

# СВЕТОДИОДНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СТЕНД ФАКУЛЬТЕТА РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БГУ

Д. И. Михейко

*Белорусский государственный университет, г. Минск;  
mikheiko.dmitry@gmail.com*

*науч. рук. – Н. Н. Кольчевский канд. физ.-мат. наук, доцент*

Разработан светодиодный экран «LedSquaresBoard» для размещения и использования в качестве информационного стенда на факультете радиофизики и компьютерных технологий БГУ с возможностью удаленного управления, отличительной особенностью которого является применение рассеивающей решетки. Рассеивающая решетка в виде сетки состоит из ячеек на основе светоотражающих материалов и формирует светоизлучающие ячейки, образующие изображение в виде объемной поверхности сложной формы. Для достижения поставленной цели была разработана структурная схема и подобраны основные компоненты устройства, спроектированы и изготовлены элементы конструкции, реализовано программное обеспечение устройства.

**Ключевые слова:** рассеивающая решетка; WS2812b; ARM; STM32F407VET6; ESP8266.

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день светодиодные экраны уверенно заняли нишу мультимедийных экранов и находятся вне конкуренции в сфере трансляции видеопотока на открытых пространствах. Светодиодные экраны обладают высокой яркостью изображения, возможностью сборки любой формы и размеров, а также высокой надежностью.

Целью работы является разработка программно-аппаратного комплекса – светодиодный экран «LedSquaresBoard», программного обеспечения для управления системой, установка и использование в качестве информационного стенда на факультете радиофизики и компьютерных технологий БГУ.

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА

К основным компонентам конструкции, представленным на структурной схеме (рис. 1), можно отнести следующие:

- Светодиодные элементы – светодиодные ленты на RGB светодиодах с интегрированными драйверами WS2812b. Адресация и установка цвета любого светодиода осуществляется по одной линии

связи, что позволяет избежать применения дополнительных драйверов [1].

- Wi-Fi модуль – микроконтроллер ESP8266 фирмы Espressif с интерфейсом Wi-Fi, поддерживающий стандарты 802.11 b/g/n. Радиочастотная часть и микроконтроллер Tensilica Xtensa L106 выполнены в нем на одном кристалле [2].

- Микроконтроллер – 32-битный ARM микроконтроллер STM32F407VET6 компании STMicroelectronics, построенный на архитектуре Cortex-M4 [3].

- Блок питания – импульсный источник питания с выходным напряжением 5 В и максимальной выходной мощностью 200 Вт.

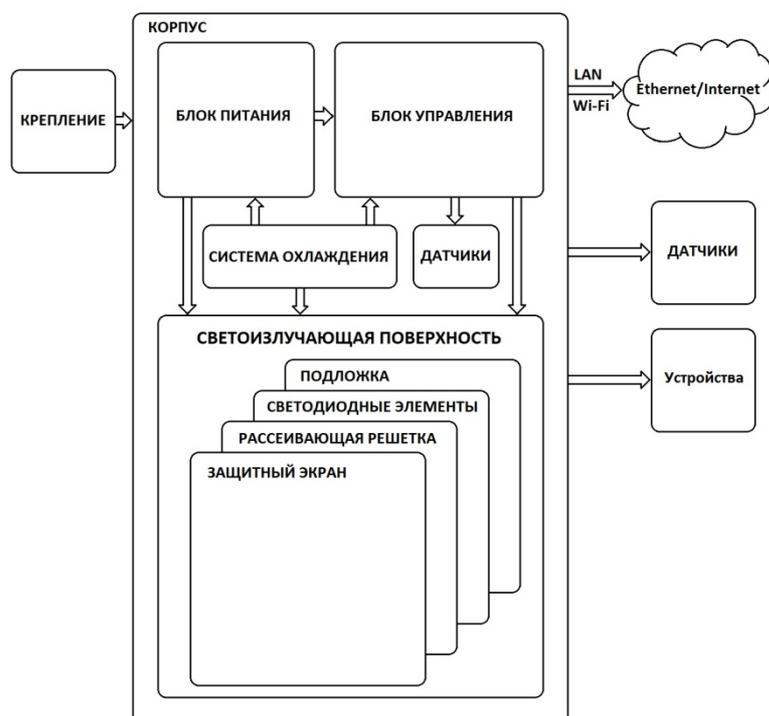


Рис. 1. Структурная схема устройства

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение, использованное для разработки проекта, можно разделить на следующие группы:

