

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Безверхова Александра Алексеевича на тему «Разработка и исследование методов управления воздействия дефибриллирующим импульсом с учетом сопротивления по обратной биологической связи» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения

В диссертации Безверхова А.А. проводится исследование дефибриллирующего импульса, который в свою очередь, является одним из ключевых аспектов при проведении реанимации и определении стратегии лечения сердечной аритмии. Выбор правильного импульса может значительно повлиять на эффективность дефибрилляции, то есть на способность восстановления нормального сердечного ритма у пациента. Некорректный выбор импульса может повлечь за собой нежелательные побочные эффекты, такие как ожоги кожи, перегревание тканей или повреждение сердечной мышцы. Существует необходимость учета индивидуальных особенностей пациента - возраст, вес, состояние сердца и т.д. В связи с этим автором рассмотрен процесс формирования импульса с учетом обратной биологической связи.

Безверхим А.А. проведен большой объем исследований в области изучения влияния формы и длительности дефибриллирующих импульсов на электрофизические процессы в сердечных тканях, проведено моделирование влияния различной формы импульсов дефибрилляторов на проведение электроимпульсной терапии с целью оценки её преимуществ и недостатков. Автором разработана система автоматического управления энергией импульса на основе обратной биологической связи по импедансу тканей, обеспечивающую общую реполяризацию кардиомиоцитов пациента для минимизации повреждений. Безверхим А.А. построена модель взаимодействия импульса с кардиомиоцитом на основе анализа эквивалентных электрических моделей и определены показатели порога стимуляции. Разработан, создан и экспериментально исследован прототип автоматического дефибриллятора, реализующий поддержание постоянным ток в воздействующим импульсе на основе измерения изменения импеданса тканей пациента в процессе терапии.

Практическая значимость выражается в разработке способа генерации высоковольтных сигналов для автоматического дефибриллятора с механизмом управления электроимпульсным воздействием на биоткани сердца оптимальной формой и минимальной эффективной энергией, необходимой для преодоления мембранных импедансов тканей грудной клетки и возбуждения кардиомиоцитов.

Результаты диссертационного исследования внедрены в производстве дефибриллятора, получен акт о разработке автоматического наружного дефибриллятора, что является важным практическим итогом научного исследования.

Полученные в диссертационной работе результаты апробированы на пяти научных конференциях, опубликованы в четырех статьях в профильном журнале индексируемом в Web Of Science. Соискателем получен патент на изобретение.

Следует отметить следующие замечания по автореферату:

1. В модели взаимодействия импульса с кардиомиоцитом на основе анализа эквивалентных электрических моделей (рисунок 7) не учитывается, что сопротивление грудной клетки может динамически изменяться и зависит от частоты.
2. При моделировании изменения показателей напряжения на поверхности мембраны кардиомиоцита сигналом 3 мс (рисунок 10) не описана задержка в начале потенциала действия в 10 мс.

С учетом объема проведенных исследований и значимости полученных результатов, считаю, что представленная диссертация в полной мере удовлетворяет требованиям паспорта специальности 2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

На основании автореферата Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, отвечающую требованиям ВАК (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 №842 в редакции от 18.03.2023) и Положению о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук в Южном федеральном университете. Автор диссертации Безверхий Александр Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

Даю свое согласие на обработку персональных данных в документах диссертационного совета.

21.03.2024 г.

Заведующий кафедрой математической физики и информационных технологий физического факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», профессор, д-р. физ.-мат. наук, специальность 01.04.06 – Акустика

Переселков С.А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Адрес: 394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

Тел. +7 (473) 220-75-21

E-mail: office@main.vsu.ru

