



ISSN 2075-4957
Научно-методический
и информационный
журнал

Вестник **НЦ БЖД**

№ 1 (67) 2026

УЧРЕДИТЕЛЬ: ГНБУ «Академия наук Республики Татарстан»

Главный редактор – **Р.Н. Минниханов**, д.т.н., профессор, президент АН РТ, действительный член АН РТ, лауреат премии Правительства РФ в области образования;

Заместитель главного редактора – **Р.Ш. Ахмдиева**, д.пед.н., профессор, академик-секретарь Отделения социально-экономических наук АН РТ, член-корреспондент АН РТ, заслуженный деятель науки РТ, руководитель ОСП «Научный центр безопасности жизнедеятельности Академии наук Республики Татарстан», лауреат премии Правительства РФ в области образования.

Издание включено в перечень ВАК по специальностям:

2.1.16. Охрана труда в строительстве (технические науки)

2.2.4. Приборы и методы измерения (по видам измерений) (технические науки)

2.2.5. Приборы навигации (технические науки)

2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки)

2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки)

2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки)

2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы (технические науки)

5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки)

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) (педагогические науки)

5.8.3. Коррекционная педагогика (сурдопедагогика и тифлопедагогика, олигофренопедагогика и логопедия) (педагогические науки)

5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

Издается с 2009 г.

Издание зарегистрировано в системе РИНЦ

Электронная версия журнала размещена на сайте <http://www.vestnikncbgd.ru>

Журнал «Вестник НЦБЖД» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ПИ №ФС77-88973 от 28 декабря 2024 г.

Журнал распространяется по подписке. Распространение: свободная цена.

Подписной индекс по каталогу «Урал-Пресс» 84461. Периодичность: 4 номера в год

16+

FOUNDER: Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan.

Chief Editor – **R.N. Minnikhanov**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, president of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Full Member of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Laureate of the Russian Federation Government Prize in the field of education;

Deputy Chief Editor – **R.Sh. Akhmadieva**, Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, Academician-Secretary of the Department of Social and Economic Sciences of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Corresponding Member of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Honored Worker of Science of the Republic of Tatarstan, head of the «Scientific Center for Life Safety of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan», Laureate of the Russian Federation Government Prize in the field of education.

The publication is included in the list of Higher Attestation Commission by specialties:

2.1.16. Labor protection in construction (Engineering sciences)

2.2.4. Instruments and methods of measurement (by type of measurement) (Engineering sciences)

2.2.5. Navigation devices (Engineering sciences)

2.2.8. Methods and devices for monitoring and diagnosing materials, products, substances and natural environment (Engineering sciences)

2.2.11. Information-measuring and control systems (Engineering sciences)

2.9.5. Operation of road transport (Engineering sciences)

2.9.8. Intelligent transport systems (Engineering sciences)

5.8.1. General Pedagogy, History of Pedagogy and Education (Pedagogic Sciences)

5.8.2. Theory and methods of training and education (by areas and levels of education) (Pedagogic Sciences)

5.8.3. Correctional pedagogy (deaf pedagogy and methods of teaching the blind, oligophrenopedagogy and speech therapy) (Pedagogic Sciences)

5.8.7. Methodology and technology of vocational education (Pedagogic Sciences)

Published since 2009.

The edition is registered in the RSCI system

The electronic version of the journal is posted on the website <http://www.vestnikncbgd.ru>

The journal «Vestnik NTsBZhD» is registered with the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technologies and mass communications (Roskomnadzor).

PI №FS77-88973 from December 28, 2024.

The magazine is distributed by subscription. Distribution: free price.

Subscription Index for Ural-press Catalog 84461

Frequency: 4 issues per year

16+

Печатается по решению Ученого совета
ОСП «Научный центр безопасности жизне-
деятельности Академии наук Республики
Татарстан»

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

А.Л. Абдуллин, д.т.н., профессор, действительный член АН РТ, зав. кафедрой автомобильных двигателей и сервиса Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева – КАИ;

А.Р. Абдульязнов, к.с.н., генеральный директор НП «Федерация автошкол Республики Татарстан», депутат Государственного совета РТ;

Р.Р. Алиуллов, д.ю.н., профессор, начальник кафедры административного права, административной деятельности и управления ОВД Казанского юридического института МВД России;

И.В. Аникин, д.т.н., заместитель проректора по научной деятельности и цифровизации Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева – КАИ;

С.А. Булатов, д.м.н., заведующий кафедрой симуляционных методов обучения в медицине Казанского государственного медицинского университета;

Е.Е. Воронина, к.пед.н., заместитель руководителя ОСП «Научный центр безопасности жизнедеятельности Академии наук Республики Татарстан»;

А.А. Дмитриев, д.пед.н., профессор, декан факультета специальной педагогики и психологии ГОУ ВО «Московский государственный областной университет»;

С.В. Жанказиев, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой организации и безопасности движения, МАДИ;

В.Г. Закирова, д.пед.н., профессор, заведующая кафедрой начального образования Института психологии и образования Казанского (Приволжского) федерального университета;

Г.И. Ибрагимов, д.пед.н., профессор кафедры педагогики высшей школы Института психологии и образования Казанского (Приволжского) федерального университета;

Е.Г. Игнашина, к.м.н., начальник отдела организации медицинской помощи детям и службы родовспоможения Министерства здравоохранения РТ;

В.Т. Капитанов, д.т.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, ведущий научный сотрудник Управления научно-исследовательских работ МАДИ;

В. Мауро, профессор Университета г. Турин (Италия), ведущий международный эксперт в области современных систем управления

Published by the decision of the Academic Council «Scientific Center of Safety Research of Academic of sciences of the Republic of Tatarstan»

EDITORIAL COUNCIL:

A.L. Abdullin, Doctor of Engineering Sciences, Professor, full member of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, head of the Department of Automotive Engines and Service, KNITU named after A.N. Tupolev – KAI;

A.R. Abdulzhanov, Candidate of Sociological Sciences, CEO of Federation of Driving Schools of the Republic of Tatarstan, Deputy of the State Council of the Republic of Tatarstan;

R.R. Aliullov, Doctor of Juridical Sciences, Professor, Head of the Department of Administrative Law, Administrative Activities and of the Department of Internal Affairs of Kazan Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia;

I.V. Anikin, Doctor of Engineering Sciences, Deputy Vice-Rector for Research and Digitalization, Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI;

S.A. Bulatov, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Simulation Teaching Methods in medicine, Kazan State Medical University;

E.E. Voronina, Candidate of Pedagogic Sciences, deputy head of the Scientific Center for Life Safety of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan;

A.A. Dmitriev, Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Special Pedagogy and psychology, Moscow State Regional University;

S.V. Zhankaziev, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Traffic Organization and Safety, MADI;

V.G. Zakirova, Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, Head of the Department of Primary education of Institute of Psychology and Education, Kazan (Volga Region) Federal University;

G.I. Ibragimov, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Higher Education Pedagogy of the Institute of Psychology and Education of the Kazan (Volga Region) Federal University;

E.G. Ignashina, Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Organization of Medical Aid to children and obstetric services of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan;

V.T. Kapitanov, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Leading Research Officer of the Research Department of MADI;

дорожным движением, основатель Национальной ассоциации TTS Italia (Associazione Nazionale per la Telematica per i Trasporti e la Sicurezza);

Р.Г. Минзарипов, д.с.н., профессор, заведующий кафедрой социологии, президент Казанского (Приволжского) федерального университета, почетный работник высшего профессионального образования РФ;

Д.М. Мустафин, к.пед.н., начальник управления по реализации национальной политики департамента Раиса Республики Татарстан по вопросам внутренней политики;

Р.В. Рамазанов, к.т.н., начальник управления - главный государственный инспектор Госавтонадзора по РТ Средне-Волжского межрегионального управления госавтонадзора Федеральной службы по надзору в сфере транспорта;

С.Г. Перминова, к.б.н., доцент кафедры физиологии человека и животных Института фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского) федерального университета;

Н.З. Сафиуллин, д.т.н., д.э.н., профессор Казанского (Приволжского) федерального университета;

Н.В. Святова, к.б.н., доцент, декан факультета непрерывного образования по подготовке специалистов для судебной системы, заведующая кафедрой общеобразовательных дисциплин ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия» (Казанский филиал);

В.В. Сильянов, д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, проректор университета по работе УМО МАДИ, первый заместитель председателя Учебно-методического объединения Минобразования России по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов;

Н.В. Суржко, заместитель министра по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям РТ;

М.В. Талан, д.ю.н., профессор, заведующая кафедрой уголовного права Казанского (Приволжского) федерального университета;

И.Я. Шайдуллин, к.пед.н., доцент ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ»;

Л.Б. Шигин, к.т.н., заместитель руководителя ОСП «Научный центр безопасности жизнедеятельности Академии наук Республики Татарстан».

V. Mauro, professor at the University of Turin (Italy), leading international expert in the field of modern traffic management systems, founder of the National Association of TTS Italia (Associazione Nazionale per la Telematica per i Trasporti e la Sicurezza);

R.G. Minzaripov, Doctor of Sociological Sciences, Professor, Head of the Department of Sociology, president of Kazan (Volga Region) Federal University, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian;

D.M. Mustafin, Candidate of Pedagogic Sciences, Head of the Department for the Implementation of National policy of the Department of the Rais of the Republic of Tatarstan on domestic policy issues;

R.V. Ramazanov, Head of Department - Chief State Inspector of the State Automobile Supervision Authority for the Republic of Tatarstan, Middle Volga Interregional Department of State Automobile Supervision of the Federal Service for Supervision in the Sphere of Transport;

S.G. Perminova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Human and Animal Physiology, Institute of Fundamental Medicine and Biology of Kazan (Volga Region) Federal University;

N.Z. Safiullin, Doctor of Engineering Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor of Kazan (Volga Region) Federal University;

N.V. Svyatova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Continuing Education for the Training of Specialists for the Judicial System, Head of the Department of General Education Disciplines, Russian State University of Justice (Kazan branch);

V.V. Silyanov, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Honored Worker of Science and Technology of the Russian Federation, vice-rector of the university for the work of the UMO of MAD, first deputy chairman of the Educational and Methodological Association of the Ministry of Education of Russia for education in the field of transport vehicles and transport-technological complexes;]

N.V. Surzhko, Deputy Minister of Civil Defense and Emergency Situations of the Republic of Tatarstan;

M.V. Talan, Doctor of Juridical Sciences, Professor, Head of the Department of Criminal Law, Kazan (Volga) Federal University;

I.Ya. Shaydullin, Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI;

L.B. Shigin, Candidate of Engineering Sciences, deputy head of the Scientific Center for Life Safety of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan.

Ответственный секретарь С.Г. Галиева

© ОСП «Научный центр безопасности жизнедеятельности Академии наук РТ», 2026

Executive Secretary S.G. Galieva

© Scientific Center of Safety Research of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, 2026

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Амет-Уста З.Р., Мустафаева З.И. STEAM-подход в дошкольном образовании: характеристика и сложности интеграции.....	7
Билялова Ю.М. Педагогические аспекты использования искусственного интеллекта в профилактике девиантного поведения несовершеннолетних.....	13
Константинова Н.М., Шверина Т.А., Шверина О.В. Компетенции безопасности жизнедеятельности: проблемы и задачи по их формированию на этапе высшего образования.....	19
Красина И.В., Парсанов А.С. Способ оценки сформированности компонентов цифровых компетенций преподавателей вузов.....	26
Кудрявцева О.Л., Тахтамышева Г.Ч. Профессиональное самоопределение по техническим профессиям и специальностям: мониторинг фактора информированности обучающихся.....	33
Кудряшова А.П., Мартынова Е.В., Долгова С.Ю. Мотивация как фактор профессионального развития преподавателя вуза.....	39
Осипов А.В., Хлобыстин С.И. О некоторых проблемах подготовки должностных лиц органов, осуществляющих федеральный государственный надзор в области гражданской обороны.....	45
Поздеев Н.А. Информационные технологии как концептуальная основа социально-педагогической адаптации будущих учителей физической культуры.....	54
Рязанова Н.Е., Верховская Е.В. Практико-ориентированные и проблемно-ориентированные мероприятия вузов по формированию навыков будущего.....	60
Стародубцев А.А., Петрик Е.А., Лапина Т.И. Аппаратно-программный мультимедийный комплекс для преподавания специальных дисциплин программной инженерии в вузе.....	68
Томаков М.В., Крупчатников Р.А. Патриотическое воспитание на уроках «Основы безопасности и защиты родины» на примере подвигов участников СВО – защитников Курской области.....	77
Харисова Э.Х., Булатов С.А. Практико-ориентированное обучение профессиональным компетенциям врача в условиях вузовского симуляционного центра.....	85
Шарафутдинова А.Д. Социальная ответственность как жизненная ценность: роль дополнительного образования для социокультурных специалистов.....	91

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Бондарь К.Е. Подготовка электротехнического персонала для снижения уровня электротравматизма на объектах энергетики.....	97
Зиннуров Т.А., Сабиров М.М., Зиннурова З.Р. Численное исследование влияния неровностей на скорость движения автомобилей.....	105
Егоров В.И., Гибадуллин Р.З., Галиев Э.А., Маланьев А.В., Виноградов В.Ю. Изучение кумулятивных свойств загрязнителей почвы и их контроль.....	114
Егоров В.И., Гибадуллин Р.З., Алеев Д.В., Губейдуллина А.Х., Виноградов В.Ю. Перспективы дистанционного зондирования земли с применением искусственного интеллекта.....	121

Кулагина Л.В., Голубева А.Р. Модернизация системы автоматического пожаротушения склада взрывоопасных материалов.....	128
Леонтьев Д.К. Оптимизация адаптивного управления транспортными потоками на основе комплексного сравнения методов машинного обучения с подкреплением.....	134
Нарусова Е.Ю., Трапезников В.А. Исследование влияния способов информирования на выполнение сотрудниками требований охраны труда.....	142
Сафиуллин Р.Н., Сорокин К.В., Канаш Ю.М., Назарычев А.Н., Симонова Л.А. Комплексный подход к построению рациональной зарядной инфраструктуры транспортных средств.....	149
Сафиуллин Р.Н., Шаммазов И.А., Велесевич А.А., Хохлов А.В. Комплексный подход к обеспечению технической безопасности высокоавтоматизированных транспортных средств на основе внедрения методов функционального контроля.....	162
НАШИ АВТОРЫ	173

УДК 373.2

STEM-ПОДХОД В ДОШКОЛЬНОМ
ОБРАЗОВАНИИ: ХАРАКТЕРИСТИКА И
СЛОЖНОСТИ ИНТЕГРАЦИИSTEM APPROACH IN PRESCHOOL
EDUCATION: INTEGRATION
CHARACTERISTICS AND DIFFICULTIES

*Амет-Уста З.Р., к.пед.н., доцент;
ORCID: 0009-0001-0602-2409;
E-mail: info_zarema@mail.ru;
Мустафаева З.И., к.пед.н., доцент кафедры
дошкольного образования и педагогики
ГБОУВО РК «Крымский инженерно-
педагогический университет имени Февзи
Якубова», г. Симферополь, Россия;
E-mail: zyre@rambler.ru*

*Amet-Usta Z.R., Candidate of Pedagogic
Sciences, Associate Professor;
ORCID: 0009-0001-0602-2409;
E-mail: info_zarema@mail.ru;
Mustafaeva Z.I., Candidate of Pedagogical
Sciences, Associate Professor of the Department
of Preschool Education and Pedagogy of the
Crimean Engineering and Pedagogical University
named after Fevzi Yakubov, Simferopol, Russia;
E-mail: zyre@rambler.ru*

*Получено 03.09.2025,
после доработки 20.10.2025.
Принято к публикации 20.01.2026.*

*Received 03.09.2025,
after completion 20.10.2025.
Accepted for publication 20.01.2026.*

Амет-Уста, З. Р. STEM-подход в дошкольном образовании: характеристика и сложности интеграции / З. Р. Амет-Уста, З. И. Мустафаева // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 7–13.

