

**Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение  
«Волховская средняя общеобразовательная школа №1»**

**ПРОЕКТ ПО ТЕХНОЛОГИИ**

**«Умный дом» - обыкновенная фантастика**

**Работу выполнил:** ученик 10 класса  
Елисеев Андрей

**Научный руководитель:**  
Шмаков Сергей Владимирович,  
Почетный учитель  
Ленинградской области

г. Волхов  
2021 год

## СОДЕРЖАНИЕ

Описание ситуации.....	3
Введение.....	4
Опорная схема проекта .....	6
Исследование объекта проектирования.....	7
Структура “умного дома” .....	8
Варианты проекта.....	12
Наш выбор .....	12
Технологический этап.....	13
Технология изготовления модуля.....	14
Экологическое обоснование.....	19
Экономическое обоснование.....	20
Самооценка проекта.....	21
Список литературы.....	22

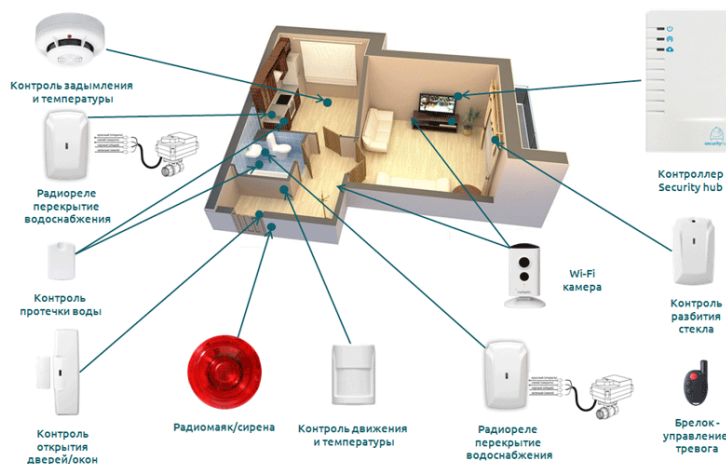
## Описание ситуации

Современному человеку сложно представить свою жизнь без многих вещей, которые так ее облегчили! Стиральные машинки, мультиварки с роботами-пылесосами, да посудомоечными машинами. «Умная техника» есть сегодня почти в каждом доме, а значит, самое время подумать о том, что дом и его содержимое может «умнеть» и дальше.

А дальше — системы, которые позволяют автоматизировать не только локальные процессы, в нем происходящие, но и такие, как вентиляция,

кондиционирование, отопление, полив растительности и даже кормление четвероногих питомцев. И, конечно, охрана самого жилища как в отсутствие хозяев, так и пока все дома.

Несколько маленьких аккуратных датчиков на стенах – и ваша квартира под круглосуточной охраной. «Умные» охранные комплексы вовремя предупредит хозяина и том, что кто-то проник в его квартиру или офис, и даже о том, что в доме потекла труба или, прорвало батарею. Поэтому темой своего проекта я выбрал именно это направление.



## Введение

Изучение современных технологий в любых областях науки и производства является основной задачей жизнедеятельности современного человека. Когда мне было предложено попробовать свои силы в изучении технологий «Умного дома», я решил попробовать.

**Актуальность** темы обусловлена высоким потенциалом развития систем «Умного дома» и отсутствием единых стандартов устройств, включенных в эти системы.

В чем актуальность «Умного дома»? Достаточно взглянуть на преимущества комплекса:

Автоматизация большинства процессов в Умном доме;

Контроль над состоянием электроприборов, освещения, системы водоснабжения;

Предотвращение несанкционированного проникновения в Умный дом;

Снижение суммы коммунальных услуг за счет экономии электроэнергии.

**Цель** проекта - самостоятельно разработать один из модулей умного дома.

### **Задачи:**

1. проанализировать имеющиеся литературные и другие источники информации по данной проблеме;

2. исследовать модули «Умного дома»;

3. разработать электрическую схему модуля;

4. изготовить печатную плату;

5. описать экологическое, экономическое обоснование проекта;

5. рассмотреть разные варианты проекта,

**Объектом** данной работы является разработка и изготовления одного из модулей умного дома.

**Предметом исследования** выступает система высокотехнологичных устройств в жилом доме современного типа.

**Методы исследования:**

анализ и синтез интернет-ресурсов, специальной литературы по данной теме; измерение, сравнение, моделирование, анализ и синтез полученных данных; разработка прототипа модуля умного дома.

