

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бутусова Андрея Владимировича на тему «Разработка интеллектуальной системы по диагностике степени тяжести внебольничной пневмонии на основе нейронечетких моделей классификаторов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения

Диссертационная работа Бутусова А.В. посвящена актуальной проблеме разработки методов и средств интеллектуальной поддержки степени тяжести внебольничной пневмонии. Для повышения качества классификации медицинского риска используются гибридные нейронечеткие правила принятия решений, учитывающие защитные механизмы организма человека.

Научная значимость проведенных исследований определяется предложенными автором методами и моделями синтеза гибридных решающих правил для классификации медицинского риска заболеваний нижних дыхательных путей с учетом риска осложнений коморбидных заболеваний.

К научной новизне можем отнести разработанные автором: метод и алгоритм локализации кластеров адаптационного потенциала, гибридный нейросетевой классификатор с гибридной нейронной сетью, модуль контроля эффективности лечения внебольничной пневмонии, основанный на шкале PSI.

Практическая значимость определяется использованием предложенных автором методов и средств в программном обеспечении систем поддержки принятия врачебных решений при диагностике патологий системы дыхания.

Достоверность результатов исследования подтверждается экспериментальными исследованиями показателей качества предложенных классификаторов медицинского риска.

Замечания по работе.

В автореферате не приведено сравнение показателей качества предложенных моделей классификаторов с известными моделями, например, наивного Байеса.

Приведенное замечание не снижает общей научно-технической ценности работы.

Диссертационная работа Бутусова Андрея Владимировича является законченной научно-квалификационной работой, соответствует области исследования специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения (технические науки). Соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры Автоматики и Вычислительной Техники
Вологодского государственного университета
доктор физико-математических наук



В.А. Горбунов

Горбунов Вячеслав Алексеевич
Адрес: 160014, г.Вологда, ул. Некрасова, д.65, кв.25
E-mail: gorbunovva@vogu35.ru
Телефон: +79212345065
Научная специальность: 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
Адрес: 160000. Г. Вологда, ул.Ленина
Телефон справочной: (817) 272-46...
E-mail: kanz@vogu35.ru

Подпись Горбунова Вячеслава Алексеевича
Заверяю:

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮЩЕГО

Ведущий специалист
Управления правового и кадрового
обеспечения



Шадрин Е.А.

08.11.2022

О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Бутусова Андрея Владимировича** на тему «Разработка интеллектуальной системы по диагностике степени тяжести внебольничной пневмонии на основе нейронечетких моделей классификаторов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения

Актуальность исследований, направленных на решение проблем интеллектуальной поддержки при диагностике и прогноза заболеваний поджелудочной железы, не вызывает сомнений, как и необходимость обеспечения специалистов отечественного здравоохранения современными системами и средствами автоматизированной обработки медико-биологических данных.

Автором получены и отражены в автореферате следующие результаты:

1. Разработан метод и алгоритмы локализации кластеров адаптационного потенциала в биотехнических системах дистанционного мониторинга состояния здоровья амбулаторных больных.

2. Разработан гибридный нейросетевой классификатор с гибридной нейронной сетью, содержащей три макрослоя, построенных на основе вероятностных нейронных сетей и нейронечетких сетей, предназначенный для оценки степени тяжести внебольничной пневмонии и определения эффективности ее плана лечения.

3. Разработан нейронечеткий классификатор, основанный на модели нечеткого логического вывода Мамдани-Ларсена, позволяющий моделировать шкалы степени тяжести внебольничной пневмонии, осуществлять их агрегирование и классифицировать внебольничную пневмонию по классам степени тяжести, а также формировать многомерные кластерные пространства, отражающие процесс динамики эффективности лечения внебольничной пневмонии.

4. Проведены экспериментальные исследования показателей качества принятия решений в автоматизированной системе по прогнозированию ишемических рисков.

Использование классификатора риска сопутствующего заболевания в гибридном нейронечетком классификаторе позволило повысить его качество классификации по сравнению с нейронечетким классификатором, в среднем, на 12%. Апробация модуля мониторинга эффективности лечения внебольничной пневмонии показала возможность контроля динамики заболевания на примере больных затяжной внебольничной пневмонией.

Полученные автором результаты опубликованы в различных научных изданиях, всего 14 публикаций, из них 3 в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, материалы диссертации обсуждались на всероссийских и международных конференциях.

Практическая значимость работы, а также корректность полученных результатов подтверждается результатами апробации системы в научно-медицинском центре «Авиценна», г. Курск.

