

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

« МЕ Д Т Е Х Н И К А »

Россия, 600026, г. Владимир, ул. Краснознаменная, 3-а.

Директор (4922)33-39-85 E-mail: zhanina\_medtech@mail.ru

Главный инженер (4922) 33-09-20 E-mail: 0922234537@mail.ru

Торговый отдел (4922) 33-07-22, E-mail: 0922234537@mail.ru

И Н Н 3328101037, КПП 332801001, О К П О 01906292, ОГРН 1033302001534

28.04.14. № 111-01

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ГУП ВО «Медтехника» г. Владимир

к.т.н. Т.В.Жанина

2014 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации ГУП ВО «Медтехника» г. Владимир на диссертацию Аль-Хулейди Нашван Амин «Система обработки и нейросетевого анализа биоэлектрических сигналов для решения задач медицинской диагностики», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

**Актуальность темы диссертационной работы**

Проблема повышения эффективности ранней диагностики сердечно-сосудистой системы (ССС) является одной из главных во всем мире. Об этом свидетельствует постоянное совершенствование и развитие существующих и разработка новых методов и средств обработки, анализа и классификации

электрокардиосигналов (ЭКС) на этапе проведения экспресс-диагностики с целью раннего обнаружения нарушений в работе сердца. Применение радиотехнических устройств обработки биомедицинских сигналов способствует увеличению объёма, качества и достоверности получаемой информации о функциональном состоянии человека и, как следствие, созданию более эффективных биомедицинских приборов, аппаратов и систем.

Исходя из этого, тема кандидатской диссертации Аль-Хулейди Нашван Амин является актуальной, т.к. связана с разработкой и исследованием системы нейросетевой обработки и анализа биоэлектрического сигнала (БЭС), несущего информацию о вариабельности ритма сердца (ВРС), нацеленной на повышение эффективности и качества функциональной диагностики сердечной деятельности.

#### **Новизна научных исследований и полученных результатов.**

В процессе решения задач, сформулированных в диссертации, Аль-Хулейди Нашван Амин получил новые научные результаты, в том числе:

- методики формирования входных образов электрокардиосигнала на основе использования гистограммы и бинарного изображения скаттерграммы ритма сердца, анализ которых с помощью искусственных нейронных сетей (ИНС), обеспечивает получение достоверной информации об электрической активности сердца с возможностью локализации места возникновения патологии, и позволяет оценить работу сердца в режиме экспресс – диагностики;

- методика кодирования входов и выходов ИНС для анализа скаттерграмм и гистограмм ритма сердца, позволяющая обеспечить достаточно высокие значения чувствительности, специфичности и точности нейросети при меньшем количестве выходов ИНС;

- модифицированный алгоритм нахождения оптимального количества нейронов скрытого слоя, способствующий минимизации ошибки неверного заключения и обеспечивающий максимальную достоверность распознавания типов ВРС и типов аритмий на основе результатов обучения и тестирования нейросети.

### **Практическая значимость.**

Прежде всего следует отметить, что разработанное Аль-Хулейди Нашван Амин прикладное программное обеспечение позволяет проводить высокоэффективную оценку и анализ variability ритма сердца для состояний «норма» и наиболее часто встречающихся отклонений от нормы, а также 7 типов аритмий, что подтверждается значениями чувствительности, специфичности и точности. Это способствует раннему обнаружению нарушений в работе сердца человека, и может быть использовано для мониторинга функционального состояния сердца при проведении диспансеризации и профилактических обследований в различных организациях.

### **Достоверность полученных научных результатов и выводов.**

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, не вызывает сомнений и подтверждается результатами тестирования на основе общепризнанных баз данных ЭКГ из архива PhysioNet (PTB), экспериментальных исследований и апробации разработанных специализированных нейросетевых блоков анализа биоэлектрического сигнала, несущего информацию о variability ритма сердца, с помощью программной среды Neural Network Wizard, Delphi и пакет Neural Network Toolbox системы Matlab 7.

Основные результаты диссертации опубликованы в 10 работах, в том числе 3 в профильных журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 на всероссийской конференции, 1 на международном молодежном конкурсе, 5 на международных конференциях.

### **Значимость полученных автором диссертации результатов для науки и производства.**

Результаты диссертационной работы Аль-Хулейди Нашван Амин вносят существенный вклад в решение научно – технической задачи развития современных радиотехнических методов и средств обработки и анализа электрокардиосигнала на основе применения нейронных сетей и