**Продукт:** Универсальный модуль «Умного дома»

# Опорная схема проекта



## Исследование объекта проектирования

Умный дом (англ. Smart House) - единая высокотехнологичная система управления в доме, офисе, квартире или здании, позволяющая поставить все коммуникации под управление искусственного интеллекта, программируемого под все потребности и пожелания человека.

Принцип «Умного дома» предполагает совершенно новый подход в организации жизнеобеспечения строения, в котором за счет комплекса программно-аппаратных средств значительно возрастает эффективность функционирования и надежность управления всех систем и исполнительных устройств здания.

Под «Умным домом» следует понимать систему, которая должна уметь распознавать конкретные ситуации, происходящие в здании, и соответствующим образом на них реагировать. Основной особенностью «Умного дома» является объединение отдельных подсистем в единый управляемый комплекс. Важной особенностью и свойством "Умного дома" отличающим его от других способов организации жизненного пространства является то, что это наиболее прогрессивная концепция взаимодействия человека с жилым пространством, когда человек одной командой задает желаемую обстановку, а уже автоматика в соответствии с внешними и внутренними условиями задает и отслеживает режимы работы всех инженерных систем и электроприборов. В доме, оборудованном системой "Умный дом" достаточно одним нажатием на настенной клавише выбрать



один из сценариев. Контроллер сам настроит работу всех систем для обеспечения комфортного состояния внутри дома.

### Структура «Умного дома» включает три типа устройств:

Контроллер - управляющее устройство, соединяющее все элементы системы друг с другом и связывающее ее с внешним миром. Он активирует команды автономно или выполняет задачи, поставленные человеком.

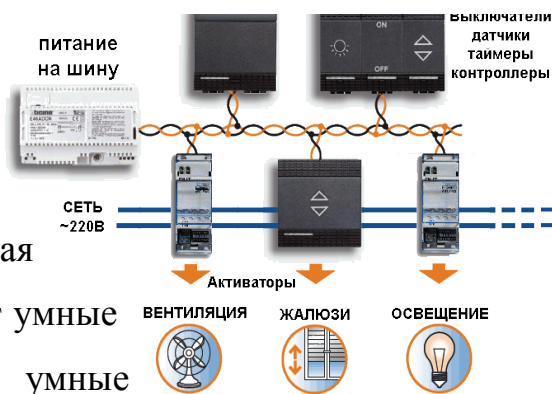


Для связи с внешним миром контроллер как правило подключается к интернету. Осуществляет комплексное руководство выполнения задач поставленных панелью управления. При изменении или отклонении от нормы, контроллер вносит нужные поправки.



Информационная шина - является связующим звеном и нервной системой "Умного дома". Она передает команды от управляющих устройств к исполнительным. Шина - один из самых важных компонентов системы, связь устройств и передача команд происходят через нее.

Активаторы - исполнительные устройства, непосредственно исполняющие команды. Это самая многочисленная группа, в которую входят умные (автоматические) выключатели, умные





(автоматические) розетки, умные (автоматические) клапаны для труб, климат-контроллеры. Служат для преобразования сигнальных команд в импульс, запускающий работу оборудования, приборов и устройств.

### Примеры платформ

Наиболее распространёнными являются базовые комплекты систем умного дома, в которые чаще всего входят контроллер и датчики. Естественно, в дальнейшем эти системы можно расширить самостоятельно, но мы рассмотрим наиболее популярные на сегодняшний день.

#### Умный дом Xiaomi

Компания Xiaomi занимает одни из лидирующих позиций китайского рынка, так как охватывает большое количество сфер производства, предоставляя интересные высокотехнологичные решения. И так как тема умного дома начала обретать большую популярность, логично, что и компания подобного уровня не смогла обойти её стороной. Устройства от Xiaomi славятся хорошим качеством и оптимальной стоимостью, что относится также и к тем гаджетам, которые составляют экосистему умного дома от Xiaomi.



#### Умный дом Ростелеком

Ростелеком едва ли нуждается в представлении- это государственная телекоммуникационная компания, другими словами провайдер телефонной, сотовой связи, доступа в Интернет, телевидения и др. И теперь они предлагают каждому заинтересованному пользователю



обзавестись собственным базовым комплектом умного дома «Безопасность». В этот комплект входит контроллер, а также датчики открытия и движения.

### Умный дом Белтелеком

Умные дома Белтелеком славятся хорошим соотношением цена/качество. В данном случае услуга предполагает наличие схожего с другими, базового комплекта оборудования, который включает в себя контроллер и датчики.



