



ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ И ЭЛЕКТРОМЕТРИИ СО РАН (ИАиЭ СО РАН)

СИСТЕМА МОБИЛЬНОГО МОНИТОРИНГА СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ И БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Разработан диагностический комплекс для непрерывного мониторинга сердечной деятельности пациента (электрокардиография, частота сердечных сокращений), содержащий интеллектуальные датчики, систему сбора и обработки данных (микросервер), коммуникатор. Также разработана технология создания интеллектуальных датчиков ЭКГ, не требующих применения токопроводящего геля, обеспечивающих предварительную обработку данных сенсоров со встроенными миниатюрными контроллерами и передающих данные по радиоканалу в систему сбора и обработки данных. Для передачи данных между всеми элементами комплекса используется беспроводная технология Bluetooth. Для передачи данных от системы сбора и обработки данных на медицинский сервер коммуникатором используются средства сотовой связи.

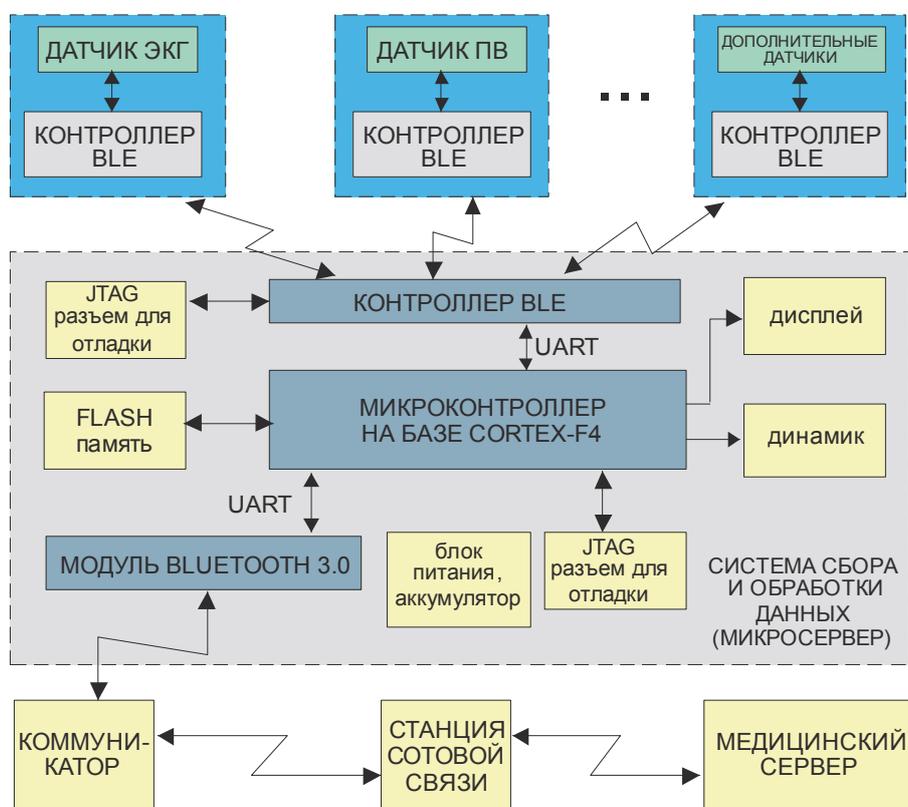


Схема работы диагностического комплекса для непрерывного мониторинга сердечной деятельности пациента

Для представленной системы мониторинга сердечной деятельности человека разработаны бесконтактные (не имеющие гальванической связи с кожей) микропотребляющие беспроводные датчики ЭКГ и малопотребляющие беспроводные датчики пульсовой волны. Создан опытный образец бесконтактного емкостного датчика ЭКГ, принцип работы которого основан на использовании слабой емкостной связи между поверхностью кожи человека и чувствительной площадкой сенсора. На основе такого сенсора разработана технология создания интеллектуальных беспроводных датчиков ЭКГ со встроенными миниатюрными контроллерами, не требующая применения токопроводящего геля и непосредственного контакта с телом (кожей). Датчики обеспечивают предварительную обработку и передачу данных по радиоканалу в систему сбора и обработки данных - микросервер. Разработанный опытный образец датчика кардиосигнала со встроенным процессором с модулем передачи данных по беспроводному

