

ОТЗЫВ
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Коржука Николая Львовича

на диссертационную работу Добровольского Ильи Игоревича
«Автоматизированная система прогнозирования и профилактики
венозного тромбоза при эндопротезировании крупных суставов»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.11.17 – Приборы, системы и изделия медицинского
назначения

1. Актуальность темы исследования

В процессе операционного вмешательства, включая эндопротезирование крупных суставов, возникает риск развития венозного тромбоза. В результате несвоевременного прогноза развития указанной патологии снижаются эффективность лечения и профилактики, возрастают летальность, уровень и последствия инвалидности трудоспособного населения.

В процессе оперативного принятия решений врач-хирург сталкивается с необходимостью одновременного анализа большого количества разномодальной и гетерогенной информации, как о текущем состоянии пациента, так и об истории болезни и предрасположенности к развитию тромбоза. Это обуславливает необходимость применения средств вычислительной техники, инструментария искусственного интеллекта.

Таким образом, в настоящее время, существует актуальная проблема повышения качества прогнозирования возникновения и развития тромбоза в операционные периоды, и возникает актуальная научно-техническая задача разработки и применения методов и алгоритмов, позволяющих осуществить адекватное наполнение базы знаний и решающих модулей соответствующей специализированной автоматизированной системы поддержки принятия решений (СППР) врача-хирурга.

2. Научная новизна результатов исследования

Анализ существующих методов лабораторной диагностики тромбозов, технологий и алгоритмов, программно-аппаратных комплексов информационной поддержки лечебно-диагностического процесса тромбозов, анализа объективной и субъективной информации о состоянии пациента позволил автору в первой главе сформулировать цель и задачи исследования.

Целью диссертационной работы И.И. Добровольского является повышение качества лечения или профилактики тромбозов при эндопротезировании крупных суставов путем применения автоматизированной интерактивной СППР.

В достижение поставленной цели и реализации задач, в работе представлены следующие результаты, характеризующиеся научной новизной:

- предложен метод формирования множества информативных признаков, представленных логическими значениями, характерных для рассматриваемого объекта исследования, отличающийся использованием различных критериев, отражающих различные аспекты информативности, и агрегирующиеся в итоговый показатель информативности с использованием коэффициентов конкордации Кендалла в качестве весов. Это позволило сформировать требуемое множество признаков в условиях небольшого количества объектов и большого количества возможных признаков и гетерогенной специфики структуры данных;
- разработаны структура и режим обучения искусственной логической нейронной сети, отличающиеся использованием метода группового учета аргументов, что позволяет использовать достоинства самоорганизационного подхода структурно-параметрической идентификации адекватных математических моделей, в условиях небольших объемов обучающей и экзаменационной выборки;
- предложен метод синтеза решающих правил продукционного типа, отличающийся использованием комбинаций информации, представляемой

бинарными и порядковыми шкалами, позволяющий синтезировать прогностические и диагностические модели, составляющие основу базы знаний СППР по прогнозированию тромбоэмболических осложнений;

- разработаны математические модели продукционных решающих правил развития форм тромбоэмболии, отличающиеся использованием самоорганизационной иерархической бинарной нейронной сети для идентификации условий активации продукций, позволяющие прогнозировать развитие тромбоэмболии и ее исходов при эндопротезировании крупных суставов с диагностической эффективностью не менее 0,85.

Предлагаемые решения И.И. Добровольский подробно аргументирует и обосновывает исходя из недостатков существующих подходов, методов и систем прогнозирования возможности возникновения и-или развития тромбоэмболии в до и после операционные периоды, и выделяет элементы новизны.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов, рекомендаций и заключений.

Полученные автором положения, выносимые на защиту, обосновываются адекватностью применяемых материалов и методов, воспроизводимостью показателей качества применения полученных решающих правил на различных репрезентативных экзаменационных выборках стандартными статистическими методами.

Выводы не противоречат теоретическим и практическим положениям, изложенными в различных открытых информационных источниках.