### Умный дом Мегафон

В 2018 году в один период несколько авторитетных компаний представили свои решения в сфере обустройства умного дома, и одним из наиболее интересных для большого количества пользователей стала система от МегаФон. Компания Мегалабс продумала и создала не только концепцию умного дома, но и программное обеспечение для неё. Также было создано и множество специальных датчиков. Получив название Life Control, этот проект стал одним из первых систем умного дома, появившихся на массовом рынке России.



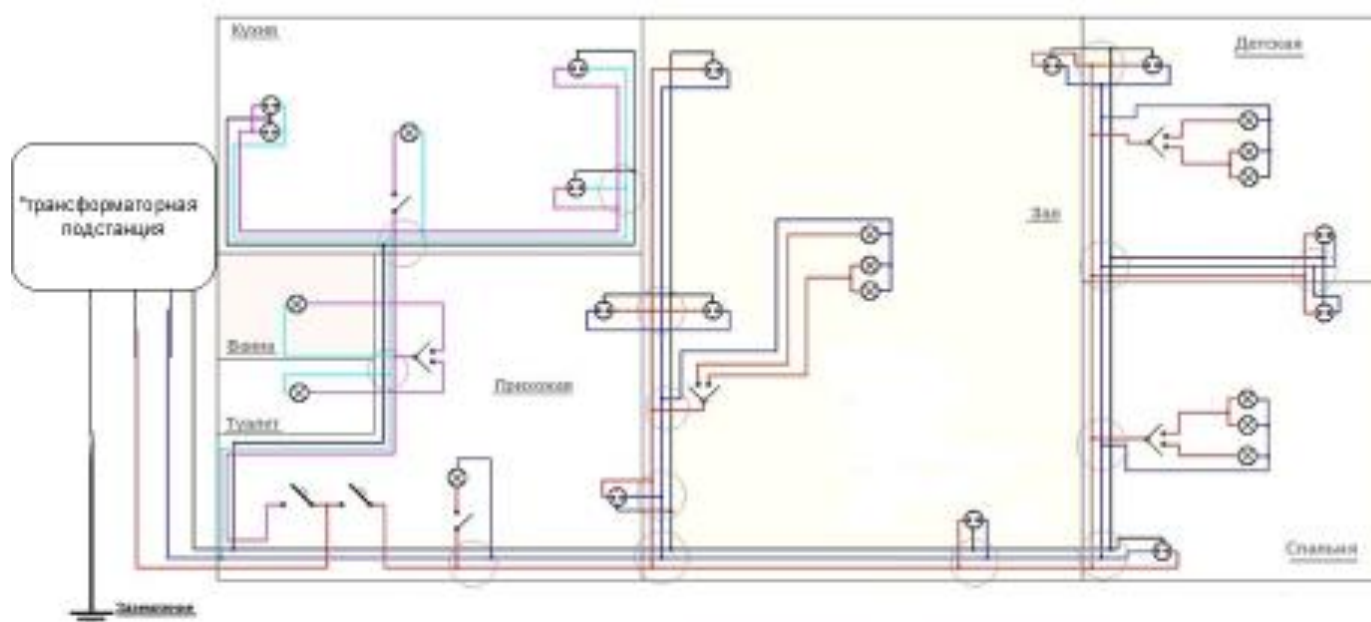
### Умный дом Majordomo

Так-же можно управлять экосистемой вашего умного дома при помощи персонального компьютера, без какой-либо привязки к определённым устройствам, то лучшим решением для этого может стать система домашней автоматизации MajorDoMo, которая расшифровывается как Major Domestic Module или Главный Домашний Модуль. Это



совершенно бесплатная программная платформа с открытым исходным кодом, которая позволит вам управлять домашней автоматикой, а также получать различную необходимую информацию от множественных датчиков и устройств.

Типичная схема электропроводки в квартире.



## **Варианты проекта (подсистем “умного” дома)**

Освещение – оборудование умного дома позволяет создавать различные световые схемы, оптимально подстраивая их под потребности пользователя, а также обеспечивая удобное управление ими;

Климат – сюда входит не только отопление, но и системы вентиляции и кондиционирования. Используемые контроллеры не только подберут оптимальный температурный режим в помещении, но и позволят сэкономить значительную сумму;

Безопасность – на базе умного дома можно настроить не только оповещение о незаконном проникновении в жилище, но и использовать систему «присутствие в доме», а также проводить мониторинг за утечками газа, воды и задымленностью;

### **Наш выбор система освещения**

Система освещения представляет собой дистанционный и централизованный контроль над освещением. Включение и отключение всех осветительных и электрических приборов в системе Умный дом может осуществляться по сигналу, отправляемому с одного автоматизированного устройства. С этой целью используется автоматическое и дистанционное управление освещением. Для обеспечения контроля над осветительными приборами применяются пульта ДУ и встроенные панели, используя которые можно непосредственно из спальни отключить свет по всему дому. При наличии данной системы вы никогда не забудете выключить свет, уходя из дома: нажатием одной кнопки дистанционного управления, находящейся у выхода, осветительные приборы отключатся во всех комнатах.