Amet-Usta Z.R., Mustafaeva Z.I. STEM approach in preschool education: integration characteristics and difficulties. *Vestnik NCBŽD*. 2026; (1): 7–13. (In Russ.)

Аннотация

В статье рассматриваются сущностные характеристики STEM-подхода в образовательном процессе и анализируются затруднения, сопровождающие его интеграцию в систему дошкольного образования. Обоснована значимость внедрения STEM-обучения на раннем этапе развития личности, обусловленная его высоким потенциалом в формировании у дошкольников аналитических, исследовательских и когнитивных навыков, а также стимулировании познавательного интереса и способности к решению нестандартных задач. Сделан вывод о том, что реализация STEM/STEM-подходов в образовательной практике дошкольных образовательных организаций способствует формированию у ребенка целостного, осмысленного и эмоционально насыщенного отношения к процессу познания окружающего мира.

Ключевые слова: STEM-подход, STEM-образование, познавательная активность, дети дошкольного возраста

Abstract

The article explores key characteristics of the STEM approach in education and examines challenges in its integration into preschool systems. It highlights the importance of introducing STEM at the early stage of personality development due to its strong potential for fostering analytical, research, and cognitive skills in young children. STEM also stimulates cognitive interest and enhances problem-solving abilities. The article concludes that applying STEM/STEM methods in preschool education supports the development of a child's holistic, meaningful, and emotionally rich attitude toward learning and discovering the surrounding world.

Keywords: STEM approach, STEM education, cognitive activity, preschool children

STEM-образование (Science (наука), Technology (технология), Engineering (инжиниринг), Mathematics (математика) представляет собой один из ведущих мировых образовательных трендов, ориентированных на интеграцию научного знания, технологической подготовки, инженерного мышления и математической грамотности в педагогический процесс образовательных организаций. Пытливость детского ума, высокая обучаемость, пластичность мозга, характерные детям дошкольного возраста, делают STEM-обучение особенно актуальным для системы дошкольного образования.

Изучением вопросов интеграции STEM-обучения в систему дошкольного образования в России занимаются такие отечественные исследователи, как: Т.А. Бабаева [1], А.Н. Веракса [2], Н.Е. Веракса [2, 3, 4], А.С. Куликова [5], В.А. Плотникова [2], М.В. Сычева [5], О.С. Ушакова [6], С.А. Шевченко [7] и др. Их исследования направлены на выявление методических, психолого-педагогических и организационных условий эффективной реализации STEM-обучения в дошкольной образовательной практике, а также на оценку его влияния на развитие познавательной активности, креативности и универсальных учебных действий у детей дошкольного возраста.

В последнее время наблюдается трансформация STEM-образования в более расширенную модель – STEAM-образование, которая включает в себя дополнительный компонент – искусство (Art). Этот интегративный подход направлен на развитие не только научно-технических и математических компетенций, но и творческого, эстетического мышления, что обеспечивает более целостное развитие ребенка и способствует формированию междисциплинарных навыков, востребованных в условиях современного общества.

Независимо от того, реализуется ли в дошкольном образовании модель STEM или ее расширенный вариант STEAM, основ-

ная педагогическая задача остается неизменной – создание условий для развития у детей ключевых социальных навыков (коммуникации, сотрудничества, саморегуляции) параллельно с формированием устойчивого интереса к исследованию окружающего мира и освоению основ естественнонаучных представлений. Интеграция междисциплинарных подходов способствует не только когнитивному, но и личностному развитию, формируя у ребенка готовность к дальнейшему обучению в условиях современной образовательной среды [3].

Цель статьи: раскрыть существенные особенности STEAM-подхода в образовании и проанализировать проблемы, возникающие при его интеграции в систему дошкольного образования.

Дошкольный возраст – это уникальный сензитивный период развития человека, в рамках которого дети начинают активно осваивать окружающую действительность. Применение STEAM-подхода в условиях дошкольной образовательной организации – это возможность развивать у детей мышление и важные навыки через игру и простые эксперименты. STEAM-подход способствует раннему развитию интеллектуально-практических умений, лежащих в основе научного и инженерного стиля мышления.

В России STEAM-образование реализуется в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования, что гарантирует его качество и системность, а также способствует формированию у детей устойчивого интереса к различным видам деятельности. Н.Е. Веракса отмечает, что в условиях, стимулирующих практическую познавательную деятельность, врожденное любопытство ребенка трансформируется в устойчивую познавательную мотивацию (любопытность), что создает предпосылки для формирования базовых навыков критического мышления и самостоятельного поиска решений через экспериментирование и исследование [4, с. 13].

М.В. Сычева и А.С. Куликова указывают, что интеграция пяти ключевых направлений – науки, технологий, инженерии, искусства и математики – в рамках STEAM-подхода обеспечивает не только формирование предметных знаний у детей, но и развитие универсальных когнитивных и метапредметных навыков, выходящих за пределы данных направлений [5]. В процессе овладения детьми STEAM-компетенциями у них развиваются мыслительные навыки, формируется уверенность в собственных силах и устойчивый интерес к познанию, что является важным условием успешного обучения в начальной школе.

Значимость STEAM-обучения в системе дошкольного образования обусловлена его потенциалом в формировании аналитических и исследовательских навыков, стимулирующих познавательный интерес и готовность к решению нестандартных задач. Н.Е. Веракса подчеркивает, что речь идет не о создании или внедрении отдельной учебной программы STEAM для дошкольного образования, а о целесообразной интеграции STEAM-подхода в рамки уже существующих образовательных программ. Такая интеграция предполагает акцент на практико-ориентированное обучение, организацию исследовательской деятельности и использование заданий, направленных на развитие у детей дошкольного возраста навыков решения проблем. Подобный подход способствует формированию функциональных навыков мышления, наблюдательности и познавательной инициативы в естественной образовательной среде. Дети рано знакомятся с наукой, технологиями, инженерией и математикой, их обучение является ярким и увлекательным [3].

Интеграция STEAM-подхода в дошкольное образование имеет ряд преимуществ:

1. Универсальность. STEAM-подход органично встраивается в учебно-воспитательный процесс дошкольной образовательной организации, способствуя развитию у детей универсальных навыков (коммуникации, кооперации, критического

мышления), а также формированию целостного представления об окружающем мире сквозь призму таких его сторон, как наука, технологии, инженерия, искусство и математика.

2. Развитие критического мышления и навыков решения проблем: в процессе освоения STEAM-подхода дети приобретают навыки анализа и поиска нестандартных решений даже при решении элементарных задач. Формирование таких умений на раннем этапе развития способствует становлению гибкого и критического мышления, что в перспективе обеспечивает готовность к решению более сложных проблемных ситуаций.

3. Повышение уверенности в себе: выполнение интересных задач и экспериментов позволяет детям поверить в свои силы и способности.

4. Развитие творческих способностей детей: использование конструкторов и различных материалов для создания собственных проектов способствует развитию воображения и креативности.

5. Формирование первичных умений командной работы: в процессе проектной деятельности под руководством взрослого дети учатся сотрудничать со сверстниками, распределять роли и обязанности, принимать решения и находить способы их реализации.

6. Формирование интереса к науке и технике: дети знакомятся с наукой через игру, что формирует положительное отношение к обучению. Также есть предположение, что в будущем дети продолжат изучение любого из этих предметов, выходя за рамки дошкольного образования.

7. Повышение технологической и цифровой грамотности: STEAM-обучение помогает подготовить детей к будущему, более ориентированному на технологии.

8. STEAM имеет практическое значение: дети, которые узнают, как устроен мир вокруг них, лучше подготовлены к пониманию проблем реального мира.

9. Занятия STEAM увлекательны:

STEAM задействует природное любопытство детей и дает им инструменты для вопросов, экспериментально-исследовательской деятельности и выдвижения гипотез.

10. Стимулирование познавательной активности детей и понимания влияния на окружающий мир. STEAM-обучение укрепляет уверенность детей в том, что они могут сделать мир лучше и усилия каждого из них имеют значение [2].

В контексте темы статьи особую ценность представляет парциальная программа «STEM-образование детей дошкольного возраста», разработанная отечественными исследователями Т.В. Волосовец, С.А. Авериным и В.А. Марковой. Программа имеет модульную структуру и включает шесть основных модулей: математическое развитие, эксперименты с живой и неживой природой, дидактическую систему Фребеля, робототехнику, LEGO-конструирование и мультистудию «Я творю мир». Каждый модуль является самостоятельным образовательным блоком, направленным на формирование у детей первичных представлений в области науки, технологий, инженерии и математики, а также развитие соответствующих навыков. Рассмотрим их более подробно.

Модуль «Математическое развитие» знакомит детей с количеством и счетом, формами и геометрическими фигурами, величиной, временными и пространственными представлениями, формирует навыки решения простых арифметических и логических задач.

Модуль «Эксперименты с живой и неживой природой». Согласно позиции авторов, в рамках данного модуля окружающий мир рассматривается как естественная лаборатория, где каждое время года открывает уникальные возможности для формирования у детей исследовательских навыков. Дети проводят элементарные опыты с водой, песком, занимаются выращиванием семян и растений, экспериментируют с водой и льдом, наблюдают за ростом и развитием живых организмов,

что позволяет развивать у них наблюдательность и аналитическое мышление.

Модуль «Дидактическая система Фребеля» направлен на освоение детьми основ математической действительности через практические действия с геометрическими телами и фигурами, а также на формирование представлений о пространственных отношениях. Существенным элементом занятий является конструирование в различных ракурсах и проекциях, что способствует развитию творческих способностей, логического и пространственного мышления дошкольников.

Модуль «Робототехника». В рамках данного модуля дети осваивают создание простых роботов, программирование их движений и выполнение различных заданий. Такая деятельность способствует развитию логического мышления, технических навыков и способности решать задачи с применением современных технологий.

Модуль «LEGO-конструирование» направлен на развитие у детей творческих способностей, пространственного мышления и навыков работы с разнообразными материалами. В его рамках дошкольникам предлагается использование конструктора LEGO для создания различных моделей и конструкций, что способствует формированию исследовательских и проектных умений.

Модуль «Мультистудия «Я творю мир» предоставляет детям возможность погрузиться в процесс создания мультфильмов. В ходе занятий они знакомятся с историей создания мультфильмов, осваивают различные техники, придумывают сюжеты, создают образы персонажей и оживляют их на экране. Такая деятельность позволяет одновременно развивать художественные, творческие и технические способности детей, формируя их интерес к исследованию и экспериментированию в увлекательной творческой среде.

Вовлечение детей в STEAM-деятельность реализуется посредством систематического наблюдения за их по-

вседневной активностью и учета индивидуальных интересов, что выступает важнейшим условием формирования устойчивой мотивации к познанию и основам научного исследования [9]. Следование познавательным интересам ребенка способствует естественному включению в исследовательскую деятельность и повышает уровень их внутренней вовлеченности.

С.А. Шевченко отмечает, что педагогическая поддержка в данном процессе заключается в использовании открытых вопросов, направленных на активизацию мышлений детей о ранее приобретенном опыте, формирование прогнозов относительно предстоящей деятельности, а также стимулирование к выдвижению и проверке собственных гипотез. Такой подход способствует развитию самостоятельного мышления, познавательной активности и начальных исследовательских навыков [14, с. 46].

Несмотря на особую актуальность и острую необходимость в STEAM-обучении для детей дошкольного возраста его реализация в условиях учебно-воспитательного процесса дошкольной образовательной организации сопряжена с такими трудностями, как нехватка времени, финансов и обученных специалистов.

А.Н. Веракса, В.А. Плотникова, Н.Е. Веракса утверждают, что в реализации STEAM-подхода педагоги чаще всего сталкиваются с трудностями, обусловленными недостаточным уровнем теоретической и методической подготовки: у них недостаточно знаний о педагогических стратегиях обучения STEAM, ограниченный доступ к возможностям профессионального развития в этой области, а также к высококачественным ресурсам, которые могли бы помочь детям достичь результатов обучения [2]. Кроме того, многие взрослые, в том числе и педагоги, нередко недооценивают потенциальные возможности детей к освоению научных понятий, что приводит к недостаточному обеспечению условий, способствующих полноценному включению детей в познавательную

деятельность. Семьи также нуждаются в ресурсах, которые расширят их знания в этих ключевых областях обучения детей.

