

REVIEW

from the foreign scientific consultant on the dissertation of
doctoral candidate Almagul Baltabekova

**“Development and research of a simulator complex to improve the reliability
and safety of drivers' work”**

**submitted for the PhD Degree in 6D071300 – “Transport, Transport
Equipment, and Technology”**

Road transportation constitutes an integral component of modern transport systems and continues to develop dynamically, as reflected in increasing traffic volume, higher vehicle speeds, and greater load capacities. Alongside the undeniable benefits of motorization, however, there has been a growing trend toward heightened human and material losses associated with road traffic accidents. Motor vehicles represent a significant source of potential hazard, the level of which has increased substantially in recent years due to the rise in engine power and vehicle speed.

The driver constitutes the central element of the “driver–vehicle–road–environment” (DVRE) system, whose stable functioning determines the overall efficiency and safety of road traffic.

An analysis of the majority of road traffic accidents (RTAs) indicates that the weakest link in the human–vehicle system (DVRE), limiting its effectiveness and reliability, is the human component.

To ensure reliable and safe vehicle operation, a driver must maintain a high level of alertness. This, in turn, depends on an appropriate psychophysiological state, which is influenced by numerous internal and external factors.

The dissertation by Almagul Baltabekova is devoted to the development and investigation of a training system aimed at enhancing driver reliability and safety.

To achieve this objective, the doctoral candidate formulated the following key research tasks:

- to analyze road traffic accident rates and identify the principal factors affecting road safety;
- to determine the indicators and criteria of driver reliability;
- to examine existing methods and technical tools for assessing driver reliability and to substantiate the feasibility of employing a driving simulator as a means of improving road safety;
- to develop the design of a driving simulator intended for the assessment of driver reliability;
- to develop a theoretical model of driver performance within a driving simulator environment, aimed at identifying the key relationships between driver behavior and road safety indicators, as well as at defining the parameters for a comprehensive assessment of driver reliability;
- to develop a methodological framework and conduct experimental studies to assess driver reliability using a driving simulator;
- to formulate practical recommendations for the implementation of the research findings with a view to improving road safety.

Statistical analyses were conducted to identify the key factors contributing to the occurrence of road traffic accidents. For this purpose, an expert-based statistical method was employed.

The scientific novelty of the study is reflected in the following contributions:

- the proposal of indicators and criteria for assessing driver reliability;
- the development of a driving simulator design intended for the evaluation of driver reliability;
- the formulation of a theoretical model of driver performance within a simulator environment, enabling the determination of parameters for a comprehensive assessment of driver reliability;
- the development of a methodology for conducting experimental studies of driver reliability using a driving simulator;
- the development of practical recommendations for the acquisition and improvement of driving skills under various road conditions.

The experimental studies were carried out during the doctoral candidate's research internship at the laboratories of the Czech Technical University in Prague, where a driving simulator and various measurement devices were employed to evaluate driver performance.

The practical significance of the dissertation lies in the development of a simulator-based system aimed at enhancing driver safety and reliability.

During her doctoral studies and in the course of her dissertation research, Almagul Baltabekova has demonstrated a high level of preparedness for conducting scientific investigations. She has shown the ability to select appropriate methods for addressing research problems, to plan and carry out experimental studies, to analyze and interpret the results, and to apply advanced scientific analysis techniques. Moreover, she possesses strong technical skills and a broad understanding of the subject area.

During her research internship, she engaged extensively with the design of interactive driving simulators, the challenges of diagnosing and monitoring drivers' psychophysiological states, and the relevant scientific literature in the field. In addition, she conducted experimental studies examining the effects of various stimuli on drivers' psychophysiological states during driving. She also made valuable contributions to the university's scientific library.

The main scientific findings, practical results, and conclusions of the dissertation have been thoroughly validated and published in peer-reviewed journals indexed in the Web of Science and Scopus databases, in journals recommended by the Science and Higher Education Quality Assurance Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, as well as in the proceedings of international conferences.

The comprehensiveness and presentation of the research in the aforementioned publications fully comply with the requirements of the "Rules for Awarding Academic Degrees" of the Republic of Kazakhstan.

The dissertation is written in a consistent scientific style, with conclusions that are logical and well-founded. The content of the work aligns with the requirements of the specialty 6D071300 – "Transport, Transport Equipment, and Technology."

The dissertation by Almagul Baltabekova, entitled "Development and research of a simulator complex to improve the reliability and safety of drivers' work" represents a work of both scientific significance and practical value. The research has been completed fully in accordance with the stated objectives, and the goals of the study have been successfully achieved. On the basis of the quality and significance of this work, the author, Almagul Baltabekova, is fully deserving of the degree of Doctor.

of Philosophy (PhD) in the field 6D071300 – "Transport, transport equipment and technologies".

Foreign scientific consultant

PhD, associate professor,
Head of the Department of Vehicles
Czech Technical University in Prague

Petr Bouchner

I, Petr Bouchner, agree to the processing of personal data.

