

ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта на диссертационную работу
Смаканова Бауыржана Серікқанұлы
«Интеллектуальная система видеонаблюдения для обеспечения техники
безопасности», представленную на соискание степени доктора философии
(PhD) по специальности
8D07101 – Автоматизация и управление

1 Актуальность.

В современных условиях повышаются требования к безопасности на производстве и в обычной жизни. Возрастает количество людей, занимающихся монотонной деятельностью, что предъявляет новые требования к автоматизированной поддержке мониторинга состояния человека. Таким образом, решение проблемы усталости водителей и операторов, своевременное оповещение и предупреждение о возникновении опасного состояния являются очень актуальными. Также стоит отметить то факт, что тема диссертационного исследования соответствует приоритетному направлению развития науки Республики Казахстан – это информационные, коммуникационные и космические технологии. Таким образом, диссертация выполнена на актуальную и практически значимую тему.

2 Научные результаты в рамках требований к квалификационным научным работам.

При разработке системы интеллектуального видеонаблюдения, представленной диссертантом, был получен ряд важных результатов. Так была разработана система видеонаблюдения за состоянием человека, базирующаяся на оригинальной модели, объединяющей разнотипные параметры с учетом нечеткого характера данных в сверточную нейронную сеть. При этом необходимо отметить тщательный теоретический подход при моделировании в процессе построения и обучения нейронной сети.

Работоспособность проверена и доказана на тестовых и реальных данных. Построенная с использованием нейронных сетей система имеет большое прикладное значение.

Все предложенные технические решения выполнены на высоком научном и профессиональном уровне. Это подтверждается достаточно высоким уровнем публикаций по теме исследования и наличием свидетельства о государственной регистрации на объект авторского права «Интеллектуальная система контроля состояния водителя автомобиля» № 38413 от 15 августа 2023 года.

3 Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.

Полученные в диссертационном исследовании результаты, научные положения, выводы хорошо обоснованы и достоверны. В диссертационной работе предложенный метод и адаптивный алгоритм, а также нечеткая модель выявления опасного состояния водителя технология апробированы и подтверждены реальными данными. Полученные результаты согласуются как с теоретическими, так и практическими классическими работами в данном направлении, которые приведены в списках ссылок на литературу в работе. Разработанная автоматизированная система позволила осуществлять мониторинг состояния водителя в режиме реального времени, учитывать нечеткость параметров системы, оповещать о наступлении опасного состояния с помощью нейронной сети.

4 Степень новизны каждого научного результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.

Предложенная в работе автоматизированная система ранее не была использована и не описывалась. В связи с этим новизна является основой диссертационных научных исследований, позволяющих получить новую достоверную информацию о выявлении опасного состояния сонливости за рулем. При этом использование известных подходов (нечеткая логика, аппарат нейронных сетей и др.) в целом дают принципиально новую методику оценки состояния человека, занимающегося монотонной деятельностью. Можно говорить о том, что впервые построена интеллектуальная система видеонаблюдения с использованием нечеткой нейронной сети. Разработан адаптированный метод и оригинальный адаптивный алгоритм анализа движения глаз водителя. Новизну полученных результатов также подтверждает наличие свидетельства о государственной регистрации на объект авторского права.

5 Оценка внутреннего единства полученных результатов.

Созданная интеллектуальная система видеонаблюдения, по сути, объединяет все составные части диссертации. Так прослеживается следующая целостность в диссертационном материале: Раздел 1 – Обзор систем автоматизированной поддержки водителя; Раздел 2 – Моделирование системы автоматизированной поддержки водителя, Раздел 3 – Проектирование экспериментальной установки. В совокупности материал является целостным и позволяет сделать выводы, основанные на всех разделах, а не только по каждому из разделов. Можно проследить логику при написании диссертации, что отражает внутреннее единство теоретической части, моделирования, эксперимента и практической реализации работы.

6 Конкретное личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации.

Автором диссертации самостоятельно сформулирована проблема, поставлена цель и задачи исследования, проведен поиск и обоснование возможностей и способов их решения, а также получены научные и практические результаты, сделан анализ и обобщение итоговых выводов. Диссертант лично выступал с устными докладами по освещению и обсуждению полученных в ходе выполнения диссертации результатов на русском, казахском и английском языках на международных конференциях не только в Республике Казахстан, но и зарубежом.

7 Направленность полученных результатов на решение соответствующей актуальной проблемы теоретической и практической значимости.

На основе изложенного материала выстраивается общий вектор построенной задачи, выливающийся в работоспособную систему интеллектуального видеонаблюдения.

Практическое применение работы подтверждается актом о внедрении, приложенным к диссертации. Также имеется протокол производственных испытаний собранной установки. Проведенные испытания показали работоспособность установки, что также подтверждает практическую значимость исследования.

7 Подтверждение полноты опубликования основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации

По теме диссертационного исследования опубликовано 12 работ, из них:

- 1 статья в журнале, рецензируемом Scopus, имеющим квартиль по технике и междисциплинарным трудам Q2 и процентилем 0,75;
- 1 статья в журнале, рецензируемом Scopus, имеющим квартиль по технике и междисциплинарным трудам Q4 и процентилем 0,13;
- 3 статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Республики Казахстан,
- 6 в конференциях ближнего и дальнего зарубежья и Республики Казахстан.