Вариантами решения данных проблем являются:

- методическое сопровождение воспитателей со стороны поставщиков наглядного материала и оборудования;

- обучение педагогов принципам STEAM-педагогике; организация обучающих семинаров, способствующих повышению уровня их педагогической компетентности, а также формированию готовности к реализации интегративных образовательных методик в работе с детьми дошкольного возраста;

- выстраивание партнерских отношений между дошкольным учреждением и семьей, основанных на сотрудничестве и совместной ответственности за развитие ребенка. Такое взаимодействие позволяет создавать условия для включения детей в подлинную исследовательскую деятельность – как в рамках отдельных предметных областей, так и в контексте интегративного подхода к обучению. Согласно взглядам О.С. Ушаковой, дети познают мир как единое целое, и образовательный опыт в раннем детстве не должен разбивать это целое на отдельные части [7].

Таким образом, внедрение STEAM-подхода в образовательный процесс дошкольной организации открывает широкие возможности для формирования у детей дошкольного возраста устойчивой познавательной мотивации и элементарных навыков научного мышления. При этом важно учитывать возрастные особенности детей, их природную любознательность и склонность к познанию мира в его целостности, что требует интеграции различных предметных областей. В целом, использование STEM/STEAM-подходов в дошкольной педагогике представляет собой инструмент реализации более широкой задачи – формирования у ребенка целостного, осмысленного и эмоционально окрашенного отношения к познанию мира.

Список литературы

1. Бабаева, Т. А. Формирование познавательной активности детей дошкольного возраста в условиях реализации STEM-подхода / Т. А. Бабаева // Психолого-педагогическое образование в современной школе. – 2023. – № 1. – С. 33–37.
2. Веракса, А. Н. Формирование у дошкольников познавательных универсальных учебных действий в процессе проектной деятельности / А. Н. Веракса, В. А. Плотнокова, Н. Е. Веракса // Интеграция образования. – 2023. – Т. 27. – № 4. – С. 588–606.
3. Веракса, Н. Е. Дошкольное образование сегодня: тенденции и проблемы / Н. Е. Веракса // Современное дошкольное образование. – 2012. – № 1. – С. 4–8.
4. Веракса, Н. Е. Игра и обучение: границы и возможности интеграции / Н. Е. Веракса // Современное дошкольное образование. – 2012. – № 6. – С. 12–16.
5. Волосовец, Т. В. STEM-образование детей дошкольного и младшего школьного возраста: парциальная модульная программа развития интеллектуальных способностей в процессе познавательной деятельности и вовлечения в научно-техническое творчество / Т. В. Волосовец, В. А. Марков, С.А. Аверин; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования». – Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, ЭЛТИ-Кудиц, 2018. – 111 с.
6. Сычева, М. В. STEM-технологии как средство вовлечения детей дошкольного возраста в научно-техническое творчество / М. В. Сычева, А. С. Куликова // Вестник педагогических наук. – 2024. – № 1 (41). – С. 82–88.
7. Ушакова, О. С. Развитие речи и мышления дошкольников средствами STEAM-проектов / О. С. Ушакова // Вопросы дошкольной педагогики. – 2022. – № 2. – С. 58–64.
8. Шевченко, С. А. Исследовательская деятельность в дошкольном возрасте как основа STEM-обучения / С. А. Шевченко // Дошкольное образование: теория и практика. – 2022. – № 3. – С. 45–49.
9. Park M., Dimitrov D.M., Patterson L.G., Park D.Y. Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching STEM // International Journal of Early Childhood. 2017. Vol. 49. P. 145–164.

References

1. Babaeva T.A. Formirovanie poznavatel'noi aktivnosti detei doshkol'nogo vozrasta v usloviikh realizatsii STEM-podkhoda [Formation of cognitive activity in preschool children in the context of implementing the STEM approach]. *Psikhologo-pedagogicheskoe obrazovanie v sovremennoi shkole*. 2023; № 1: 33–37. (In Russian).
2. Veraksa A.N., Plotnikova V.A., Veraksa N.E. Formirovanie u doshkol'nikov poznavatel'nykh universal'nykh uchebnykh deistvii v protsesse proektnoi deiatel'nosti [Development of cognitive universal learning activities in preschoolers in the process of project-based activity]. *Integratsiia obrazovaniia*. 2023; T. 27. № 4: 588–606. (In Russian).
3. Veraksa N.E. Doshkol'noe obrazovanie segodnia: tendentsii i problem [Preschool education today: trends and challenges]. *Sovremennoe doshkol'noe obrazovanie*. 2012; № 1: 4–8. (In Russian).
4. Veraksa N.E. Igra i obuchenie: granitsy i vozmozhnosti integratsii [Play and learning: boundaries and possibilities of integration]. *Sovremennoe doshkol'noe obrazovanie*. 2012; № 6: 12–16. (In Russian).
5. Volosovets T.V., Markov V.A., Averin S.A. STEM-obrazovanie detei doshkol'nogo i mladshego shkol'nogo vozrasta: partsial'naia modul'naia programma razvitiia intellektual'nykh sposobnostei v protsesse poznavatel'noi deiatel'nosti i vovlecheniia v nauchno-tekhnicheskoe tvorchestvo [STEM education for preschool and primary school children: a partial modular program for developing intellectual abilities through cognitive activity and engagement in

scientific and technical creativity]. Moskva: BINOM. Lab. znanii, ELTI-Kudits. 2018; 111. (In Russian).

6. Sycheva M.V., Kulikova A.S. STEM-tehnologii kak sredstvo вовлечения detei doshkol'nogo vozrasta v nauchno-tehnicheskoe tvorchestvo [STEM technologies as a means of involving preschool children in scientific and technical creativity]. *Vestnik pedagogicheskikh nauk*. 2024; №1 (41): 82–88. (In Russian).

7. Ushakova O.S. Razvitie rechi i myshleniia doshkol'nikov sredstvami STEAM-proektov [Development of speech and thinking in preschool children through STEAM projects]. *Voprosy doshkol'noi pedagogiki*. 2022; № 2: 58–64. (In Russian).

8. Shevchenko S.A. Issledovatel'skaia deiatel'nost' v doshkol'nom vozraste kak osnova STEM-obucheniia [Research activity in preschool age as the basis of STEM learning]. *Doshkol'noe obrazovanie: teoriia i praktika*. 2022; № 3: 45–49. (In Russian).

9. Park M., Dimitrov D.M., Patterson L.G., & Park D.Y. Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching STEM. *International Journal of Early Childhood*. 2017; 49, 145–164. (In English)

УДК 37.012.85

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОФИЛАКТИКЕ
ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ
НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ**

**PEDAGOGICAL ASPECTS OF USING
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE
PREVENTION OF MINORS DEVIANT
BEHAVIOR**

*Билялова Ю.М., начальник учебного отдела
Казанского юридического института
(филиала) ФГКОУ ВО «Университет
прокуратуры Российской Федерации»,
г. Казань, Россия;
E-mail: Bek-julia@mail.ru*

*Bilyalova Yu.M., Head of the Training
Department, Kazan Law Institute (branch) of the
Federal State Establishment of Higher Education
«University of the Prosecutor Office of the Russian
Federation», Kazan, Russia;
E-mail: Bek-julia@mail.ru*

*Получено 15.01.2026,
после доработки 27.01.2026.
Принято к публикации 20.02.2026.*

*Received 15.01.2026,
after completion 27.01.2026.
Accepted for publication 20.02.2026.*

Билялова, Ю. М. Педагогические аспекты использования искусственного интеллекта в профилактике девиантного поведения несовершеннолетних / Ю. М. Билялова // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 13–19.

Bilyalova Yu.M. Pedagogical aspects of using artificial intelligence in the prevention of minors deviant behavior. *Vestnik NCBZD*. 2026; (1): 13–19. (In Russ.)

Аннотация

Данная статья посвящена характеристике и анализу педагогических аспектов интеграции технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ) в систему профилактики девиантного поведения несовершеннолетних. Основная тема – определение возможностей и ограничений ИИ как инструмента поддержки образовательного процесса в работе с подростковыми рисками. Проблема, стоящая перед автором, заключается в необходимости сбалансировать мощный технологический потенциал ИИ (ранняя диагностика, предиктивная аналитика) с фундаментальными гуманистическими принципами педагогики, сохранив субъектность ученика и учителя. Цель работы – выявить условия эффективного

и этичного применения ИИ для персонализации профилактических мер. Методология включает сравнительный анализ потенциала ИИ в диагностике и моделировании социальных ситуаций, а также этико-педагогическое осмысление данных. Результаты показывают, что ИИ способен обеспечить раннюю объективную диагностику и индивидуализацию вмешательств, однако для его успешного применения педагог должен выступать в роли критического валидатора и фасилитатора, а также строго соблюдать принципы конфиденциальности и прозрачности данных.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), девиантное поведение, профилактика, несовершеннолетние, педагогические аспекты, предиктивная аналитика, персонализация обучения, этика ИИ, раннее вмешательство, эмоциональный интеллект

Abstract

The article characterizes and analyzes the pedagogical aspects of the integration of artificial intelligence (AI) technologies into the system of prevention the deviant behavior among minors. The main topic is to identify the possibilities and limitations of AI as a tool for supporting the educational process in dealing with adolescent risks. The challenge faced by the author is to balance the powerful technological potential of AI (early diagnostics, predictive analytics) with the fundamental humanistic principles of pedagogy, preserving the subjectivity of both the student and the teacher. The goal of this work is to identify the conditions for the effective and ethical use of AI for the personalization of preventive measures. The methodology includes a comparative analysis of AI's potential in diagnosing and modeling social situations, as well as an ethical and pedagogical interpretation of the data. The results show that AI can provide early, objective diagnosis and personalized interventions, but for its successful implementation, educators must act as critical validators and facilitators, and must strictly adhere to the principles of data privacy and transparency.

Keywords: artificial intelligence (AI), deviant behavior, prevention, minors, pedagogical aspects, predictive analytics, personalized learning, AI ethics, early intervention, emotional intelligence

Введение

Проблема девиантного (отклоняющегося) поведения несовершеннолетних является одной из наиболее острых социальных и педагогических задач современности. Подростковый возраст – период активного формирования личности, сопровождающийся поиском себя, экспериментами и порой нарушением социальных норм. В условиях стремительной цифровизации общества ИИ открывает новые мощные инструменты для ранней диагностики, индивидуальной профилактики и коррекции девиантного поведения, смещая акценты в педагогической практике.

Использование ИИ в этой сфере требует глубокого осмысления его педагогических аспектов, поскольку технология должна не заменять человеческое взаимодействие, а служить его мощным дополнением.

Анализ литературы показывает, что рассматриваемая проблема относится к числу часто обсуждаемых. Авторы исследуют роль и влияние Интернета на психическое состояние и поведение несовершеннолетних, изучают личностные особенности подростков, склонных к интернет-зависимости и деструктивному поведению в сети, рассматривают формы девиантного поведения в интернет-пространстве, факторы, их обуславливающие, обсуждают вопросы выявления и профилактики рисков в виртуальной среде, говорят о необходимости предотвращения угроз в интернет-пространстве, разработке позитивного контента для молодежи в социальных медиа [1].

Анализируя влияние социальных сетей с деструктивным контентом на личность подростков, авторы отмечают, что недостаточный уровень цифровой грамотности

и цифровой культуры, а также возрастно-психологические особенности современных подростков делают их наиболее уязвимыми к угрозам деструктивного поведения в интернет-пространстве [5].

Так, Д.В. Новиков считает, что регулярное использование цифровых и медиа-технологий (мессенджеров, социальных сетей) приводит не только к положительным аспектам, но и негативным – обуславливает деструктивные проявления у подростков и молодежи в сети Интернет [7].

Анализируя риски, обусловленные интернет-средой, Р.Е. Загоруйко полагает, что не критичное отношение к деструктивному контенту в социальных сетях способствует десоциализации современных подростков, становится предпосылкой их девиантного поведения. Это связано, как считает автор, с тем, что подростки воспринимают деструктивный контент как правдивый, активно взаимодействуют с ним, используют и руководствуются в своей жизни [2].

Рассматривая формы деструктивного поведения в сети и факторы, их обуславливающие, исследователи обсуждают в основном такие формы деструктивного поведения в интернет-среде, как киберзависимость, кибербуллинг, злоупотребление временем в социальных сетях, участие подростков и молодежи в опасных онлайн-играх, говорят о неадекватном использовании социальных сетей, размещении вредоносной информации, интернет-фейков. Вместе с тем, практически не освещенными остаются вопросы размещения в социальных сетях и мессенджерах деструктивного и аутодеструктивного контента, связанного с угрозой жизни, причинением вреда себе и другим. Исследования, посвященные данной проблеме, являются крайне малочисленными [3, 4, 6, 8].

Традиционные методы выявления риска девиации часто запаздывают или основаны на субъективной оценке. ИИ предлагает перейти к проактивной, предиктивной модели, которая является ключевым элементом раннего вмешательства.

Системы на основе машинного обучения в рамках регламентированных школьных систем могут анализировать огромные массивы обезличенных данных: успеваемость, посещаемость, активность на образовательных платформах, социальные связи.

Педагогический аспект в данном случае заключается в том, что ИИ выявляет паттерны риска задолго до того, как поведение станет открыто девиантным (например, резкое падение мотивации). Это позволяет педагогу не реагировать на кризис, а начинать мягкое, своевременное вмешательство, основанное на объективных показателях, а не на догадках. Чат-боты и ИИ-ассистенты могут использоваться для ненавязчивого мониторинга эмоционального состояния. Главная задача здесь – гуманизация данных. ИИ предоставляет педагогу «сигнал тревоги», но именно педагог, основываясь на гуманистических принципах, решает, как интерпретировать этот сигнал. Педагог выступает в данном случае как критический валидатор машинных выводов.

Одним из ключевых недостатков массовой профилактики является ее низкая эффективность, что может привести к необходимости индивидуализации мер. ИИ позволяет создать по-настоящему индивидуальную траекторию профилактики, адаптируя меры к конкретным потребностям ученика.

На основе выявленных зон риска ИИ может рекомендовать конкретные педагогические интервенции как для ученика, так и для педагога или родителя.

