

УДК 615.471

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ПАНЕЛЬ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Гусев С.П.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Лушакова М.С. – старший преподаватель кафедры ЭТТ*

**Аннотация.** Устройство для эксплуатации в медицинских операционных, выполняющее роль помощника для медицинского персонала. На дисплее отображается информация с встроенных в информационную панель датчиков, а также с используемого медицинского оборудования и баз персональных данных.

**Ключевые слова:** информационная панель, медицинское устройство.

**Введение.** В современном мире быстро развивается сфера медицинского оборудования. Большое внимание уделяется нововведениям, которые позволяют без потери качества ускорить процесс обследования и постановки диагноза пациентам. Новые модели медицинского оборудования должны обладать преимуществами и особенностями перед существующими аналогами. Представленная медицинская панель способна работать в нескольких режимах одновременно, удобна в эксплуатации, имеет возможность синхронизации данных с различного медицинского оборудования на дисплее.

**Основная часть.** Информационная панель медицинского назначения позволяет расширить возможности уже существующих устройств медицинского оборудования и объединить функционал нескольких устройств в одно. Главная особенность устройства – многофункциональность. Вывод информации на дисплей является лишь одно из функций устройства. Разработанная панель построена и запрограммирована так, что возможны в эксплуатации следующие функции: возможность климат-контроля в помещении, отображение времени, наличие таймера и секундомера, возможность синхронизации с другими устройствами с последующим выводом информации на дисплей панели.

Существуют «умные остановки» и системы электронных очередей [1,2], которые также имеют возможности отображения даты, времени, температуры, вывода текстовой информации на дисплей, но в них текстовая информация выводится в сокращенном виде всего до 10-ти символов в одну строку, отсутствует возможность управления устройством с помощью пульта дистанционного управления, нет возможности отслеживать параметры окружающей среды, а также нет возможности использовать табло для работы в различных режимах.

Принцип работы устройства описан структурной схемой (рисунок 1). В качестве центральной микросхемы устройства используется микроконтроллер ESP32, который обладает широким диапазоном поддерживаемых функций и подходит для корректной работы информационной панели. ESP32 обладает двумя процессорными ядрами Xtensa, имеющими возможность регулировки тактовой частоты от 80 до 240 МГц, не испытывает проблем при работе с технологиями Bluetooth и Wi-Fi, а также с интерфейсами SPI, I<sup>2</sup>C, I<sup>2</sup>S, UART. Чип имеет низкое энергопотребление, широкий диапазон питающих напряжений (2,3...3,6 В), а также интегрированные алгоритмы AES, SHA, RSA выполняющие функции безопасности [3]. На микроконтроллер подается напряжение 3,3В, с помощью стабилизатора напряжения, собранного на микросхеме AMS1117-3.3 и конденсаторах.

Функцию отображения показаний датчиков температуры и уровня углекислого газа на дисплее устройства, а также вывода медицинских данных о пациенте выполняет блок из светодиодных матриц RGB Matrix 64x32 с шагом в 4 мм, а функции отображения времени возложены на блок, состоящий из светодиодных матриц 1088BS совместно со сдвиговыми регистрами 74HC595DM/TR [4,5].

На дисплей устройства выводится информация с часов реального времени DS1307, к которым дополнительно подключена батарейка, позволяющая сохранять данные в отсутствие основного питания устройства.

