

В диссертационный совет 21.1.044.02
ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора медицинских наук, профессора Фокина Владимира Александровича, профессора кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации с клиникой института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, на диссертационную работу Соловьёва Александра Владимировича на тему «Искусственный интеллект в повышении точности выявления расширения аорты и ствола лёгочной артерии при компьютерной томографии органов грудной клетки», представленную на соискание учёной степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.25 – Лучевая диагностика (медицинские науки).

Актуальность диссертационного исследования.

В диссертационной работе Соловьёва Александра Владимировича рассматривается проблема раннего выявления расширения грудной аорты и ствола лёгочной артерии по данным компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки (ОГК) с применением технологий искусственного интеллекта (ИИ). Заболевания магистральных сосудов долго могут протекать бессимптомно и манифестировать жизнеугрожающими осложнениями; следовательно, критична своевременная стратификация риска и стандартизация измерений на рутинных исследованиях. На фоне устойчивого роста объёмов КТ и ограниченных кадровых ресурсов в радиологии особенно востребован подход оппортунистического скрининга по уже выполненным КТ ОГК с использованием ИИ как инструмента поддержки принятия врачебных решений.

Дополнительную актуальность придаёт методологический аспект: в рутинных описаниях часто отсутствуют количественные показатели, позволяющие объективно оценивать состояние магистральных сосудов, что повышает вариативность интерпретации и снижает выявляемость клинически значимых изменений. Использование ИИ-сервисов в рамках оппортунистического скрининга позволяет автоматически извлекать необходимые метрические данные из уже выполненных КТ ОГК, интегрируя их в структурированные шаблоны с визуальной верификацией врачом. Это упрощает интерпретацию результатов, ускоряет подготовку заключений и

способствует более своевременной диагностике. Такой подход отвечает запросу системы здравоохранения на масштабируемые решения, не требующие изменения диагностических протоколов.

Системный характер работы подтверждён анализом крупных массивов данных реальной клинической практики (ЕРИС ЕМИАС ДЗМ) и сопоставлением результатов с оценками врачей экспертов. Показана роль сервисов ИИ в повышении выявляемости расширения грудной аорты и ствола лёгочной артерии на нативных КТ ОГК; продемонстрирована применимость полученных данных для обновления структурированных шаблонов описаний и уточнения количественных критериев при визуальном контроле врача. Это повышает однородность заключений и поддерживает реализацию оппортунистического скрининга на действующей инфраструктуре без изменения диагностических протоколов.

В целом, заявленная тема представляется своевременной и социально значимой. Итоги исследования имеют потенциал к внедрению в повседневную работу отделений лучевой диагностики, что подтверждает высокую степень практической значимости работы Соловьёва А.В.

Научная новизна исследования и полученных результатов.

Впервые на материалах реальной клинической практики мегаполиса получены популяционные оценки распространённости расширения грудной аорты и ствола лёгочной артерии с половозрастной стратификацией.

Количественно показан вклад технологий ИИ как система поддержки принятия врачебных решений (СППВР): прирост полноты выявления аневризмы грудного отдела аорты на 41 % по сравнению с первичными протоколами.

Валидирована диагностическая точность ИИ-сервисов на рутинных бесконтрастных КТ ОГК; подтверждена воспроизводимость автоматических измерений, достаточная для клинического применения.

Обоснован подход оппортунистического скрининга с интеграцией автоматизированных метрик ИИ в структурированные шаблоны описаний уже выполненных КТ ОГК. ИИ выступает как инструмент поддержки решений и помогает врачу не пропустить подозрение на патологию, включая пограничные случаи. Для снижения гипердиагностики расширения ствола лёгочной артерии дополнительно

предложен индекс отношения диаметра лёгочного ствола к восходящей аорте (ЛС/АО).

Уточнены и стандартизированы рабочие критерии интерпретации (уровни и пороги измерений), что обеспечило сопоставимость результатов на больших выборках и применимость в шаблонах описаний.

Перечисленные положения новизны напрямую вытекают из полученных Соловьёвым А.В. результатов и имеют самостоятельную научно-практическую ценность.

Теоретическая и практическая значимость работы.

В исследовании обоснована модель оппортунистического скрининга по бесконтрастной КТ ОГК с применением ИИ как инструмента поддержки принятия решений; показана воспроизводимость автоматизированных измерений на материалах реальной клинической практики мегаполиса. Дополнительно получены ориентиры популяционной распространённости выявляемых изменений, что расширяет представления о структуре патологии и формирует методологическую базу для последующих исследований и сопоставимых аудитов качества.