Со стороны педагогического аспекта ИИ становится «вторым мозгом» специалиста, предлагая наиболее релевантные инструменты. Это освобождает время педагога для фасилитации развития.

Для подтверждения эффективности предиктивных моделей ИИ в профилактике девиаций была проведена апробация. Система ИИ анализировала цифровые

следы 50 учащихся и их успеваемость, выделяя учащихся с высоким риском (табл. 1).

Педагогическая интервенция была разделена на две группы. Экспериментальная группа получала персонализированные ре-

комендации ИИ, которые были направлены на устранение выявленных паттернов (например, дефицит навыков самоконтроля или проблемы с просоциальной коммуникацией).

Таблица 1

Педагогическая интервенция на примере двух групп

Группа	Характеристика интервенции	Объем выборки (n)
Контрольная	Стандартная профилактическая программа	25
Экспериментальная	Индивидуальные рекомендации на основе ИИ	25

Результаты апробации подтвердили гипотезу о превосходстве индивидуализированного подхода и показали значительное

преимущество данного подхода: снижение маркеров риска в экспериментальной группе было выше более, чем в два раза (табл. 2).

Таблица 2

Снижение маркеров риска девиации после профилактических мероприятий (%)

Группа	Снижение маркеров риска (%)
Контрольная (стандарт)	18 %
Экспериментальная (с поддержкой ИИ)	45%

Кроме того, в рамках эксперимента анализировалась субъективная оценка

педагогами качества предлагаемых ИИ-интервенций (по шкале от 1 до 5) (табл. 3).

Таблица 3

Субъективная оценка качества ИИ-рекомендаций педагогами

Критерий оценки	Средний балл (из 5)
Релевантность рекомендаций	4,3
Практическая применимость	4,1
Экономия времени на подбор методик	4,6

Эти данные показывают, что ИИ не только повышает объективную эффективность профилактики (снижение девиаций), но и значительно оптимизирует рабочую нагрузку учителя, предлагая релевантные и применимые инструменты.

При этом внедрение технологий ИИ ставит острые этические вопросы, которые должны определять педагогическую стратегию.

Педагоги должны быть обучены этике

обработки данных. Отсутствие прозрачности подрывает доверие и само по себе может стать фактором риска.

Алгоритмы могут закреплять предвзятость, если обучались на нерепрезентативных данных.

Педагог выступает в роли критического валидатора. Человеческая интуиция и знание контекста, в котором находится ученик, необходимы для опровержения или подтверждения машинного заключения (табл. 4).

Соотношение ролей педагога и ИИ в профилактике отклонений

Функция	Искусственный интеллект (ИИ)	Педагог
Диагностика	Сбор и анализ данных о рисках (предиктор)	Интерпретация контекста, проверка данных
Интервенция	Генерация индивидуальных рекомендаций (рекомендатель)	Реализация вмешательства, построение доверительных отношений (наставник)
Коррекция	Моделирование симуляционных сценариев (тренер)	Разбор полётов, эмоциональная поддержка (фасилитатор)

Это становится возможным благодаря двум ключевым факторам: во-первых, освобождению времени, которое педагог может уделять глубокому личному взаимодействию и созданию благоприятной среды; во-вторых, развитию метанавыков, поскольку ИИ предоставляет инструменты, но их глубокое усвоение (эмпатия, критическое мышление) требует присутствия и эмоционального резонанса с живым учителем.

На основе полученных данных и проведенного анализа специалистам (педагогам, психологам, социальным работникам) предлагается следующий алгоритм работы с технологиями ИИ:

1. Обучение цифровой и этической грамотности. Необходима обязательная подготовка специалистов по основам работы с ИИ, включая понимание принципов сбора, анонимизации и хранения данных.

2. Принцип «Человек в контуре». Никогда не принимать превентивное или коррекционное решение, основываясь исключительно на выводе ИИ. Рекомендация ИИ должна служить поводом для личного контакта и валидации данных через живое наблюдение и беседу.

3. Использование ИИ для индивидуализации, а не для массового скрининга. Фокусировать ИИ на выявлении узких

зон риска для конкретного ученика, чтобы предлагать высокоточные, а не общие профилактические программы.

4. Активное участие в валидации алгоритмов. Регулярно предоставлять обратную связь разработчикам систем о релевантности и справедливости рекомендаций, чтобы минимизировать влияние предвзятости алгоритмов.

Заключение

Искусственный интеллект представляет собой революционный потенциал в педагогике профилактики девиантного поведения, позволяя перейти от реактивного к проактивному, персонализированному подходу, что подтверждено результатами расширенной апробации. Однако его успешное применение полностью зависит от педагогической мудрости его использования. Ключевая задача заключается в том, чтобы интегрировать ИИ таким образом, чтобы он усиливал человеческую составляющую образовательного процесса – доверие, эмпатию и этическую ответственность, а не вытеснял их. При условии грамотной подготовки педагогов как критических валидаторов ИИ станет незаменимым инструментом для раннего выявления рисков и создания высокоэффективных, гуманистически ориентированных профилактических программ.

Список литературы

1. Жданова, С. Ю. Оценка и мониторинг деструктивных форм поведения обучающихся с помощью искусственного интеллекта / С. Ю. Жданова, А. Н. Рабчевский,

Е. Г. Ашихмин // Вестник Удмуртского университета. Серия «Философия. Психология. Педагогика». – 2025. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-i-monitoring-destruktivnyh-form-povedeniya-obuchayuschih-sya-s-pomoschyu-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 05.01.2026).

2. Загоруйко, Р. Е. Психолого-педагогическое предотвращение размещения подростками деструктивного и аутодеструктивного контента в социальных сетях и мессенджерах: обзорное исследование / Р. Е. Загоруйко // *Advances in Science and Technology: сб. науч. ст.* – Москва : ООО «Актуальность», 2024. – С. 429–433.

3. Зинченко, Ю. П. Психологические аспекты информационной безопасности и противодействия терроризму посредством медиа / Ю. П. Зинченко, Р. С. Шилко // *Информационная и психологическая безопасность в СМИ: сб. науч. ст.* – Москва : Аспект Пресс, 2008. – С. 199–226.

4. Игумнов, С. А. Контент-анализ сайтов аутодеструктивного содержания в русскоязычном сегменте Интернет / С. А. Игумнов, Е. Ю. Шамарова // *Цифровое общество как культурно-исторический контекст развития человека.* – 2020. – С. 148.

5. Кошкина, К. С. Социально-психологическая профилактика деструктивного поведения подростков в сети Интернет / К. С. Кошкина // *Региональная культура как компонент содержания непрерывного образования: сб. науч. ст.* – Липецк, 2024. – С. 186–190.

6. Минаев, В. А. Противодействие экстремистской идеологии в социальных медиа: математические модели и методы / В. А. Минаев, К. М. Бондарь, А. Н. Рабчевский, В. Ю. Федорович // *Дальневост. юрид. ин-т МВД России.* – 2023. – С. 232.

7. Новиков, Д. В. Профилактика деструктивного поведения обучающихся высших учебных заведений под влиянием сети Интернет / Д. В. Новиков // *Педагогическое образование: новые вызовы и цели: VII Международный форум по педагогическому образованию: сб. научн. ст.* – Казань, 2021. – С. 8–19.

8. Тимошина, Е. М. Деструктивные субкультуры несовершеннолетних как условия их виктимизации и криминализации / Е. М. Тимошина // *Ученые записки Казанского юридического института МВД России.* – 2021. – № 2 (12). – С. 273.

References

1. Zhdanova S.Yu., Rabchevskii A.N., Ashikhmin E.G. Otsenka i monitoring destruktivnykh form povedeniya obuchayushchikhsya s pomoshch'yu iskusstvennogo intellekta [Assessment and monitoring of destructive forms of students' behavior using artificial intelligence]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya «Filosofiya. Psikhologiya. Pedagogika»*. 2025; № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-i-monitoring-destruktivnyh-form-povedeniya-obuchayuschih-sya-s-pomoschyu-iskusstvennogo-intellekta> (data obrashcheniya: 05.01.2026). (In Russian).

2. Zagoruiko R.E. Psikhologo-pedagogicheskoe predotvrashchenie razmeshcheniya podrostkami destruktivnogo i autodestruktivnogo kontenta v sotsial'nykh setyakh i messendzherakh: obzornoe issledovanie [Psychological and pedagogical prevention of adolescents posting destructive and auto-destructive content on social networks and messengers: a review study]. *Advances in Science and Technology: sb. nauch. st. M.: ООО Aktual'nost'. 2024; 429–433.* (In Russian).

3. Zinchenko Yu.P., Shilko R.S. Psikhologicheskie aspekty informatsionnoi bezopasnosti i protivodeistviya terrorizmu posredstvom media [Psychological aspects of information security and countering terrorism through media]. *Informatsionnaya i psikhologicheskaya bezopasnost' v SMI: sb. nauch. st. M.: Aspekt Press.* 2008; 199–226. (In Russian).

4. Igumnov S.A., Shamarova E.Yu. Kontent-analiz saitov autodestruktivnogo sodержaniya v russkoyazychnom segmente Internet [Content analysis of websites with auto-destructive

content in the Russian-language segment of the Internet]. *Tsifrovoe obshchestvo kak kul'turno-istoricheskii kontekst razvitiya cheloveka*. 2020; 148. (In Russian).

5. Koshkina K.S. Sotsial'no-psikhologicheskaya profilaktika destruktivnogo povedeniya podrostkov v seti Internet [Socio-psychological prevention of destructive behavior of adolescents on the Internet]. *Regional'naya kul'tura kak komponent sodержaniya nepreryvnogo obrazovaniya: sb. nauch. st. Lipetsk*. 2024; 186-190. (In Russian).

6. Minaev V.A., Bondar' K.M., Rabchevskii A.N., Fedorovich V.Yu. Protivodeistvie ekstremistskoi ideologii v sotsial'nykh media: matematicheskie modeli i metody [Countering extremist ideology in social media: mathematical models and methods]. *Dal'nevost. yurid. in-t MVD Rossii*. 2023; 232. (In Russian).

7. Novikov D.V. Profilaktika destruktivnogo povedeniya obuchayushchikhsya vysshikh uchebnykh zavedenii pod vliyaniem seti Internet [Prevention of destructive behavior of university students under the influence of the Internet]. *Pedagogicheskoe obrazovanie: novye vyzovy i tseli: VII Mezhdunarodnyi forum po pedagogicheskomu obrazovaniyu: sb. nauchn. St. Kazan'*. 2021; 8–19. (In Russian).

8. Timoshina E.M. Destruktivnye subkul'tury nesovershennoletnikh kak usloviya ikh viktimizatsii i kriminalizatsii [Destructive subcultures of minors as conditions for their victimization and criminalization]. *Uchenye zapiski Kazanskogo yuridicheskogo instituta MVD Rossii*. 2021; 2 (12): 273. (In Russian).

УДК 378.016:355.58

**КОМПЕТЕНЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРОБЛЕМЫ
И ЗАДАЧИ ПО ИХ ФОРМИРОВАНИЮ
НА ЭТАПЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**LIFE SAFETY COMPETENCIES:
PROBLEMS AND TASKS FOR THEIR
FORMATION IN HIGHER EDUCATION**

*Константинова Н.М., старший преподаватель;
Шверина Т.А., к.м.н., доцент, заведующая кафедрой «Безопасность жизнедеятельности»;
Шверина О.В., к.б.н., доцент ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь, Россия;
E-mail: Shverina.OV@tversu.ru*

*Konstantinova N.M., Senior Lecturer;
Shverina T.A., Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Life Safety;
Shverina O.V., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Tver State University, Tver, Russia;
E-mail: Shverina.OV@tversu.ru*

*Получено 26.11.2025,
после доработки 15.12.2025.
Принято к публикации 20.01.2026.*

*Received 26.11.2025,
after completion 15.12.2025.
Accepted for publication 20.01.2026.*

Константинова, Н. М. Компетенции безопасности жизнедеятельности: проблемы и задачи по их формированию на этапе высшего образования / Н. М. Константинова, Т. А. Шверина, О. В. Шверина // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 19–25.

Konstantinova N.M., Shverina T.A., Shverina O.V. Life safety competencies: problems and tasks for their formation in higher education. *Vestnik NCBZD*. 2026; (1): 19–25. (In Russ.)

Аннотация

В статье представлен анализ исследований по вопросам формирования компетенций безопасности жизнедеятельности на этапе высшего образования. Показана роль безопасности жизнедеятельности в современном обществе. По результатам анализа обозначены проблемы развития исследуемых компетенций у обучающихся вузов. На основе выяв-

ленных проблем сформулированы задачи по совершенствованию образовательного процесса в данной области знаний.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, компетенции, качества личности, мнения студентов, представления студентов

Abstract

The article presents an analysis of research on the formation of life safety competencies at the higher education stage. The role of skills and knowledge in the field of the life safety in modern society is shown. Based on the results of the analysis, problems in the development of the studied competencies among university students were identified and objectives for improving the educational process in this field of knowledge were formulated.

Keywords: life safety, competencies, personality traits, student opinions, student representations

Возрастание числа опасностей природного, техногенного, социального характера, большое число чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) делают вопросы безопасности жизнедеятельности актуальными, приоритетными и имеющими экзистенциальное значение. По данным МЧС, в 2024 г. на территории Российской Федерации произошли 272 ЧС, из них 63% составили техногенные ЧС и 37% природные. Несмотря на то, что количество ЧС в 2024 г. уменьшилось на 10,82% по сравнению с 2023 г., количество погибших увеличилось на 59,35%, а число пострадавших возросло в 2,4 раза.

Нельзя не согласиться с мнением В.М. Губанова, что проблема безопасности социума будет существовать, пока существует человечество [1]. Стремительная трансформация всех сторон жизни общества ставит перед страной стратегическую задачу не только достижения технологического суверенитета, но и его лидерства на мировой арене. Выполнение поставленных целей невозможно без научно-технического прогресса, цифровизации, искусственного интеллекта, высокотехнологичных производств. В связи с этим особенно важными становятся вопросы безопасности жизнедеятельности в отношении профессиональной деятельности субъектов труда, так как развитие науки и техники, высокий уровень требований к работе требуют от персонала компетентности в данной области знаний.

