

REVIEW

of the scientific consultant for dissertation work of **Myrzakerimova Alua Bauyrzhankyzy** «The creation of an automated system for diagnosing diseases of internal organs based on the developed informational mathematical models» submitted for degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty: 6D070300 – Information Systems

This dissertation paper presents the modeling of an intelligent knowledge-based system for diagnosing diseases of internal organs. It provides a brief overview of medical diagnostic intelligent systems and presents the architecture and components of the developed system. By leveraging information technology and fuzzy sets theory, these systems can aid medical professionals in making well-informed decisions despite uncertainties in the available data. The visualizations provided by these systems offer valuable insights, assisting doctors in diagnosing accurately, planning effective treatments, and ensuring successful surgical interventions.

The relevance of the research topic is profound, as it addresses the pressing need to enhance the quality and efficiency of medical diagnostics. The application of information and mathematical methods in creating systems capable of analyzing medical data and identifying pathologies with high accuracy has the potential to revolutionize our professional field. The timely identification of illnesses, accelerated diagnostic processes, and enhanced treatment results are all crucial for healthcare, and the enhancement of patients' quality of life, and this work is at the forefront of this transformative change.

The dissertation work obtained the following main scientific results:

- This paper introduces a technique for creating a space of valuable characteristics to classify and assess the intensity of disease symptoms. This method allows for considering the concealed and imprecise nature of the researched category of human functioning states using a system of measurable features.

- A method has been developed for synthesizing the decisive rules for classifying and assessing the severity of disease symptoms based on the use of two-dimensional classification methods and symptom sets. This method makes it possible to synthesize appropriate mathematical models that work in conditions of poor formalization of the studied symptoms of patient diseases.

- Fuzzy models for assessing the belonging of disease symptoms to a diagnosis are based on fuzzy inference rules.

By achieving objectivity, the aim is to minimize subjectivity in disease diagnosis, a goal that has significant real-world implications. To achieve this, the application of automated diagnostic systems becomes essential. The development of these systems is not just a theoretical exercise, but a crucial step towards harnessing the potential of the devised models and ensuring their practical implementation in medical practice, where they can make a tangible difference in patient care.

The development of information-mathematical models for diagnosing diseases, utilizing methods from fuzzy set theory, represents a significant step towards addressing the problem of achieving objective and high-quality medical diagnoses. These models can effectively handle linguistic data, including clinical and anamnestic information, contributing to more accurate and reliable medical assessments.

This work represents a significant leap in the field of medical diagnostics, with several innovative contributions. These include the introduction of a new technique for symptom classification and intensity assessment, the development of decisive rules for symptom evaluation, and the advanced application of fuzzy models for diagnostic accuracy. These innovations aim to reduce subjectivity in diagnosis, making a strong case for the utilization of automated systems in medical practice. The excitement of these new discoveries is palpable, and their potential to transform our field is immense.

The author independently obtained the main scientific provisions, results, conclusions, and recommendations of the dissertation work. The analysis of the applicant's scientific works showed that the main results of the dissertation work are fully reflected in the author's publications. The research results' completeness and presentation can be assessed as sufficient. The work is complete, and conclusions and proposals are sufficiently disclosed and justified in the text part of the dissertation.

All of the author's scientific publications cover a wide range of aspects of doctoral research. Importantly, no articles are identical in scientific content, indicating the author's ability to explore diverse topics.

The dissertation's scientific provisions, conclusions, and recommendations are moderately reflected in publications by section. The number, volume, and content of published scientific works give the author the right to defend the dissertation publicly.

Thus, the requirements for the completeness of the presentation of the scientific and applied results of the doctoral student's scientific research in published works are met.

At the same time, while noting the positive aspects of the dissertation research of Myrzakerimova A.B., it should be noted that it is not without certain disadvantages:

The work does not clearly explain why the author chose the fuzzy logic apparatus to create an information and mathematical model of an automated disease diagnostic system.

The dissertation research materials do not contain recommendations for using models developed by the author to diagnose other classes of diseases. Such data significantly increased the practical value of the results obtained.

However, the noted comments do not reduce the overall positive impression of the dissertation work.

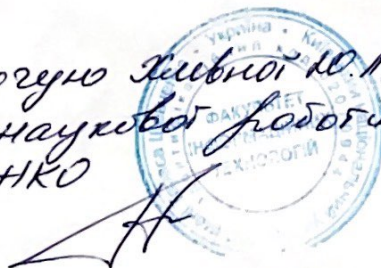
Taking into consideration those mentioned above, I believe that Myrzakerimova Alua Bauyrzhankyzy deserves to be awarded the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the field of «Information Systems» under the educational program 6D070300

Full Professor, Doctor of technical science,
Professor of Management Technologies
Department Taras Shevchenko
National University of Kyiv



Khlevna Iuliia L.