Анализ опубликованных работ Смақанова Б.С. с учетом выступлений на международных конференциях показывает, что результат получен по всем разделам и подтвержден соответствующими публикациями.

Budapest, 15.04.2024

Prof. Dr. Kovács Levente
Obuda University



REVIEW
from the foreign scientific consultant on the thesis of
Smakanov Bauyrzhan Serikkanuly
the theme “Intelligent video surveillance system for ensuring safety”,
submitted for the degree of Philosophy Doctor (Ph.D.)
the specialty 8D07101 - Automation and control

1. Relevance

Safety requirements at work and in everyday life are increasing in modern conditions. The number of people engaged in monotonous activities is increasing, which places new demands on automated support for monitoring human condition. Thus, solving the problem of fatigue of drivers and operators, timely notification, and warning of the occurrence of a dangerous condition are very relevant. It is also worth noting the fact that the topic of the dissertation research corresponds to the priority direction of the development of science in the Republic of Kazakhstan – information, communication, and space technologies. Thus, the dissertation was carried out on a relevant and practically significant topic.

2. Scientific results within the requirements for qualifying research theses.

Several important results were obtained during the development of the intelligent video surveillance system presented by the dissertation candidate. Thus, a video surveillance system for the human condition detection was developed, based on an original model that combines different types of parameters, taking into account the fuzzy nature of the data, into a convolutional neural network. At the same time, it is necessary to note a careful theoretical approach to modeling in the process of developing and training a neural network.

The operability of the setup has been tested and proven using test and real data. The system built using neural networks has a great practical importance.

All proposed technical solutions are carried out at a high scientific and professional level. This is confirmed by a high level of publications on the research topic and the presence of a certificate of state registration for the copyright object “Intelligent system for monitoring the driver’s condition” No. 38413 dated August 15, 2023.

3. The degree of validity and reliability of each scientific result, statements and conclusion of the applicant formulated in the dissertation.

The results, scientific statements, and conclusions obtained in the dissertation research are well substantiated and reliable. In the dissertation work, the proposed method and adaptive algorithm, as well as a fuzzy model for identifying a dangerous state of the driver, were tested and confirmed by real data. The obtained results are consistent with both theoretical and practical classical works in this field, which are given in the lists of references to the literature in the work. The developed automated system made it possible to monitor the driver’s condition in real time, take into

account the fuzzy characteristics of system parameters, and notify about the onset of a dangerous condition using a neural network.

4. The degree of novelty of each scientific result (scientific provision), findings and conclusion of the applicant formulated in the thesis.

The automated system proposed in the work has not been used or described before. In this regard, novelty is the basis of dissertation research, which allows us to obtain new reliable information about identifying a dangerous state of drowsiness while driving. At the same time, the use of well-known approaches (fuzzy logic, neural networks, etc.) generally provides a fundamentally new method for assessing the state of a person engaged in monotonous activities. We can say that for the first time an intelligent video surveillance system has been built using a fuzzy neural network. An adapted method and an original adaptive algorithm for analyzing driver eye movements have been developed. The novelty of the results obtained is also confirmed by the presence of a certificate of state registration of the copyrighted object.

5. Evaluation of the internal consistency of the results obtained

The created intelligent video surveillance system, in fact, combines all the components of the dissertation. Thus, the following integrity can be seen in the dissertation material: Section 1 – Review of automated driver support systems; Section 2 – Modeling of an automated driver support system, Section 3 – Design of an experimental setup. Taken together, the material is holistic and allows one to draw conclusions based on all sections, and not just on each section. It is possible to trace the logic when writing a dissertation, which reflects the internal unity of the theoretical part, modeling, experiment and practical implementation of the work.

6. Specific personal involvement of the author in obtaining the results stated in the thesis.

The author of the dissertation independently formulated the problem, set the goal and objectives of the research, searched and substantiated the possibilities and methods for solving them, and also obtained scientific and practical results, made an analysis and generalization of the final conclusions. The dissertation author personally gave oral presentations to highlight and discuss the results obtained during the dissertation in Russian, Kazakh and English at international conferences not only in the Republic of Kazakhstan, but also abroad.

7. Directionality of the obtained results of violation of the relevant topical problem of theoretical and practical significance.

Based on the presented material, the general vector of the constructed task is built, resulting in a operable intelligent video surveillance system.

The practical application of the work is confirmed by the certificate of implementation attached to the dissertation. There is also a production test report for the experimental setup. The tests showed the operability of the installation, which also confirms the practical significance of the research.

8. Confirmation of the publication completeness of the main provisions, results, and conclusion of the dissertation.

12 works have been published on the topic of the dissertation research, including:

- 1 article in a journal peer-reviewed by Scopus, having a quartile for technology and interdisciplinary work Q2 and a percentile of 0.75;
- 1 article in a journal peer-reviewed by Scopus, having a quartile for technology and interdisciplinary work of Q4 and a percentile of 0.13;
- 3 articles in journals recommended by the Committee for Quality Assurance in the Field of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan,
- 6 in conferences near and far abroad and in the Republic of Kazakhstan.

Analysis of published works by Smakanov B.S. considering presentations at international conferences shows that the result was obtained in all sections and confirmed by relevant publications.

Budapest, 15.04.2024

Prof. Dr. Kovács Levente
Óbuda University, Hungary

