

*Левина Т.М.,  
кандидат технических наук, доцент  
Заведующая кафедрой «Информационных Технологий»  
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический  
университет», г. Салават, Россия.*

*Балабанов М.В.,  
студент,  
2 курс, направление «Информационные технологии и системы в  
нефтегазовом бизнесе»  
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический  
университет», г. Салават, Россия*

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА МИКРОКЛИМАТА В СЕРВЕРНОМ ПОМЕЩЕНИИ**

*Аннотация:* В данной статье рассматривается разработка аппаратной части системы автоматизированного мониторинга микроклимата серверного помещения. Проведён анализ требований к системе, выполнена постановка задачи, обоснован выбор аппаратных компонентов, а также разработана схема подключения. Особое внимание уделено вопросам организации питания и проводного соединения в условиях отсутствия беспроводной сети. Представлены результаты сборки и тестирования прототипа. Разработанная система обеспечивает стабильный мониторинг параметров окружающей среды и может быть использована для повышения надёжности функционирования серверного оборудования.

*Ключевые слова:* микроклимат, серверное помещение, датчики, автоматизированная система, мониторинг.

**Annotation:** *This article considers the development of the hardware part of an automated monitoring system for the microclimate of a server room. The system requirements are analyzed, the task is formulated, the choice of hardware components is justified, and a connection diagram is developed. Particular attention is paid to power supply organization and wired connection under conditions where no wireless network is available. The results of prototype assembly and testing are presented. The developed system provides stable monitoring of environmental parameters and can be used to improve the reliability of server equipment operation.*

**Key words:** *microclimate, server room, sensors, automated system, monitoring.*

Серверные помещения являются критически важными элементами информационной инфраструктуры, обеспечивающими функционирование вычислительных систем и хранение данных. Надёжность работы оборудования напрямую зависит от параметров микроклимата, в частности температуры и влажности. Их отклонение от нормативных значений приводит к перегреву, образованию конденсата и снижению срока службы оборудования.

Существующие системы мониторинга часто ориентированы на использование беспроводных технологий передачи данных, что ограничивает их применение в условиях отсутствия или нестабильности беспроводной сети. В связи с этим актуальной является разработка аппаратных решений, обеспечивающих надёжную работу в условиях ограниченной инфраструктуры.

Целью работы является разработка аппаратной части системы мониторинга микроклимата серверного помещения, обеспечивающей надёжный сбор и передачу данных в условиях отсутствия беспроводной сети. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- выбор датчиков для контроля параметров микроклимата;

- разработка схемы подключения компонентов;
- обеспечение стабильного питания системы;
- реализация проводной передачи данных.

В работе использован метод модульного проектирования, предполагающий разбиение системы на функциональные блоки: измерительный, управляющий, передающий и блок питания. Такой подход позволяет повысить надёжность системы и упростить её масштабирование.

В качестве управляющего элемента выбран микроконтроллер ESP32, обладающий достаточной производительностью и набором интерфейсов для подключения периферийных устройств. Для измерения параметров окружающей среды использованы:

- датчик DHT22 – для контроля температуры и влажности;
- датчик DS18B20 – для дополнительного контроля температуры;
- датчик HC-SR501 – для обнаружения движения.

Выбор данных компонентов обусловлен их доступностью, совместимостью и достаточной точностью измерений. Проектирование схемы подключения выполнялось с учётом требований устойчивости к помехам. Датчики подключены по цифровым интерфейсам, что снижает влияние внешних воздействий. Для корректной работы датчика DS18B20 применён подтягивающий резистор номиналом 4,7 кОм.

