

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 (ВСР), 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 ВСР 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

технологии распознавания образов для повышения эффективности аппаратно – программных комплексов экспресс - диагностики работы сердца человека.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные Аль-Хулейди Нашван Амин результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы к использованию в научно-исследовательских учреждениях, занимающихся цифровой обработкой сигналов, при разработке аппаратно-программных комплексов для экспресс-диагностики работы сердца в практическом здравоохранении, а также в учебном процессе профильных вузов.

Учитывая актуальность темы, научно-исследовательскую значимость результатов диссертационной работы с целью развития методов автоматизированной функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы целесообразно продолжение и развитие научных исследований во Владимирском государственном университете имени А.Г. и Н.Г.Столетовых (ВлГУ) по тематике данной диссертации.

Общая оценка диссертационной работы.

Диссертация Аль-Хулейди Нашван Амин представляет собой завершенное научное исследование, связанное с изучением возможности и целесообразности применения искусственной нейронной сети (ИНС) для распознавания отклонений от нормы электрического сигнала сердца.

Необходимо отметить, что основные теоретические и практические результаты работы, в т.ч. методики формирования входных образов на основе создания бинарных образов скаттерграмм и образов гистограмм электрокардиосигнала внедрены в научно-образовательную деятельность кафедры биомедицинских и электронных средств и технологий ВлГУ при подготовке студентов медико-технического профиля (бакалавриат и магистратура), что подтверждается актом внедрения.

В соответствие с заключением ОАО «Владимирское КБ радиосвязи» о полезности диссертационной работы, созданная методика кодирования

входов и выходов искусственных нейронных сетей для анализа скаттерграмм и гистограмм ритма сердца, позволяющая сократить время и себестоимость процедуры обработки и анализа ЭКС, а также модифицированная методика нахождения оптимального числа нейронов скрытого слоя ИНС, представляют научно-практический интерес для решения радиотехнических задач, связанных с цифровой обработкой сигналов и изображений.

Автором проведена апробация нейросетевой обработки реальных ЭКС в муниципальном учреждении здравоохранения «Городская больница N-4 г. Владимир», что также подтверждается соответствующим актом.

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации.

В тоже время диссертация Аль-Хулейди Нашван Амин не лишена недостатков. Среди них следует выделить следующее:

- чрезмерно детальное описание теории нейросетевого анализа в задачах обработки сигналов и изображений, результаты которого не использовались в экспериментальной части, что послужило причиной увеличения объема первой главы диссертации;

- во второй главе приведен расчет показателей, используемых в геометрическом методе анализа ВСР, которые также не использовались в последующей работе;

- текст диссертации не лишен стилистических и орфографических ошибок и неточностей, что можно объяснить языковым барьером автора.

Однако указанные недостатки носят, в значительной степени, методический характер, не отражаются на основных результатах и выводах диссертации, и не меняют положительную оценку всей работы.

Заключение

В целом, научно-практические результаты диссертационной работы, сформулированные в ней теоретические положения и практические выводы, представляют собой научно-обоснованную техническую разработку, обеспечивающую решение важной задачи в области обработки и анализа

биоэлектрического сигнала, несущего информацию о вариабельности ритма сердца, инструментального развития современных радиотехнических средств для медицинского приборостроения на основе создания прикладного программного обеспечения для анализа вариабельности ритма сердца с применением нейросетевых технологий. Результаты диссертационной работы соответствуют специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Диссертационная работа отвечает требованиям “Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней”, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор – **Аль-Хулейди Нашван Амин** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук, по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Главный инженер

ГУП ВО «Медтехника»



Г.С. Кузин