В решении обозначенных задач важная роль принадлежит образованию в области безопасности жизнедеятельности. Эту задачу в высшем профессионально-ориентированном образовании выполняет универсальная компетенция УК-8 «Безопасность жизнедеятельности», которая реализуется в рамках одноименной дисциплины (далее – БЖД). Несмотря на то, что в последние десятилетия учеными проведено много исследований, касающихся развития образования в области БЖД [2, 5], остается много проблем в плане формирования компетенций безопасного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности у обучающихся вузов.

Цель работы – на примере анализа исследований по формированию компетенций БЖД показать проблемные стороны в подготовке будущих субъектов труда в области безопасности жизнедеятельности и определить задачи повышения эффективности образовательного процесса по данной дисциплине.

За период с 2021 по 2024 гг. преподавателями кафедр «Безопасность жизнедеятельности» и «Психология труда и клиническая психология» Тверского государственного университета был проведен ряд исследований по вопросам, касающимся сформированности компетенций безопасности жизнедеятельности у студентов, изучающих дисциплину БЖД: готовность студентов оказывать первую помощь пострадавшим в ЧС [6]; отношение студентов к

вакцинопрофилактике COVID-19 в период пандемии данной инфекции [3]; представления студентов о личной безопасности в повседневной жизни и производственной деятельности [4]; мнения обучающихся относительно личных качеств, которых им не хватает для безопасной жизнедеятельности [7].

Основные обобщенные и систематизированные данные исследований, показывающие проблемные вопросы в формировании компетенций безопасности жизнедеятельности, представлены в табл. 1, 2 и на рис. 1.

Таблица 1

Отношение студентов к оказанию первой помощи и вакцинопрофилактике COVID-19

Не готовы оказывать первую помощь		Отношение студентов к вакцинопрофилактике COVID-19	
До изучения дисциплины БЖД (%)	После изучения дисциплины БЖД (%)	Число привитых студентов в 2021 г. (%)	Не планируют прививаться в дальнейшем (%)
65,7	28,6	25	71,3

По данным табл. 1 видно, что до изучения раздела «Оказание первой помощи пострадавшим в ЧС» из 140 респондентов большинство (65,7%) были не готовы оказывать первую помощь, однако и после изучения почти треть студентов по разным причинам не будет ее оказывать. Число пострадавших в ЧС в 2024 г. составило 696464 человек, что наглядно показывает острую необходимость в умении оказывать первую помощь, которым должно владеть все взрослое население страны. В решении этой задачи большую роль должна сыграть дисциплина БЖД на этапе высшего образования, однако ограниченное количество учебных часов на практические занятия не решает данную проблему в полной мере.

Результаты исследования отношения студентов к вакцинопрофилактике COVID-19 как показателя умения действовать в ЧС обозначили проблему отсутствия у студентов такой компетенции, как критическое мышление. Об этом говорит тот факт, что под влиянием СМИ, где часто информация была искаженной, обучающиеся делали неверные выводы о настоящей угрозе здоровью и жизни в условиях возникшей биолого-социальной ЧС. Это выразилось в негативном вы-

боре безопасного поведения, так как из 261 опрошенного студента 75% не были привиты и многие из них и в дальнейшем не планировали это делать.

Результаты проведенных исследований актуализировали дальнейшее изучение вопросов формирования компетенций БЖД у студентов вуза как будущих субъектов труда. С этой целью у 124 обучающихся были изучены представления о качествах личности и факторах, обеспечивающих безопасное поведение в профессиональной деятельности и повседневной жизни.

Изучение представлений студентов вуза как будущих профессионалов и граждан относительно компетенций БЖД является актуальным как в научно-исследовательском, так и практическом контексте, так как безопасное поведение имеет большое влияние на профессиональную деятельность, личностное развитие, а также на возможность целенаправленного саморазвития в области безопасности жизнедеятельности. Представления студентов о качествах, обеспечивающих личную безопасность в повседневной жизни и профессиональной деятельности, представлены в табл. 2.

Представления студентов о качествах личности, обеспечивающих безопасность в повседневной жизни и профессиональной деятельности

Качества личности, необходимые для обеспечения личной безопасности	Качества личности, которых, по мнению студентов, им не хватает для обеспечения личной безопасности
1. Умение строить отношения с людьми	1. Уверенность, решительность
2. Умение находить нужную информацию	2. Быть толерантным к неопределенности
3. Быстрое принятие правильных решений	3. Умение справляться с трудностями
4. Профессионализм	
5. Умение управлять своими эмоциями	
6. Критически мыслить	
7. Быть лидером	

Из табл. 2 видно, что из качеств личности, обеспечивающих безопасное поведение в профессиональной деятельности и повседневной жизни, на первые два места студенты поставили умение строить отношения с людьми и умение находить нужную информацию. При этом более важные качества в условиях возникновения ЧС и других критических ситуаций, такие как умение управлять своими эмоциями, критически мыслить, быть лидером в представлении студентов являются менее важными. В то же время, по мнению студентов, им не хватает таких личных качеств, как уверенность, решительность, толерантность к неопределенности, умение справляться с трудностями. Эти данные говорят о расхо-

жестковости представлений студентов с их мнениями о личных качествах, необходимых для безопасной жизни.

На рис. 1 представлены ответы респондентов на вопрос: «Какие факторы способствуют Вашей личной безопасности?». Студенты давали ответы в произвольной форме, которые затем были по смысловому признаку обобщены в семь групп.

На диаграмме видно, что только одна треть опрошенных указала значение знаний в области БЖД, почти каждый пятый студент не смог высказать свое мнение о факторах личной безопасности, роль государства и законов признают 12,5% респондентов.



Рис. 1. Факторы личной безопасности

Таким образом, нежелание студентов оказывать первую помощь, отказ от прививок против коронавирусной инфекции, отсутствие профессионально важных качеств будущих субъектов труда для обеспечения безопасной жизни и деятельности, низкая оценка роли знаний БЖД требуют нового осмысления и дальнейшего изучения данных психологических феноменов при формировании компетенций безопасности жизнедеятельности.

Анализ результатов проведенных исследований, которые подробно представлены в ранее опубликованных работах [3, 4, 6, 7], показал следующие проблемы в развитии компетенций безопасности жизнедеятельности у обучающихся на этапе высшего образования:

- не сформированы практические навыки оказания первой помощи;
- у обучающихся отсутствуют такие профессионально важные качества личности, как умение критически мыслить, умение управлять своими эмоциями и быть лидером в критических ситуациях;
- по мнению студентов, для безопасной жизни и деятельности им не хватает таких качеств личности, как уверенность и решительность, толерантность к неопределенности, умение справляться с трудностями.

Следовательно, задачей образования в области БЖД является развитие осознанной мотивации безопасного поведения в жизни и профессиональной деятельности у будущих субъектов труда и совершенствование системы формирования компетенций безопасности жизнедеятельности.

В качестве примера привлечения внимания студентов к проблемам безопасности и заинтересованности студентов в безопасном, ответственном поведении при возникновении критических и экстремальных ситуаций может служить опыт кафедры «Безопасность жизнедеятельности» по организации проектной деятельности. В период пандемии, в 2022 г., преподавателями кафедры были подготовлены мето-

дические рекомендации по профилактике COVID-19. Рекомендации, помимо вопросов профилактики, содержали интересные сведения об инфекционном процессе и инфекционных заболеваниях, имеющих отношение к теме «Биолого-социальные ЧС». Данные рекомендации были размещены на цифровой образовательной платформе LMS, их изучение заканчивалось прохождением теста по профилактике COVID-19. По результатам тестирования студентам выдавался сертификат о повышении квалификации по теме «Профилактика коронавирусной инфекции». В общей сложности тестирование прошли 1013 студентов, обучающихся на разных направлениях и курсах университета.

В ноябре 2024 г. также был реализован проект «Готовимся к зиме». Была разработана памятка с учетом особенностей современных студентов к восприятию небольших объемов информации в виде коротких текстов, которая включала следующие темы: «Осторожно, гололед», «Правильно отдыхаем», «Празднуем Новый год». В памятке были обозначены следующие вопросы: 1) правила поведения при гололеде и оказание первой помощи пострадавшим при падении во время гололеда; 2) оказание первой помощи при отморожениях во время зимнего отдыха; 3) правила пользования пиротехникой и первая помощь при травмах, связанных с неправильным использованием пиротехнических изделий. Памятка заканчивалась тестом, содержащим вопросы по всем указанным темам. Тестирование прошли более 500 студентов, изучающих дисциплину БЖД.

Высшее российское образование ждут кардинальные перемены в связи с переходом на новые уровни высшего образования и задачами, которые стоят перед вузами в подготовке высококвалифицированных специалистов для всех сфер экономики. Считаем, что данные перемены должны коснуться и вопросов безопасности жизнедеятельности, так как ее обеспечение является одной из главных потребностей

человека. В связи с этим перед кафедрами, реализующими УК-8 «Безопасность жизнедеятельности», стоят следующие задачи:

– развитие мотивации обучающихся, которая является одним из факторов осознанного отношения к вопросам безопасности жизнедеятельности;

– оптимизация образовательного процесса с использованием интерактивных образовательных технологий, в первую очередь, симуляционного обучения по оказанию первой помощи при возникновении ЧС и правилах поведения населения при угрозе возникновения ЧС с использованием современного материально-технического оснащения;

– учебный процесс по БЖД в вузе должен строиться с опорой на представления обучающихся о безопасной жизнедеятельности и с учетом их потребностей в определенных знаниях, умениях и навыках в данной образовательной области;

– преподаватели должны соответствовать запросам студентов на получение качественного образования и успевать за всеми происходящими изменениями в системе высшего образования с учетом того, что молодое поколение обладает рядом преимуществ в вопросах цифровизации и искусственного интеллекта.

Таким образом, поставленные задачи позволяют сделать вывод, что при соответствующей правильной организации образовательного процесса вузы страны должны осуществлять качественную подготовку обучающихся по БЖД, чтобы население страны было готово к любым вызовам и рискам современного мира. Данная проблема требует дальнейшего изучения с целью выработки наиболее эффективных способов формирования компетенций и организации образовательного процесса по безопасности жизнедеятельности.

Список литературы

1. Губанов, В. М. К вопросу о востребованности безопасности жизнедеятельности современным российским обществом / В. М. Губанов // 30 лет становлению и развитию образования в области безопасности жизнедеятельности: материалы научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 17 ноября 2021 года. – Казань: Бук, 2021. – С. 102–107.

2. Девисилов, В. А. Ноксологическая культура как фактор устойчивого развития в обществе риска / В. А. Девисилов // *Alma Mater (Вестник высшей школы)*. – 2010. – № 11. – С. 25–29.

3. Демиденко, Н. Н. Отношение к вакцинопрофилактике как отражение уровня развития метакомпетенций безопасности жизнедеятельности у будущих субъектов труда / Н. Н. Демиденко, Н. М. Шверина // *Вестник Тверского государственного университета. Серия «Педагогика и психология»*, 2022. – № 1 (58). – С. 76–83.

4. Демиденко, Н. Н. Значение социально-психологического анализа представлений студентов о личной безопасности в формировании компетенций безопасности жизнедеятельности / Н. Н. Демиденко, Н. М. Константинова, О. В. Шверина // *Вестник НЦБЖД*. – 2023. – № 2 (56). – С. 19–25.

5. Соломин, В. П. Структурно-содержательная модель профессиональной подготовки бакалавров по профилю «Образование в области безопасности жизнедеятельности» / В. П. Соломин, П. В. Станкевич // *Фундаментальные проблемы образования в области безопасности жизнедеятельности: научно-практическая конференция (12-13 ноября 2019)* / РГПУ им. А. И. Герцена. – Казань: Бук, 2019. – С. 3–6.

6. Шверина, Т. А. Первая помощь и ее изучение в рамках дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Проблемы и решения / Т. А. Шверина, О. В. Шверина, Н. П. Косарева // *Вестник НЦБЖД*. – 2021. – № 3 (49). – С. 120–126.

7. Шверина, Т. А. К вопросу о формировании универсальной компетенции «Безопасность жизнедеятельности» / Т. А. Шверина, Н. М. Константинова, О. В. Шверина, Н. П. Косарева // Вестник НЦБЖД. – 2024. – № 2 (60). – С. 96–102.

References

1. Gubanov V.M. K voprosu o vostrebovannosti bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti sovremennym rossiyskim obschestvom [On the issue of the demand for life safety in modern Russian society]. 30 let stanovleniu i razvitiu obrazovaniya v oblasti bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti: materialy nauchno-prakt. konferentsii, Sankt-Petersburg, 17 noyabrya 2021 goda. Kazan': Buk/ 2021; 102-107. (In Russian).

2. Devisilov V.A. Noksologicheskaya kul'tura kak faktor ustoichivogo razvitiya v obshchestve riska [Noxological culture as a factor of sustainable development in a risk society]. *Alma Mater (Vestnik vysshei shkoly)*. 2010; (11): 25-29. (In Russian).

3. Demidenko N.N., Konstantinova N.M. Otnosheniye k vaksinoprofilaktike kak otrazheniye urovnyarazvitiyametakompetentsiybezopasnosti zhiznedeyatel'nosti u budushchikh sub'yektov truda [Attitudes toward vaccination as a reflection of the level of development of life safety meta-competencies among future workers]. *Vestnik Tver State University. Series: Pedagogy and Psychology*. 2022; (58): 76–83. (In Russian).

4. Demidenko N.N., Konstantinova N.M., Shverina O.V. Znachenie sotsial'no-psikhologicheskogo analiza predstavlenii studentov o lichnoi besopasnosti v formirovaniy kompetentsii bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti [The significance of socio-psychological analysis of students' perceptions of personal safety in the formation of life safety competencies]. *Vestnik NCBŽD*. 2023; (56): 19–25. (In Russian).

5. Solomin V.P., Stankevich P.V. Strukturno-soderzhatel'naya model' professional'noi podgotovki po profilyu «Obrasovanie v oblasti bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti» [Structural and content model of professional training of bachelor's students in the profile «Life Safety Education»]. *Fundamental'nye problemy voblasti besopasnosti zhiznedeyatel'nosti: nauchno-prakticheskaya konferentsia (12-13 noyabrya 2019)*. RGPU im. A.I/ Gertsena/ Kazan': Buk/ 2019; 3-6. (In Russian).

