

БЕСПРОВОДНАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФИИ

Горчаков В.Н.

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

Давыдов И.Г. – к.т.н., доцент

В работе рассматривается реализация беспроводной системы сбора биометрических данных на основе микроконтроллера ESP32.

Среди наиболее доступных методов исследования состояния сердечно-сосудистой системы выделяют фотоплетизмографию.

Фотоплетизмография – метод исследования периферической гемодинамики, основанный на изучении поглощения света, проходящего через исследуемый участок ткани с пульсирующей кровью.

Исследуемый участок ткани просвечивается инфракрасным светом, который после рассеивания или отражения, в зависимости от положения оптопары, попадает на фотопреобразователь. Интенсивность света, отраженного или рассеянного исследуемым участком ткани (органа), определяется количеством содержащейся в нем крови.

Фотоплетизмографический сигнал представляет собой изменение во времени объема кровеносного сосуда под действием пульсовых волн. Для регистрации сигнала через палец пропускается поток излучения оптического или инфракрасного диапазона. Величина сигнала измеряется как ослабление излучения, проходящего через исследуемый участок ткани, содержащей кровеносный сосуд (или отраженного от участка, исследуемой биологической ткани). Амплитуда сигнала при использовании широкополосного фотоприемника составляет не менее 0,1 мВ. Частотный диапазон составляет от 0,3 до 70 Гц.

Согласно закону Бугера-Ламберта-Бера, величина абсорбции света (потеря энергии световой волной, проходящей через вещество) пропорциональна толщине слоя поглощающего вещества, то есть при сужении и расширении сосуда под действием артериальной пульсации кровотока вызывается соответствующее изменение амплитуды сигнала, получаемого с выхода фотоприемника.

Для регистрации и измерения физиологических параметров используются датчики, содержащие чувствительные элементы, преобразующие исследуемый физиологический параметр в электрический сигнал. Обработка информации включает в себя первичную аналоговую: усиление сигналов, фильтрацию, аналого-цифровое преобразование, а также цифровую обработку. После этих преобразований информация может быть передана для дальнейшей обработки по беспроводному каналу Wi-Fi на удаленный сервер, облачное хранилище, а также на портативное устройство пользователя, поддерживающее технологию Bluetooth Low Energy (BLE). Структурная схема подобной системы приведена на рисунке 1. В качестве микроконтроллера используется Espressif ESP32 с поддержкой Wi-Fi и BLE.

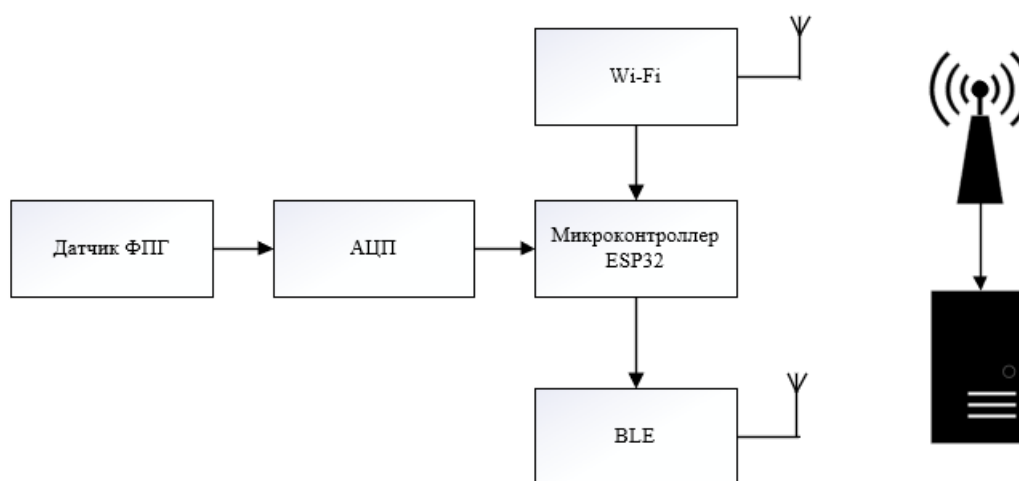


Рисунок 1 – Структурная схема беспроводной системы сбора биометрических данных.

Список использованных источников:

8. Федотов А.А., Акулов С.А. Измерительные преобразователи биомедицинских сигналов систем клинического мониторинга. М.: Радио и связь, 2013 – 248 с