

## ОТЗЫВ

научного консультанта доктора технических наук, профессора кафедры «Энергетика и радиоэлектроника» Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева Кошекова Кайрата Темирбаевича на диссертационную работу Савостиной Г.В. «Разработка методов цифровой обработки и интеллектуального анализа электрокардиографических сигналов для инфокоммуникационной системы диагностики», представленную на соискание ученой степени доктора PhD по специальности 6D071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации

Электронные приборы и системы для исследования биомедицинских сигналов постоянно совершенствуются и обновляются. В сфере медицинского приборостроения все большее развитие получают методы анализа электрофизиологической информации, основанные на цифровой обработке сигналов.

Одна из главных задач в области создания технических средств анализа биомедицинской информации – это автоматическая интерпретация регистрируемых электрокардиограмм (ЭКГ), представляющих собой запись электрокардиосигналов (ЭКС) на поверхности тела и отражающих состояние сердечно-сосудистой системы человека. Следует отметить, что автоматический анализ ЭКС представляет собой достаточно сложную теоретическую проблему, что объясняется физиологической природой исследуемых сигналов.

Диссертационное исследование Савостиной Г.В. посвящено решению комплекса научных и технических проблем, направленных на повышение качества функциональных и диагностических характеристик автоматизированных электрокардиографических систем путем создания и оптимизации радиотехнических методов цифровой обработки и интеллектуального анализа ЭКС. В работе, достаточно аргументировано, дано обоснование необходимости создания новых более действенных инструментов интеллектуального анализа ЭКС, основанных на использовании математически сложных методов, а так же современного уровня развития радиоэлектронных средств.

В процессе работы над диссертацией Савостина Г.В. проявила себя как высококвалифицированный и инициативный специалист, способный решать сложные научные задачи в области компьютерного моделирования, анализа и классификации низкочастотных сигналов, сбора и цифровой обработки данных.

Следует отметить, что в результате проделанной работы автором получены следующие основные научные результаты:

- на базе теоретических и экспериментальных исследований, выполненных по предложенной методике оценки качества фильтрации, найдены эффективные методы цифровой фильтрации ЭКС, обеспечивающие оптимальную совместимость с последующими стадиями обработки информации;

- предложен подход по использованию интеллектуального анализа ЭКС на базе алгоритмов машинного обучения и с применением масштабируемой обучаемой базы признаков;

- построена аппаратно-программная модель инфокоммуникационной системы предварительной автоматизированной ЭКГ-диагностики, реализующая предложенные алгоритмы цифровой обработки сигналов и интеллектуального анализа ЭКГ-данных.

Существенный интерес представляют полученные по результатам исследования методов фильтрации ЭКГ рекомендации по выбору алгоритмов цифровой обработки сигналов для проведения различных ЭКГ-исследований, в том числе при автоматическом анализе ЭКС.

Большой практический интерес представляет разработанный метод автоматической интеллектуальной классификации инфаркта миокарда по записям ЭКГ, для которого используется сигнал с одного канала отведений и который отличается высокими показателями обнаружения патологии.

Кроме этого, прикладной характер носит предложенный в работе метод оптимизации структуры аппаратного обеспечения тракта съема биопотенциалов сердца для использования в системе автоматизированной предварительной ЭКГ-диагностики.

Необходимо указать, что результаты диссертационного исследования Савостиной Г.В. прошли апробацию медицинскими специалистами на базе Высшей школы медицины СКГУ им. М. Козыбаева.

Следует особо отметить самостоятельность проделанной работы, способность Савостиной Г.В. к творческому мышлению, настойчивость, а также хорошую ориентацию в специфическом предмете исследования. Считаю, что этому способствовала большая работа, проделанная докторантом по данному направлению исследований, так как Савостина Г.В имеет публикации в рассматриваемой области знаний начиная с 2010 года.

Считаю, что уровень достоверности и научной новизны диссертационного исследования следует оценивать как высокий. Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны, а выводы обоснованы.

По результатам исследования опубликовано достаточное количество научных работ, в том числе в международных рецензируемых научных журналах.

Считаю, что диссертационная работа Савостиной Г.В. на тему «Разработка методов цифровой обработки и интеллектуального анализа электрокардиографических сигналов для инфокоммуникационной системы диагностики» полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071900 – «Радиотехника, электроника и телекоммуникации». Диссертация рекомендуется к защите на диссертационном совете, а ее автор достоин присуждения ученой степени доктора философии (PhD).

Научный консультант  
доктор технических наук  
профессор СКГУ  
им. М. Козыбаева



К.Т. Кошеков

*қолданып*  
*заттарды*  
*сипаттау*  
*Басқару*