«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
трансплантологии и искусственных органов
имени академика В.И. Шумакова» Минздрава России
академик РАН, профессор Готье С.В.

«23» Октября 2026 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации о научно-практической значимости диссертации Тимофеевой Ольги Юрьевны на тему: «Клинико-морфофункциональное обоснование поддержки принятия решения при выборе хирургической тактики у детей с тетрадой Фалло», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия.

Актуальность темы выполненной работы

Тетрада Фалло – наиболее распространённый цианотический врождённый порок сердца, хирургическое лечение которого в мировой и отечественной практике реализуется через принципиально разные по объёму вмешательства: от одномоментной радикальной коррекции до многоэтапных паллиативных стратегий. Выбор между ними по-прежнему в значительной мере определяется индивидуальным опытом оперирующего хирурга и традициями конкретного центра, тогда как формализованные, воспроизводимые критерии такого выбора в отечественной и мировой литературе разработаны недостаточно.

Стремительное развитие методов искусственного интеллекта и машинного обучения в последние годы существенно расширило возможности прогнозирования исходов и стратификации риска в кардиохирургии

врождённых пороков сердца, однако, как справедливо отмечает автор во введении и обзоре литературы, подавляющее большинство подобных моделей нацелено на прогноз результата уже выполненной операции, а не на поддержку выбора самой хирургической тактики. Работы, посвящённые интеллектуальной поддержке именно тактического решения при тетраде Фалло, в мировой литературе единичны, а для российской клинической практики подобные разработки ранее отсутствовали.

С учётом изложенного, направление диссертационного исследования Тимофеевой О.Ю. – создание и клиническая апробация модели поддержки принятия решений при выборе хирургической тактики у детей с тетрадой Фалло на основе методов машинного обучения – соответствует приоритетным направлениям развития отечественного здравоохранения в части цифровизации медицины и персонализации хирургического лечения врождённых пороков сердца и является, безусловно, актуальным.

Научная новизна исследования

Научная новизна диссертационного исследования Тимофеевой О.Ю. не вызывает сомнений и определяется тем, что впервые в отечественной кардиохирургии врождённых пороков сердца решение о выборе хирургической тактики при тетраде Фалло формализовано как задача многоклассовой классификации и решено средствами машинного обучения на материале реальной клинической когорты.

Автором сформирован и размечен оригинальный клинический датасет, включивший 294 наблюдения детей с тетрадой Фалло, оперированных в 2017–2022 гг., с четырьмя вариантами хирургической тактики, и на этом материале впервые в отечественной практике проведено сопоставительное обучение пяти современных алгоритмов машинного обучения (логистическая регрессия, случайный лес, LGBMClassifier, XGBClassifier, CatBoostClassifier) с выбором оптимальной модели по объективным метрикам качества классификации.

Заслуживает внимания предложенный автором методический приём – построение составного логарифмического показателя на основе произведения анатомических характеристик лёгочного русла log(ABнAo × ЛАИ), позволивший повысить точность классификации без расширения исходного

набора клинических признаков, а также использование центильных показателей физического развития в качестве самостоятельных предикторов.

Новым результатом является ранжированная по значимости совокупность клинико-инструментальных предикторов выбора хирургической тактики при тетраде Фалло (сатурация капиллярной крови кислородом, диаметр ствола лёгочной артерии, интегральный логарифмический показатель, градиент давления правый желудочек/лёгочная артерия, конечно-диастолический размер левого желудочка), полученная на отечественной клинической выборке и дополняющая данные известных зарубежных прогностических моделей при тетраде Фалло.

Научно-практическая значимость работы

Значимость полученных Тимофеевой О.Ю. результатов для медицинской науки заключается в развитии нового направления применения искусственного интеллекта в кардиохирургии врождённых пороков сердца – перехода от прогнозирования исходов уже принятого решения к алгоритмической поддержке самого процесса выбора хирургической тактики. Это открывает перспективу развития подобных инструментов для других врождённых пороков сердца со сходной многовариантностью хирургического лечения.

Практическая значимость исследования определяется созданием работающего прототипа клинического инструмента, способного в течение нескольких секунд после ввода клинико-инструментальных данных пациента формировать обоснованную рекомендацию по выбору одного из вариантов хирургической тактики с визуализацией вклада значимых признаков. Подобный инструмент способен служить объективным дополнением к клиническому суждению хирурга, снижать вариабельность подходов между специалистами разного уровня подготовки и центрами, а также повышать информативность коллегиального обсуждения сложных клинических случаев.

Практическим воплощением исследования стала реализация разработанного алгоритма в виде общедоступного веб-приложения (https://huggingface.co/spaces/aakretov/TOF), что свидетельствует о завершённости научного цикла – от постановки задачи до создания прикладного инструмента.

Достоверность полученных результатов, научных положений, выводов и практических рекомендаций

Диссертационная работа выполнена на клиническом материале достаточного объёма – 294 наблюдения детей с изолированной тетрадой Фалло, отобранных по чётким критериям включения и исключения из первоначальной когорты в 300 пациентов одного центра за 2017–2022 гг.

