

РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОЙ ЧАСТИ ФЛЮОРИМЕТРА НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА LPC1114

К.А. Минина, Д. В. Корнилин

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Флуоресцентные методики диагностики состояния кожи, основанные на анализе интенсивности автофлуоресценции (АФ) биологической ткани могут дать информацию о широком разнообразии процессов, в том числе для оценки риска инфаркта у больного с ИБС.

Данные, полученные с внутренней стороны предплечья, сначала поступают на аналоговую часть флуориметра. Она представлена тремя программируемыми аналоговыми интегральными схемами (ПАИС) фирмы «Anadigm», где происходит обнаружение, измерение и первичная фильтрация уровня АФ. [1] Далее полученный сигнал поступает на микроконтроллер, где преобразовывается в цифровую форму с использованием аналого-цифрового преобразователя (АЦП), фильтруется и обрабатывается. После чего готовые данные отправляются на компьютер через USB.

Для выполнения необходимых функций, быстрой передачи данных и обеспечения необходимой разрядности АЦП был выбран МК LPC1114. Это 32-разрядный недорогой маломощный микроконтроллер, использующий микропроцессорное ядро Cortex-M0, фон-неймановскую архитектуру, широкий набор периферийных устройств, в том числе 10-разрядную АЦП и возможностью реализовать интерфейс SPI.

Полученные микроконтроллером по трём каналам сигналы, сначала необходимо детектировать, отфильтровать и нормировать.

Цифровой синхронный детектор используется для детектирования сигнала с амплитудной модуляцией. Здесь опорный сигнал настраивается на частоту синусоидальных колебаний 2,5кГц и синхронизируется с сигналами, поступающими с ПАИС. Необходимо получить высокую частотную избирательность для дальнейшей полосовой фильтрации. Выбор частот происходит исходя из спектрального диапазона флуоресцентного излучения кожи. Далее будет происходить подбор наилучшей нормировки обработанного сигнала. Нормирование сигнала будет рассчитываться как отношение уровня автофлуоресценции к упругому рассеянию. [2] Исследование показало необходимость в многоканальности и её преимуществе перед нормировкой по одному излучению. [3] В данной работе нормировка происходит по зелёному и белому канала, алгебраическое выражения для связи их значений с АФ будет выбрано после получения статистических данных. Для детектора, ПФ и блока

окончательной обработки написан программный код в пакете LPCXpresso v4.0.5.

Собственные шумы АЦП ниже шумов сигнала, что способствует получению результатов в доступной к анализу форме.

Список использованных источников

1. «Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций» [текст]: Материалы Всероссийской научно-технической конференции 15-17 мая 2018г.: ООО «Офорт», 2018. - 196 с., ил. Реализация аналоговой части флюориметра на основе микросхемы ANADIGM, С-192-194, Минина К.А., Корнилин Д.В.

2. Куликов, В.С. Диагностический флуориметр и его клиническая апробация у пациентов с ишемической болезнью сердца [Текст]/ В.С. Куликов, В.Н. Гришанов, Д.Е. Кобаев// - Самара, 2017. – С.220-222.

3. Kornilin D.V., Grishanov V.N., Cherepanov K.V. Pulse excitation fluorescence meter for diagnostic purposes // Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering. — 2018. — Vol. 10685.

Минина Ксения Андреевна, студентка кафедры лазерных и биотехнических систем, гр.6176-120404D, E-mail: kseny.minina@mail.ru

Корнилин Дмитрий Владимирович, доцент кафедры лазерных и биотехнических систем, E-mail: kornilin@mail.ru

УДК 528.022.62; 621.382

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЭМС-ДАТЧИКОВ В СИСТЕМАХ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

В.А. Зеленский, А.Ю. Имуков

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Актуальным направлением современной медицины является применение МЭМС-датчиков, которые позволяют получать данные о положении и скорости объекта исследования в реальном режиме времени, а также отличаются малыми габаритами и массой [1]. Одно из перспективных применения МЭМС-датчиков - создание цепи биологической обратной связи (БОС), включающей датчик для съема данных о пациенте, устройство обработки информации и экран для визуализации изображения (рис. 1). Для создания БОС обычно всего используется лазерные датчики, недостаток которых – подверженность влиянию внешних факторов, высокая стоимость, низкая скорость обмена