

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ**

**«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»  
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIX Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS  
of the XIX International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024  
Астана**

**УДК 001**

**ББК 72**

**G99**

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

**ISBN 978-601-7697-07-5**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001**

**ББК 72**

**G99**

**ISBN 978-601-7697-07-5**

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2024**

Следующий этап реализуемых задач будет связан с проектированием печатной платы устройства и трассировкой линий питания. Планируется расширение функционала блока питания, за счет включения в схему дополнительных узлов для формирования постоянных 5 и 3,3 вольт напряжения с соответствующей схемой защиты от ЭСР и с повышенной ЭМС.

#### **Список использованных источников**

1. Газизов Т. Р. Электромагнитная совместимость и безопасность радиоэлектронной аппаратуры. – 2007.
2. Газизов Т. Р. и др. Пути решения актуальных проблем проектирования радиоэлектронных средств с учетом электромагнитной совместимости //Техника радиосвязи. – 2014. – №. 2. – С. 11-22.
3. Газизов Т. Р. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ С УЧЕТОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНЫЕ РЕШЕНИЯ //Радиотехника, электроника и связь ("РЭиС-2013"). – 2013. – С. 165-175.
4. «Schaffner EMC Inc»: официальный сайт. – URL: <https://www.schaffner.com/product/rn-series> (дата обращения 24.02.2024).

УДК 004.3

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАКЕТА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ РАБОТ ПО ПРОТОТИПИРОВАНИЮ IoT-УСТРОЙСТВ НА БАЗЕ STM МИКРОКОНТРОЛЛЕРА**

**Иманбаев Темірлан Бақытжанұлы<sup>1</sup>**

**Тоғай Шыңғыс Әзімұлы<sup>2</sup>**

timarealtalk@gmail.com

togaisyngys@gmail.com

<sup>1</sup>Магистрант кафедры «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

<sup>2</sup>Студент кафедры «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – к.ф.-м.н., и.о доцент Канымгазиева И. А.

Аннотация. В данной статье приводится разработка конструкции для одного лабораторного стенда.

Был сконструирован прототип лабораторного стенда с возможным расположением компонентной базы лабораторной работы на передней панели.

Ключевые слова: IoT-устройства, STM микроконтроллер, датчики, Интернет Вещей

Актуальность. Интернет вещей активно интегрируется в образование. Можно рассматривать два направления, в которых уместно говорить об интернете вещей. Первое - это использование интернета вещей как одной из составляющих информационно-образовательной среды. Второе - рассмотрение интернета вещей как феномена изучения, содержательного контента образования. Интернет вещей как составляющая информационно-образовательной среды. В этом контексте интернет вещей представляет собой устройства и датчики, встроенные в различные учебные приборы, технические средства обучения. Использование в образовательном процессе мобильных устройств и облачных сервисов также можно интерпретировать как технологии интернета вещей. Интернет вещей как содержательный контент образования. В настоящее время научных и методических работ, связанных с вопросами обучения технологиям интернета вещей, крайне мало. Но надо отметить, что учебные курсы по интернету вещей начинают проектироваться

и реализовываться в отдельных образовательных программах бакалавриата и магистратуры по всему миру [1].

Обмен данными между устройствами основан на общих правилах, называемых интерфейсом взаимодействия. Наиболее популярными являются интерфейсы: I<sup>2</sup>C, UART, SPI и 1-Wire. Это основные коммуникационные интерфейсы, широко используемые во многих IoT-устройствах. Знание и понимание этих интерфейсов необходимо для разработки устройств, способных взаимодействовать с другими устройствами и системами. Эти интерфейсы широко применяются не только в области IoT, но и во многих других областях, таких как электроника, автомобильная промышленность, здравоохранение и даже бытовая техника. Знание данных интерфейсов дает возможность инженерам работать в разных отраслях. Качественная подготовка будущих инженеров проектировщиков IoT-устройств требует наличия соответствующего оснащения и оборудования в учебных заведениях. В рамках данной диссертационной работы будет создан лабораторный комплекс, оснащенный необходимыми компонентами для разработки IoT-устройств.

Ожидаемые результаты:

Будет создан лабораторный комплекс для выполнения лабораторных работ по прототипированию IoT-устройств на основе различных протоколов.

На сегодняшний день существует огромное количество стендов, посвященных направлению IoT, однако практически все ориентированы на демонстрацию для дальнейшей продажи комплектующих. Они не позволяют собирать схемы, программировать контроллер и обладают достаточно узким набором датчиков.

Таким образом, разработка лабораторного стенда, ориентированного на обучение специалистов работе с типовыми узлами контуров рассматриваемой системы, основам их программирования и расположения, актуальна и востребована для учебного процесса на всех ступенях высшего образования в областях автоматизации, при применении рассматриваемых датчиков и микропроцессорных устройств Arduino, Raspberry Pi или STM32 [2].

Результаты и их обсуждение. Проектирование корпуса

Для конструирования первоначального образца лабораторного стенда были использованы подручные средства, такие как необработанные куски дерева, скрепленные между собой саморезами. Данный образец стенда изображен на рисунке 1.



Рисунок 1. Первоначальный образец лабораторного стенда

В процессе сборки лабораторного стенда были выявлены существенные недостатки. Стенд был искривлен и не сохранял равновесие на ровной поверхности. Было решено заменить материал изготовления на более тонкие доски, похожие на те, что применяют при сборке мебельных изделий. Образец, собранный в процессе был также доработан. Были добавлены рисунки орнаментов по бокам и надпись взади, а также был нанесен слой лака для дерева. Итоговый вариант стенда представлен на рисунке 2.



