

РЕЦЕНЗИЯ

на диссертационную работу Алимбаева Чингиза Абдраимовича «Разработка программно-технического комплекса неинвазивной кардиодиагностики», представленную на соискание учёной степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071600 – Приборостроение

1. Актуальность темы исследования. Проблема борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) среди населения приобретает общегосударственное значение в силу роста заболеваемости, высокого уровня инвалидности и смертности от ССЗ, пожизненного, дорогого медикаментозного лечения, и диктует необходимость уделять все большее внимание ранней профилактике этих заболеваний.

Одним из направлений профилактики и диагностики ССЗ, которое стало возможным благодаря техническому прогрессу, является мониторинг состояния сердца в условиях свободной активности (СА). Современные технологии сделали возможным разработку миниатюрных носимых устройств регистрации и анализа информационных параметров сердца человека в условиях СА. Применение подобных устройств потребовало совершенствование методов, алгоритмов и средств обработки электрокардиосигнала (ЭКС).

Таким образом, разработка и совершенствование портативных систем неинвазивной кардиодиагностики для своевременного определения опасных аритмий сердца в условиях свободной активности – актуальная научно-техническая задача.

Алимбаевым Ч.А. проведены поисковые исследования по литературным и патентным источникам и выявлены аналоги портативных систем неинвазивной кардиодиагностики. Рассмотрены методы помехоустойчивой обработки ЭКС. Проанализированы типы и уровни помех, которые воздействуют на полезный сигнал и предложены методы уменьшения их влияния при анализе информационных параметров сердца человека в условиях СА. Разработана система неинвазивной кардиодиагностики, которая состоит из портативного кардиоанализатора, сервера приложений и АРМ врача.

Решаемая в диссертационной работе задача актуальна и имеет большую научно-практическую значимость для развития медицинского приборостроения.

2. Основное содержание диссертационной работы.

Диссертационная работа состоит из введения, 3 разделов, заключения и списка использованной литературы. Основной текст работы изложен на 135 страницах машинописного текста, содержит 62 рисунка, 15 таблиц, список использованных источников состоит из 181 наименования.

Во введении обоснована актуальность, определены объект и предмет исследования; сформулированы цели, основные задачи работы и положения, выносимые на защиту. Сформулированы научная новизна и практическая значимость работы, обосновывается методологическая база исследования и личный вклад автора. Приведены сведения об апробации проведенных

исследований и связи диссертационной работы с другими научно-исследовательскими программами, приводятся данные об объеме и структуре диссертации.

В первом разделе с использованием литературных и патентных источников рассмотрено и проанализировано современное состояние и перспективы развития портативных систем кардиодиагностики и проанализированы методы, алгоритмы и средства обработки ЭКС. Поставлены задачи исследования.

Во втором разделе диссертации обоснованы теоретические положения и разработаны структура системы неинвазивной кардиодиагностики и структура многокомпонентного фильтра на основе принципа адаптивной агрегации фильтров.

В третьем разделе проработана и построена функциональная схема портативного кардиоанализатора, состоящего из устройства регистрации ЭКС и мобильного вычислительного устройства, реализованного на смартфоне.

Приведено подробное описание разработки аппаратного обеспечения устройства регистрации ЭКС на современной элементной базе.

Разработано программное обеспечение для устройства регистрации ЭКС, позволяющее выполнять беспроводную передачу данных между устройством и смартфоном. Разработано программное обеспечение для мобильного приложения, предназначенное для получения сигнала с устройства регистрации ЭКС, выполнения его предварительной обработки, диагностики опасных для жизни аритмий сердца, оповещения пациента о результатах диагностики и передачи данных на сервер приложений. Представлены результаты разработки системы и внедрения.

Заключение содержит краткие выводы по результатам работы, подтвержденные реализацией системы неинвазивной кардиодиагностики, в соответствии с приведенными на рисунках схемами, иллюстрациями и данными таблиц.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям п.п. 2, 5, 6 «Правил присуждения ученых степеней» и паспорта специальности 6D071600 – Приборостроение. Диссертация, представленная на русском языке, соответствует приоритетным направлениям развития науки и государственным программам Республики Казахстан, выполнена под руководством отечественного и зарубежного научных консультантов, имеющих ученые степени и являющихся специалистами в области научных исследований докторанта. Диссертация является квалификационной работой, содержит новые научно обоснованные теоретические и экспериментальные результаты, совокупность которых имеет большое значение для развития отечественной медицинской приборостроительной отрасли.