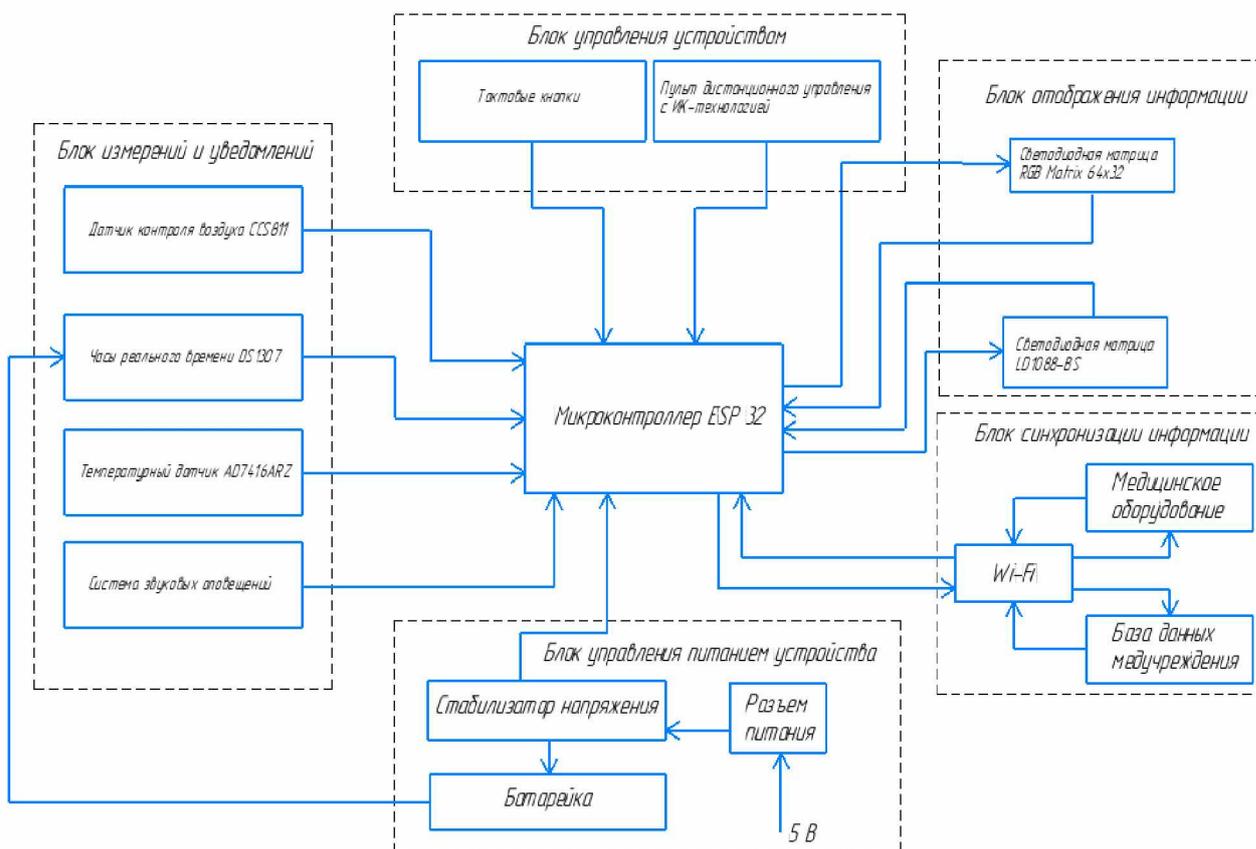


Рисунок 1 – Структурная схема информационной панели медицинского назначения

Измерение показателей окружающей среды осуществляется с помощью температурного датчика AD7416ARZ и датчика контроля воздуха CCS811, принцип работы которых заключается в передаче показателей на микроконтроллер с помощью шины I<sup>2</sup>C, представляющей собой последовательную шину для связи интегральных схем, которая использует две двунаправленные линии связи SDA и SCL. Полученные значения микроконтроллер выводит на дисплей устройства [6,7].

Управление устройством осуществляется с помощью тактовых кнопок. Возможно использование универсального пульта дистанционного управления, поддерживаемого ИК-технологии. Данная функция реализована с помощью предусмотренных микросхем TSOP4836 и CD4013BM. С помощью пьезоизлучателя и микросхемы CD4013BM схематически реализована функция подачи звукового оповещения, которое подается при окончании действия таймера.

Синхронизация данных на информационную панель с такого оборудования, как: электрокардиографы, мониторы пациента и др., а также личных сведений о пациенте из внутренней базы данных медицинского учреждения осуществляется с помощью wi-fi технологии, поддерживаемой информационной панелью. При подключении к сети wi-fi устройство автоматически подключается к серверу, содержащему базу данных о пациентах, и по запросу пользователя может выводить на экран данные о том или ином пациенте.

Питание устройства осуществляется подачей питания 5В на разъем. Для предотвращения подключения чрезмерного либо же обратного напряжения в устройстве, помимо стабилизатора напряжения, сделана резисторно-диодная цепь, которая повышает общую надежность устройства.

**Заключение.** Разработка информационной панели медицинского назначения целесообразна по нескольким причинам: устройство адаптировано для работы в медицинских помещениях, в том числе в операционных, является многофункциональным, имеет возможность синхронизации с другим медицинским оборудованием. Данный функционал позволяет уменьшить количество оборудования в операционных и увеличить функциональность рабочего пространства. За основу элементной базы информационной панели взяты широко используемые датчики и микроконтроллеры, обладающие низкой стоимостью и высокой надежностью.

### Список литературы

1. Информационное табло ТО1-64х4 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://it-line.info/tablo-dlya-ostanovok/to1-64-4/>
2. Терминал электронной очереди [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://giginvest.by/oborud/suo/terminaly-dlya-elektronnoj-ocheredi/terminal-elektronnoj-ocheredi-tnr-80-2-19-f.html>
3. ESP32-D0WD-V3. Новый чип SoC от компании Espressif [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://gamma.spb.ru/novosti/44-novosti-espressif/632-esp32-d0wd-v3-novyj-chip-soc-ot-kompanii-espressif-obespechivayushchij-bolee-ustojchivoe-funktsionirovaniya-besprovodnogo-soedineniya-i-prostoe-inkapsulirovanie-funksionalov-wi-fi-i-bluetooth-v-portativnyye-i-vstraivaemye-sistemy>
4. Datasheet RBG Matrix 64x32 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://static.chipdip.ru/lib/207/DOC035207650.pdf>
5. Datasheet регистра 74HC595DM. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/12198/ONSEMI/74HC595.html>
6. Datasheet температурного датчика AD7416ARZ [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://static.chipdip.ru/lib/012/DOC004012464.pdf>
7. Обзор датчика качества воздуха CCS811 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://robotchip.ru/obzor-datchika-kachestva-vozdukh-ccs811/>

UDC 615.471

## MEDICAL DATA INFORMATION PANEL

*Gusev S.P.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

*Lushakova M.S. – Senior Lecturer at the Department of ETT*

**Annotation.** A device for use in medical operating rooms, acting as an assistant for medical personnel. The display shows information from sensors built into the information panel, as well as from currently used medical equipment and personal databases.

**Keywords:** information panel, medical device.