Рисунок 2. Итоговый вариант лабораторного стенда

#### Подбор компонентов и их монтаж на переднюю панель

Одним из этапов в разработке любой встраиваемой системы является выбор необходимых компонентов и комплектующих, которые обеспечат достаточные производительность и функционал встраиваемой системы исходя из требований, предъявляемых в техническом задании.

Встраиваемые системы могут быть построены на базе микропроцессорного ядра, выполняющего управляющую программу, либо быть реализованы только из программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС) без микропроцессорного ядра. Для микропроцессорных систем одним из основных действий на этапе их разработки является выбор микроконтроллера с учетом технического задания и огромного количества факторов.

Проблема со сложностью освоения микроконтроллеров семейства STM и высокой ценой решена в виде дешевых стартовых комплектов, позволяющих максимально быстро начать работу с данным семейством. Помимо этого, разрастанию поддерживающего сообщества способствуют бесплатные стандартные библиотеки периферии, исходники с готовыми примерами программного кода для типовых решений и задач разработки [3].

Монтаж компонентов осуществлялся на первоначальный образец стенда для того, чтобы иметь общее представление о конструировании прототипа лабораторного комплекса. Благодаря этому мы сможем понять общую концепцию и выявить недоработки и ошибки перед тем, как переносить все элементы стенда на итоговый вариант. Данный прототип представлен на рисунке 3.

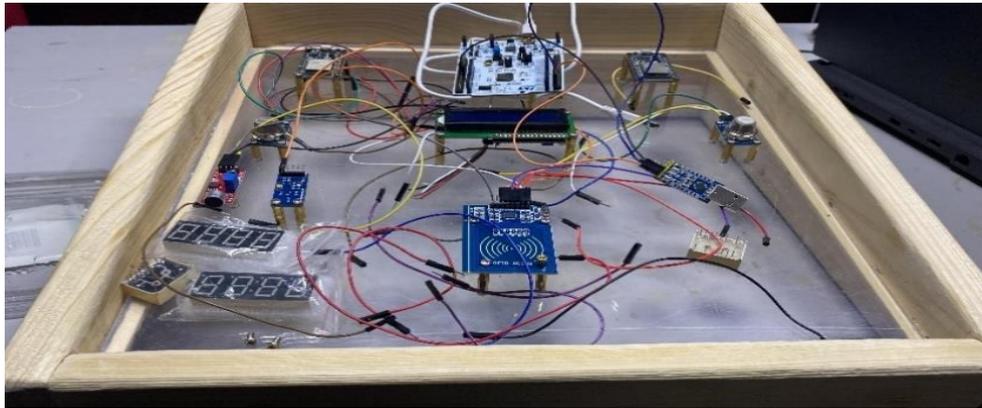


Рисунок 3. Прототип лабораторного стенда

Компоненты, входящие в состав лабораторного стенда:

- 1) Микроконтроллер STM32 NUCLEO-L073RZ;
- 2) Плата ESP-WROOM-32 (Wi-Fi, Bluetooth);
- 3) Датчик газа MQ-2 (углеводородные газы, дым);
- 4) Датчик газа MQ-135 (углекислый газ, аммиак, бензин, дым);
- 5) RFID-модуль RC522;
- 6) Датчик звука KY-037;
- 7) Датчик уровня освещенности GY-30 (BH1750FVI, I2C);
- 8) Дисплей 1602 (16×2 символов, зеленый) с адаптером LCD I<sup>2</sup>C.

результате проведенных работ был сконструирован итоговый вариант лабораторного стенда. Был произведен подбор соответствующих компонентов с учетом анализа существующих исследований и работ. Дальнейший план действий включает в себя: инициализацию отладочных плат ESP32 и всех имеющихся датчиков, а также программирование и прошивка микроконтроллера STM32 NUCLEO-L073RZ с использованием среды разработки STM32CubeIDE.

#### Список использованных источников

1. Китайгородский М. Д. Интернет вещей в подготовке учителей технологии // Концепт: научн.-метод. электрон. журн., ISSN 2304-120X, Сыктывкар 2017 г.
2. Попов А. А., Шелихов Е. С., Греков Э. Л. Разработка лабораторного учебного стенда для проектирования автоматизированной системы «Умный дом» // Шаг в науку: научн. журн., Оренбург 2019 г.
3. Новиков А. К., Горячев Н. В., Кочегаров И. И., Трусков В. А., Бростилова Т. Ю. Обзор микроконтроллеров общего назначения // Труды Международного симпозиума «Надежность и качество», Пенза 2018 г., том 2.

УДК 537.876

#### «Векторлық анализатордың көмегімен аса жоғары жиіліктер диапазонында заттардың электромагниттік толқынды әлсіретуін зерттеу»

Кенесбек Б.Ш.

[begis.kenesbek@mail.ru](mailto:begis.kenesbek@mail.ru)

Ғылыми жетекші: Маханов Қ.М., ф.-м. ғ.к.

Аңдатпа: Зерттеу жұмысы векторлық анализатордың көмегімен аса жоғары жиіліктер (АЖЖ) диапазонында заттардың электромагниттік толқынды әлсіретуін зерттеуге арналған. Эксперименттік қондырғының функционалдығына кешенді техникалық және