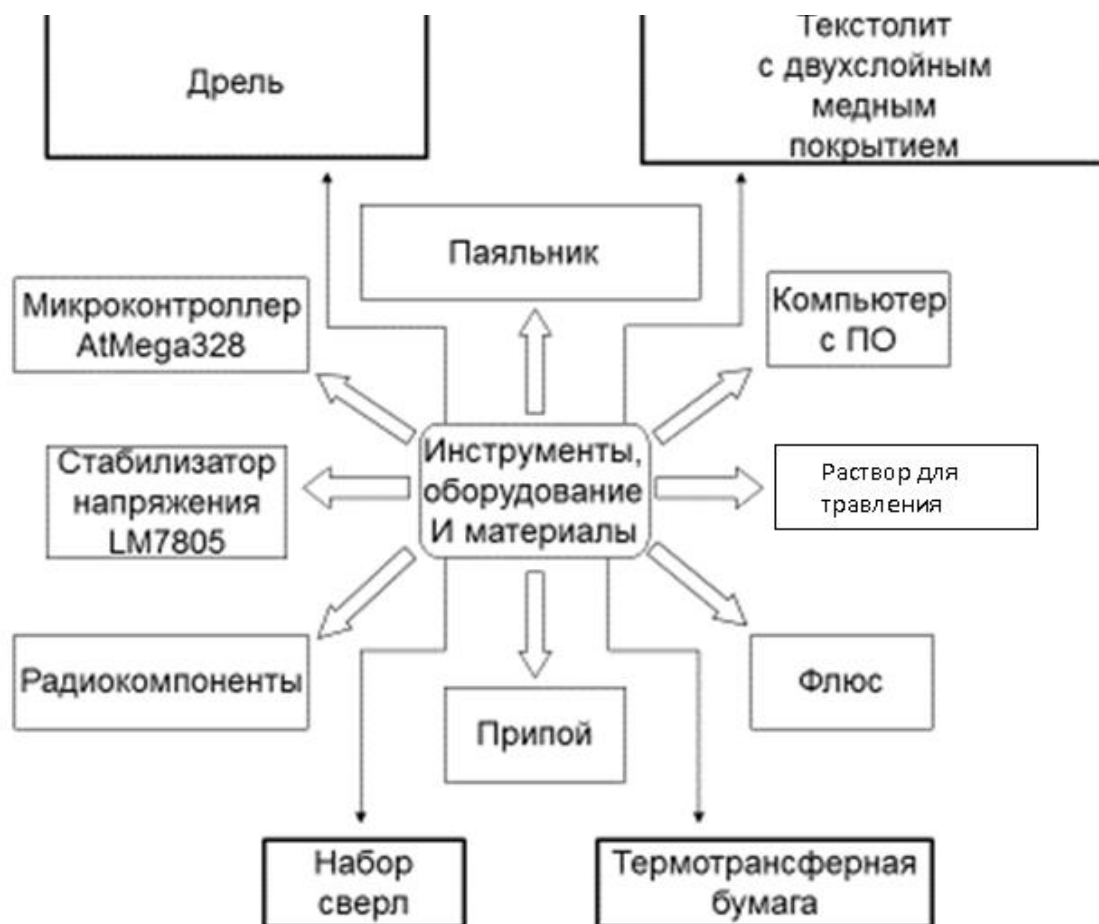
Система выполняет функции:

Дистанционное управление всеми источниками света в доме;

Дистанционное включение/выключение различных электроприборов.

## Технологический этап

### Выбор инструмента и оборудования



## **Технология изготовления модуля освещения**

Идея – создать модуль управления.

В самом начале изготовления передо мной встали следующие вопросы:

- Что именно я хочу получить в итоге?
- За что должен отвечать мой модуль?
- Какого размера он должен быть?

После множества придуманных мною вариантов, я решил, создать что-то, что будет кардинально отличаться от того, что предлагают нам различные компании.

Зная основы электротехники и программирования мы решили, что модуль должен отвечать следующим требованиям.

