

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

**доктора медицинских наук, профессора, ведущего научного сотрудника
ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины
и реабилитации Федерального медико-биологического агентства»**

**Ключникова Сергея Олеговича на диссертационную работу
Ерофеева Геннадия Григорьевича «Научное обоснование
биоакустической стимуляции дыхательной системы для повышения
функциональных резервов организма человека», представленную на
соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности
3.1.33 - Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная
физкультура, курортология и физиотерапия**

Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертационная работа Ерофеева Г.Г. посвящена решению актуальной для современной спортивной и восстановительной медицины проблемы – научному обоснованию и разработке новой эффективной немедикаментозной технологии повышения функциональных резервов организма человека, предназначенной для использования в системе медико-биологического обеспечения спортсменов и медицинской реабилитации пациентов с бронхолегочной патологией.

Актуальность работы определяется тем, что, несмотря на большое количество существующих и активно применяемых на практике эффективных методов и средств повышения функциональных резервов организма человека, в частности, функциональных резервов его дыхательной системы, в спортивной и восстановительной медицине имеется актуальная потребность в новых профилактических и лечебно-восстановительных технологиях повышения физической работоспособности и выносливости спортсменов и улучшения функции внешнего дыхания и повышения толерантности к физической нагрузке у больных с бронхолегочной патологией, обладающих доказанной эффективностью. При этом при разработке и практической реализации новых методов и средств сохранения, восстановления и повышения функциональных резервов организма человека приоритетным направлением, особенно в спортивной медицине, в настоящее время является разработка немедикаментозных технологий, особое место в числе которых занимают эффективные физические методы и средства.

В связи с этим, диссертационное исследование Ерофеева Г.Г., посвященное разработке и научному обоснованию концепции повышения функциональных резервов организма человека при помощи биоакустической стимуляции дыхательной системы высокоинтенсивными звуками низкой

частоты для направленной коррекции функционального состояния спортсменов различных видов спорта и медицинской реабилитации больных с бронхолегочной патологией как системы связанных между собой и вытекающих один из другого теоретических, технологических, клинко-экспериментальных и практических представлений и данных о механизмах, эффектах и методиках непосредственного воздействия низкочастотных акустических колебаний персонализированной частоты на дыхательную систему для целенаправленного повышения функциональных резервов организма человека, является актуальным и значимым для спортивной и восстановительной медицины.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и практических рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором на основании научно-методических предпосылок, выявленных в результате глубокого анализа сведений, содержащихся в отечественных и зарубежных источниках научной информации, о разрабатываемых и используемых в области спортивной и восстановительной медицины профилактических и лечебно-реабилитационных технологий сохранения, восстановления и повышения функциональных резервов организма человека, о результатах проведенных в последние десятилетия физических и клинко-экспериментальных исследований по изучению влияния низкочастотных акустических колебаний на дыхательную систему организма экспериментальных животных и человека обоснованно сформулированы гипотеза и цель исследования, задачи, основные этапы и направления исследования.

Проведен большой объем теоретических, клинческих и технических исследований и испытаний с использованием широкого спектра обоснованно выбранных и информативных методов. Проведен детальный и исчерпывающий анализ полученных результатов.

Цель, поставленная в работе, достигнута, а задачи решены полностью. Положения, выносимые на защиту, выводы и практические рекомендации аргументированы, отражают решение поставленных задач диссертационного исследования, логично и обоснованно вытекают из результатов работы.

Степень достоверности результатов не вызывает сомнения и обосновывается корректным планированием работы, использованием по назначению разрешенных технологий, применением метрологически аттестованного оборудования, обоснованным использованием адекватных и апробированных методов анализа значительного числа расчетных, клинко-

экспериментальных и медицинских данных, полученных при обследовании 328 добровольцев-испытуемых (274 спортсменов, 38 пациентов, 16 экспертов) при помощи более 30 обоснованно выбранных информативных диагностических методов, а также применением современных методов статистической обработки с использованием принятых компьютерных программ обработки данных.

Основные положения, выводы и практические рекомендации работы доложены автором и обсуждены научным сообществом на 9 значимых российских и международных научных форумах и достаточно полно отражены в 37 печатных работах, в том числе в 1 монографии и 16 печатных работах в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени доктора наук.

Оценка содержания диссертации и ее завершенность

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ГОСТа и ВАК при Минобрнауки России и состоит из введения, восьми глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, перспектив дальнейшей разработки темы, списка сокращений и условных обозначений и списка литературы.

