

## РАЗРАБОТКА УМНОГО СВЕТОДИОДНОГО СВЕТИЛЬНИКА

*Даниил Станиславович Мамаев*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (913)759-91-05, e-mail: Mamaev-DS2017@sgugit.ru

*Артём Андреевич Шаронов*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, ассистент кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (953)785-54-99, e-mail: sharapov\_artem@mail.ru

В статье представлен процесс разработки умного светодиодного светильника. Данное устройство выступает в роли метеостанции, охранной системы и эргономичного светильника небольших размеров. Умным светодиодным светильником могут пользоваться обычные граждане, садоводы или компании. Собирая информацию об окружающей среде, светильник преобразует ее в спектр, понятный любому человеку. Подключив лампу к сети Internet, предоставляется возможность просматривать информации об окружающей среде и статусе охранной системы из любой точки мира. Приведена электрическая схема устройства, смоделированная 3D модель корпуса, собранный прототип, мобильное приложение. Определены основные детали, необходимые для функционирования этого устройства. Показан результат работы устройства.

**Ключевые слова:** визуализация информации, arduino, датчики, 3D прототипирование, светодиод, электронные компоненты, мобильное приложение, температура и влажность, давление.

## DEVELOPMENT OF A SMART LED LIGHT LAMP

*Daniil S. Mamaev*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (913)759-91-05, e-mail: Mamaev-DS2017@sgugit.ru

*Artem A. Sharapov*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Assistant, Department of Applied Informatics and Information Systems, phone: (953)785-54-99, e-mail: sharapov\_artem@mail.ru

The article presents the process of developing a smart LED lamp. This device acts as a weather station, a security system and an ergonomic small lamp. The smart LED lamp can be used by ordinary citizens, gardeners or companies. By connecting the lamp to the Internet, it is possible to view information about the environment and the status of the security system from anywhere in the world. The electrical circuit of the device, a simulated 3D model of the case, assembled prototype, mobile application are given. The basic details necessary for the functioning of this device are determined. The result of the operation of the device is shown.

**Key words:** information visualization, arduino, sensors, 3D prototyping, LED, electronic components, mobile application, temperature and humidity, pressure.

В настоящее время количество информации, воспринимаемой человеком, значительно увеличилось. Однако, на сегодняшний день особенно важно визуально представить необходимую информацию в более привычной и понятной человеческому глазу форме. Данным способом можно достаточно быстро и просто преподнести любые мысли и идеи. Таким образом, разработка устройства, которое бы преобразовывало один тип информации в другой, более интуитивно понятный и менее затратный по времени чтения, является актуальным направлением.

Целью работы является разработка умного светодиодного светильника на основе микроконтроллера ESP8266 и Arduino Nano.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- разработать алгоритм работы системы и написать программный код;
- сформировать и протестировать электрическую схему с использованием сторонних ресурсов;
- разработать 3D модель корпуса;
- выполнить сборку и тестирование устройства.

Умный светодиодный светильник – это смесь современных технологий, интересного дизайна и захватывающего светового спектра. Данное устройство выступает в роли домашней метеостанции, охранной системы и эргономичного светильника небольших размеров. Умный светодиодный светильник собирает следующую информацию об окружающей среде: температура, влажность, давление, расстояние до предмета, присутствие звука или света. Данная информация преобразуется, выводится при помощи светодиодной ленты и отображается в виде однотонного цвета или градиента. Человек, глядя на этот светильник, сможет определить, какая температура, влажность, давление, уровень шума окружающей среды в данный момент времени. Он оснащен двадцатью световыми эффектами, которые выполняют функцию светотерапии, что позволит человеку расслабиться после трудового дня, а также привнесет в интерьер индивидуальность, создаст романтическую обстановку и уют в доме. Умный светодиодный светильник управляется несколькими способами: сенсорная кнопка, инфракрасный пульт и мобильное приложение. Управляя светильником с помощью мобильного приложения, можно получить следующие возможности: полное управление светильником из любой точки мира, отображение температуры, влажности, давления, расстояния до предмета, вероятность смены погоды (на основе изменения давления), состояние охранной системы, построение графиков на основе выше перечисленных данных. Охранная система на трех датчиках: расстояние, звук, свет. Если нежелательный гость издал звук или прошел мимо светильника, или включил свет, то незамедлительно приходит уведомление на мобильное устройство.

Для начала разработки устройства необходимо было определиться с выбором управляющих контроллеров, датчиков, которые должны собирать информацию об окружающем пространстве и разработать концептуальную схему устройства (рис. 1). За основу умного светодиодного светильника были взяты следую-

щие компоненты: Arduino Nano, ESP8266, адресная светодиодная лента. Для сбора информации об окружающей среде были выбраны датчик температуры и влажности, датчик атмосферного давления, датчик звука, ультразвуковой дальномер, датчик освещенности. Данные компоненты широко распространены, легки в освоении и были проверены не одним пользователем.

