

## **Заключение**

**диссертационного совета ДСУ 208.001.21 ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) по диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук**

аттестационное дело № 74.01-07/049-2023

решение диссертационного совета от 13 июня 2023 года № 9

О присуждении Кузнецовой Наталье Олеговне, гражданке России, ученой степени кандидата медицинских наук.

Диссертация «Определение диастолической дисфункции левого желудочка посредством спектрального анализа ЭКГ с помощью одноканального ЭКГ монитора», в виде рукописи по специальности 3.1.20. Кардиология принята к защите 11 апреля 2023 г., протокол № 7 диссертационным советом ДСУ 208.001.21 ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, дом 8, строение 2 (Приказ ректора № 0867/Р от 18.07.2022г.)

Кузнецова Наталья Олеговна 1994 года рождения в 2017 году окончила ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), г. Москва по специальности «лечебное дело».

В 2022 году окончила очную аспирантуру при ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

С 2020 года работает младшим научным сотрудником Института персонализированной кардиологии Центра «Цифровой биодизайн и персонализированное здравоохранение», ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по настоящее время.

Диссертация «Определение диастолической дисфункции левого желудочка посредством спектрального анализа ЭКГ с помощью одноканального ЭКГ монитора», по специальности 3.1.20. Кардиология выполнена на кафедре кардиологии, функциональной и ультразвуковой диагностики Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

**Научный руководитель:**

– доктор медицинских наук, профессор Копылов Филипп Юрьевич, ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), кафедра кардиологии, функциональной и ультразвуковой диагностики Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, профессор кафедры; Центр «Цифровой биодизайн и персонализированное здравоохранение», Институт персонализированной кардиологии, директор.

**Официальные оппоненты:**

- Фомин Игорь Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра госпитальной терапии и общей врачебной практики имени В.Г. Вогралика, заведующий кафедрой;



- Ускач Татьяна Марковна, доктор медицинских наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, отдел заболеваний миокарда и сердечной недостаточности, ведущий научный сотрудник – дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации г. Москва в своем положительном отзыве, подписанном доктором медицинских наук, профессором Васюком Юрием Александровичем – ученым секретарем, заведующим кафедрой госпитальной терапии №1 лечебного факультета указала, что диссертационная работа Кузнецовой Натальи Олеговны на тему «Определение диастолической дисфункции левого желудочка посредством спектрального анализа ЭКГ с помощью одноканального ЭКГ монитора», представленная на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.20. Кардиология, является завершенной научно-квалификационной работой, имеющей важное значение для кардиологии, в которой содержится решение актуальной и практически значимой задачи по выявлению диастолической дисфункции левого желудочка без применения эхокардиографии по сигналу одноканальной ЭКГ с применением методов машинного обучения. Диссертация полностью соответствует требованиям п. 16 «Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)», утвержденного приказом ректора Сеченовского Университета от 06.06.2022 г. № 0692/Р, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Кузнецова Наталья Олеговна, достойна

присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности  
3.1.20. Кардиология.

По теме диссертации опубликовано 9 печатных работ, общим объемом 1,3 печатных листа в том числе 1 научная статья в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета / Перечень рецензируемых научных изданий Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 2 статьи в изданиях, включенных в международные, индексируемые базы данных Scopus, 6 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций (из них 3 зарубежных конференции), зарегистрирован 1 патент.

**Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:**

1. **Kuznetsova N., Gubina A., Sagirova Zh., Dhif I., Gognieva D., Melnichuk A., Orlov O., Syrkina E., Sedov V., Chomakhidze P., Saner H. and Kopylov Ph.** Left Ventricular Diastolic Dysfunction Screening by a Smartphone-Case Based on Single Lead ECG. **Clinical Medicine Insights: Cardiology.** 2022; V.16. P. 112-121 doi:10.1177/11795468221120088. [Scopus]  
**оригинальная, авторский вклад определяющий**
2. **Кузнецова Н.О., Сагирова Ж.Н., Губина А.Ю., Захаров И.П., Фашафша З-З.А., Сыркина Е.А., Чомахидзе П.Ш., Копылов Ф.Ю.** Новый алгоритм оценки диастолической дисфункции левого желудочка по данным одноканальной электрокардиограммы с использованием машинного обучения. **Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.** 2022; Т.15, №5, С.496-500, doi:10.17116/kardio202215051496. [Scopus]  
**оригинальная, авторский вклад определяющий**
3. **Кузнецова Н.О., Сагирова Ж.Н., Губина А.Ю., Захаров И.П., Велиев Г.О., Мельничук А.А., Дхиф И., Шмелёва А.А., Гогниева Д.Г.,**



Чомахидзе П.Ш., Копылов Ф.Ю. Оценка функции миокарда у пациентов с хронической сердечной недостаточностью при помощи регистратора одноканальной электрокардиограммы // **Вестник новых медицинских технологий.** 2022, №1, С. 46–52. doi:10.24412/1609-2163-2022-1-46-52. [Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета] оригинальная, авторский вклад определяющий

На автореферат диссертации поступил отзыв от: доктора медицинских наук, доцента, профессора кафедры факультетской терапии №1 ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) г. Москва– Напалкова Дмитрия Александровича;

Отзыв положительный, критических замечаний не содержит.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что оппоненты являются известными специалистами в данной области и имеют публикации по теме диссертации в рецензируемых журналах.

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации г. Москва выбран в качестве ведущей организации в связи с тем, что данное учреждение известно своими достижениями в области Кардиологии и имеет ученых, являющихся безусловными специалистами по теме рассматриваемой диссертационной работы, а именно хронической сердечной недостаточности с сохранной фракцией выброса.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

Разработано решение актуальной для медицины научной задачи по созданию метода скринингового выявления диастолической дисфункции левого желудочка без проведения эхокардиографии. Методика основана на

анализе спектральных, временных и амплитудных параметров одноканальной электрокардиограммы (ЭКГ) с использованием моделей машинного обучения, а также с учетом клинических данных пациентов.

Доказана связь временных, морфологических, амплитудных и частотных параметров одноканальной ЭКГ с диастолической дисфункцией левого желудочка различной степени, определенной при эхокардиографии с применением тканевой доплерографии.

Оценены 5 моделей машинного обучения: логистическая регрессия Лассо, «Случайный лес», метод опорных векторов, «Дерево решений» и «Многослойный перцептрон» для анализа ЭКГ с целью выявления диастолической дисфункции левого желудочка.

Предложен новый алгоритм выявления диастолической дисфункции миокарда на основании анализа одноканальной электрокардиограммы, интегрированный в портативный регистратор ЭКГ.

Доказана высокая диагностическая точность разработанного метода выявления диастолической дисфункции миокарда на основании анализа одноканальной ЭКГ, превышающая 90%.

### **Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

Изучены амплитудные, временные и частотные параметры одноканальной ЭКГ, а также её морфологические особенности, в том числе индексы асимметрии и спектральные интегралы.

Изложены доказательства взаимосвязи связи параметров одноканальной ЭКГ и диастолической дисфункции на основании анализа данных 714 пациентов.

Выявлена корреляция между следующими показателями одноканальной электрокардиограммы и диастолической дисфункцией левого желудочка: QTc - скорректированный интервал QT, Tpeak - время от расчетной точки до пика зубца T, Toffs - время от расчетной точки до точки максимальной крутизны



нисходящего колена зубца T, QRSfi - время от расчетной точки до конца комплекса QRS.

Применительно к проблеме диссертации результативно использованы 5 методов машинного обучения. Наилучшую чувствительность (92,3%) продемонстрировали: регрессия Лассо, модель «Случайный лес» и метод опорных векторов. Наилучшая специфичность была показана в модели «Многослойный перцептрон» – 91,2%.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

Разработан метод скринингового определения диастолической дисфункции, применимый в любых медицинских и немедицинских учреждениях с целью выявления лиц, которым необходимо проведение комплексного кардиологического обследования. Метод может быть использован также для дистанционного контроля диастолической функции левого желудочка, в том числе у пациентов с хронической сердечной недостаточностью.

