

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ МАТЬ-ПЛОД

Рипенко В.С., Горбачёва А.С., Толмачев И.В.

Научный руководитель: Толмачев И.В.,

ФГБОУ ВПО НИ ТГУ, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России 634050, г. Томск, Московский тракт, 2

E-mail vstk91@mail.ru

Нормальное развитие плода определяется постоянной координацией функций двух организмов - матери и плода, которая осуществляется в рамках возникающей во время беременности особой функциональной системы мать-плод.

Многие клинико-экспериментальные наблюдения показывают, что нарушения в работе какого-либо органа матери ведет к изменениям функционального состояния плода. Независимо от причин, приводящих к изменениям функционального состояния, плод отвечает универсальными реакциями - перестройкой деятельности сердечно-сосудистой системы и перераспределением кровообращения. Первичной реакцией плода на стрессовое воздействие является изменение структуры сердечного ритма, а затем сильные шевеления.

Причиной создания систем наблюдения за состоянием плода в течение беременности стала необходимость обнаружения изменений функционального состояния плода с возможностью вмешательства специалиста прежде, чем наступят необратимые изменения. Существующие методы исследования, предназначенные для оценки состояния плода на основе анализа сердечного ритма, обладают рядом недостатков, таких как высокая цена и низкая специфичность. Решением проблемы было бы создание программно-аппаратного комплекса позволяющего неинвазивно мониторировать, и оценивать функциональное состояние плода на основании анализа сигналов, регистрируемых с абдоминальных электродов. основная цель данной работы – разработка системы оценки функционального состояния системы мать-плод на основе анализа электрокардиограммы

Задачи исследования

1. Сформулировать требования к мобильному устройству для регистрации электрофизиологических сигналов с поверхности живота беременной.
2. Разработать мультиплатформенное программное приложение для записи, отображения и передачи информации о функциональном состоянии матери и плода.
3. Разработать алгоритм для обработки сигналов полученных с абдоминальных электродов, с возможностью реализации в «облаке».

В настоящей работе используется носимый прибор для оценки функционального состояния системы мать – плацента – плод, предназначенный для непрерывной длительной регистрации

электрофизиологических сигналов, создаваемых сердцем плода, активностью миокарда матери (фетальная и материнская электрокардиограмма, ФЭКГ, ЭКГ) и вариациями электрического сопротивления околоплодной жидкости (абдоминальная реограмма, АР). Данный прибор был разработан сотрудниками ГБОУ ВПО СибГМУ и ФГБОУ НИИ ТПУ

Программный комплекс БТС состоит из трех основных исполняемых модулей: программы для микроконтроллера adc, программы Pregnancy реализованной на мобильном устройстве, программы FetalECG расположенной на локальном компьютере, либо в «облаке».

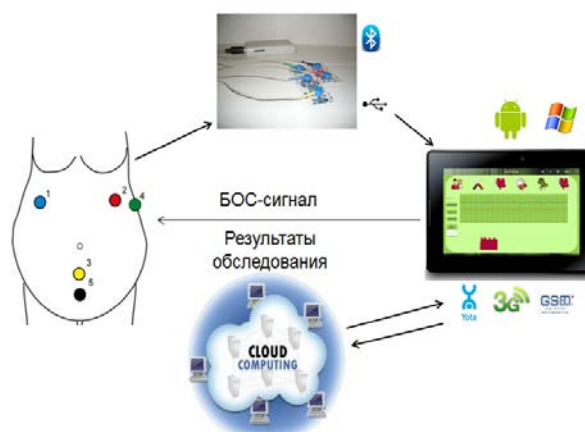


Рисунок 1. Общая схема передачи данных между компонентами комплекса

Основные требования к программному обеспечению микроконтроллера:

Функциональным назначением программы является обеспечение управления прибором для регистрации биопотенциалов. Встраиваемое программное обеспечение должно обеспечивать:

- 1) Управление процессом сбора первичных данных (регистрацию биопотенциалов);
- 2) Предварительную цифровую обработку полученных сигналов;
- 3) Передачу сигнала на персональный компьютер;
- 4) Слежение за уровнем заряда батареи питания.
- 5) Программа должна эксплуатироваться исключительно с оригинальным прибором регистрации биопотенциалов.