### **Технология изготовления модуля**

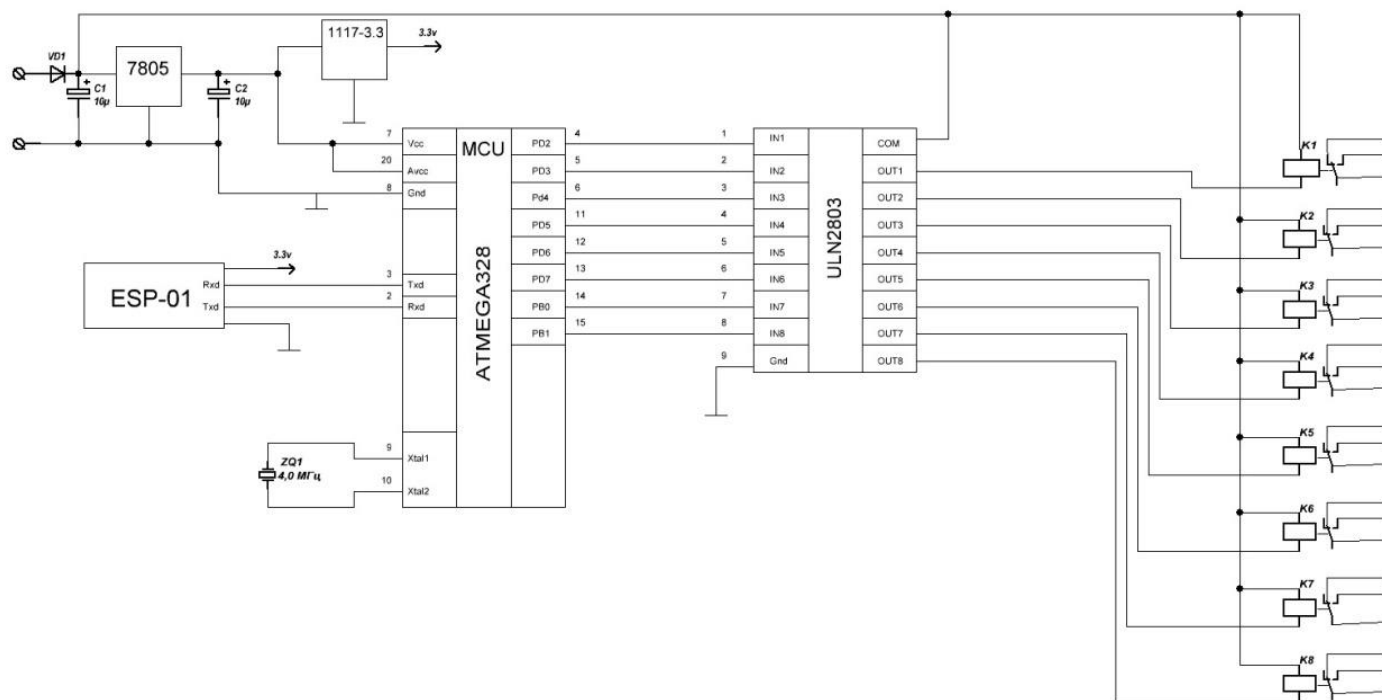
#### **Требования к модулю:**

Модуль будет управлять освещением и бытовыми электроприборами.

Управление им будет производиться с телефона, а так же любого устройства в моей домашней сети WI-FI имеющего браузер.

Модуль должен быть надёжным и долговечным, недорогим, а так же не уступать в качестве готовым изделиям.

Размеры самой платы должны быть такими, чтобы выполняли мои требования, а именно: она должна крепиться в корпусе под DIN-рейку и помещаться в моём домашнем щитке что позволит использовать мой модуль не внося больших изменений в электропроводку квартиры.