Диссертация изложена на 337 страницах машинописного текста, хорошо иллюстрирована 68 таблицами и 83 рисунками. Список литературы содержит 272 отечественных и 70 зарубежных источников литературы.

Во введении диссертационной работы содержится актуальность и степень разработанности темы исследования, определены и сформулированы цель и согласующиеся с ней задачи работы, обоснованы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, подробно описана методология исследования, представлены положения, выносимые на защиту, охарактеризован личный вклад автора, изложены апробация результатов исследования и их внедрение в практику.

Первая глава диссертации посвящена теоретико-экспериментальному обоснованию биоакустической стимуляции дыхательной системы (БСДС) высокоинтенсивными звуками низкой частоты и содержит, во-первых, результаты анализа сведений о разрабатываемых и используемых в области спортивной и восстановительной медицины технологий сохранения, восстановления и повышения функциональных резервов организма человека, а также результатов физических и клинико-экспериментальных исследований, в том числе, собственных, по изучению влияния низкочастотных акустических колебаний на дыхательную систему организма

экспериментальных животных и человека; во-вторых, дизайн исследования - основные этапы, направления и задачи разработки и научного обоснования концепции повышения функциональных резервов организма человека при помощи БСДС высокоинтенсивными звуками низкой частоты для направленной коррекции функционального состояния спортсменов различных видов спорта и медицинской реабилитации больных с бронхолегочной патологией; в-третьих, построенную автором математическую модель легкого в виде резонатора Гельмгольца сложной формы; в-четвертых, результаты клинико-экспериментального исследования, убедительно подтверждающие определенные на основе указанной математической модели теоретические положения о стимулирующем воздействии высокоинтенсивных акустических колебаний низкой частоты на дыхательную систему человека.

Во второй главе диссертации представлены этапы разработки, структура, состав и методика использования аппаратно-программного комплекса биоакустической стимуляции дыхательной системы (АПК БСДС) высокоинтенсивными звуками низкой частоты, а также результаты его технических и клинических испытаний в целях государственной регистрации как медицинского изделия. На основании полученных результатов убедительно показано, что разработанный в конечном итоге серийный образец АПК БСДС - аппарат акустической стимуляции легких соответствует своей области медицинского назначения и может безопасно применяться в соответствии с показаниями к применению в целях повышения функциональных резервов дыхательной системы человека в спортивной и восстановительной медицине.

В третьей главе диссертации приведены результаты клинико-экспериментальных исследований по разработке и обоснованию методологии и целевой методики БСДС организма человека высокоинтенсивными звуками низкой частоты. На основании анализа указанных результатов обоснованы и сформулированы основные положения целевой методики повышения функциональных резервов дыхательной системы спортсмена/пациента при помощи БСДС.

В четвертой главе диссертации содержится обоснование и оценка эффективности применения БСДС по разработанной целевой методике для повышения физической (аэробной и анаэробной) работоспособности и выносливости спортсменов циклических видов спорта. На основе достаточно подробного анализа результатов проведенных в несколько этапов клинико-экспериментальных исследований показано, что БСДС значимо и достоверно

повышает функциональные резервы дыхательной системы спортсменов циклических видов спорта и, судя по изменениям основных функциональных показателей работоспособности при выполнении спортсменами аэробных и анаэробных физических нагрузок, обуславливает достоверное и достаточно длительное повышение их физической работоспособности.

В пятой главе диссертации представлены результаты оценки эффективности биоакустической стимуляции для повышения функциональных резервов дыхательной системы спортсменов различных видов спорта при практическом применении в реальных условиях спортивной деятельности и на основе их подробного анализа показано, что БСДС, проводимая при помощи разработанного АПК БСДС в соответствии с разработанной методикой в комплексе мероприятий медико-биологического обеспечения спортивной деятельности, эффективно повышает функциональные резервы дыхательной системы спортсменов циклических, сложно-координационных и игровых видов спорта, что значительно повышает их физическую выносливость в период тренировок и, как следствие, существенно сказывается на их спортивной результативности в соревновательный период.

Шестая глава диссертации посвящена обоснованию возможности, безопасности и оценке эффективности применения БСДС высокоинтенсивными звуками низкой частоты в клинической практике при бронхолегочной патологии. Представлены результаты клинического исследования с участием пациентов, перенесших COVID-19 средней-тяжелой степени тяжести, осложненной внебольничной двусторонней полисегментарной пневмонией средней-тяжелой степени тяжести, проходивших после выписки из стационара медицинскую реабилитацию в санатории. На основе анализа полученных результатов показано, что применение БСДС в комплексе рекомендованных реабилитационных мероприятий значительно повышает эффективность медицинской реабилитации в санаторно-курортном учреждении пациентов, перенесших COVID-пневмонию, и может быть рекомендована при лечении и медицинской реабилитации пациентов с другими острыми и хроническими заболеваниями легких.