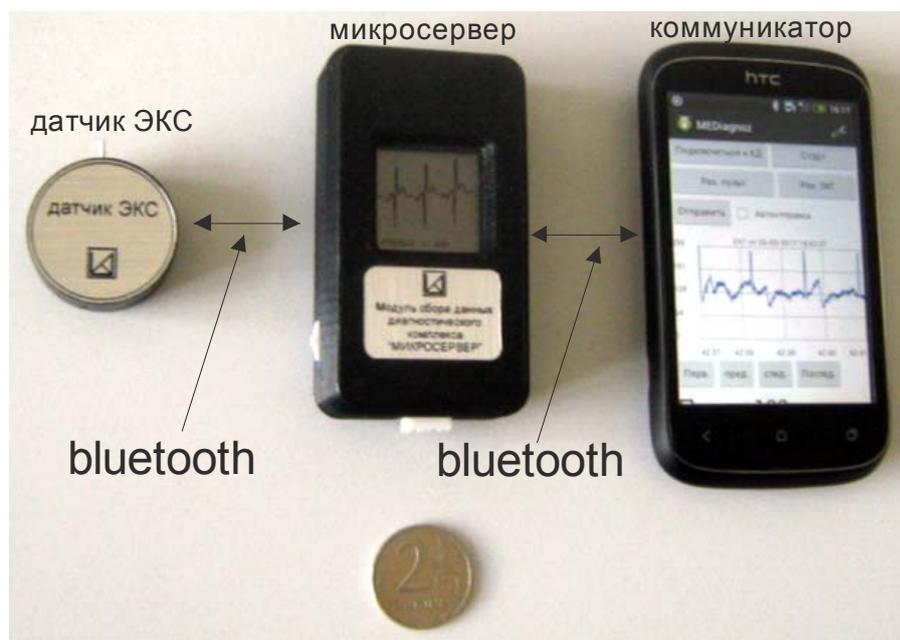
каналу Bluetooth LE имеет диаметр корпуса 30 мм, высоту 8 мм, питается от батареи форм-фактора CR2032. Регистрацию электрокардиосигнала возможно осуществлять через слой тонкой одежды (футболка, рубашка), что позволяет реализовать вариант датчиков, интегрированных в одежду.

Проведены исследования в области передачи данных по беспроводным радиоканалам, фильтрации и предварительной обработки электрокардиосигнала, направленной на выявление искаженных участков работоспособных в условиях жестких ограничений на производительность, вес и энергопотребление вычислительных средств, сжатия физиологических сигналов, исследования в области разработки алгоритмов проведения мониторинга сердечной деятельности пациента.

Полученные в результате макетирования результаты являются основой для дальнейшего исследований и разработки решений в области телемониторинга, пригодных для экспериментальной эксплуатации в условиях клиники. Экспериментальные исследования, проведенные с помощью макета миниатюрного автономного носимого комплекса, выявили, что в настоящее время основными элементами, определяющими надежность и качество системы, являются современные датчики ЭКГ.

Уровень практической реализации:

Разработан и изготовлен работоспособный макет системы мониторинга состояния сердечной деятельности пациента. Макет выполняет регистрацию ЭКГ и частоту пульса пациента, полученные данные передаются по беспроводному каналу коммуникатору, с последующей передачей данных при помощи мобильных интернет технологий на удаленный сервер. Удаленный сервер формирует электронную карту пациента, содержащую принятые данные с привязкой ко времени и местоположению пациента.



Макет системы мониторинга состояния сердечной деятельности пациента

Области применения:

Система может быть применена для мобильного долговременного наблюдения пациентов с сердечно – сосудистыми патологиями, в спортивной медицине, а также для мониторинга физиологических параметров людей в экстремальных ситуациях (военнослужащие, работники МЧС, персонал, занятый в опасных и особо ответственных областях деятельности).

Доступные на рынке бесконтактные датчики ЭКГ от ведущих производителей в этой области (фирма QASAR (США), PLESSEY Semiconductor (Великобритания)), не отвечают в

полной мере желаемым характеристикам по потребляемой мощности, устойчивости к артефактам, вызванным движением человека, массогабаритным характеристикам.

Патентная защита:

1. Патент РФ на изобретение № 2593351 «Способ мониторинга сердечной деятельности пациента». Авторы: Бессмельцев В.П., Катасонов Д.Н., Слуев В.А., Морозов В.В., Шевела А.И. Заявитель и патентообладатель ФГБУН Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН), ФГБУН Институт химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской академии наук (ИХБФМ СО РАН).

Коммерческие предложения: инвестиционный договор для коммерциализации разработки (организации производства), договор на изготовление и поставку продукции, договор о дальнейших исследованиях и разработках для получения улучшенных параметров датчиков и расширения их номенклатуры.

Ориентировочная стоимость: 6 тысяч рублей за комплект (2 датчика и 1 микросервер).

Инновационный отдел ИАиЭ СО РАН

Тел. +7(383) 330-83-00; e-mail: innovation@iae.nsk.su