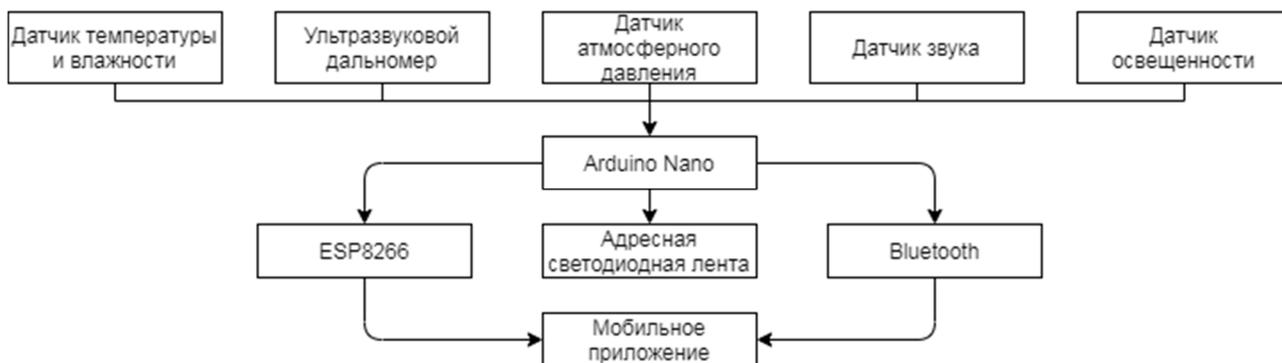


Рис. 1. Концептуальная схема устройства

Датчики постоянно собирают информацию об окружающей среде, после полученная информация отправляется к контроллеру и обрабатывается. Обработанные данные отправляются на адресную светодиодную ленту, Bluetooth модуль и WiFi модуль ESP8266. Модули являются связующим звеном между светильником и мобильным приложением.

После формирования набора компонентов и разработки алгоритма работы необходимо собрать электрическую схему светильника и выполнить тестирование устройства. Реализация задачи выполнялась в сервисе tinkercad.com. Данный сервис предоставляет возможность собрать и протестировать электрические схемы различного уровня сложности (рис. 2) [2].

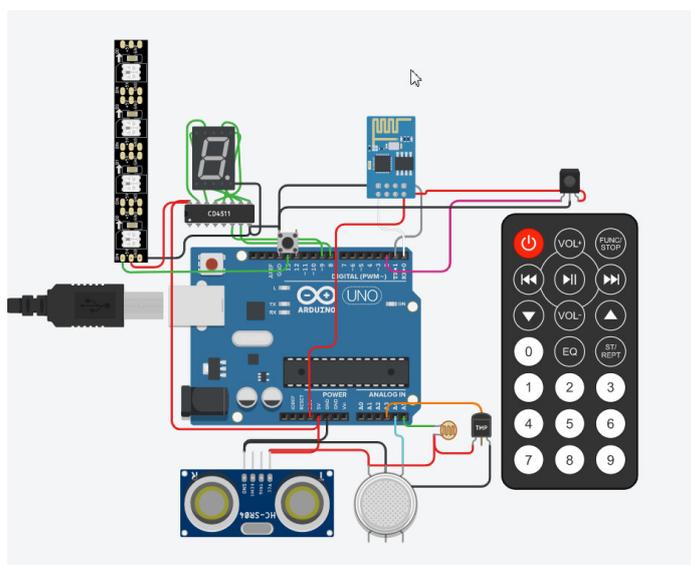


Рис. 2. Электрическая схема устройства

Следующим этапом разработки было создание 3D модели корпуса и дальнейшая распечатка на 3D принтере (рис. 3). Данный метод создания корпуса был обусловлен тем, что эта методика позволяет быстро и качественно создать изделие любой формы и размера. Цвет пластика для основы был выбран серый, так как он нейтрален в сочетании с каким-либо интерьером. Цвет пластика для плафона был выбран белый, так как этот цвет меньше всего искажает испускаемый свет от светодиодной ленты [1, 3].

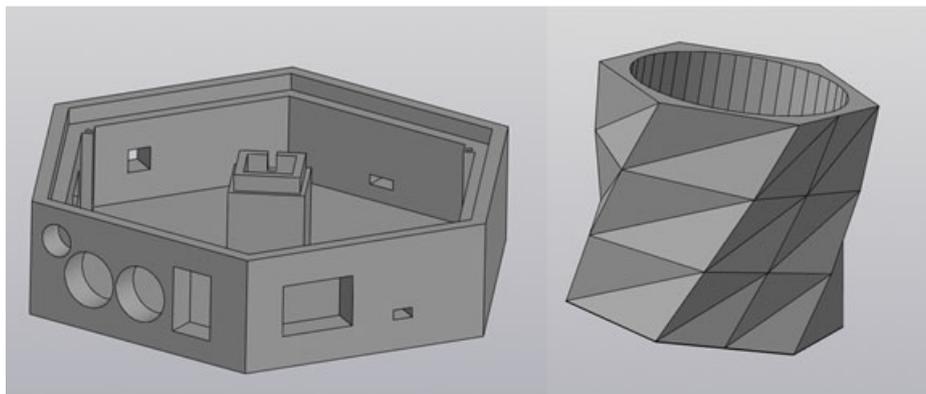


Рис. 3. Основа светильника и плафон в виде закрученной шестигранной фигуры

В качестве дополнения к умному светодиодному светильнику было разработано мобильное приложение, которое отображает данные обработанные со светильника, предоставляет полное управление над ним, выполняет построение графиков по полученным данным и уведомляет пользователя о срабатывании одного из датчиков сигнализации, встроенных в светильник (рис. 4) [3, 5].