Седьмая глава диссертации посвящена разработке рекомендаций по применению БСДС в комплексе методов коррекции функционального состояния спортсменов различных видов спорта и медицинской реабилитации больных с бронхолегочной патологией. На основании углубленного анализа и обобщения полученных данных о влиянии БСДС на

функциональное состояние спортсменов различных видов спорта, а также результатов ее применения при медицинской реабилитации пациентов с бронхолегочной патологией, сформулированы основные положения утвержденных на федеральном уровне методических рекомендаций по практическому применению БСДС в комплексе методов направленной коррекции функционального состояния спортсменов различных видов спорта и медицинской реабилитации пациентов с бронхолегочной патологией.

В восьмой главе диссертации представлены результаты обоснования и разработки перспективной технологии повышения функциональных резервов организма человека на основе биоакустической стимуляции мышечной ткани (БАС МТ) высокоинтенсивными звуками низкой частоты, и показана перспективность использования высокоинтенсивных звуков индивидуально подобранной низкой частоты в качестве преформированного фактора при разработке и реализации новых физических методов направленной коррекции функционального состояния спортсмена и медицинской реабилитации пациента в спортивной и восстановительной медицине.

В Заключении диссертации представлен подробный научный анализ результатов проведенного исследования, полученных при выполнении всех его восьми этапов как этапов научного обоснования концепции повышения функциональных резервов организма человека при помощи БСДС высокоинтенсивными звуками низкой частоты для направленной коррекции функционального состояния спортсменов различных видов спорта и медицинской реабилитации больных с бронхолегочной патологией, и представлена указанная концепция, которая включает системно связанные между собой и вытекающие один из другого теоретические, технологические, клинично-экспериментальные и практические представления и данные о механизмах, эффектах и методиках непосредственного воздействия низкочастотных акустических колебаний индивидуально подобранной (персонализированной) частоты на дыхательную систему для целенаправленного повышения функциональных резервов организма человека (спортсмена, пациента).

Выводы и практические рекомендации, представленные в диссертации, обоснованы, соответствуют поставленным задачам и содержанию диссертации.

Научная новизна полученных данных

Научная новизна диссертационной работы не вызывает сомнений и заключается, в первую очередь, в научном обосновании, разработке и реализации концепции повышения функциональных резервов организма

человека при помощи БСДС высокоинтенсивными звуками низкой частоты для направленной коррекции функционального состояния спортсменов различных видов спорта и медицинской реабилитации больных с бронхолегочной патологией, как ведущего замысла, конструктивного принципа, системы взглядов, включающей системно связанные между собой и вытекающие один из другого теоретические, технологические, клиничко-экспериментальные и практические представления и данные о механизмах, эффектах и методиках непосредственного воздействия низкочастотных акустических колебаний индивидуально подобранной (персонализированной) частоты на дыхательную систему для целенаправленного повышения функциональных резервов организма человека.

Научно обоснован, технологически разработан и реализован АПК БСДС высокоинтенсивными звуками персонализированной низкой частоты – аппарат акустической стимуляции легких и проведены научное обоснование и разработка методологии и целевых методик применения БСДС высокоинтенсивными звуками персонализированной низкой частоты для направленной коррекции функционального состояния организма спортсменов различных видов спорта и в клинической практике в комплексе методов медицинской реабилитации больных с бронхолегочной патологией.

Кроме этого, научно обоснована и разработана новая технология повышения функциональных резервов организма человека при помощи БАС МТ высокоинтенсивными звуками персонализированной низкой частоты, показана перспективность ее использования в спортивной и восстановительной медицине, и обоснована перспективность использования высокоинтенсивных звуков индивидуально подобранной низкой частоты в качестве преформированного фактора при разработке и реализации новых физических методов коррекции функционального состояния и медицинской реабилитации спортсмена/пациента в спортивной и восстановительной медицине, физиотерапии.

Научная новизна работы подтверждена получением 10 патентов Российской Федерации на изобретения и полезные модели.