3. Степень обоснованности и достоверности результатов подтверждается следующими факторами:

1) анализом нормативных документов, используемых в приборостроении при написании диссертации;

2) подробным анализом имеющихся литературных и патентных источников по принципу действия и функциональным возможностям систем неинвазивной кардиодиагностики;

3) разработкой системы неинвазивной кардиодиагностики, основанной на инженерных методиках и доступного программного обеспечения;

4) результатами испытания экспериментальных образцов портативного кардиоанализатора.

4. Основные результаты работы.

1. Разработан способ предварительной обработки ЭКС (помехоподавления и устранения тренда изолинии) в портативной системе неинвазивной кардиодиагностики для определения опасных аритмий сердца в условиях свободной активности пациента.

2. Разработан способ экспресс-оценки состояния сердца в портативной системе неинвазивной кардиодиагностики для определения опасных аритмий сердца в условиях свободной активности пациента.

3. Разработан, изготовлен и предварительно испытан прототип портативной системы неинвазивной кардиодиагностики для определения опасных аритмий сердца в условиях свободной активности пациента.

5. Научно-практическая новизна работы.

1. Предложенные способы помехоподавления и устранения тренда изолинии на основе комплексной предварительной обработки ЭКС, включающие в себя определение информационных участков и статистических параметров ЭКС, адаптивную фильтрацию и формирование оценки помехи, позволяют привести ЭКС к типичному виду в условиях свободной активности пациента.

2. Созданная портативная система неинвазивной кардиодиагностики для определения опасных аритмий сердца в условиях свободной активности пациента, основанная на регистрации ЭКС с помощью портативного кардиоанализатора отличается автономным и своевременным определением опасных аритмий сердца.

6. Недостатки по содержанию и оформлению диссертации.

В качестве замечаний по содержанию и оформлению диссертационной работе следует отметить, что:

1. Актуальность и новизна не полностью раскрыты.

2. Отсутствуют технические характеристики разработанной системы неинвазивной кардиодиагностики.

3. В тексте диссертации встречаются орфографические ошибки и описки. Например, приводится сокращение СНЭКД в параграфе 2.1.4, а в Перечне сокращений приводится СЭКД.

Несмотря на отмеченные замечания в процессе работы Алимбаев Ч.А. успешно справился с поставленными перед ним задачами, показал себя как ответственный и целеустремленный специалист. Представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполнена на актуальную тему, имеет теоретическую и практическую значимость для развития неинвазивной кардиодиагностики в Республике Казахстан (РК).

Диссертационная работа «Разработка программно-технического комплекса неинвазивной кардиодиагностики» по своей актуальности, научной новизне, научно-практической значимости полностью соответствует предъявляемым требованиям раздела 2 «Правил присуждения учёных степеней» Комитета по надзору и аттестации в сфере образования и науки РК к содержанию и оформлению диссертаций PhD, а её автор, Алимбаев Чингиз Абдраимович, может быть допущен к защите на соискание учёной степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071600 – Приборостроение.

Зарубежный
научный консультант


_____ /подпись/

Бодин Олег Николаевич

О.Н. Бодин, профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Информационно-измерительная техника и метрология» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия
доктор технических наук по специальностям:
05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)»,
05.11.17 – «Приборы, системы и изделия медицинского назначения»,

Адрес: 440026, г. Пенза, ул. Красная, 40
Пензенский государственный университет
Тел.: (841-2) 36-82-21, 36-82-22; e-mail: bodin_o@inbox.ru; cnit@pnzgu.ru

Подпись д.т.н., проф. Бодина О.Н. «Заверяю»
Ученый секретарь Ученого Совета ФГБОУ ВО «ПГУ»
к.т.н., доцент



О.С. Дорофеева