Методология исследования соответствует современным требованиям к разработке моделей машинного обучения в клинической медицине: применено разделение данных на обучающую и тестовую выборки, кросс-валидация для контроля переобучения, автоматизированный подбор гиперпараметров. Выбор итоговой модели обоснован сравнением пяти алгоритмов по метрике F1-macro, адекватной для решаемой несбалансированной многоклассовой задачи, а также по площади под ROC-кривой и матрицам ошибок для каждого класса хирургической тактики.

Достоверность полученных результатов подтверждается их соответствием как фактическим решениям оперирующих хирургов (совпадение 90–92% для наиболее представленных в выборке тактик), так и результатам зарубежных аналогов, приводимым автором в главе, посвящённой обсуждению. Выводы диссертации логично вытекают из поставленных задач и полностью соответствуют полученным результатам. Практические рекомендации, представленные в работе, конкретны, имеют четкую клиническую направленность и могут быть успешно внедрены в работу специализированных кардиохирургических отделений, занимающихся лечением пациентов с врожденными пороками сердца.

Отдельного внимания заслуживает корректность авторской позиции в отношении ограничений собственной модели – сниженная точность прогнозирования для редко встречающихся вариантов вмешательства (28–57%) не замалчивается, а прямо обозначена и обоснованно связана с недостаточным объёмом данных по этим группам.

Диссертационная работа выполнена на высоком методическом уровне. Текст диссертации изложен на 105 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, в которых отражены обзор литературы,

характеристика больных и методов исследования, результаты и их обсуждение, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, который включает 103 источника, из них 15 отечественных и 88 зарубежных. Работа иллюстрирована 8 таблицами, 14 рисунками.

Автором было опубликовано по теме диссертации 4 научные статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации, а также получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Основные положения работы изложены на всероссийских научных конференциях.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации и даёт достаточно точное представление о работе.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные результаты работы можно использовать в практической работе отделений специализированных центров, занимающихся лечением пациентов с врожденными пороками сердца. Результаты диссертационной работы внедрены в клиническую практику ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России.

Материалы диссертации, включая разработанную методологию инженерии клинических признаков и оценки значимости предикторов, целесообразно использовать в программах дополнительного профессионального образования и клинической ординатуры по специальности «Сердечно-сосудистая хирургия», в частности при подготовке врачей к работе с современными инструментами поддержки принятия клинических решений на основе искусственного интеллекта.

Результаты исследования имеют высокую практическую значимость для специалистов в области сердечно-сосудистой хирургии и кардиологии, способствуя оптимизации определения показаний к радикальной коррекции либо паллиативным вмешательствам при тетраде Фалло.

Замечания к работе

Принципиальных замечаний по представленной работе Тимофеевой О.Ю. не имеется. Вместе с тем, имеются вопросы, не носящие принципиального характера и не умаляющие полученных в диссертации достижений:

1) Предусмотрена ли в разработанной системе возможность пересмотра предоперационной рекомендации по хирургической тактике при получении дополнительных интраоперационных данных (в частности, чреспищеводной эхокардиографии), отличающихся от предоперационной картины, и планируется ли в дальнейшем интеграция подобной интраоперационной коррекции в алгоритм работы модели?

2) Насколько, по мнению автора, разработанная модель, обученная на данных одного центра, будет сохранять точность при применении в центрах с иными сложившимися традициями выбора хирургической тактики при тетраде Фалло, и предполагается ли в дальнейшем дообучение модели на данных других детских кардиохирургических учреждений, обладающих сопоставимым опытом лечения врождённых пороков сердца?

Заключение

Диссертация Тимофеевой Ольги Юрьевны на тему: «Клинико-морфофункциональное обоснование поддержки принятия решения при выборе хирургической тактики у детей с тетрадой Фалло», представленная на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия, является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований осуществлено решение актуальной научной задачи, а именно разработана и клинически апробирована система поддержки принятия решений на основе методов машинного обучения для выбора хирургической тактики у детей с тетрадой Фалло, имеющей важное значение для сердечно-сосудистой хирургии.

По своей актуальности, объему выполненных исследований, научной новизне, практической значимости, глубине анализа полученных данных и достоверности полученных результатов диссертация полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК Минобрнауки России к диссертациям на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

по п.п. 9-11, 13, 14 Постановления «О присуждении ученых степеней» утвержденным Правительством Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года (в действующей редакции), а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия.

Отзыв на диссертационную работу Тимофеево й О.Ю. «Клинико-морфофункциональное обоснование поддержки принятия решения при выборе хирургической тактики у детей с тетрадой Фалло» обсужден и одобрен на научной конференции центра персонифицированных трансляционных технологий лечения критических состояний и кардиохирургического отделения №2 ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава России (протокол № 2 от «21» октября 2026 года).

Врач-сердечно-сосудистый хирург
кардиохирургического отделения №2
ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова»
Минздрава России
д.м.н., профессор Иванов А.С.

Подпись д.м.н., профессора Иванова А.С. «заверяю»

Ученый секретарь
ФГБУ «НМИЦ ТИО им. ак. В.И. Шумакова»
Минздрава России
д.м.н. Великий Д.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Адрес: 123182, г. Москва, ул. Щукинская, д.1.
Рабочий телефон: +7 (499) 196-18-03
E-mail: priemtranspl@yandex.ru