Работа прошла апробации на 10 Международных научно-технических конференциях (Курск, Лондон, Суздаль, Пенза). Основные положения опубликованы в 19-ти научных печатных работах различных лицензируемых изданий (в том числе в 6 журналах из списка Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации). Четыре программных продукта поддерживающих

функционирование автоматизированной СППР прогноза тромбоэмболии на различных платформах зарегистрированы в государственном реестре.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод, что теоретические положения, выводы и результаты достоверны и в достаточной мере апробированы.

Содержание автореферата полностью соответствует тексту диссертации, отражает основные идеи, методы и полученные результаты.

4. Значимость для науки и практики результатов диссертационной работы.

В процессе диссертационного исследования автор:

- разработал технологию синтеза решающих продукционных правил в условиях гетерогенного признакового пространства на основе самоорганизационного подхода и теории уверенности и применил ее для конструирования решающих правил прогноза различных форм возникновения и развития тромбоэмболии при эндопротезировании крупных суставов, обладающих хорошими классификационными качествами (значения показателей диагностической чувствительности, специфичности и эффективности на различных экзаменационных выборках не превышали уровня 0,85);
- предложил структуру и алгоритмы обучения и функционирования логической нейронной бинарной сети, что позволило идентифицировать условия активации в виде логических выражений, аргументы которых представлены в булевой метрике;
- получил структурированное пространство информативных признаков и решающие правила (оценка качества которых на клинически подтвержденном материале показала улучшение эффективности прогноза на 12-14% по сравнению с ранее применяемыми);

Диссертационная работа выполнялась в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» («Проведение прикладных научных исследований в

области биоинформационных технологий») и в соответствии с научным направлением Юго-Западного государственного университета «Разработка медико-экологических информационных технологий»

Результаты диссертационного исследования внедрены в клинические учреждения и учебный процесс Юго-западного государственного университета.

5. Замечания по диссертационной работе

1. Состав множества признаков, характеризующих состояние пациента, представленный в таблицах 2.1 и 2.2, (глава 2), может быть помещен в приложении, а в главе 2 достаточно представить фрагмент таблицы.
2. Из содержания главы 2 не совсем понятно, почему автор выбрал в качестве весовых коэффициентов при вычислении интегрального показателя информативности конкордацию Кендалла.
3. Неясно, на какой платформе реализован пользовательский интерфейс предлагаемой автоматизированной системы, структура которого описана в 3 главе.
4. В главе 4 не приведено описание, по каким критериям осуществлялась селекции информативных признаков в основное и дополнительное множества.
5. Сделанные выводы по таблице 4.2 далее не используются и вполне могут быть опущены в тексте диссертации.

Указанные замечания носят частный характер и не снижают общей положительной оценки представленного диссертационного исследования.

6. Общее заключение

Диссертационная работа Добровольского Ильи Игоревича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, свидетельствующие о личном вкладе автора в науку.

По теме, содержанию, полученным результатам и выводам, диссертация соответствует паспорту специальности 05.11.17 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

Представленные в работе теоретические и практические положения и результаты проведенных исследований позволяют проектировать и применять в клинических условиях (а также в учебных целях), автоматизированные СППР врача-хирурга до начала, во время и после операционного периода для прогноза возникновения, протекания и развития типовых форм венозного тромбоэмболизма, что позволит повысить качество и результативность проводимых лечебных и профилактических мероприятий.

Оценивая результаты соискателя в целом, считаю, что представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842), предъявляемый Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Добровольский Илья Игоревич, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук.



« 07 » мая 2018г.

Коржук Николай Львович,

официальный оппонент,

кандидат технических наук, доцент,
профессор кафедры приборов и
биотехнических систем ФГБОУ ВО
«Тульский государственный университет»

Шифр и название научной специальности
04.00.22 –Геофизика

Адрес: 300012, г. Тула, просп. Ленина, 92
Телефон: (4872) 35-05-52, (910)943-67-50
Эл. почта: nikolaikorzhuk@mail.ru

