

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии / 05.11.17 Приборы, системы и изделия медицинского назначения

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности

Лаборатории Научно-производственная лаборатория "Медицинская инженерия"

Научно-квалификационная работа

Тема научно-квалификационной работы
Разработка и исследование аппаратно-программного комплекса на наносенсорах с целью стратификации пациентов по степени риска внезапной сердечной смерти.

УДК 004.415.2:681.586.7-022.23:616.12

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А6-35	Го Вэньцзя		

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
	Юрченко Алексей Васильевич	Д.т.н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий лабораторией	Авдеева Диана Константиновна	Д.т.н., профессор		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий лабораторией	Авдеева Диана Константиновна	Д.т.н., профессор		

Целью диссертационной работы является разработка и исследование аппаратно-программного комплекса на наносенсорах с целью стратификации пациентов по степени риска внезапной сердечной смерти.

Используемые в медицинской практике методы классификации внезапной сердечной смерти не позволяют точно определить группы риска и корректно рекомендовать лечение.

На данный момент группой людей, находящейся в наибольшей уязвимости при стратификации населения, являются больные без явных признаков ССЗ, так как службы здравоохранения и сама группа людей остаются в неведении о предстоящем событии и не могут предпринять предупреждающих ВСС мер. Таким образом, актуальность разработки новых методов и системы стратификации населения на предмет предрасположенности к эпизодам ВСС является критическим на глобальном уровне.

Известные стационарные и носимые технические средства имеют следующие основные технические параметры:

амплитудный диапазон от 30 мкВ до 10 мВ;

частотный диапазон от 0,05 Гц до 100 Гц;

частота дискретизации от 128 Гц до 1024 Гц;

Создание новых методов и подходов по зарегистрированным неинвазивно микропотенциалам сердца для динамического персонализированного наблюдения за работой сердца исследуемого является актуальной задачей.

Разработана аппаратная часть промышленного образца АПК для исследования биоэлектрической активности сердца человека, способный регистрировать сигналы от 300 нВ и выше в реальном времени в диапазоне частот от 0 до 10000 Гц.

Разработаны ТЗ на ОКР «Разработка аппаратно-программного комплекса» и ТЗ на ОКР «Разработка наносенсоров для съема микропотенциалов сердца человека».

Предварительные технические испытания АПК подтвердили требования к параметрам ТЗ на ОКР.

Для промышленного образца в соответствии с ТЗ на ОКР разработаны 2 печатные платы в пакете МІСAD. Для быстрой установки наносенсоров на грудной клетке разработана конструкция наносенсора и медицинского пояса.

Разработан алгоритм и программа, позволяющие детектировать элементы кардиоимпульсов с высокой точностью. Разработан алгоритм и программа анализа микропотенциалов по амплитудно-временным интервалам с записью результатов расчета в автоматизированной базе данных.

Проведенный анализ результатов предварительных медицинских исследований по годам показал, что улучшение в работе сердца произошло после операции 01.03.2017 - баллонная дилатация и стентирование стенозов передней нисходящей артерии стентом,

улучшение происходило постепенно и значимое изменение произошло 24.05.2019 г., восстановился синусовый ритм.

Динамические исследования микропотенциалов являются актуальными для оценки динамики спонтанной активности клеток миокарда и раннего выявления нарушений либо улучшений в электрофизиологической функции сердца, метод обладает высокой информативностью. Актуально проведение исследований в различных группах заболеваний сердечно-сосудистой системы. Применение метода возможно как в лечебных учреждениях, так и в домашних условиях для персонального применения. Преимущества метода мониторинга микропотенциалов сердца в динамике:

- Проведенное исследование показало, что для диагностики состояния мышцы сердца достаточно проводить наблюдение 1 раз в неделю, что не требует постоянного ношения оборудования.
- Исследования проводят в состоянии покоя, поэтому нет необходимости бороться с артефактами движения.
- Не предъявляются особые требования к весу и габаритам АПК.