

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Аль-Барати Бакер Салех Обади «Методы и алгоритмы формирования ансамблей кардиоосцилляций для обработки, анализа и хранения ЭКГ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Тема диссертационной работы Аль - Барати Бакер Салех Обади связана с решением задачи совершенствования и разработки быстрых и эффективных методов анализа и хранения электрокардиографического сигнала, являющегося носителем информации о состоянии сердечно-сосудистой системы, заболевания которой занимает первое место по причине смертности населения в мире. Разработанные методы и соответствующие алгоритмы анализа ЭКГ-сигнала нацелены на обеспечение ранней достоверной диагностики функционального состояния организма человека.

В связи с этим, совершенствование известных и разработка новых методов и алгоритмов обработки, анализа и хранения электрокардиографического сигнала с целью расширения диагностических возможностей электрокардиографии является актуальной задачей научно-практической медицины.

Для диагностики заболеваний сердца в последние десятилетия все более широкое применение находят компьютерные системы передачи, хранения и автоматического анализа электрокардиографических данных, получаемых в результате обработки ЭКГ-сигнала. Вследствие перехода к персонализированной медицине и внедрения в практическую медицину разработанных на основе опыта лечения десятков тысяч людей клинических рекомендаций объем передаваемых, хранимых и обрабатываемых электрокардиосигналов еще больше возрастает.

Применение сжатия в подобных системах позволяет сократить объемы данных, хранимых для дальнейшей обработки и анализа.

В связи с этим целью данной работы является совершенствование методов и алгоритмов обработки, анализа и сжатия электрокардиографического сигнала на основе формирования синхронных ансамблей кардиоосцилляций с использованием представления в базисе собственных векторов ковариационных матриц, обеспечивающих повышение качества и достоверности функциональной диагностики работы сердца и расширение диагностической эффективности электрокардиографии.

Научной новизной диссертационной работы Аль-Барати Бакер Салех Обади являются разработанные автором:

- **алгоритм** формирования и анализа синхронного ансамбля кардиоосцилляций, позволяющий формировать искомый ансамбль с малыми вычислительными затратами и без пропуска кардиоциклов при наличии в электрокардиосигнале медленной волны;
- **метод** отбора элементов ансамбля кардиоосцилляций, построенный на основе оценки плотности вероятностей корреляции элементов ансамбля с одним из элементов ансамбля, выбранного в качестве образца, и обеспечивающий формирование, и отдельный анализ ансамблей синусовых PQRST-комплексов и желудочковых экстрасистол;
- **метод** сжатия ЭКГ-сигналов с аритмическим синдромом на основе отдельного формирования ансамблей кардиоциклов с разной длиной RR-интервалов, обеспечивающий отдельное хранение, восстановление и анализ кардиокомплексов с различной длиной RR- интервалов.

Достоверность полученных научных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается использованием верифицированных данных ЭКГ-сигналов из признанных открытых источников (PTB Diagnostic Database, БД РОХМиНЭ), применением известного математического аппарата и компьютерной вычислительной среды.

Научные результаты диссертационной работы апробированы на научно-технических конференциях, как всероссийского, так и международного уровней и нашли отражение в 9 публикациях, включая 3 публикации в профильных журналах из перечня ВАК. Получен патент на полезную модель №162110 «Устройство хранения и анализа ЭКГ».

Практическое значение результатов диссертационных исследований состоит в разработке устройства хранения и анализа ЭКГ, использующего представление электрокардиосигнала в базисе собственных векторов его ковариационных матриц и обеспечивающее средний коэффициент сжатия порядка 12.5. Кроме того, предложенный метод отбора элементов ансамбля кардиоосцилляций по образцу, позволяющий осуществлять кардиоайгеноскопию холтеровских ЭКГ, реализован в составе свободно распространяемого программного обеспечения с открытым кодом, а также в составе программно-аппаратного комплекса с архитектурой «Эльбрус».

Необходимо отметить **личные качества диссертанта:** целеустремленность, ответственность, достаточный кругозор и владение профессиональными знаниями, работоспособность и творческий подход к решению поставленных задач.

Личный вклад Аль-Барти Бакер Салех Обади определяется тем, что выносимые на защиту научные положения предложены и реализованы им самостоятельно в ходе выполнения научно-исследовательских работ на кафедре биомедицинских и электронных средств и технологий (БЭСТ) Владимирского государственного университета имени А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ).

Результаты научной работы внедрены в учебный процесс кафедры БЭСТ ВлГУ по подготовке студентов по направлению «Биотехнические системы и технологии» (бакалавриат и магистратура).

Кроме того, разработанные и реализованные метод и алгоритм отбора элементов ансамбля кардиоосцилляций внедрены в программно-аппаратный комплекс с архитектурой «Эльбрус», используемый в научно-

исследовательской деятельности ООО «БизнесСофтСервис», о чем свидетельствует соответствующий акт.

Таким образом, в диссертации представлено решение научно – технической задачи совершенствования методов и алгоритмов обработки, анализа и сжатия электрокардиографического сигнала с помощью метода айгеноскопии с целью повышения эффективности систем функциональной диагностики работы сердца.

Считаю, что диссертация **Аль-Барати Бакер Салех Обади** выполнена на высоком научно-техническом уровне, имеет практическую значимость, удовлетворяет требованиям Положения ВАК Российской Федерации к кандидатским диссертациям и соответствует п.7, 10 паспорта специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», а **Аль-Барати Бакер Салех Обади** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Научный руководитель

доктор технических наук, профессор,
заслуженный работник ВО РФ, заведующий
кафедрой «Биомедицинские и электронные
средства и технологии» ФГБОУ ВО
«Владимирский государственный
университет имени Александра
Григорьевича и Николая Григорьевича

Столетовых», г. Владимир

Адрес организации: 600000 г. Владимир, ул. Горького, 87

тел.: 8 (4922) 47-76-12, 47-99-12, e-mail: kafbmi@mail.ru

Отзыв научного руководителя д.т.н. проф. Л.Т. Сушковой заверяю
ученый секретарь совета

Владимирский государственный университет

имени А. Г. и Н. Г. Столетовых



Людмила Тихоновна Сушкова

Т.Г.Коннова