

## ОТЗЫВ

научного руководителя, доктора технических наук, профессора  
Сырямкина Владимира Ивановича  
о работе аспиранта Куцова Михаила Сергеевича над диссертацией на тему  
«Программно-аппаратный комплекс для контроля процедуры сердечно-легочной  
реанимации человека», представленной на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 05.11.17 – Приборы, системы и изделия  
медицинского назначения

Куцов Михаил Сергеевич в 2014 г. окончил Томский государственный университет по магистерской специальности «Информационные системы в науке и приборостроении». С сентября 2012 года по настоящее время работает в должности инженера лаборатории «Приборостроение» Факультета инновационных технологий. С 2014 года в течение двух лет обучался по очной форме обучения в аспирантуре НИ ТГУ по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Важность тематики диссертационной работы Куцова Михаила Сергеевича «Программно-аппаратный комплекс для контроля процедуры сердечно-легочной реанимации человека» обусловлена необходимостью снижения смертности населения, в том числе в ходе проведения реанимационных мероприятий, что является одной из основных стратегических задач системы здравоохранения Российской Федерации. Процент граждан, обладающих навыками оказания квалифицированной доврачебной (первой) помощи, в том числе реанимационных мероприятий, ничтожно мал. Повысить качество проведения сердечно-легочной реанимации (далее - СЛР) людьми, не обладающими достаточными навыками проведения реанимационных мероприятий, можно за счет создания технических средств, которые позволят проводить оценку качества проведения непрямого массажа сердца (далее - НМС) и искусственной вентиляции легких, а так же координировать действия реаниматора. Куцовым Михаилом Сергеевичем был предложен метод оценки качества проведения НМС путем определения наличия шумов кровотока в местах бифуркаций сонных артерий.

Целью работы являлась разработка программно-аппаратного комплекса, обеспечивающего регистрацию акустических данных, характеризующих динамику кровотока в местах бифуркаций сонных артерий пациента и их анализ, направленный на оценку состояния пациента и контроль проведения непрямого массажа сердца.

В работе получены следующие научные и практические результаты:

1. Выработаны требования и разработана обобщенная схема программно-аппаратного комплекса, обеспечивающего регистрацию и анализ акустических данных, характеризующих шумов кровотока в местах бифуркаций сонных артерий пациента.
2. Разработаны алгоритмы предварительной обработки акустического сигнала сердечно-сосудистой системы человека, обеспечивающие удаление шумовой составляющей сигнала, препятствующей работе алгоритмов определения наличия динамики шумов кровотока и определения частоты компрессий при проведении НМС.
3. Разработаны алгоритмы определения наличия шумов кровотока в местах бифуркаций сонных артерий, с целью контроля проведения НМС и контроля наличия самостоятельной сердечной деятельности пациента;
4. Разработаны алгоритмы подсчета количества компрессий при проведении НМС.
5. Разработанные алгоритмы реализованы в виде программно-алгоритмического комплекса и проведены экспериментальные исследования, подтверждающие их работоспособность.

В процессе работы над диссертационной работой, Куцов Михаил Сергеевич сумел реализовать способности к научно-исследовательской деятельности, проявил разумную

инициативу, а также показал свои умения и навыки в программировании, обобщении литературных источников, проведении и обобщении результатов экспериментальных исследований, синтезе специализированных алгоритмов получения, обработки и анализа акустических данных сердечно-сосудистой системы человека. Достижению поставленной в диссертационной работе цели способствовали знания в области построения медицинских неинвазивных систем, использовании математического аппарата, основ приборостроения.

Уровень профессиональной подготовки позволил соискателю продемонстрировать в работе современные подходы к решению поставленных в диссертационной работе задач. Михаил Сергеевич продемонстрировал стремление и умение детально и скрупулезно разбираться во всех аспектах проводимых исследований. Результаты работы докладывались на международных и всероссийских научных конференциях, кафедральных семинарах в НИ ТГУ и НИ ТПУ, в полной мере освещены в научных изданиях и учебных пособиях, защищены шестью объектами интеллектуальной собственности. Также, результаты работы используются в учебном процессе НИ ТГУ при подготовке специалистов в области приборостроения.

Из личностных качеств соискателя следует выделить его целеустремленность, ответственность, самостоятельность, научную порядочность и добросовестность при достижении поставленных целей и задач.

В целом, считаю, что диссертационная работа Куцова Михаила Сергеевича «Программно-аппаратный комплекс для контроля процедуры сердечно-легочной реанимации человека» является законченной научно-квалификационной работой, имеющей теоретическую и практическую значимость, выполнена в соответствии с требованиями ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Куцов Михаил Сергеевич является сложившимся ученым и заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.17 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

**Научный руководитель:**

д. т. н., профессор,  
заведующий кафедрой  
«Управление качеством» НИ ТГУ,  
Заслуженный работник высшей школы  
Российской Федерации

Сыряжкин  
Владимир Иванович

634050, Российская Федерация,  
г. Томск, пр. Ленина 36.  
тел: 8-(3822) 52-95-85;  
e-mail: egs@mail.ru



07