

УДК 615.471:681.31

О.В. Веселов (5 курс, каф. ИСУ), А.В. Белов, к.т.н., доц.

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ПУЛЬСОКСИМЕТРОВ ПО ЗАРУБЕЖНЫМ ПАТЕНТНЫМ МАТЕРИАЛАМ

В медицинской практике имеется целый ряд ситуаций, когда требуется срочное и достаточно точное определение содержания кислорода в артериальной крови.

Анализы, показывающие содержание кислорода в артериальной крови, делятся на две группы: инвазивные и неинвазивные. За последнее время в связи с развитием электроники широкое распространение получили неинвазивные методы, как безопасные и более удобные при проведении анализов.

Целью данной работы являлось выявление перспектив развития и анализа принципов построения пульсоксиметров.

Оксиметр обнаруживает просвечиванием красным и инфракрасным светом части живого организма и вырабатывает аналоговые сигналы на двух каналах. Производят выборку аналоговых сигналов на каждом канале. Процессор цифрового фильтра в цифровой форме фильтрует типовые сигналы от обоих модуляторов, чтобы выработать соответствующие цифровые сигналы с многоуровневой разрешающей способностью.

В результате анализа было выявлено, что современные разработки направлены на создание более точных и быстродействующих пульсоксиметров. Основные принципы их построения мало меняются: любой пульсоксиметр должен состоять из датчика, представляющего собой светоизлучающую поверхность, испускающую свет двух диапазонов (красного и инфракрасного) и светопринимающей поверхности, блока управления и диагностического блока, а также блока памяти, в котором содержатся данные о том, какой интенсивности света соответствует насыщение гемоглобина артериальной крови кислородом.

Разработаны методы адаптивной фильтрации физиологических сигналов с использованием смоделированных опорных сигналов. Снятый физиологический сигнал отправляется на один вход адаптивного фильтра, и опорный сигнал, который смоделирован, чтобы участвовать в формировании корреляции с полезным сигналом, отправленным на другой вход адаптивного фильтра. После этого адаптивный фильтр итерационно корректирует смоделированный опорный сигнал таким образом, чтобы сгенерировать более точную аппроксимацию полезного сигнала в адаптивном фильтре, в котором уровень нежелательного шумового воздействия уменьшен.

Большое внимание уделяется минимизации габаритных размеров приборов и их массы благодаря использованию современной элементной базы.

Для повышения точности пульсоксиметров создаются методы фильтрации сигналов для выделения из зашумленной последовательности полезного сигнала или отбрасывания зашумленных последовательностей импульсов.

Также немаловажно значение калибровки производимой в современной пульсоксиметрии на этапе производства, в отличие от обычной оксиметрии, когда для каждого человека приходилось отдельно калибровать прибор. Созданы имитаторы живой ткани.

Для повышения быстродействия пульсоксиметров используются различные микропроцессорные комплекты. Очень важен процесс одновременного съема сигналов с пациента и отображения уже рассчитанного значения сатурации на дисплее.

Наиболее перспективным направлением создания пульсовых оксиметров является создание небольших компактных приборов, защищенных от внешних и физиологических помех, способных быстро и точно определить значения сатурации крови, а также передать эти данные в компьютер для их хранения, обработки и отображения на дисплее.

Было установлено, что все эти требования можно достичь использованием более быстродействующих микропроцессорных систем управления и разработкой новых быстрых алгоритмов фильтрации сигналов.