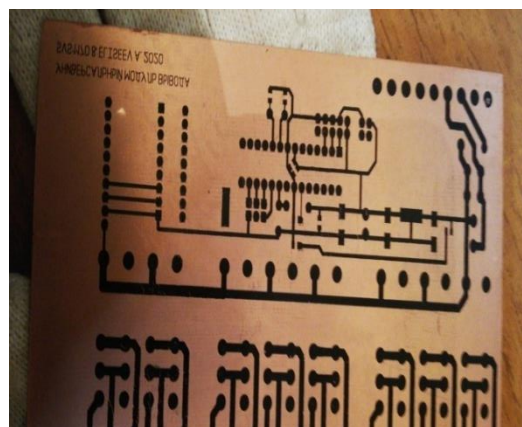
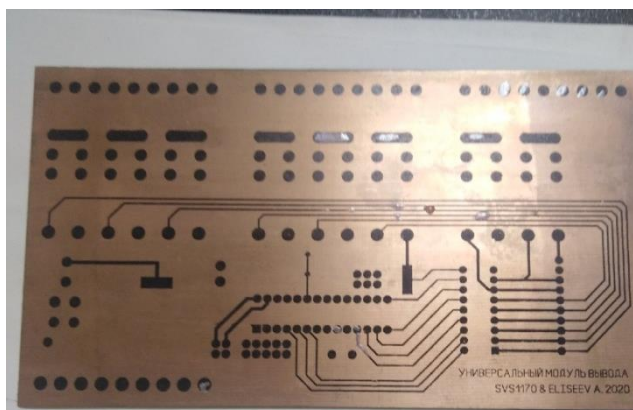
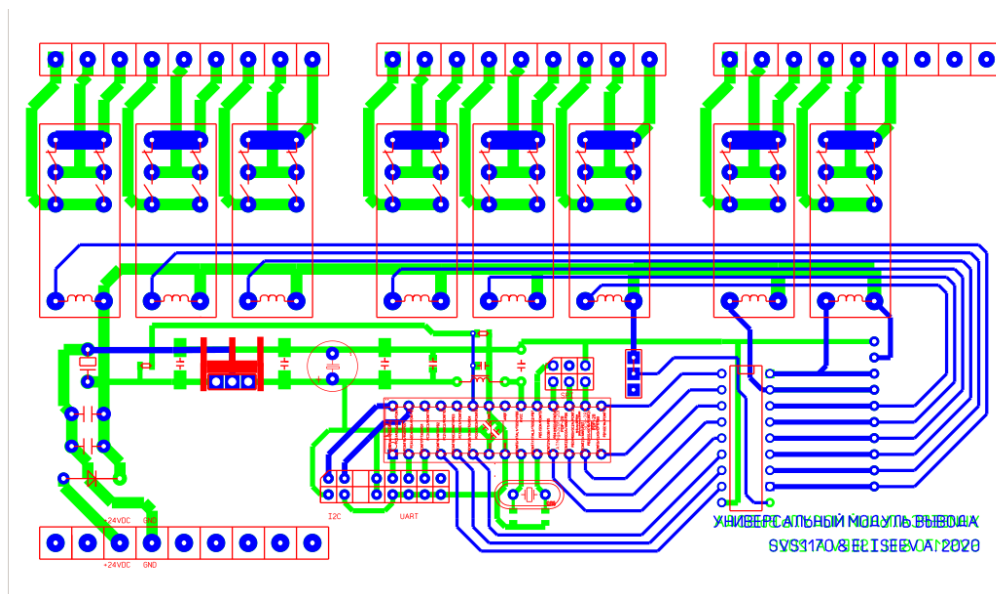
### Разработанная электрическая схема

устройство построено на следующих компонентах:

- 1.Микроконтроллер AtMega8;
- 2.Стабилизаторы напряжения LM7805 и AMS1117 - 3.3;
- 3.ULN2803A
- 4.модуль ESP-01

## Разработанная печатная плата

С помощью программы SprintLayout, я разработал печатную плату под эту схему.



Перенос рисунка печатной платы на

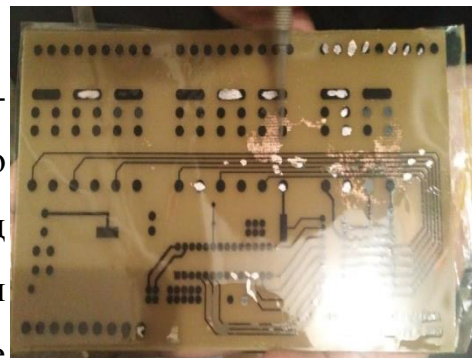
текстолит, с последующим травлением лишней меди



Используя лазерный принтер распечатал печатную плату на термотрансферной бумаге. Зафиксировал рисунком вниз на текстолите.

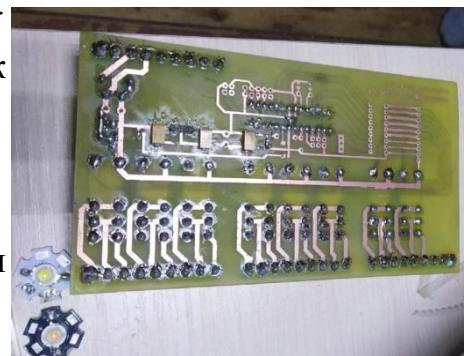
Методом ЛУТ перенёс изображение на текстолит, тем самым покрыв те места, которые должны остаться омеднёнными после травления.