Программное приложение Pregnancy на мобильном устройстве включает в себя рабочие формы:

1. Главная форма для управления (Рис. 2) включает в себя:

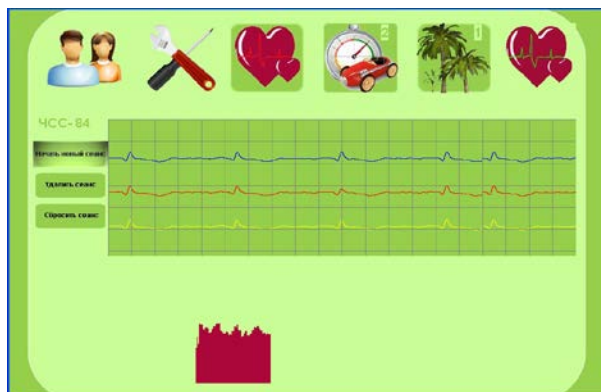


Рисунок 2. Главная форма программного приложения Pregnancy

- Кнопку для связи с Базой данных, общие данные о пациенте;
- Кнопку для вызова справки;
- Кнопку «Начать новый сеанс», используется для начала работы, если нет связи с прибором, то появляется сообщение;
- Кнопку «Сбросить сеанс», нажимается при необходимости остановить сеанс;
- Кнопку «Удалить сеанс», нажимается при необходимости удалить сеанс;
- Три поля отображения сигналов регистрируемых с абдоминальных электродов (посередине экрана);
 - Поле отображения интервалограммы матери (в нижней части экрана);
 - Поле для отображения ЧСС матери (в верхнем левом углу экрана).
- 2. Форма справочной информации :
 - Справка пользования программой;
 - Справка о характеристиках КИГ;
- 3. Форма для БОС-тренинга (Рис. 3). На ней располагаются изображения (анимированные картинки), которые предъявляются пациентке для контроля за величиной ЧСС.

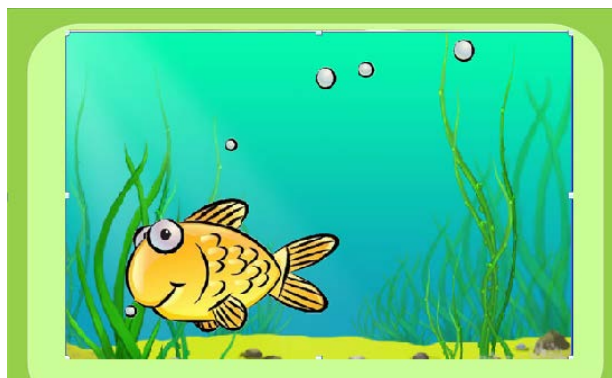


Рисунок 3 Форма для БОС-тренинга

4. Форма для отображения результатов обследования (Рис. 4). Содержит таблицу с характеристиками КИГ матери и плода, график динамики данных характеристик в нижней части формы.

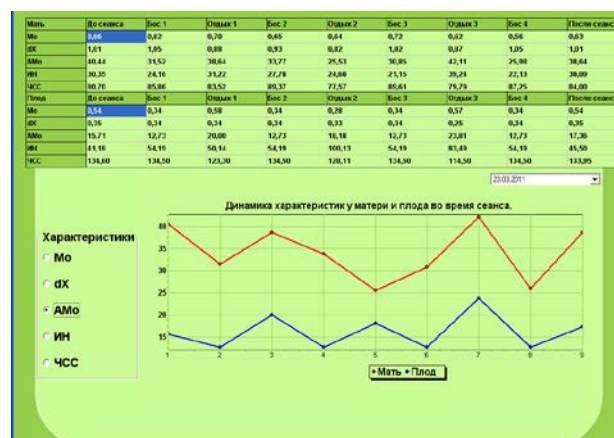


Рисунок 5. Форма для отображения результатов обследования

Программа FetalECG должна осуществлять функцию разделения и итоговой обработки сигнала, идеальное решение размещение программного приложения в «облаке»

Список использованной литературы:

1. Баевский, Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии./ Р.М. Баевский. - М.: Медицина, 1979. – 295 с.
2. Трусов Ю.В. Функциональные состояния плода. - М.: МЕДпресс-информ, 2003. – 120с.
3. Пеккер, Я.С. Разработка методики и программно-аппаратного комплекса для мониторингирования и неинвазивной оценки состояния матери и плода в перинатальный период, на основе анализа электрических сигналов, получаемых с абдоминальных электродов. / Я. С. Пеккер, Е. Ю. Киселева, И. В. Толмачев // Биотехносфера. - 2010. / No.1. - С. 12-16
4. Hon, E. H. Instrumentation of fetal heart rate and electrocardiography: II. A vaginal electrode /E. H. Hon// Am. J. Obstet. Gynecol. 86:772, 1963.