6. Shverina T.A., Shverina O.V., Kosareva N.P. Pervaya pomoshch' i yeye izucheniye v ramkakh distsipliny «Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti». Problemy i resheniya [First aid and its study within the discipline «Life Safety»: problems and solutions]. *Vestnik NCBŽD*. 2021; (3): 120–126. (In Russian).

7. Shverina T.A., Konstantinova N.M., Shverina O.V., Kosareva N.P. K voprosu o formirovaniy universal'noy kompetentsii «Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti» [On the formation of the universal competency «Life Safety»]. *Vestnik NCBŽD*. 2024; (2): 96–102. (In Russian).

**УДК 378.14:378.046.4
СПОСОБ ОЦЕНКИ
СФОРМИРОВАННОСТИ
КОМПОНЕНТОВ ЦИФРОВЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
ВУЗОВ**

Красина И.В., д.т.н., доцент, заведующая кафедрой;
ORCID: 0000-0001-9448-121X;
E-mail: irina_krasina@mail.ru;
Парсанов А.С., к.т.н., доцент кафедры «Технология химических и натуральных волокон и изделий» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия;
ORCID: 0000-0002-9573-1521;
E-mail: parsanov1982@yandex.ru

Получено 18.06.2025,
после доработки 20.11.2025.
Принято к публикации 20.02.2026.

**A METHOD FOR ASSESSING THE
DEVELOPMENT OF COMPONENTS
OF DIGITAL COMPETENCIES OF
UNIVERSITY TEACHERS**

Krasina I.V., Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of Department;
ORCID: 0000-0001-9448-121X;
E-mail: irina_krasina@mail.ru;
Parsanov A.S., Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Technology of Chemical and Natural Fibers and Products, Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia;
ORCID: 0000-0002-9573-1521;
E-mail: parsanov1982@yandex.ru

Received 18.06.2025,
after completion 20.11.2025.
Accepted for publication 20.02.2026.

Красина, И. В. Способ оценки сформированности компонентов цифровых компетенций преподавателей вузов / И. В. Красина, А. С. Парсанов // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 26–32.

Krasina I.V., Parsanov A.S. A method for assessing the development of components of digital competencies of university teachers. *Vestnik NCBZD*. 2026; (1): 26-32. (In Russ.)

Аннотация

Статья направлена на решение актуальной проблемы развития отраслевой составляющей цифровых компетенций (далее – ЦК) преподавателей вузов в интересах последующего формирования им данной компетенции у студентов. Выявлена недостаточность исследований, связанных с диагностикой отраслевой ЦК. Предложен способ диагностики отраслевой ЦК по компонентам: мотивационно-ценностному, когнитивному, деятельностному. Разработаны опросные листы для диагностики отраслевой ЦК. Представлены критерии оценки уровня сформированности (низкого, среднего, высокого) отраслевой ЦК. Охарактеризовано назначение способа оценки ЦК для формирования обучающихся курсов и проведения опытно-экспериментальных исследований.

Ключевые слова: цифровая компетенция, вуз, мотивационно-ценностный компонент, когнитивный компонент, деятельностный компонент, обучающий курс, преподаватель, диагностика

Abstract

This article addresses the pressing issue of developing the industry-specific digital competencies (hereinafter referred to as DC) of university instructors for the subsequent development of this competency in students. Research on this topic is insufficient. A method for assessing industry-specific DC by its components is proposed: motivational-value, cognitive, and activity-based. Questionnaires for assessing industry-specific DC and criteria for assessing the level of development (low, medium, high) of industry-specific DC are developed. The purpose of this DC assessment method for developing training courses and conducting experimental research is described.

Keywords: digital competence, university, motivational and value component, cognitive component, activity component, training course, teacher, diagnostics

Введение

Цифровая трансформация в современных условиях затрагивает различные сферы деятельности, в частности образование, науку и производство, что требует развития ЦК у обучающихся вузов для повышения их последующей востребованности в профессиональной сфере. Опережающее развитие ЦК у студентов технических вузов требует учета запросов заинтересованных сторон к уровню цифровой грамотности выпускников конкретного направления подготовки, что возможно при участии производственных, исследовательских, образовательных организаций в формировании набора компетенций студентов [4]. В таком случае составляющие ЦК (базовая, универсальная, общетехническая, отраслевая) формируются не только с опорой на степень цифровой трансформации вуза и применяемые в нем цифровые средства [1], но и с учетом вариантов и масштаба компьютеризации, автоматизации, программного сопровождения, использования виртуальных взаимодействий и искусственного интеллекта на промышленных предприятиях, выступающих потенциальными работодателями [3].

Очевидно, что развитие ЦК обучающихся невозможно при недостаточной цифровой грамотности преподавателей вузов. Проблемой остается неравномерность развития ЦК педагогов высшей школы и наличие как новичков в пользовании образовательными и профессиональными цифровыми ресурсами по профилю подготовки студента, так и лидеров, широко применяющих такие ресурсы [2]. Соответственно, целесообразным представляется развитие ЦК педагогов в интересах последующей подготовки ими конкурентоспособных специалистов с учетом специфики цифровизации конкретной отрасли. При этом важным остается проведение повышения квалификации педагогов с дифференциацией содержания курса в зависимости от

текущего уровня сформированности ЦК преподавателей вузов. Это, в свою очередь, обуславливает актуальность разработки способов диагностики рассматриваемой компетенции.

Исследования, направленные на оценку ЦК преподавателей вузов, можно отнести к двум группам: масштабные изыскания, отражающие результаты выявления уровня цифровой грамотности педагогов на национальном уровне; узкие исследования ЦК преподавателей конкретного вуза. Например, масштабные исследования сформированности составляющих ЦК проведены Масаловой Ю.А. (Россия, 75 вузов, 286 чел., онлайн-опрос) [5], Althubyani A. R. (Саудовская Аравия, 611 чел., анкетирование) [8], Lan H. (систематический обзор вариантов проведенных диагностик ЦК педагогов Китая) [9], Smestad B. (влияние пандемии, взаимосвязь ЦК и предметных областей) [10] и направлены на мониторинг уровня ЦК преподавателей для стратегического планирования дальнейших направлений цифровой трансформации образования. Отдельные предметные исследования посвящены оценке ЦК в части применения педагогами конкретного цифрового инструмента, например, искусственного интеллекта в образовании [7].

Наиболее близкой к теме исследования является работа Токтаровой В.И., Ребко О.В., где представлены результаты оценки личностного, когнитивного, деятельностного компонентов ЦК будущих педагогов университета [6], однако не охарактеризованы применяемые диагностические инструменты и не оценена отраслевая составляющая ЦК. Целью является разработка способа диагностики сформированности компонентов отраслевой ЦК педагога.

Оценка мотивационно-ценностного компонента отраслевой ЦК преподавателя вуза

Отраслевая ЦК охватывает набор знаний, умений и навыков, которые требуются для решения в цифровой среде задач предприятий отрасли. Предлагаемый способ оценки компонентов отраслевой ЦК предполагает разработку диагностического опросника, проведение опроса преподавателей технического вуза онлайн или офлайн, сбор и обработку результатов, определение уровня сформированности компонентов отраслевой ЦК в интересах последующей разработки серии обучающих курсов и устранения выявленного дефицита компетенций.

Мотивационно-ценностный компонент в контексте рассматриваемой составляющей ЦК отражает понимание преподавателями вузов важности развития отраслевой ЦК, их стремление к освоению цифровых ресурсов отраслевой направленности. Разработанный диагностический лист оценки данного компонента включает следующие утверждения:

- Я понимаю необходимость освоения отраслевых систем автоматизированного проектирования (САПР);
- Я нацелен на обновление знаний об автоматизации процессов от разработки продукта до получения готового изделия;
- Я осознаю ценность знаний о современных средствах автоматизации отдельных производственных процессов;
- Я заинтересован в изучении цифровых средств мониторинга и трекинга перемещения продукции на складах и между производственными участками;
- Я стремлюсь к освоению средств роботизации, применяемых на предприятиях отрасли;
- Я понимаю важность изучения беспилотных средств перемещения продукции в рамках производственного цикла;
- Я нацелен на получение знаний о циф-

ровых системах контроля рабочего времени и выполнения сотрудниками поставленных задач;

- Я интересуюсь современными цифровыми системами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

- Я осознаю необходимость освоения отраслевых программных продуктов по комплексному управлению бизнес-процессами и производством типа ERP (enterprise resource planning – планирование ресурсов предприятия);

- Я понимаю ценность изучения специализированных систем электронного взаимодействия и документооборота внутри предприятия и с контрагентами;

- Я замотивирован к получению информации об отраслевой специфике цифрового продвижения продукции (сайт, электронные площадки, социальные сети и каналы, чат-боты, системы цифровой обработки заказов и платежей).

К каждому утверждению предлагается три варианта ответа: «нет, недостаточно», «иногда/частично», «да, в полной мере», свой выбор опрашиваемые отмечают галочками. Далее, ответам присваивается 1 балл при выборе варианта из низкого уровня сформированности («нет, недостаточно»), 2 балла – при выборе варианта из среднего уровня сформированности («иногда, частично»), 3 балла – при выборе варианта из высокого уровня сформированности отраслевой ЦК («да, в полной мере»). При 10 утверждениях о высоком уровне сформированности мотивационно-ценностного компонента отраслевой ЦК будут свидетельствовать баллы в диапазоне 21-30, о среднем – 11-20, о низком – 0-10 баллов. Подробная характеристика уровней сформированности (низкого, среднего, высокого) представлена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика уровней сформированности мотивационно-ценностного компонента отраслевой ЦК

Уровень	Характеристика
Низкий	Практическое отсутствие или присутствие фрагментарного понимания ценности изучения отраслевых цифровых ресурсов, низкая мотивация к освоению отраслевых средств автоматизации, роботизации, программных продуктов, систем цифровой коммуникации, обработки данных и т.д.
Средний	Частичное понимание ценности изучения отраслевых цифровых ресурсов, средний уровень замотивированности к освоению отраслевых средств автоматизации, роботизации, программных продуктов, систем цифровой коммуникации, обработки данных и т.д.
Высокий	Высокая степень понимания ценности изучения отраслевых цифровых ресурсов, высокая мотивация к освоению отраслевых средств автоматизации, роботизации, программных продуктов, систем цифровой коммуникации, обработки данных и т.д.

Оценка когнитивного и деятельностно-го компонентов отраслевой ЦК преподавателя вуза

Когнитивный компонент в контексте отраслевой составляющей ЦК связан с наличием у преподавателя сформированных знаний о цифровых средствах и технологиях, используемых на практике предприятиями отрасли. Деятельностный компонент рассматриваемой составляющей ЦК отражает наличие набора сформированных умений и навыков работы с отраслевыми программными средствами, системами автоматизации процессов и поддержки цифровых коммуникаций, применяемых на предприятиях отрасли.

В таком случае диагностические листы будут иметь формулировки, аналогичные предложенным для оценки мотивационно-ценностного компонента, но в случае когнитивного компонента утверждения строятся с фразы «знаю принцип работы», деятельностного компонента отраслевой ЦК – «имею навыки работы» и далее по списку: с системами САПР, средствами автоматизации, мониторинга, роботизации и т.д. Варианты ответов «нет, недостаточно», «частично», «да, в полной мере» оцениваются и распределяются по уровням сформированности по аналогии с мотивационно-ценностным компонентом (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика уровней сформированности когнитивного и деятельностного компонентов отраслевой ЦК

Уровень	Характеристика
Низкий	Когнитивный: практическое отсутствие или присутствие фрагментарных знаний о принципах работы... Деятельностный: практическое отсутствие или присутствие фрагментарных навыков работыс отраслевыми цифровыми ресурсами, средствами автоматизации, роботизации, программными продуктами, системами цифровой коммуникации, обработки данных и т.д.

Средний	Когнитивный: частичная сформированность знаний о принципах работы... Деятельностный: частичная сформированность навыков работы... ...с отраслевыми цифровыми ресурсами, средствами автоматизации, роботизации, программными продуктами, системами цифровой коммуникации, обработки данных и т.д.
Высокий	Когнитивный: высокий уровень знаний о принципах работы... Деятельностный: высокий уровень навыков работы... ...с отраслевыми цифровыми ресурсами, средствами автоматизации, роботизации, программными продуктами, системами цифровой коммуникации, обработки данных и т.д.

Назначение оценки сформированности компонентов отраслевой ЦК преподавателя вуза по предлагаемому способу

Диагностику компетенций по предлагаемому способу предлагается производить для уточнения структуры и содержания курсов повышения квалификации педагогов в части знаний, умений и навыков пользования отраслевыми цифровыми ресурсами для последующего моделирования ими содержания профильных или специальных дисциплин и обучения студентов работе с современными отраслевыми цифровыми технологиями и инструментами. Соответственно, развитие отраслевой ЦК педагога происходит в интересах последующего развития рассматриваемой составляющей ЦК у студентов.

После выявления дефицитов по трем рассмотренным выше компонентам отраслевой ЦК формируются группы преподавателей вуза различного уровня, в каждой из которых близкий уровень сформированности ЦК. К разработке обучающих курсов следует привлекать как преподавателей вузов с высокой степенью сформированности отраслевой ЦК, так и представителей предприятий, непосредственно работающих с отраслевыми цифровыми ресурсами. Проведение курсов может быть организовано на территории вуза при наличии компьютерных классов с отраслевыми цифровыми ресурсами, а также на территории предприятий отрасли.

Содержание курса выстраивается с учетом необходимости повышения мотивации

преподавателей, осознания ими ценности цифровизации в отрасли и преодоления сопротивления новым знаниям при работе с цифровыми ресурсами. Далее изучаются принципы работы и отрабатываются навыки работы с отраслевыми цифровыми ресурсами, средствами автоматизации, роботизации, программными продуктами, системами цифровой коммуникации, обработки данных и т.д. В рамках курса возможно освоение одного вида или нескольких вариантов отраслевых цифровых ресурсов.