- система проектирования электроники;
- средства разработки программного обеспечения;
- система автоматизированного проектирования и черчения.

В систему проектирования электроники, выбранную для разработки светодиодного экрана, входят два основных модуля: P-CADPCB и P-CAD Schematic.

Для программирования микроконтроллера STM32F407VET6 была выбрана интегрированная среда разработки Keil uVision 5, а также программа CubeMX для начальной инициализации периферии с использованием удобного графического интерфейса и генерации проекта для Keil uVision 5.

Выбор среды разработки для программирования Wi-Fi модуля ESP8266 очень ограничен и в целом зависит от конкретного подхода к программированию и поставленной задачи. Существует два основных способа программирования Wi-Fi модуля ESP8266 на языках C/C++:

- использование среды разработки Arduino и её собственных библиотек, основанных на официальном пакете SDK (software development kit) от фирмы Espressif для ESP8266;
- использование среды разработки Eclipse и непосредственная работа с API (application programming interface) библиотек модуля, входящих в официальный пакет SDK.

После тестирования обоих способов был выбран последний. Данный способ предоставляет возможность работать непосредственно с API библиотек без дополнительного абстрагирования с использованием актуальной версии SDK.

Программа доступа к светодиодному экрану реализована на языке программирования C# в среде Visual Studio 2013 для платформы .Net Framework 3.5. Данная версия .Net Framework может быть установлена на операционные системы Windows, начиная с Windows XP.

## **КОНСТРУКЦИЯ**

Конструкция светодиодного экрана достаточно сложна и требует тщательного проектирования для последующего изготовления элементов на лазерных станках с ЧПУ. Разработка проектной документации была выполнена в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

К основным элементам конструкции можно отнести рассеивающую решетку (рис. 2). Рассеивающая решетка в виде сетки состоит из ячеек на основе светоотражающих материалов и формирует светоизлучающие ячейки, образующие изображение в виде объемной поверхности сложной формы. Размер и диаграмма направленности светоизлучающей ячейки управляется и определяется свойствами светоизлучающего элемента и рассеивающей ячейки, взаимным пространственным расположением светоизлучающего элемента и рассеивающей ячейки.



*Рис. 2.* Внешний вид светодиодного экрана «LedSquaresBoard» с рассеивающей решеткой

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Разработанный светодиодный экран «LedSquaresBoard» был установлен на факультете РФиКТ БГУ и используется в качестве информационного стенда. С помощью программы «LED Board Access», настроен режим его работы и отображаемый контент.

### **Библиографические ссылки**

1. WS2812B Intelligent control LED integrated light source // Worldsemi 2014. URL: <http://www.seeedstudio.com/document/pdf/WS2812B%20Datasheet.pdf> (дата обращения: 18.04.2018).
2. ESP8266EX Datasheet // Espressif Inc. 2018. URL: [https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex\\_datasheet\\_en.pdf](https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex_datasheet_en.pdf) (дата обращения: 04.05.2018).
3. RM0090 Reference manual. // STMicroelectronics 2018. URL: [http://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/reference\\_manual/3d/6d/5a/66/b4/99/40/d4/DM00031020.pdf/files/DM00031020.pdf/jcr:content/translations/en.DM00031020.pdf](http://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/reference_manual/3d/6d/5a/66/b4/99/40/d4/DM00031020.pdf/files/DM00031020.pdf/jcr:content/translations/en.DM00031020.pdf). (дата обращения: 29.04.2018).