Полученные результаты внедрены в работу кафедры кардиологии, функциональной и ультразвуковой диагностики Института клинической медицины им. Н.В.Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) и внедрены в лечебно-диагностический процесс Клиники управления здоровьем при Университетской Клинической Больнице №1.

Полученные результаты могут быть использованы в практическом здравоохранении при скрининге кардиальной патологии, а также в учебном процессе в высших медицинских учебных заведениях.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:**

Идея базируется на обобщении передового опыта, анализе доступной научной и патентной информации об особенностях диастолической функции

левого желудочка и определяется необходимостью создания алгоритма скринингового определения данной патологии.

Теория основана на поиске корреляционных связей между комплексными сложными параметрами одноканальной ЭКГ и наличием структурной патологии сердца, в частности, снижения диастолической функции левого желудочка, и согласуется с имеющимися в настоящее время экспериментальными и практическими данными о возможности выявления диастолической дисфункции по данным стандартной 12-канальной ЭКГ.

Проведено сопоставление авторских и литературных (зарубежных и отечественных) данных, полученных ранее по изучаемой проблематике.

Использованы современные методики сбора и анализа материала с применением различных методов исследования и статистической обработкой данных. Достоверность результатов диссертационной работы не вызывает сомнений, обусловлена достаточным объемом исследования (включено 714 человек от 18 лет и старше).

Проведено ультразвуковое исследование сердца с применением тканевой доплерографии, определено наличие и степень диастолической дисфункции левого желудочка, использованы эхокардиографические критерии 2016 года.

Установлено, что примененные методики позволяют экстраполировать результаты проведенного исследования на большую часть популяции.

#### **Личный вклад соискателя заключается в следующем:**

Автор самостоятельно определил цель работы, задачи исследования, разработал дизайн. Диссертантом самостоятельно проводился набор пациентов, обработка данных анамнеза, осмотр и анализ имеющихся лабораторно-инструментальных показателей. Автором самостоятельно проводилась регистрация одноканальной ЭКГ. Диссертанту принадлежит основная роль в проведении межгруппового сравнения параметров ЭКГ у пациентов с диастолической дисфункцией левого желудочка и без нее,



участие в создании алгоритмов машинного обучения для определения диастолической дисфункции. Самостоятельно проводился анализ полученных результатов, выбор наиболее оптимального метода машинного обучения для выявления диастолической дисфункции левого желудочка. Интерпретация полученных данных представлена автором в докладах и научных публикациях.

Диссертация не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации и полностью соответствует требованиям п. 16 «Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)», утвержденным приказом ректора от 06.06.2022 г. №0692/Р, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

В ходе защиты диссертации оппонент Фомин Игорь Владимирович в рамках научной дискуссии задал уточняющие вопросы по результатам исследования, на которые Кузнецовой Н.О. даны исчерпывающие ответы, полностью удовлетворившие оппонента.

Оппонентом Ускач Татьяной Марковной были высказаны редакционные замечания, не имеющие принципиального характера.

На заседании 13 июня 2023 года диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи по раннему выявлению и скринингу диастолической дисфункции левого желудочка и разработке алгоритмов машинного обучения на основании спектрального анализа одноканальной электрокардиограммы, что имеет важное значение для специальности 3.1.20. Кардиология, присудить Кузнецовой Наталье Олеговне ученую степень кандидата медицинских наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, присутствовавших на заседании, из них 9 докторов

наук по специальности рассматриваемой диссертации, из 21 человек, входящих в состав совета, утвержденного приказом ректора, проголосовали: за присуждение ученой степени - 16, против присуждения ученой степени - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Подзолков Валерий Иванович

Брагина Анна Евгеньевна

«15» июня 2023 года