Также предлагаемый способ диагностики сформированности отраслевой ЦК рекомендуется использовать при проведении опытно-экспериментальных исследований, когда производятся:

- 1) определение текущего уровня сформированности отраслевой ЦК педагогов до реализации обучающего курса с применением разработанного способа оценки;
- 2) выделение экспериментальной группы с недостаточно сформированным, но однородным уровнем отраслевой ЦК;
- 3) разработка содержания обучающего курса в зависимости от уровня сформированности отраслевой ЦК группы;
- 4) развитие отраслевой ЦК преподавателей в процессе реализации обучающего курса;
- 5) проведение контрольного исследования с применением разработанного способа оценки отраслевой ЦК, выводы об эффективности обучающего курса, направленного на развитие отраслевой ЦК.

Заключение

В ходе исследования установлена недостаточная изученность проблемы формирования ЦК преподавателей вузов, в частности ее отраслевой составляющей, для последующего развития педагогами ЦК студентов технико-технологических направлений подготовки и повышения конкурентоспособности выпускников на рынке труда в условиях цифровой трансформации промышленности. Предложен способ оценки отраслевой ЦК, направленный на выявление уровня сформированности отдельных компонентов ЦК. Разработаны опросные листы, применимые как в ходе офлайн, так и при онлайн-диагностике сформированности отраслевой ЦК, включающие вопросы для оценки мотивационно-ценностного, когнитивного,

деятельностного компонентов отраслевой ЦК, критерии оценки их уровней сформированности.

Научная ценность исследования состоит в обогащении методологии анализа проблем образования в высшей школе способом оценки отраслевой составляющей ЦК преподавателей вузов. Кроме того, предлагаемый способ, опросные листы, критерии диагностики уровней сформированности служат основой для практической имплементации непрерывного дополнительного образования педагогов через реализацию курсов, содержание которых формируется с учетом выявленных дефицитов компетенций. Также разработанный способ оценки отраслевой ЦК применим для проведения экспериментальных работ и выявления результативности обучающих курсов.

Список литературы

1. Гарифуллина, Э. В. Этапы цифровой трансформации университета / Э. В. Гарифуллина, И. В. Красина, В. В. Бронская, А. А. Азанова, М. Р. Гараева // Управление устойчивым развитием. – 2022. – № 1 (38). – С. 67–72. – DOI: 10.55421/2499992X_2022_1_67. – EDN QELTUK.
2. Долгова, С. Ю. Цифровые образовательные компетенции преподавателей высшей школы / С. Ю. Долгова, А. П. Кудряшова, Е. В. Мартынова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 24–32.
3. Ибатуллина, А. Р. Аспекты применения инструментов цифровизации в текстильной и легкой промышленности / А. Р. Ибатуллина, И. В. Красина, В. В. Бронская // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – № 2 (398). – С. 261–266. – DOI: 10.47367/0021-3497_2022_2_261. – EDN LYWTCN.
4. Красина, И. В. Модель формирования компетенций при сетевой подготовке кадров для текстильной промышленности / И. В. Красина, А. С. Парсанов // Глобальный научный потенциал. – 2024. – Т. 1. – № 12 (165). – С. 160–163. – EDN LMUFQK.
5. Масалова, Ю. А. Цифровая компетентность преподавателей российских вузов / Ю. А. Масалова // Университетское управление: практика и анализ. – 2021. – Т. 25. – № 3. – С. 33–44. – DOI: 10.15826/umpa.2021.03.025.
6. Токтарова, В. И. Развитие цифровых компетенций в контексте цифровизации системы образования: опыт Марийского государственного университета / В. И. Токтарова, О. В. Ребко // Информатика и образование. – 2023. – № 8 (1). – С. 64–71. – DOI: 10.32517/0234-0453-2023-38-1-64-71.
7. Щипицын, В. Д. Диагностика цифровых компетенций педагогических работников в области искусственного интеллекта / В. Д. Щипицын // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2024. – № 20. – С. 113–120. – DOI: 10.24412/2222-3886-2024-20-113-120.
8. Althubyan, A. R. Digital Competence of Teachers and the Factors Affecting Their

Competence Level: A Nationwide Mixed-Methods Study / A. R. Althubyani // Sustainability. – 2024. – Vol. 16 (7). – P. 2796. – DOI: 10.3390/su16072796.

9. Lan, H. Assessing the digital competence of in-service university educators in China: A systematic literature review / H. Lan, R. Bailey, W. H. Tan // Heliyon. – 2024. – Vol. 10. – Issue 16. – P. e35675. – DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e35675.

10. Smestad, B. Examining dimensions of teachers' digital competence: A systematic review pre- and during COVID-19 / B. Smestad, O. E. Hatlevik, M. Johannesen, L. Øgrim // Heliyon. – 2023. – Vol. 9. – Issue 6. – P. e16677. – DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e16677.

References

1. Garifullina E.V., Krasina I.V., Bronskaya V.V., Azanova A.A., Garayeva M.R. Etapy tsifrovoy transformatsii universiteta [Stages of digital transformation of the university]. *Managing sustainable development*. 2022; 1 (38): 67–72. DOI: 10.55421/2499992X_2022_1_67. EDN QELTUK. (In Russian).

2. Dolgova S.Y., Kudryashova A.P., Martynova E.V. Tsifrovye obrazovatel'nye kompetentsii prepodavatelei vysshei shkoly [Digital competences of a teacher in higher educational institution]. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 24–32. (In Russian).

3. Ibatullina A.R., Krasina I.V., Bronskaya V.V. Aspekty primeneniya instrumentov tsifrovizatsii v tekstil'noy i legkoy promyshlennosti [Aspects of the application of digitalization tools in the textile and light industry]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti*. 2022; 2 (398): 261–266. DOI: 10.47367/0021-3497_2022_2_261. EDN LYWTCN. (In Russian).

4. Krasina I.V., Parsanov A.S. Model' formirovaniya kompetentsiy pri setevoy podgotovke kadrov dlya tekstil'noy promyshlennosti [Model of formation of competencies in network training of personnel for the textile industry]. *Global scientific potential*. 2024; (1) 12 (165): 160–163. EDN LMUFQK. (In Russian).

5. Masalova Yu.A. Tsifrovaya kompetentnost' prepodavateley rossiyskikh vuzov [Digital Competence of Russian University Teachers]. *University Management: Practice and Analysis*. 2021; 25 (3): 33–44. DOI: 10.15826/umpa.2021.03.025. (In Russian).

6. Toktarova V.I., Rebko O.V. Razvitiye tsifrovyykh kompetentsiy v kontekste tsifrovizatsii sistemy obrazovaniya: opyt Mariyskogo gosudarstvennogo universiteta [Development of digital competencies in the context of digitalization of the education system: The experience of Mari State University]. *Informatics and Education*. 2023; 38 (1): 64–71. DOI: 10.32517/0234-0453-2023-38-1-64-71. (In Russian.)

7. Shchipitsyn V.D. Diagnostika tsifrovyykh kompetentsiy pedagogicheskikh rabotnikov v oblasti iskusstvennogo intellekta [Diagnostics of digital competencies of teaching staff in the field of artificial intelligence]. *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta*. Seriya: Informatsionnyye komp'yuternyye tekhnologii v obrazovanii. 2024; (20): 113-120. DOI: 10.24412/2222-3886-2024-20-113-120. (In Russian.)

8. Althubyani A.R. Digital Competence of Teachers and the Factors Affecting Their Competence Level: A Nationwide Mixed-Methods Study. *Sustainability*. 2024; 16 (7): 2796. DOI: 10.3390/su16072796. (In English).

9. Lan H., Bailey R., Tan W.H. Assessing the digital competence of in-service university educators in China: A systematic literature review. *Heliyon*. 2024; 10 (16): e35675. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e35675. (In English).

10. Smestad B., Hatlevik O.E., Johannesen M., Øgrim L. Examining dimensions of teachers' digital competence: A systematic review pre- and during COVID-19. *Heliyon*. 2023; 9 (6): e16677. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e16677. (In English).

**УДК 37.0
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
САМООПРЕДЕЛЕНИЕ
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ПРОФЕССИЯМ И
СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ: МОНИТОРИНГ
ФАКТОРА ИНФОРМИРОВАННОСТИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**PROFESSIONAL SELF-
DETERMINATION IN TECHNICAL
PROFESSIONS AND SPECIALTIES:
MONITORING THE STUDENT
AWARENESS FACTOR**

*Кудрявцева О.Л., аспирант, научный
сотрудник;
ORCID: 0009-0006-6070-9486;
E-mail: olkirort@gmail.com;
Тахтамышева Г.Ч., к.пед.н., доцент, ведущий
научный сотрудник ГАОУ ДПО «Институт
развития образования Республики
Татарстан», г. Казань, Россия;
ORCID: 0009-0002-8836-0977;
E-mail: zaglik@ya.ru*

*Kudryavtseva O.L., Postgraduate Student,
Researcher;
ORCID: 0009-0006-6070-9486;
E-mail: olkirort@gmail.com;
Takhtamysheva G.C., Candidate of Pedagogic
Sciences, Associate Professor, Leading
Researcher, Institute for the Development of
Education of the Republic of Tatarstan,
Kazan, Russia;
ORCID: 0009-0002-8836-0977;
E-mail: zaglik@ya.ru*

*Получено 17.10.2025,
после доработки 15.11.2025.
Принято к публикации 20.01.2026.*

*Received 17.10.2025,
after completion 15.11.2025.
Accepted for publication 20.01.2026.*

Кудрявцева, О. Л. Профессиональное самоопределение по техническим профессиям и специальностям: мониторинг фактора информированности обучающихся / О. Л. Кудрявцева, Г. Ч. Тахтамышева // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 33–38.

Kudryavtseva O.L., Takhtamysheva G.C. Professional self-determination in technical professions and specialties: monitoring the student awareness factor. *Vestnik NCBŽD*. 2026; (1): 33–38. (In Russ.)

Аннотация

В статье анализируется проблема информированности субъектов профориентационной деятельности о развитии технических профессий и специальностей, об особенностях региональной экономики. Обобщен экспериментальный материал, основанный на результатах репрезентативного социологического опроса школьников, студентов, руководителей образовательных организаций. Результаты опроса помогли установить характер мотива выбора профессии. Приводится позиция авторов, определяющих характер мотива выбора технических профессий и специальностей на основе мониторинга фактора информированности.

Работа выполнена в рамках научных исследований Государственного автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Институт развития образования Республики Татарстан».

Ключевые слова: профессиональное самоопределение, технические профессии и специальности, региональный рынок труда, профессионально-образовательная информированность, фактор информированности, профориентация

Abstract

This article analyzes the awareness of career guidance professionals regarding the development of technical professions and specialties and the regional economy. It summarizes experimental data based on the results of a representative sociological survey of schoolchildren, students, and educational institution administrators. The survey results helped identify the motives for career

choice. The authors determine the motives for choosing technical professions and specialties based on awareness.

This work was conducted as part of the research project of the State Autonomous Educational Institution of Continuing Education «Institute for Education Development of the Republic of Tatarstan».

Keywords: professional self-determination, technical professions and specialties, regional labor market, professional and educational awareness, awareness factor, career guidance

Введение

С 2023 г. в стране реализуется Единая модель профориентации, нововведением 2025 г. стало усиление роли регионального компонента [1], что актуализирует вопросы информированности обучающихся о востребованных профессиях на региональном рынке труда.

Следует признать сложность проблемы наблюдения за динамикой готовности к профессиональному самоопределению, определения качества, результативности профориентационной работы и педагогической поддержки, поскольку профессиональное самоопределение – длительный процесс, охватывающий периоды учебы не только в школе, но и в образовательных организациях среднего и высшего образования. И здесь важно осуществление мониторинга готовности к профессиональному самоопределению с учетом уровня информированности обучающихся.

Заслуживает внимания подход к проблеме профессионального самоопределения, представленный в статье отечественных ученых С.Н. Чистяковой, Н.Ф. Родичева, И.С. Сергеева «Критерии и показатели готовности к профессиональному самоопределению». Для каждой из возрастных групп авторы выделяют целевой, информационно-образовательный, мотивационный, рефлексивный критерии. Так, если для дошкольников информационно-образовательный критерий – это общие представления о мире труда и профессиях, о людях труда и трудовых объектах, то для старших подростков эти знания уже включают особенности региональной экономики и рынка труда, степени востребованности различных профессий в регионе,

стране, а также знание своих способностей и внутренних ограничений, значимых для профессионального выбора, внешних ограничителей выбора, понимание тенденций развития профессионально-трудовой сферы [9, с. 11]. Представленная система критериев, на взгляд авторов, помогает выявить качество и эффективность профориентационной работы.

Известный ученый Климов Е.А. в своих трудах подчеркивал, что ориентироваться в мире профессий без информационной поддержки невозможно [3, с. 3], а фактор учета информированности о профессии, как и фактор учета потребностей рынка выделены ученым как значимые факторы выбора профессии [4, с. 126]. Важно отметить, что в современных условиях фактор информированности актуален при построении различных организационных моделей профориентационной деятельности. Например, информационно-средовое построение индивидуальной профессиональной траектории является ведущим принципом военно-профессиональной ориентации [6, с. 78].

Современные исследователи проблем профессионального самоопределения обозначают проблему недостаточной информированности о специфике различных специальностей, свидетельствуя о некачественной профориентации и необходимости формирования у студентов адекватного представления о приобретаемой профессии и профессиональной мотивации [2, с. 51].

Надо отметить, что на профессиональный мир сегодня оказывают серьезное влияние государственные преобразования, связанные с экономическими вызовами, особо обострившимися на фоне импортозамещения в промышленности, особенно

в оборонно-промышленном комплексе и машиностроении, сельском хозяйстве и других областях, обеспечивающих безопасность нашей страны. С началом специальной военной операции, когда для производства большого количества техники и боеприпасов понадобилось и больше рабочих рук, обострилась проблема дефицита технических кадров [8, с. 331]. Появление новых перспективных профессий не исключает востребованность известных, забытых или «немодных» профессий, наоборот, многие традиционные профессии продолжают существовать, хотя и с некоторыми изменениями в соответствии с технологическими достижениями.