*Відгук завірюю Київної НУ.
Заст. ректора з наукової роботи
Григорій ГНАТІЄНКО*



ОТЗЫВ

научного зарубежного руководителя на диссертационную работу **Мырзакеримовой Алуа Бауыржанкызы** «Создание автоматизированной системы диагностики заболеваний внутренних органов на основе разработанных информационно-математических моделей», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности: 6D070300 - Информационные системы

В диссертационной работе описывается процесс моделирования интеллектуальной, основанной на знаниях системы диагностики заболеваний внутренних органов. В ней содержится краткий обзор медицинских интеллектуальных систем диагностики, а также представлена архитектура и компоненты разработанной системы. Используя информационные технологии и теорию нечетких множеств, такие системы могут помочь медицинским специалистам принимать обоснованные решения, несмотря на неопределенность имеющихся данных. Визуализации, получаемые с помощью таких систем, предоставляют ценную информацию, которая помогает врачам в постановке точного диагноза, в планировании эффективного лечения и в проведении успешных хирургических вмешательств.

Актуальность темы исследования глубока, поскольку она направлена на необходимость повышения качества и эффективности медицинской диагностики. Применение информационно-математических методов при создании систем, способных с высокой точностью анализировать медицинские данные и выявлять патологии, может способствовать революции в профессиональной сфере. Своевременное выявление заболеваний, ускорение диагностических процессов и улучшение результатов лечения имеют решающее значение для здравоохранения и повышения качества жизни пациентов, данная работа занимает центральное место таких трансформационных изменений.

В диссертационной работе получены следующие основные научные результаты:

- В работе представлена методика создания пространства ценностных характеристик для классификации и оценки интенсивности симптомов заболевания. Данная методика позволяет учитывать скрытый и неточный характер исследуемой категории состояний человека с помощью системы измеримых признаков.
- Разработан метод синтеза решающих правил классификации и оценки степени тяжести симптомов заболеваний на основе использования методов двумерной классификации и наборов симптомов. Данный метод позволяет синтезировать соответствующие математические модели, работающие в условиях слабой формализации изучаемых симптомов заболеваний пациентов.
- Нечеткие модели оценки принадлежности симптомов заболевания к диагнозу основаны на нечетких правилах вывода.

При достижении объективности, цель заключается в том, чтобы минимизировать субъективность в процессе диагностики заболеваний, что приведет к значительным практическим последствиям. Для достижения этого применение автоматизированных систем диагностики становится необходимым. Разработка этих систем — это не просто теоретическая работа, это важный шаг на пути к использованию потенциала разработанных моделей и обеспечению их практического внедрения в медицинскую практику, где они могут существенно улучшить уход за пациентами.

Разработка информационно-математических моделей диагностики заболеваний с использованием методов теории нечетких множеств является значительным шагом на пути к решению проблемы достижения объективной и качественной медицинской диагностики. Такие модели способны эффективно обрабатывать лингвистические данные, включая клиническую и анамнестическую информацию, способствуя более точной и

надежной медицинской оценке.

Данная работа представляет собой значительный рывок в области медицинской диагностики, внося ряд инновационных изменений. К ним относятся введение новой методики классификации симптомов и оценки интенсивности, разработка решающих правил для повышения точности. Такие инновационные изменения направлены на снижение субъективности в процессе диагностики, что является весомым аргументом в пользу использования автоматизированных систем в медицинской практике. Волнение, вызванное этими новыми открытиями, ощутимо, а их потенциал для преобразования медицинской отрасли огромен.

Автор самостоятельно изложил основные научные положения, результаты, выводы и рекомендации в диссертационной работе. Анализ научных трудов соискателя показал, что основные результаты диссертационной работы в полной мере отражены в публикациях автора. Полноту и изложение результатов исследования можно оценить как достаточные. Работа завершена, выводы и предложения достаточно раскрыты и обоснованы в основной части диссертации.

Все научные публикации автора охватывают широкий спектр докторских исследований. Важно отметить, что ни одна статья не является схожей по научному содержанию, что свидетельствует о способности автора проводить исследования на разнообразные темы.

Научные положения, выводы и рекомендации в диссертационной работе последовательно отражены в публикациях по разделам. Количество, объем и содержание опубликованных научных работ дают автору право на публичную защиту диссертации.

Таким образом, требования к полноте изложения научных и прикладных результатов научного исследования докторанта в опубликованных работах соблюдены.

Вместе с тем, отмечая положительные стороны диссертационного исследования Мырзакеримовой А.Б., следует отметить, что оно не лишено определенных недостатков.

В работе отсутствует четкое обоснование, почему автор выбрал аппарат нечеткой логики для создания информационно-математической модели автоматизированной системы диагностики заболеваний.

Материалы диссертационного исследования не содержат рекомендаций по использованию разработанных автором моделей для диагностики других классов заболеваний. Такие данные могли бы существенно повысить практическую ценность полученных результатов.

Однако указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от диссертационной работы.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что Мырзакеримовой Алуе Бауыржанкызы следует присудить ученую степень доктора философии (PhD) в области «Информационных систем» по образовательной программе 6D070300.

Профессор, доктор технических наук,
профессор кафедры технологий
управления Киевского национального
университета имени Тараса Шевченко

/ подпись /

Хлевна Юлия Л.

/ Подпись Хлевной Ю. засвидетельствована
Заместителем декана по научной работе
Григорием Гнатиенко /

/ подпись /

/ печать: Факультет информационных технологий,
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко /