

*В. В. Андреев, канд. физ.-мат. наук, доцент,  
Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова,  
г. Чебоксары, andreev\_vsevolod@mail.ru*

*О. В. Сенько, студент,  
Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова,  
г. Чебоксары, oleg-senko@mail.ru*

# Программно-аппаратное обеспечение непрерывного мониторинга ритмов сердечно-сосудистой системы

Авторами разработано устройство, включая программное обеспечение для обработки данных, отслеживающее функционирование сердечно-сосудистой системы человека в непрерывном режиме. Оно осуществляет мониторинг без непосредственных активных целенаправленных действий человека. Это исключает факторы, которые зависят от подсознания человека и могут оказать влияние на результат мониторинга. Прототип разработан на основе связки Arduino+ Bluetooth HC-04. Интерфейс написан в среде разработки Microsoft Visual Studio 2010. Анализ данных осуществляется на персональном компьютере с использованием пакета Matlab.

**Ключевые слова:** связка Arduino+ Bluetooth HC-04, беспроводная передача данных, среда разработки Microsoft Visual Studio 2010, непрерывный мониторинг, регистрация механических, акустических и биоэлектрических проявлений сердечной деятельности, спектральные методы анализа вариабельности сердечного ритма, электреты датчик, оптический датчик, пьезодатчик.

## Введение

Несмотря на большое разнообразие имеющихся на рынке устройств, предназначенных для отслеживания в непрерывном режиме состояния сердечно-сосудистой системы, они часто обладают низкой комфортностью либо ограниченными функциональными возможностями. Например, большинство таких устройств требуют непосредственных активных действий человека для проведения мониторинга. Однако это не очень желательно, так как на результатах анализа могут сказаться факторы, возникающие на подсознательном уровне и обязательно присутствующие у пациента. В результате данные мониторинга могут оказаться недостоверными.

Для мониторинга сердечного ритма в медицине широко применяется кардиомонитор Холтера, который весит менее 500 г, поэтому при ношении не доставляет особого дискомфорта, но при этом к телу пациента крепятся клейкие электроды, соединенные с прибором. Обычно запись осуществляется в течение суток или более по двум или трем каналам. Пациент должен в течение периода обследования записывать свои действия, связанные с изменением физической активности, а также ощущения дискомфорта и боли в области сердца, возникающие при этом.

В настоящее время на рынке также доступны приборы постоянного беспроводного мониторинга работы сердца (например, SEEQ Mobile Cardiac Telemetry (MCT), развиваемый компанией Medtronic, США). Прибор