По содержанию автореферата можно сделать следующее замечание:

На странице 10 автореферата внутри блоков рисунка 2 не расшифрованы аббревиатуры и символы.

Однако, указанное замечание не снижает общую значимость представленной работы.

Диссертация Бутусова А.В. является логически завершенным научным трудом, имеющим научную новизну и практическую значимость. Содержание автореферата позволяет сделать выводы о том, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, и ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Доктор технических наук, профессор
Профессор кафедры математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических дисциплин,
филиал Кубанского государственного
университета в г. Славянске-на-Кубани

 Маслак А.А.

Контактная информация:

Организация: Филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Славянске-на-Кубани

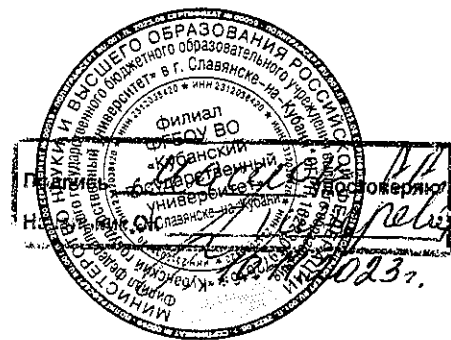
Почтовый адрес: 353566 г. Славянск-на-Кубани, ул. Запорожская, 96/3, кв. 36

Телефон: +79094597449

e-mail: anatoliy_maslak@mail.ru

Докторская диссертация защищена по научной специальности: 05.13.10 –
Управление в социальных и экономических системах

Подпись Маслака А.А. заверяю:



Исх № 1117/КПО-23 от 17 ноября 2023

На № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бутусова Андрея Владимировича

на тему

«Разработка интеллектуальной системы по диагностике степени тяжести внебольничной пневмонии на основе нейронечетких моделей классификаторов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения

Классификация медицинского риска является сложной и плохо формализуемой задачей. Поэтому разработка методов и компьютерных систем интеллектуальной поддержки для анализа и классификации медицинских рисков является актуальной задачей.

Работа направлена на повышение качества оказания медицинских услуг при лечении больных внебольничной пневмонией в амбулаторных условиях.

В работе получены следующие результаты, характеризующиеся научной новизной:

1. Метод локализации кластеров адаптационного потенциала, включающий четыре этапа, отличающиеся тем, что первый этап выявляет релевантные маркеры, характеризующие изменение адаптационного потенциала живой системы при воздействии экзогенного фактора; на втором этапе осуществляется доказательство надежности кластеризации уровней адаптационного потенциала; на третьем этапе анализируются результаты классификации на динамических обучающих выборках, а на четвертом этапе осуществляется анализ статистической неоднородности выделяемых кластеров, позволяющий синтезировать решающие модули для систем поддержки принятия врачебных решений по определению степени тяжести заболевания;

2. Гибридный нейросетевой классификатор с гибридной нейронной сетью, содержащей три макрослоя, первый из которых состоит из блоков вероятностных нейронных сетей, число которых определяется числом сегментов, выделенных в пространстве информативных признаков для диагностики степени тяжести пневмонии, а второй и третий макрослои состоят из блоков двухслойных нечетких нейронных сетей, отличающиеся тем, что первый макрослой осуществляет агрегации свидетельств за и против выбора данного кластера, а второй - осуществляет нечеткую операцию, построенную на основе схемы Шортлиффа, позволяющий учитывать риск сопутствующих заболеваний при оценке степени тяжести внебольничной пневмонии.

Достоверность приведенных в автореферате результатов и выводов подтверждается большим объемом экспериментальных исследований и высокорейтинговыми публикациями в научных изданиях перечня ВАК и материалами конференций различного уровня. Объем и оформление автореферата соответствует требованиям ВАК РФ для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Замечание по автореферату

1. На странице 13 автореферата соискатель приводит две формулы, агрегирующие нечеткую информацию предшествующих слоев. Из контекста ясно, что это аналогичные формулы и должны отличаться только операндами. Однако в формулах есть некоторые отличия в записях, которые нельзя понять из текста автореферата.

2. В автореферате на рисунке 3 выходов блоков FNN имеют одинаковое обозначение с выходами блоков FNN*: $K1_{\omega 1}$, $K2_{\omega 2}, \dots, K1_{\omega L}$. Эти выходы имеют какие – то функциональные отличия или это ошибка индексации?

