезными в современном быстро меняющемся мире [1, 3, 5].

Светодиоды представляют собой полупроводниковые устройства, аналогичные функциям светодиодов, но способные генерировать когерентный лазерный свет. Светодиоды генерируют свет посредством электролюминесценции - процесса прохождения электрического тока через устройство для создания фотонов путем создания избыточных пар электронов и дырок. С другой стороны, ЛД усиливают видимый свет за счет вынужденного излучения.

Лазерный свет имеет следующие отличительные особенности:

Когерентность: лазерный свет можно назвать когерентным, поскольку длина волны излучаемых световых волн синфазна.

Высокая мощность и интенсивность: лазер невероятно яркий, поскольку он испускается непрерывным излучением с большей мощностью на единицу площади поверхности.

Монохроматичность: лазер состоит из световых волн одной длины волны.

Направленность: свет, излучаемый лазерными диодами, очень направлен, так как имеет минимальную расходимость.

Лазерные диоды конструируются путем легирования полупроводниковых материалов, таких как арсенид алюминия-галлия, для создания слоев n-типа и p-типа. Легирование — это процесс добавления небольших количеств примесей к чистым полупроводникам для улучшения проводимости.

Метод времени пролета (ToF) является наиболее часто используемым методом измерения расстояний в ЛИДАР. В методе ToF, расстояние рассчитывается путем измерения времени, которое требуется, чтобы свет, излучаемый источником света, отражался от объекта и возвращался в детектор (время полета) [6-8].

Широкий спектр применения мощных лазерных диодов

Благодаря своей линейности, когерентности, характеристикам импульсного отклика и монохроматичности, ЛД очень полезны в широком спектре электронных устройств для измерения и измерения расстояния. Ключевые приложения охватывают промышленность, бытовую технику и автомобилестроение, от роботов-пылесосов и автономных транспортных средств до автоматизированных систем управления.

Во многих из этих задач требуется как точность, так и увеличение расстояния, высокомоощные лазерные диоды являются естественным выбором для удовлетворения конкурирующих друг с другом потребностей разработчика.

Автоматизированный контроль

Мощные лазерные диоды обеспечивают обнаружение движения и возможности ЛИДАР для бесконтактного управления оборудованием, включая

системы отопления, вентиляция и кондиционирования, используемые в коммерческих, промышленных и жилых объектах.

Безопасность и наблюдение [1, 8]

ЛД могут помочь обнаружить присутствие злоумышленников на заводах, частных объектах, строительных площадках и т. д. Они позволяют системам безопасности и наблюдения записывать изображения и видеозаписи даже в условиях плохого освещения.

Транспорт

На объектах коммерческого транспорта, например на вокзалах, лазерные диоды используют ЛИДАР для обнаружения присутствия человека у дверей железнодорожной платформы, что обеспечивает автоматическую работу. Аналогичным образом, могут использоваться в усовершенствованных системах помощи водителю (ADAS) в современных автомобилях для обнаружения изменений в глазах и чертах лица водителя.

Роботы-пылесосы

ЛД используются в роботах-пылесосах для подачи лазерного луча для измерения формы всей комнаты перед операцией, чтобы найти оптимальный путь уборки.

3D сканеры [8]

В 3D-сканерах для промышленных и розничных приложений лазерные диоды используют ЛИДАР для получения координатных данных из форм различных объектов.

Ранжирующие машины

Лазерный диод

### Список литературы:

1. Астапов, А.Ю. Оптический метод определения степени зрелости плодов яблони / А.Ю. Астапов, И.П. Криволапов, Д.В. Акишин / Наука в центральной России. - 2019. - № 6 (42). - С. 17-22.
2. Астапов, А.Ю. Внедрение цифровых технологий в садоводство. /А.Ю. Астапов, К.А. Пришутов, Э.Н. Аникьева / Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2019. - С. 65-69.
3. Пришутов, К.А. Анализ территории на основе ортофотосъемки для дальнейшего благоустройства / К.А. Пришутов, А.Ю. Астапов // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 88.
4. Цифровые технологии в профессиональной деятельности агроинженера / А.А. Найденов, А.Ю. Астапов // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. – № 1.
5. Современные лидарные средства дистанционного зондирования атмосферы А. С. Борейшо, А. А.Ким, М. А.Коняев.
6. Горшенин, В.И. Механизация послыйного внесения минеральных удобрений в саду / В.И. Горшенин, А.В. Алехин // В сб.: Перспективы развития интенсивного садоводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти ученого-садовода, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, лауреата Государственной премии РФ, заслуженного деятеля науки РСФСР В.И. Будаговского. – Мичуринск : ООО «БИС», 2016. – С. 225-228.
7. Unmanned aerial vehicles for estimation of vegetation quality / A.Yu. Astapov, K.A. Prishutov, I.P. Krivolapov, S.Yu. Astapov, A.A. Korotkov // Amazonia Investiga. - 2019. - Т. 8. - № 23. - С. 27-36.

8. LiDAR Technologies and Systems. Paul McManamon

UDC 378.016

**ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF USING INFORMATION  
TECHNOLOGY LIDAR FOR PRODUCTION AUTOMATION**

**Krumkachenko Artem Andreevich**

student

[Krumkachenko@mail.ru](mailto:Krumkachenko@mail.ru)

**Astapov Andrey Yuryevich**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

[Astapov\\_a@mail.ru](mailto:Astapov_a@mail.ru)

**Naydenov Andrey Aleksandrovich.**

student

[Naidenov.48@yandex.ru](mailto:Naidenov.48@yandex.ru)

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article analyzes the possibility of using information technology LIDAR for production automation. An example of the use of digital technologies in a wide range of electronic technologies is given.

**Key words:** LIDAR, automated control, security and surveillance, transport, 3D scanners.