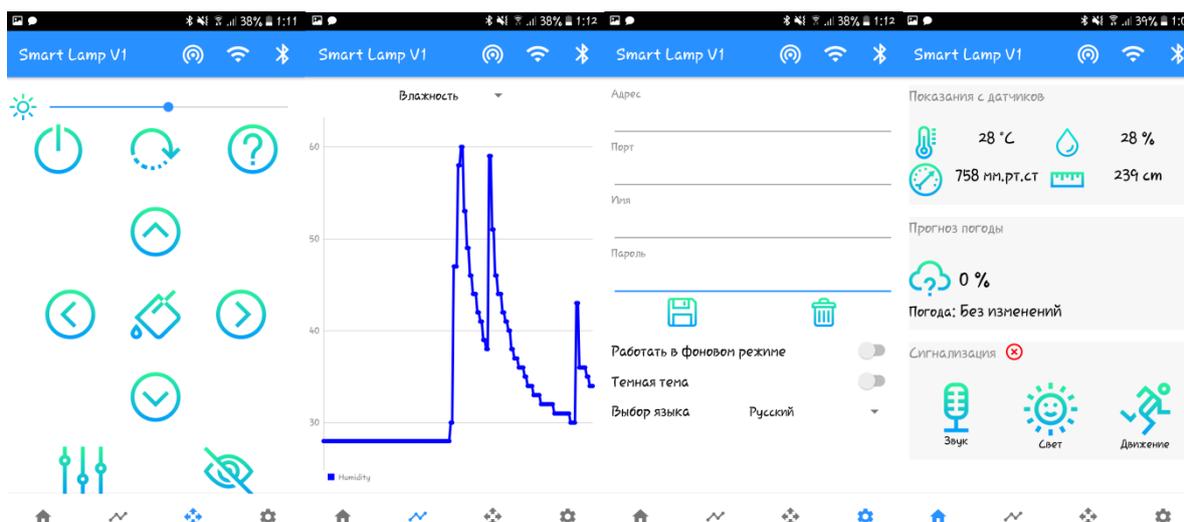


Рис. 4. Мобильное приложение для управления умным светодиодным светильником

В результате выполнения проекта были решены следующие задачи:

- разработан алгоритм работы системы и написан программный код;
- протестирована электрическая схема с использованием сервиса «tinkercad»;
- разработана 3D модель корпуса;
- выполнена сборка и тестирование устройства.

В результате был изготовлен первый прототип умного светодиодного светильника (рис. 5). В левой стороне рисунка можно наблюдать один из двадцати эффектов. В правой стороне отображается информация о влажности окружающей среды. Свечение диодов у основания, цвет красный. Соответственно, если бы влажность была высокая, цвет изменился бы на зелено-голубой, лампа светила бы во всю свою высоту.



Рис. 5. Умный светодиодный светильник

Умным светодиодным светильником может пользоваться любой. Устройство будет полезно тем, кто занимается садоводством. Пригодится тем, кому нужны идеальные условия в доме или же кто хочет просто наслаждаться световым спектром. Так же данное устройство можно внедрить в любую организацию. При небольшой доработке, данные светильники можно соединить в одну сеть и разместить в каждом кабинете. Управляющему, в свою очередь, предоставляется полный контроль над светильниками и отображение сведений об окружающей среде в каждом кабинете. Включен или выключен свет, какой уровень шума в этом кабинете, температура, влажность и так далее. И это не предел данного умного светодиодного светильника.

Работа выполнена в рамках проектной деятельности центра инжиниринга и робототехники, при финансовой поддержке НИР кафедры прикладной информатики и информационных систем СГУГиТ.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Система трехмерного моделирования Компас 3D [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://kompas.ru/kompas-3d/about/>, свободный.
2. Шарапов А. А. Научно-исследовательская работа студентов в центре инжиниринга и робототехники. Актуальные вопросы образования. – 2017. – № 1-1. – С. 68–72.
3. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.:БХВ-Петербург, 2012. -256 с. ил – (Электроника).
4. Большаков В. Р., Бочков А. Л., Сергеев А. А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: Учебный курс (+DVD). – СПб. : Питер, 2011. – 336 с.: ил.
5. Кетков, Юлий Практика программирования: Visual Basic, C++ Builder, Delphi. Самоучитель (+ дискета) / Юлий Кетков, Александр Кетков. – М. : БХВ-Петербург, 2012. – 464 с.

© Д. С. Мамаев, А. А. Шарапов, 2020