Травил раствором хлорного железа в течение 30-40 минут подогревая раствор и постоянно перемешивая его, действия происходили под вытяжкой, в хорошо проветриваемом помещении и на мне были надеты резиновые



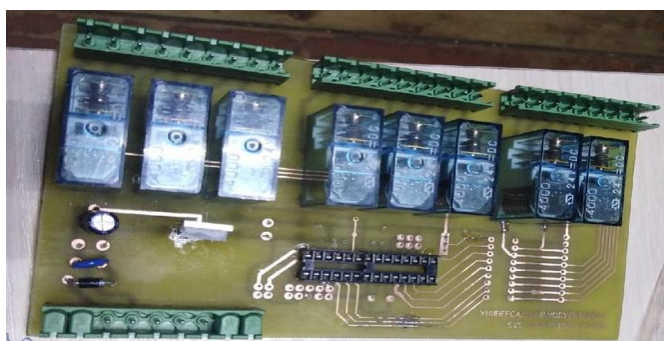
перчатки.

В итоге, после смыва химикатов я получил плату:  
Сверление отверстий, пайка и монтаж компонентов

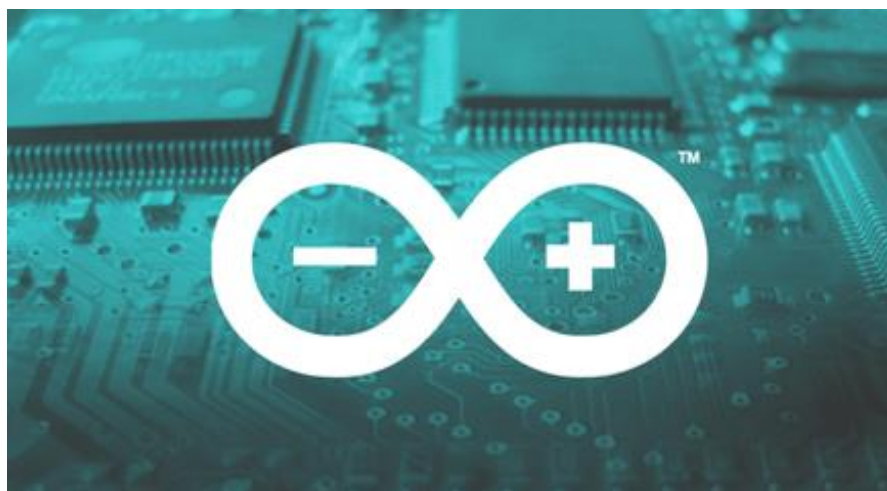


Размечены отверстия под места пайки компонентов модуля.

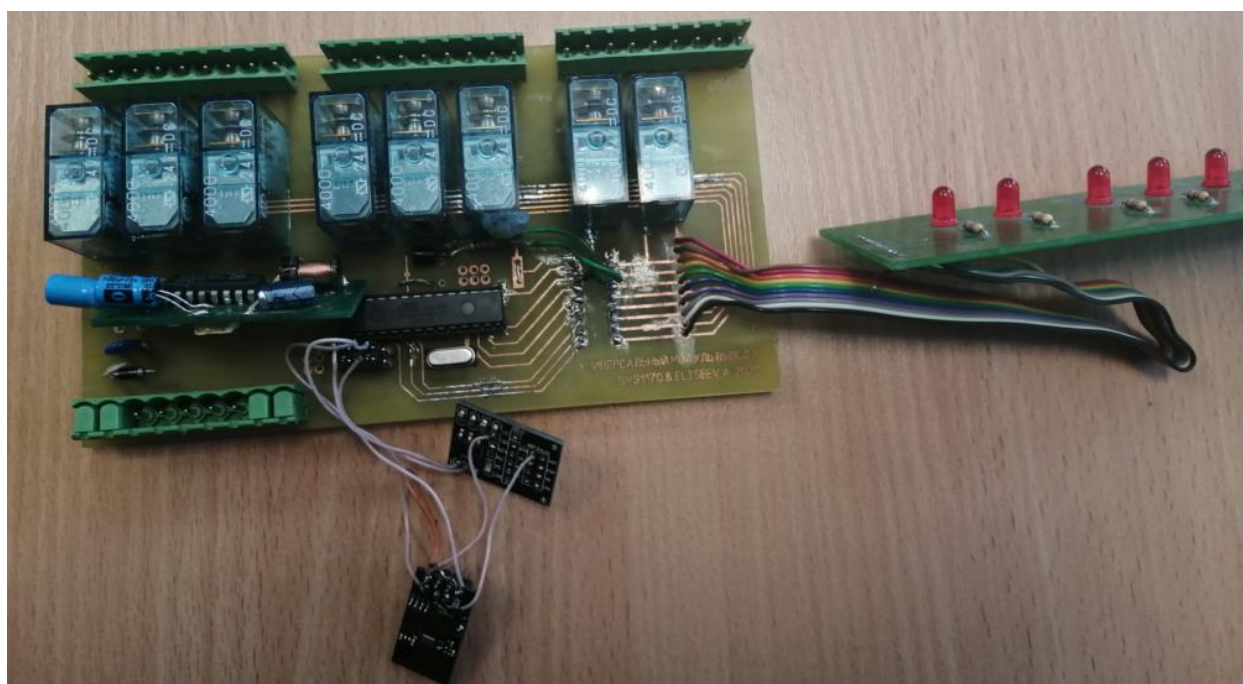
Использовалась дрель с набором свёрл, диаметром от 0.4 - 1.5. Для пайки использовал припой с канифолью внутри. Температура плавления припоя 190 градусов. Использовался паяльник на 40Вт и индикаторный флюс ТТ для пайки радиотехнических изделий от фирмы „Keller“. Программирование контроллера AtMega8 и ESP8266(01).