Не смотря на эти недостатки, необходимо отметить, что достигнутая в работе диагностическая эффективность классификации медицинского риска является приемлемой для медицинской практики. Диссертационная работа Бутусова Андрея Владимировича является законченной научно-квалификационной работой, соответствует области исследования специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения (технические науки). Соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Начальник конструкторско-производственного отдела
Директор по качеству
Кандидат технических наук

Д.М. Шамаев

Шамаев Дмитрий Михайлович

Адрес: 141180, Московская область, г. Фрязино, пр. Мира, д.19, кв.313

E-mail: shamaev.dmitry@yandex.ru

Телефон: +7 903 519 76 17

Научная специальность: 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (приборостроение, биотехнические системы и технологии)

Общество с ограниченной ответственностью «АТЕС МЕДИКА СОФТ»

Юридический адрес: 121087, г.Москва, Багратионовский пр-д, д.1, стр.1

Фактический адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11

Телефон/факс: 8(495) 925-11-02

e-mail: info@atesmedica.ru

Подпись Шамаева Дмитрия Михайловича

Заверяю:

Президент ООО «АТЕС МЕДИКА софт»



О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Бутусова Андрея Владимировича** на тему «Разработка интеллектуальной системы по диагностике степени тяжести внебольничной пневмонии на основе нейронечетких моделей классификаторов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения

Интеллектуальные системы, построенные на базе машинного обучения и технологий искусственного интеллекта, продемонстрировали большую перспективность в повышении качества ведения пациентов высокого риска. По мере того, как они продолжают совершенствоваться, медицинские работники будут все больше и больше использовать этот мощный инструмент для оказания пациентам более своевременной и квалифицированной помощи.

Однако, для разработки таких систем требуется привлечение опытных клиницистов и медицинских экспертов, причем не только на этапе постановки задачи – но и на этапе тестирования и оценки результатов опытных эксплуатаций. Такие специалисты редки и заняты, что приводит к длительности, сложности и затратности этого процесса. Поэтому на начальном этапе разработки таких технологий целесообразно использовать многолетний опыт клиницистов, который сконцентрирован в шкалах медицинского риска, в частности, в шкалах тяжести внебольничной пневмонии.

Целью диссертационной работы является развитие методов построения систем поддержки принятия врачебных решений, основанных на нейронечетких моделях классификаторов медицинского риска.

Автор представляет к защите научные положения (стр. 7 автореферата), обладающие теоретической значимостью, позволяющие разработать классификаторы для интеллектуальной поддержки оценки степени тяжести внебольничной пневмонии.

Научные положения диссертации обоснованы теоретически и иллюстрируются с помощью вычислительных экспериментов на основе обработки реальной медико-биологической информации, полученной в результате клинических исследований в учреждениях здравоохранения. Выполненные в процессе теоретического обоснования математические преобразования являются корректными, полученные выводы не противоречат известным и широко используемым положениям теории и практики распознавания образов. Вычислительные эксперименты спланированы, включая обоснование интерпретации их результатов. Таким образом, как следует из автореферата, полученные в диссертации результаты являются достоверными.

Теоретическая значимость работы заключается, по нашему мнению, в развитии теории гибридных классификаторов на основе нейросетевых технологий и систем нечеткого логического вывода.

Полученные автором результаты опубликованы в различных научных изданиях, всего 14 публикаций, из них 3 в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, материалы диссертации обсуждались на всероссийских и международных конференциях.

Практическая значимость работы, а также корректность полученных результатов подтверждается результатами апробации системы в научно-медицинском центре «Авиценна», г. Курск.

По содержанию автореферата можно сделать следующее замечание:

На странице 17 автореферата приведены две линейные модели медицинского риска (формулы (3) и (4)), но не указано, как были определены параметры этих моделей.

Однако, указанное замечание не снижает общую значимость представленной работы.

Диссертация Бутусова А.В. является логически завершенным научным трудом, имеющим научную новизну и практическую значимость. Содержание автореферата позволяет сделать выводы о том, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, и ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук.

к.т.н. по специальности 01.04.06 «Акустика»,
доцент кафедры
Электрогидроакустической
и медицинской техники,
Института нанотехнологий,
электроники и приборостроения,
Южного федерального университета



Кравчук Денис Александрович
20.11.2023г

Адрес: 347922, г. Таганрог, ул. Шевченко, 2,
ЮФУ, ИНЭП Тел.: +7(8634)37-17-95
kravchukda@sfnedu.ru

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Личную подпись *Кравчук Д.А.*

ЗАВЕРЕНИЕ
Главный специалист по

Д.А. Александрович

«20. 11»