Практический результат выражается во встраивании автоматических измерений и подсказок ИИ в структурированные шаблоны описаний без изменения стандартных протоколов; определены элементы клинического триажа, правила разрешения расхождений между автоматическими метриками и экспертной оценкой, а также подходы к внутреннему контролю качества, пригодные для масштабирования в рамках действующей системы здравоохранения. В совокупности, полученные Соловьёвым А.В. результаты обладают значимой теоретической и выраженной прикладной ценностью: они обеспечивают стандартизацию измерений, повышение выявления подозрительных случаев и служат основанием для обоснования дообследования.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

В исследование включены взрослые пациенты (≥ 18 лет). Для оценки распространённости патологического расширения грудной аорты проанализировано 227149 КТ ОГК (103704 мужчин; 123445 женщин). Для ствола лёгочной артерии проанализировано 125878 КТ

ОГК (57913 мужчин; 67965 женщин). Критерии включения/исключения, единые правила измерений, а также алгоритм автоматических измерений с экспертной верификацией описаны последовательно, что обеспечивает воспроизводимость расчётов.

Представленные выводы логично вытекают из объёмного эмпирического материала и применённой статистики; продемонстрирована внутренняя согласованность результатов (сопоставление с экспертными измерениями, анализ ошибок) и обсуждены ограничения ретроспективного дизайна и выборки. Практические рекомендации (интеграция ИИ-измерений в шаблоны описаний, маршрутизация на дообследование и динамическое наблюдение) конкретны и соотносятся с полученными данными, что позволяет считать их обоснованными для внедрения в клиническую практику.

Достоверность полученных результатов.

Достоверность результатов диссертационного исследования Соловьёва А.В. подтверждается объёмом и качеством исходных данных, а также корректным применением современных методов статистической обработки. В исследование включена крупная выборка КТ-исследований из ЕРИС/ЕМИАС с едиными критериями включения и исключения, что обеспечивает репрезентативность выборки. Все автоматические измерения, выполненные ИИ-сервисами, проходили экспертную верификацию с разбором расхождений, что снижает риск диагностических ошибок. Приведены значения чувствительности, специфичности, а также проведено сравнение с эталонными измерениями, выполненными специалистами.

Протоколы обработки данных и методы оценки результатов изложены последовательно и прозрачно. В работе соблюдены принципы внутренней согласованности и результаты по различным сосудистым зонам сопоставимы и логично вытекают из поставленных задач. Учитывая масштаб исследования, чёткую методологию, экспертную проверку и верифицированные данные, полученные результаты представляются обоснованными и заслуживают доверия.

Структура диссертационной работы.

Диссертация Соловьёва Александра Владимировича изложена на 148 страницах и включает: введение, 4 главы, выводы, практические рекомендации, список сокращений, список литературы и приложение.

Иллюстративный материал представлен в виде 26 рисунков, 31 таблицы. Список литературы состоит из 192 источника (из них 52 отечественных и 140 иностранных). Текст выверен, терминология и сокращения используются корректно.

Во введении обоснованы актуальность, цель и задачи, научная новизна, положения на защиту, практическая значимость, достоверность, апробация и внедрение. В разделе «Публикации» указано: по теме диссертации опубликованы 3 статьи и 1 обзор в рецензируемых изданиях перечня ВАК РФ, а также 4 тезиса; перечислены ключевые сообщения на российских конференциях.

Глава 1. Обзор литературы. Последовательно рассмотрены: аневризмы аорты (включая исторический аспект и диагностические подходы), различные подходы к оценке расширения грудной аорты; оценка патологического расширения ствола лёгочной артерии (раннее выявление, современные направления); роль технологий искусственного интеллекта (ТИИ) в оппортунистическом скрининге по данным КТ; влияние ТИИ на диагностику сердечно-сосудистых заболеваний и кадровую нагрузку; данные «Московского Эксперимента»; КТ-биомаркеры аорты и ствола лёгочной артерии. По итогам главы явно обозначены методологические и организационные пробелы, на преодоление которых нацелено собственное исследование автора.

В главе 2 автор описывает источники и выборку данных, критерии включения и исключения, протоколы измерений диаметров магистральных сосудов и применённые ИИ-сервисы. Дается описание трёх аналитических блоков, лежащих в основе исследования: (1) аудит полноты и корректности рутинных протоколов описания КТ при подозрении на расширение аорты; (2) популяционная оценка распространённости расширения грудной аорты; (3) популяционная оценка распространённости расширения ствола лёгочной артерии. Приведены используемые статистические методы и метрики, что обеспечивает воспроизводимость и проверяемость полученных выводов. В совокупности это формирует прозрачную методологическую основу, достаточную для независимого воспроизведения ключевых процедур и сопоставления результатов с данными других центров.