Программирование производилось в среде Arduino Ide.



Готовое изделие



## Экологическое обоснование

При изготовлении модуля использовались компоненты бывшие в употреблении, применяемые в домашней бытовой технике, то есть сертифицированные и не выделяющие вредных веществ. Корпус от промышленного модуля расширения системы АСУТП изготовленного из пластика ABS, применяемого для домашнего использования, он не выделяет вредных веществ.

Изготовления модуля происходило в специализированном помещении, которое оборудовано специальными вытяжками с фильтрами.

Все работы с химикатами производились в специальной одежде (перчатки, халат, очки).

Пайку производили ПОС-61 припоем, так – же качественным флюсом, в составе которого минимальное количество веществ, которые при нагревании выделяют вредные веществ.

Наше устройство при работе не выделяет вредных веществ, позволяет уменьшить количество потребляемой энергии, тем самым уменьшает выброс вредных веществ при производстве электрической энергии.

## Экономическое обоснование

Стоимость электроэнергии:

Я работал над проектом 120 часов, в это время в мастерской горело 5 ламп по 45 Вт, расход электроэнергии составил 27 кВт/ч.

$27 \text{ кВт} * 4,49 \text{ руб.} = 121 \text{ рубль } 23 \text{ копейки}$

Работа электроприборов:

Дрель:  $1 \text{ ч.} * 0,6 \text{ Вт} = 0,6 \text{ кВт/ч}; 0,6 \text{ кВт/ч.} * 4,49 \text{ руб.} = 2 \text{ руб.} 70 \text{ коп.}$

Паяльник:  $0,3 \text{ кВт} * 120 \text{ ч} = 40 * 4,49 \text{ руб.} = 179 \text{ руб.} 10 \text{ коп}$

Стоимость расходных материалов: припой (катушка) =  $1 * 200 \text{ руб.} = 200 \text{ руб.};$

Флюс =  $0,3 * 210 \text{ руб.} = 70 \text{ руб.};$  текстолит = 110 руб.; провод (1 метр) = 60 рублей.; корпус = 500 рублей.; реле =  $130 * 8 = 1040 \text{ руб.}$

Итого:  $121,23 + 2,70 + 179,10 + 200 + 70 + 110 + 60 + 500 + 1040 = 2283,03 \text{ рублей}$

Себестоимость изделий без оплаты труда составила 2283 рублей 3 копейки.

## Самооценка

При исследовании и изготовлении модуля освещения, я познакомился с историей создания “умных домов”, проанализировал рынок устройств, которые облегчают жизнь людям.

При изготовлении модуля, я усовершенствовал знания по электротехнике и программированию. Научился создавать печатные платы методом лазерно-утюжной технологии. Усовершенствовал навыки пайки, работы с химикатами и изготовлению электронных устройств. Познакомился и научился работать в программе SprintLayout, которой нет в школьной программе по технологии. Я считаю, что мое изделие сделано удачно и хорошо. Результат моей работы – устройство, позволяющие производить дистанционное управление освещением и бытовыми приборами, предназначенное как для работы в составе системы «умный дом» так и как самостоятельного устройства. Может стать полезным для людей с ограниченными физическими возможностями, может применяться для автоматизации приусадебного хозяйства (управление теплицей например).

## Список литературы

1. Брайан Хуанг, Дерек Ранберг. Arduino для изобретателей –Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2019
2. Гаврилов С.А. Схемо-техника. Мастер-класс. –СПб: Наука и Техника, 2016
3. Чарльз Платт. Электроника. Логические микросхемы, усилители и датчики для начинающих –Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015