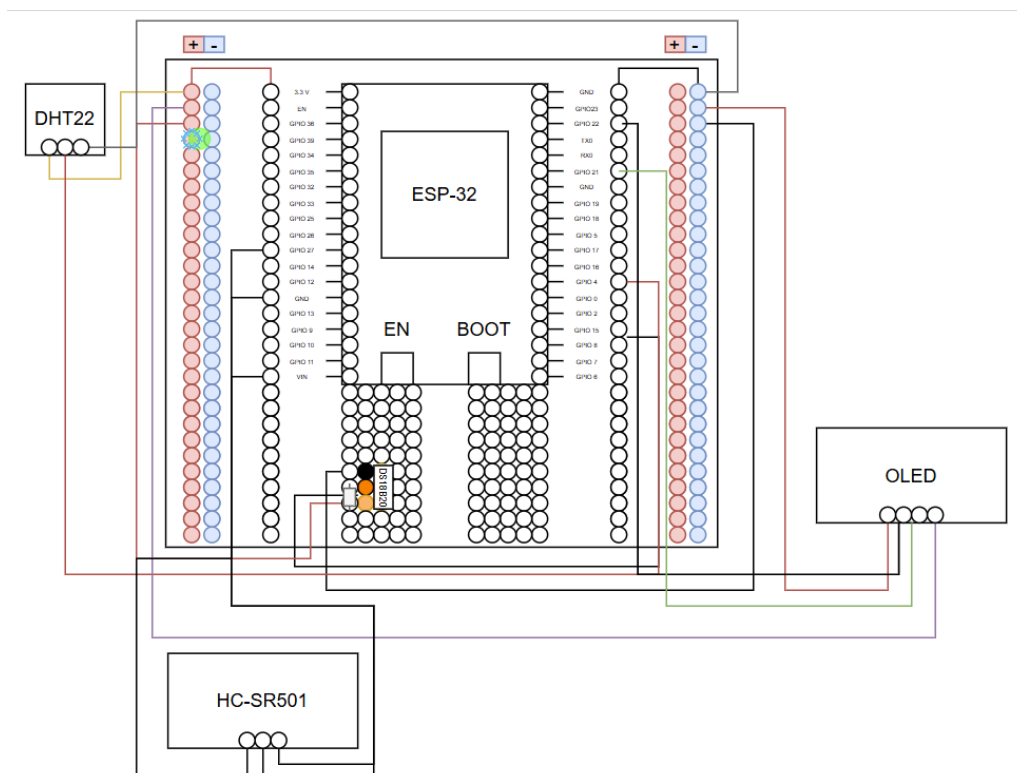
В условиях отсутствия беспроводной сети была реализована проводная передача данных, что позволило повысить надёжность системы и исключить влияние сетевых помех.

Питание системы осуществляется от источника напряжения 3,3 В. Суммарный потребляемый ток системы составляет до 300–350 мА, что учитывалось при выборе источника питания с эксплуатационным запасом.

Для оценки работоспособности системы был собран прототип на макетной плате. В ходе эксперимента проводилось измерение температуры и влажности с интервалом 10 секунд в течение 30 минут. Результаты показали

стабильность работы системы и отсутствие сбоев при передаче данных. Отклонения измеряемых параметров находились в пределах погрешности используемых датчиков. Дополнительно была проведена проверка устойчивости системы к длительной работе. В ходе испытаний подтверждена корректность функционирования всех компонентов и стабильность питания устройства.

Схема подключения представлена на рисунке 1:



**Рисунок 1. Схема подключения**

В результате выполненной работы разработана аппаратная часть системы автоматизированного мониторинга микроклимата серверного помещения. Предложенное решение обеспечивает надёжный сбор и передачу данных в условиях отсутствия беспроводной инфраструктуры. Использование проводного соединения и модульного подхода к проектированию позволяет повысить устойчивость системы к внешним воздействиям и упростить её дальнейшее расширение. Полученные результаты экспериментальных исследований подтверждают работоспособность и надёжность разработанного прототипа.

### **Библиографический список:**

1. Разработка устройств мониторинга на базе ESP32 и Arduino / Ю. С. Магда. – Москва: ДМК Пресс, 2022. – 142 с.
2. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2022. – 560 с.