

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор,  
проректор по НиИР,  
председатель ПДТК

В.Г. Прокошев

2017 г.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

Диссертация «Методы и алгоритмы формирования ансамблей кардиоосцилляций для обработки, анализа и хранения ЭКГ» выполнена в ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых».

В период подготовки диссертации Аль-Барати Бакер Салех являлся аспирантом кафедры биомедицинских и электронных средств и технологий в ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых».

В 2010 г. окончил Донской государственный технический университет по направлению «Биомедицинская инженерия» (бакалавриат) и поступил в магистратуру ДГТУ по тому же направлению, которую успешно окончил в 2012 г.

В 2013 г. поступил в очную аспирантуру кафедры биомедицинских и электронных средств и технологий ВлГУ.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2017 г. в ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет» имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых».

Научный руководитель Сушкова Людмила Тихоновна, заслуженный работник высшего образования РФ, доктор технических наук, профессор, работает заведующей кафедрой биомедицинских и электронных средств и технологий в ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых».

**По результатам рассмотрения диссертации Аль-Барати Бакер Салех «Методы и алгоритмы формирования ансамблей кардиоосцилляций для обработки, анализа и хранения ЭКГ» принято следующее заключение:**

- диссертация выполнена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к кандидатским диссертациям по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» по пунктам паспорта специальности № 7, 10;

- личное участие соискателя в работах, выполненных в соавторстве, лично автором получены результаты, составляющие содержание диссертации, в том числе теоретическое обоснование и результаты экспериментальных исследований.

- достоверность результатов диссертационных исследований подтверждается использованием в работе верифицированных данных электрокардиографических из признанных открытых источников (РТВ Diagnostic Database, БД РОХМиНЭ), применением известного математического аппарата и компьютерной вычислительной среды.

**Новизна научной работы заключается в разработке и реализации:**

1. Алгоритма формирования и анализа синхронного ансамбля кардиоосцилляций, включающего в себя адаптивную фильтрацию ЭКГ-сигнала и последующее детектирование R-зубцов, и позволяющего при наличии в электрокардиосигнале медленной волны формировать

- искомый ансамбль с малыми вычислительными затратами и без пропуска кардиоциклов;
2. Метода отбора элементов ансамбля кардиоосцилляций на основе оценки плотности вероятностей корреляции элементов ансамбля с одним из элементов ансамбля, выбранным в качестве образца, обеспечивающего формирование и отдельный анализ ансамблей для синусовых PQRST-комплексов и желудочковых экстрасистол;
  3. Метода сжатия ЭКГ-сигналов с аритмическим синдромом на основе отдельного формирования ансамблей кардиоциклов с разной длиной RR-интервалов, позволяющего отдельно хранить, восстанавливать и анализировать комплексы с разной длиной RR-интервала, обеспечивая при этом уменьшение коэффициента сжатия не более, чем в 4 раза по сравнению с ЭКГ без аритмического синдрома;
  4. Устройства хранения и анализа ЭКГ, использующего представление электрокардиосигнала в базисе собственных векторов его ковариационных матриц и обеспечивающего средний коэффициент сжатия порядка 12.5.

**К практической значимости научной работы относятся:**

- предложенный метод отбора элементов ансамбля кардиоосцилляций по образцу, позволяющий осуществлять кардиоайгеноскопию холтеровских ЭКГ, реализованный в составе свободно распространяемого программного обеспечения с открытым кодом, а также в составе программно-аппаратного комплекса с архитектурой «Эльбрус».
- разработанное устройство хранения и анализа ЭКГ, а также метод и соответствующий алгоритм сжатия ЭКГ с аритмическим синдромом, что обеспечивает хранение больших объемов данных ЭКГ.

### Наиболее значимые публикации:

1. Аль-Барати Б.С. Формирование синхронного ансамбля кардиоосцилляций при синусовом ритме // Б. С. Аль-Барати, В. В. Исакевич, Д. В. Исакевич, В. А. Аль-Хайдри, Л. Т. Сушкова. // журнал, Биотехносфера № 6/2016. С. 28-32. ISSN 2073-4824.
2. Аль-Барати Б.С. Айгеноскопия в задачах обработки электрокардиосигналов // Б. С. Аль-Барати, В. В. Исакевич, Д. В. Исакевич, Л. Т. Сушкова. // Журнал нелинейный мир № 6/2015г. С.68-75 ISSN 2070-0970.
3. Аль-Барати Б.С. Кардиоайгеноскопия ЭКГ с аритмическим синдромом // Б. С. Аль-Барати, В. В. Исакевич, Д. В. Исакевич, Л. Т. Сушкова. // Журнал «Динамика сложных систем — XXI век» № 2 за 2016 г. С. 68-76. ISSN 1999-7493.

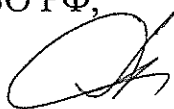
Диссертация «Методы и алгоритмы формирования ансамблей кардиоосцилляций для обработки, анализа и хранения ЭКГ» **Аль-Барати Бакер Салех Обади** рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 - Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Заключение принято на заседании кафедры биомедицинских и электронных средств и технологий ВлГУ.

Присутствовало на заседании 18 чел. Результаты голосования: «за» - 17; «против» - нет; «воздержалось» - «один».

Протокол № 7 от «20.06. 2017г.

Заведующая кафедрой  
биомедицинских и электронных  
средств и технологий ВлГУ,  
заслуженный работник ВО РФ,  
д.т.н., профессор



Л.Т. Сушкова