Значимость для науки и практики, полученных автором результатов

Значимость диссертационного исследования Ерофеева Г.Г. для медицинской науки заключается в получении новых научных данных, существенно дополняющих имеющиеся представления об эффектах и механизмах воздействия низкочастотных акустических колебаний на

организм человека, научно-теоретическом обосновании применения БСДС высокоинтенсивными звуками низкой частоты для повышения функциональных резервов организма человека в комплексе методов повышения физической работоспособности и выносливости человека при различных физических нагрузках и медицинской реабилитации больных с бронхолегочной патологией, а также в научном обосновании перспективности и возможности использования звуков персонализированной низкой частоты в качестве преформированного фактора при разработке новых немедикаментозных технологий для использования в области спортивной и восстановительной медицины.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается, прежде всего, в разработке, технологической и методической реализации на практике немедикаментозной технологии повышения функциональных резервов организма человека при помощи БСДС высокоинтенсивными звуками низкой частоты и убедительно доказанной эффективности использования этой технологии в комплексе методов и средств направленной персонализированной коррекции функционального состояния организма спортсменов различных видов спорта и медицинской реабилитации больных с бронхолегочной патологией.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается также в разработке, технологической и методической реализации на практике новой физиотерапевтической технологии – БАС МТ высокоинтенсивными звуками низкой частоты и доказанной перспективности ее использования в спортивной и восстановительной медицине.

Следует особо отметить, что основные результаты работы были использованы при разработке утвержденных на федеральном уровне методических рекомендаций, определяющих практическое применение БСДС высокоинтенсивными звуками низкой частоты в комплексе методов направленной коррекции функционального состояния спортсменов различных видов спорта и медицинской реабилитации больных с бронхолегочной патологией.

Соответствие автореферата основным положениям и выводам диссертации

Автореферат полностью отражает содержание, основные положения и выводы представленного к защите диссертационного исследования, соответствует требованиям ГОСТа и ВАК при Минобрнауки России.

Замечания и вопросы

Отдельные стилистические недочеты не снижают научной ценности работы и не влияют на её общую положительную оценку.

Принципиальных замечаний по рецензируемой работе нет. В плане дискуссии хотелось бы уточнить мнение автора по следующему вопросу.

В сборных командах страны от 40 % до 47 % состава – это молодые спортсмены, не достигшие 18-ти лет, и реализация предлагаемой автором технологии в данной возрастной группе представляется достаточно актуальной. Однако спортсмены такой возрастной группы в диссертационное исследование включены не были. Существуют ли какие-либо возрастные ограничения, абсолютные или относительные противопоказания для использования БСДС высокоинтенсивными звуками низкой частоты в детско-юношеском спорте?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Ерофеева Геннадия Григорьевича «Научное обоснование биоакустической стимуляции дыхательной системы для повышения функциональных резервов организма человека» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научно-методическом уровне, в которой решена актуальная научная проблема концептуального обоснования новой эффективной технологии повышения функциональных резервов организма человека – биоакустической стимуляции дыхательной системы, изложены новые научно обоснованные решения, внедрение которых вносит значимый социально-экономический вклад в развитие отечественной системы медико-биологического обеспечения спортсменов, лечения и медицинской реабилитации пациентов с бронхолегочной патологией.

Тема диссертационной работы, ее основные положения, выводы, практические рекомендации полностью соответствуют пунктам 2 и 6 паспорта специальности 3.1.33 - Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия.

По своей актуальности, новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов представленная работа полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями в редакции постановлений Правительства Российской Федерации от

21.04.2016 г. № 335, от 02.08.2016 г. № 748, от 29.05.2017 г. № 650, от 28.08.2017 г. № 1024, от 01.10.2018 г. № 1168, от 20.03.2021 г. № 426, от 11.09.2021 г. №1539), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора медицинских наук, а ее автор - Ерофеев Геннадий Григорьевич - достоин присуждения ученой степени доктора медицинских наук по специальности: 3.1.33 - Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия.

Официальный оппонент:

Ведущий научный сотрудник ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства»,
доктор медицинских наук, профессор

С.О. Ключников

«09» марта 2023 г.

Подпись ведущего научного сотрудника ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства», доктора медицинских наук, профессора Ключникова Сергея Олеговича ЗАВЕРЯЮ.

Начальник отдела кадрового
и документационного обеспечения

М.А. Петрова

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства»

121059 Москва, ул. Б. Дорогомиловская, д. 5.

Тел.: +7 (499) 795-68-01, +7 (499) 795-68-88.

E-mail: fnkcsm@sportfmba.ru.