Глава 3 включает четыре логически завершённых раздела. В первом показано, как использование ИИ при аудите протоколов

повышает полноту выявления клинически значимых сосудистых изменений на рутинных КТ. Во втором представлены популяционные оценки распространённости расширения грудной аорты в мегаполисе по данным реальной практики; акцент сделан на стратификации показателей и их клинической интерпретации. Третий раздел посвящён распространённости расширения ствола лёгочной артерии с аналогичной структурой изложения. Четвёртый раздел даёт сводную оценку диагностической эффективности ИИ-сервисов (чувствительность, специфичность, точность и особенности ошибок) в сопоставлении с экспертной верификацией. Характеризуется наглядной подачей: результаты представлены в таблицах и рисунках, приводятся клинические примеры, выделены ключевые метрики.

В главе 4 диссертант обсуждает полученные результаты в сопоставлении с литературой, акцентируя диагностическую эффективность ИИ-сервисов на реальных данных ЕРИС ЕМИАС и указывая источники ограничений и ошибок (например, анализ аорты выполнен только для восходящего и нисходящего отделов; зафиксирован ненулевой процент ошибок при измерении диаметра лёгочного ствола; ретроспективный дизайн). Отмечается роль ИИ как инструмента поддержки принятия решений под визуальным контролем врача. Представлены практические следствия применения оппортунистического скрининга по бесконтрастной КТ ОГК: повышение полноты выявления и необходимость стандартизировать блок количественных измерений в описаниях.

Раздел «Выводы» фиксирует ключевые итоги: популяционные оценки распространённости расширения грудной аорты и лёгочного ствола; прирост выявляемости аневризм грудного отдела аорты на 41 % при использовании ИИ; подтверждение эффективности оппортунистического скрининга на рутинных бесконтрастных КТ ОГК; более высокая объективность/воспроизводимость автоматизированных измерений по сравнению с ручными.

Завершают работу: широкий охват литературных источников (с преобладанием зарубежных публикаций) подтверждает полноту обзора, а приложение содержит материалы, ориентированные на практическое внедрение (структурные элементы шаблонов/форм). В целом построение рукописи логично и соответствует заявленным цели и задачам; переходы между главами последовательны, оформление выдержано, иллюстративный материал и справочный аппарат достаточны для независимой оценки и повторения основных процедур.

Недостатки в содержании и оформлении диссертации.

Существенных недостатков в содержании и оформлении диссертации Соловьёва А.В. не выявлено. Работа выполнена на высоком научно-методическом уровне, логично структурирована, иллюстративный материал информативен и оформлен корректно. Применяемая терминология соответствует действующим стандартам. Оформление выполнено в соответствии с требованиями.

В процессе изучения работы возникло три вопроса дискуссионного характера:

1. Как на такой большой выборке исключали повторный учёт одного и того же пациента?
2. Насколько результаты применимы на другие лечебно-профилактические учреждения, сканеры и протоколы?
3. Как подход влияет на нагрузку отделения лучевой диагностики?

Заключение

Диссертационная работа Соловьёва Александра Владимировича «Искусственный интеллект в повышении точности выявления расширения аорты и ствола лёгочной артерии при компьютерной томографии органов грудной клетки» представляет собой самостоятельное и завершённое научно-квалификационное исследование, в котором решена актуальная научно-практическая задача - повышение эффективности выявления клинически значимых сосудистых изменений на КТ ОГК с использованием технологий искусственного интеллекта и обоснована модель оппортунистического скрининга, имеющая важное значение для лучевой диагностики и медицины в целом.

Содержание диссертации, полученные автором научные результаты, их новизна, обоснованность и достоверность соответствуют требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в ред. Постановлений Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 № 335, от 02.08.2016 № 748, от 29.05.2017 № 650, от 28.08.2017 № 1024, от 01.10.2018 № 1168, от 20.03.2021 № 426, от 11.09.2021 № 1539, от 26.09.2022 № 1690, от 26.01.2023 № 101, от 26.10.2023 № 1786, от 25.01.2024 № 62, от 16.10.2024 № 1382; с изм., внесёнными Постановлением Правительства Российской Федерации от 26.05.2020 № 751).

Считаю, что автор работы, Соловьёв Александр Владимирович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.25 – Лучевая диагностика (медицинские науки).

Официальный оппонент:

д.м.н., профессор Фокин Владимир Александрович; профессор кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации с клиникой института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

«12» ноября 2025 г.

Подпись доктора медицинских наук, профессора Фокина В.А. заверяю
Ученый секретарь
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России,
доктор медицинских наук, профессор



Недошивин Александр Олегович

«12» ноября 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Адрес: 197341, г. Санкт-Петербург улица Аккуратова, д. 2
Телефон +7 (812) 702-37-30. E-mail: fmrc@almazovcentre.ru