110 00, Czech Republic, Prague 1, Konviktska 20.
Czech Technical University in Prague, Faculty of Transportation Sciences,
Department of Vehicles, тел. +420 730 193 914,
e-mail: petr.bouchner@cvut.cz

I assure the personal signature of associate professor Petr Bouchner

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ
ÚSTAV DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ
110 00 Praha 1, Konviktská 20

РЕЦЕНЗИЯ

**иностранного научного консультанта
на диссертационную работу Балтабековой Алмагуль,
выполненную на тему «Разработка и исследование тренажерного
комплекса для повышения надежности и безопасности управления
транспортными средствами», представленную на соискание степени
доктора философии (PhD) по специальности 6D071300 – «Транспорт,
транспортная техника и технологии»**

Автомобильный транспорт является неотъемлемой составляющей современных транспортных систем и характеризуется устойчивыми темпами развития, что проявляется в росте интенсивности движения, увеличении скоростей транспортных средств и повышении эксплуатационных нагрузок. Наряду с положительными эффектами автомобилизации, в последние десятилетия отмечается увеличение уровня аварийности, сопровождающееся значительными человеческими и материальными потерями. Транспортные средства представляют собой источник повышенной потенциальной опасности, степень которой существенно возросла в связи с увеличением мощности двигателей и скоростных характеристик автомобилей.

В данных условиях особую значимость приобретает проблема обеспечения безопасности дорожного движения. Водитель является ключевым элементом системы «водитель – транспортное средство – дорога – среда», от устойчивости функционирования которой в решающей степени зависят эффективность и безопасность процесса управления транспортным средством.

Анализ дорожно-транспортных происшествий показывает, что наиболее уязвимым звеном в системе «человек – транспортное средство» является человеческий фактор, определяющий надежность управления транспортным средством.

Обеспечение надежного и безопасного управления транспортным средством требует от водителя поддержания высокого уровня функциональной готовности, что напрямую связано с его психофизиологическим состоянием, формируемым под воздействием совокупности внутренних и внешних факторов.

Диссертационная работа Балтабековой Алмагуль посвящена разработке и исследованию тренажерного комплекса, предназначенного для повышения надежности деятельности водителя и безопасности управления транспортными средствами.

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе были решены следующие основные задачи:

- проведен анализ аварийности дорожного движения и выявлены основные факторы, влияющие на уровень безопасности;
- обоснованы показатели и критерии надежности водителя;
- проанализированы существующие методы и технические средства оценки надежности водителей и обоснована целесообразность

применения тренажерных технологий в целях повышения безопасности дорожного движения;

- разработана конструкция тренажерного комплекса для оценки надежности деятельности водителя;

- разработана теоретическая модель деятельности водителя в тренажерной среде, позволяющая выявить взаимосвязи между параметрами поведения водителя и показателями безопасности управления транспортным средством;

- разработана методика и проведены экспериментальные исследования по оценке надежности водителей с использованием тренажерного комплекса;

- сформулированы практические рекомендации по внедрению результатов исследования в систему подготовки и повышения квалификации водителей.

Для выявления факторов, определяющих возникновение дорожно-транспортных происшествий, были проведены статистические исследования с применением экспертно-статистических методов.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

- обоснованы показатели и критерии оценки надежности водителя;
- разработан тренажерный комплекс, предназначенный для оценки надежности водителя в условиях моделирования дорожных ситуаций;

- предложена теоретическая модель деятельности водителя в тренажерной среде, позволяющая определить параметры комплексной оценки его надежности;

- разработана методика проведения экспериментальных исследований надежности водителей с использованием тренажерного комплекса;

- разработаны практические рекомендации по формированию и совершенствованию навыков управления транспортными средствами в различных дорожных условиях.

Экспериментальные исследования выполнены в период научной стажировки соискателя в лабораториях Чешского технического университета в Праге с использованием тренажера вождения и комплекса измерительных средств для оценки параметров деятельности водителей.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке тренажерного комплекса, направленного на повышение надежности водителя и безопасности управления транспортными средствами, который может быть использован в системе профессиональной подготовки и повышения квалификации водителей.

В процессе обучения в докторантуре и выполнения диссертационного исследования Балтабекова Алмагуль продемонстрировала высокий уровень теоретической и методологической подготовленности к проведению научных исследований. Соискатель владеет современными методами научного

анализа, умеет обоснованно выбирать методы решения научных задач, планировать и проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты. Кроме того, соискатель обладает сильными техническими навыками и широким пониманием предметной области.

В ходе научной стажировки ею были изучены современные подходы к проектированию интерактивных тренажеров вождения, методы диагностики и мониторинга психофизиологического состояния водителей, а также обширный массив профильных научных публикаций. Проведены экспериментальные исследования влияния различных факторов на психофизиологическое состояние водителей в процессе управления транспортными средствами. Также ею был внесен значительный вклад в пополнение научной библиотеки университета.

Основные научные положения, выводы и практические результаты диссертационной работы прошли апробацию и опубликованы в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, а также в материалах международных научных конференций.

Объем и уровень представления результатов исследования соответствуют требованиям «Правил присуждения ученых степеней» Республики Казахстан.

Диссертационная работа изложена в логически последовательном научном стиле, выводы являются обоснованными и аргументированными. Содержание диссертации полностью соответствует требованиям специальности 6D071300 – «Транспорт, транспортная техника и технологии».

Диссертационная работа Балтабековой Алмагуль «Разработка и исследование тренажерного комплекса для повышения надежности и безопасности управления транспортными средствами» представляет собой завершенное научно-квалификационное исследование, обладающее научной новизной и практической значимостью. Поставленные цель и задачи исследования полностью достигнуты. По уровню выполненной работы и значимости полученных результатов автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071300 – «Транспорт, транспортная техника и технологии».

Иностранный научный консультант,
доктор философии (PhD), ассоциированный профессор,
заведующий кафедрой транспортных средств
Чешского технического университета в Праге

<Подпись>
Петр Боухнер

Я, Петр Боухнер, даю согласие на обработку персональных данных.