Обсуждение результатов

Учитывая актуальность повышения качества профориентационной работы, авторами совместно с экспертами и аналитиками Института развития образования Республики Татарстан проведены прикладные научные исследования.

Студентам первого курса средних профессиональных организаций (1400 респондентов), осуществляющих подготовку в сфере строительства, металлургии, химической промышленности, топливно-энергетического комплекса, были заданы вопросы:

– Как Вы считаете, кто должен информировать школьников о разных (новых) профессиях/специальностях?

– Достаточно ли Вам было информации о существующих в настоящее время профессиях на момент окончания школы?

– При решении о поступлении в колледж/техникум отслеживали ли Вы тенденции на рынке труда, востребованность профессий и специальностей в месте Вашего проживания?

Следует признать сложность вопроса, поскольку авторами рассматриваются не только педагогические условия, но и степень влияния различных социальных институтов. Ученые отмечают, что «...информационный фактор – это вся информация в обществе о профессиях, в том числе найден-

ная самостоятельно подростком, при этом информация, транслируемая в социальных сетях, имеет особо колоссальное влияние на подрастающее поколение» [7, с. 38].

Ответы молодых людей были следующие: большинство возлагают ответственность на себя в поиске информации о разных (новых) профессиях/специальностях, более одной трети респондентов (35,3%) считают, что средства массовой информации, Интернет, социальные сети и блогеры должны информировать школьников о разных (новых) профессиях/специальностях, и 33,6% возлагают ответственность на родителей (законных представителей). Для 31,8% важно мнение специалистов, которые помогают человеку подобрать профессию в соответствии с его особенностями развития, способностями и интересами. Заручились мнениями представителей колледжей, техникумов и вузов 28,4% респондентов, учителей школы – 26,9%, 19,9% – классного руководителя, 18,2% – будущих работодателей (представителей предприятий), 6,6% – педагогов кружка/секции, 5% респондентов считают, что никто не должен информировать школьников о разных (новых) профессиях/специальностях.

Возложение ответственности об информировании на социальные сети, средства массовой информации, блогеров неслучайно, поскольку медиапотребление современной молодежи колоссально, современные исследователи акцентируют внимание на развитии профориентационной работы с учетом особенностей современных детей и подростков как «цифрового поколения» [7, с. 83].

Следует отметить, что мотивы выбора профессии связаны с информированностью о востребованных профессиях на рынке труда [5, с. 373]. Анализ ответов на вопрос «При решении о поступлении в колледж/техникум отслеживали ли Вы тенденции на рынке труда, востребованность профессий и специальностей в месте Вашего проживания?» в целом показал, что 36,5% выпускников школ целенаправлен-

но занимались отслеживанием тенденций на рынке труда, востребованности профессий и специальностей и руководствовались этой информацией при принятии решений, большинство же респондентов (66,5%) не занимались отслеживанием тенденций на рынке труда по востребованности тех или иных профессий и специальностей.

В исследовании приняли участие также руководители школ городских и сельских поселений Республики Татарстан (свыше 100 респондентов). Анкета содержала вопросы, связанные с выявлением проблем информированности детей по многообразию профессий. Оригинальность ответов респондентов показала, что руководимая ими организация в большинстве своем дает «скорее достаточно, чем недостаточно» информации о существующих в настоящее время профессиях.

Полученные данные показывают, что более половины руководителей считают, что мнения всех учителей школы важны для школьников в плане информирования о разных (новых) профессиях/специальностях, и почти столько же руководителей считают, что информация должна идти и от будущих работодателей – представителей предприятий. Достаточно большой процент респондентов (42,2%) считают, что информирование школьников о разных (новых) профессиях/специальностях должно идти от СМИ, Интернета, социальных сетей и блогов. Вместе с тем, 68,8% руководителей и заместителей руководителей общеобразовательных организаций возлагают ответственность по информированию школьников о разных (новых) профессиях/специальностях как на классного руководителя, так и родителей (законных представителей), 60,0% – на представителей колледжей, техникумов и вузов, а 57,7% – на специалистов, помогающих подобрать профессию в соответствии с особенностями развития, способностями и интересами. Только 28,8% экспертов общеобразовательных организаций считают, что учащиеся сами должны искать данную

информацию; 27,7% считают, что такую информацию могут предоставить педагоги кружков и секций.

Выводы

Таким образом, результаты исследования показали, что выявлены проблемы на уровне общеобразовательной организации о значимости ее у выпускников школ как института информирования о различных (новых) профессиях.

Анализ приведенных данных показывает, что большинство руководителей и заместителей руководителей по учебной работе общеобразовательных организаций считают, что информированием школьников о разных (новых) профессиях/специальностях должны заниматься как классные руководители, так и родители (законные представители), и только чуть менее одной трети экспертов считают, что учащиеся сами должны искать данную информацию. В то же время без малого половина опрошенных молодых людей не делегирует ответственность на школу и учителей, а берет ответственность на себя в поиске информации и принятии решения о выборе профессии и специальности.

Как выше было отмечено, в проведенном авторами исследовании выявлено, что две трети школьников не занимались отслеживанием тенденций на рынке труда, исследованием востребованности тех или иных профессий и специальностей.

Информированность о профессиях, отражающая качество профориентационной работы, должна проходить сквозной нитью через весь образовательный процесс, соединяя усилия различных социальных институтов как живая модель профориентации. Например, знания школьника о мире профессий могут повыситься при создании социально-педагогических условий на основе использования современных цифровых технологий (компьютерные игры, мобильные приложения, (VR)-технологии).

В идеальном варианте региональная профориентация должна быть направлена на достижение баланса между запросами

рынка труда и личным профессиональным выбором молодого человека.

Авторы считают, что определять характер мотива выбора технических профессий и специальностей важно на основе мониторинга фактора информированности.

Всестороннее исследование особенно-

стей выбора востребованных технических профессий и специальностей позволит снизить риски недостижения высоких результатов профориентационной работы, выявит у обучающихся знания о востребованности профессии в своем регионе, стране.

Список литературы

1. Методические рекомендации по реализации Единой модели профессиональной ориентации обучающихся 6-11 классов образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования. – Москва, 2025.

2. Ведута, О. В. Профессиональное самоопределение и мотивация выбора профессии студентов нефтегазовых специальностей / О. В. Ведута // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2025. – № 1 (57). – С. 51–57. – DOI 10.54509/22203036_2025_1_51.

3. Климов, Е. А. Психология профессионального самоопределения: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям: 031000 – Педагогика и психология, 031300 – Социальная педагогика, 033400 – Педагогика / Е. А. Климов. – Москва : Academia, 2004. – 302 с. – (Высшее профессиональное образование. Психология). – ISBN 5-7695-1506-6. – EDN QXIENF.

4. Климов, Е. А. Как выбирать профессию / Е. А. Климов. – Москва: Просвещение, 1990. – 158 с. – EDN WHPYUJ.

5. Кудрявцева, О. Л. Профессиональное самоопределение обучающихся в системе СПО: особенности выбора технических профессий и специальностей // Актуальные проблемы личностно-профессионального становления педагога: вызовы, тенденции и перспективы: сборник научных статей III Международного форума, посвященного Году защитника Отечества (14–17 мая 2025 г., Воронеж) / [науч. ред. А. С. Фетисов, М. В. Шакурова]. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2025. – 717 с.

6. Военно-профессиональная ориентация в системе военно-политической работы с военнослужащими по призыву: диссертация ... кандидата педагогических наук: 5.8.1. / Поляков Евгений Александрович; [Место защиты: Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет; Диссовет 33.2.026.01 (Д 212.295.01)]. – Омск, 2025. – 191 с.

7. Царско, А. А. Организационно-педагогическая система профориентационных игровых ресурсов для осознанного выбора профессии поколением Z: диссертация ... кандидата педагогических наук: 5.8.1.; 5.8.7. / Царско Александр Александрович; [Место защиты: ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»; Диссовет НИ ТГУ.5.8.02]. – Томск, 2025. – 230 с.

8. Тахтамышева, Г. Ч. Влияние семейных традиций на качество профориентационной работы и профессиональное самоопределение учащегося / Г. Ч. Тахтамышева // Профессиональное образование и занятость молодежи: XXI век. Семейные традиции: вызовы и перспективы: Материалы XXII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 24–25 апреля 2024 года. – Кемерово: Кузбасский региональный институт развития профессионального образования, 2024. – С. 331–335.

9. Чистякова, С. Н. Критерии и показатели готовности обучающихся к профессиональному самоопределению / С. Н. Чистякова, Н. Ф. Родичев, И. С. Сергеев // Профессиональное образование. Столица. – 2016. – № 8. – С. 10–16. – EDN WGIDKZ.

References

1. Metodicheskie rekomendatsii po realizatsii Edinoi modeli professional'noi orientatsii obuchayushchikhsya 6-11 klassov obrazovatel'nykh organizatsii Rossiiskoi Federatsii, realizuyushchikh obrazovatel'nye programmy osnovnogo obshchego i srednego obshchego obrazovaniya [Guidelines for Implementing the Unified Model of Career Guidance for Students in Grades 6-11 of Educational Organizations in the Russian Federation that Implement Basic General and Secondary General Education Programs]. 2025. Moskva. (In Russian).
2. Veduta O.V. Professional'noe samoopredelenie i motivatsiya vybora professii studentov neftegazovykh spetsial'nostei [Oil and gas students' professional self-determination and motivation for choosing a career]. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom*. 2025; № 1 (57): 51–57. – DOI 10.54509/22203036_2025_1_51. (In Russian).
3. Klimov E.A. Psikhologiya professional'nogo samoopredeleniya [Psychology of Professional Self-Determination: A Textbook for University Students Studying in the Specialties: 031000 – Pedagogy and Psychology, 031300 – Social Pedagogy, 033400 – Pedagogy]: uchebnoe posobie dlya studentov vuzov, obuchayushchikhsya po spetsial'nostyam: 031000 – Pedagogika i psikhologiya, 031300 – Sotsial'naya pedagogika, 033400 – Pedagogika. Moskva: Academia. 2004; 302. (Vysshee professional'noe obrazovanie. Psikhologiya). ISBN 5-7695-1506-6. EDN QXIENF. (In Russian).
4. Klimov E.A. Kak vybirat' professiyu [How to Choose a Profession]. Moskva: Prosveshchenie. 1990; 158. EDN WHPYEJ. (In Russian).
5. Kudryavtseva O.L. Professional'noe samoopredelenie obuchayushchikhsya v sisteme SPO: osobennosti vybora tekhnicheskikh professii i spetsial'nostei [Professional self-determination of students in the secondary vocational education system: features of choosing technical professions and specialties]. Aktual'nye problemy lichnostno-professional'nogo stanovleniya pedagoga: vyzovy, tendentsii i perspektivy: sbornik nauchnykh statei III Mezhdunarodnogo foruma, posvyashchennogo Godu zashchitnika Otechestva (14–17 maya 2025 g., Voronezh) [nauch. red. A.S. Fetisov, M.V. Shakurova]. Voronezh: Voronezhskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet. 2025; 717. (In Russian).
6. Voенно-professional'naya orientatsiya v sisteme voенно-politicheskoi raboty s voennosluzhashchimi po prizyvu: dissertatsiya ... kandidata pedagogicheskikh nauk: 5.8.1. Polyakov Evgenii Aleksandrovich; [Mesto zashchity: Yuzhno-Ural'skii gosudarstvennyi gumanitarno-pedagogicheskii universitet; Dissovet 33.2.026.01 (D 212.295.01)]. Omsk. 2025; 191. (In Russian).
7. Tsarsko A.A. Organizatsionno-pedagogicheskaya sistema proforientatsionnykh igrovykh resursov dlya osoznannogo vybora professii pokoleniem Z: dissertatsiya ... kandidata pedagogicheskikh nauk: 5.8.1.; 5.8.7. Tsarsko Aleksandr Aleksandrovich; [Mesto zashchity: FGAOU VO «Natsional'nyi issledovatel'skii Tomskii gosudarstvennyi universitet»; Dissovet NI TGU.5.8.02]. Tomsk. 2025; 230. (In Russian).
8. Takhtamyшева G.Ch. Vliyanie semeinykh traditsii na kachestvo proforientatsionnoi raboty i professional'noe samoopredelenie uchashegosya [The Influence of Family Traditions on the Quality of Career Guidance and Professional Self-Determination of students]. Professional'noe obrazovanie i zanyatost' molodezhi: XXI vek. Semeinye traditsii: vyzovy i perspektivy: Materialy XXII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kemerovo, 24–25 aprelya 2024 goda. *Kemerovo: Kuzbasskii regional'nyi institut razvitiya professional'nogo obrazovaniya*. 2024; 331–335. (In Russian).
9. Chistyakova S.N., Rodichev N.F., Sergeev I.S. Kriterii i pokazateli gotovnosti obuchayushchikhsya k professional'nomu samoopredeleniyu [Criteria and Indicators of Students' Readiness for Professional Self-Determination]. *Professional'noe obrazovanie. Stolitsa*. 2016; № 8: 10–16. EDN WGIDKZ. (In Russian).

УДК 378: 811.11

**МОТИВАЦИЯ КАК ФАКТОР
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА**

**MOTIVATION AS A FACTOR IN THE
PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF A
UNIVERSITY TEACHER**

Кудряшова А.П., к.ф.н., доцент кафедры немецкого языка и межкультурной коммуникации Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского; E-mail: a_kudr@mail.ru;
Мартынова Е.В., к.ф.н., доцент кафедры иностранных языков Саратовского высшего артиллерийского командного училища; E-mail: ewm0603@mail.ru;
Долгова С.Ю., к.пед.н., доцент кафедры «Переводоведение и межкультурная коммуникация» Саратовского государственного технического университета им. Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия; E-mail: svetlana.dolgova.saratov@yandex.ru

Kudryashova A.P., Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Department of German Language and Intercultural Communication, Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky; E-mail: a_kudr@mail.ru;
Martynova E.V., Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Languages, Saratov Higher Artillery Command School; E-mail: ewm0603@mail.ru;
Dolgova S.Y., Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor, Department of Translation Studies and Intercultural Communication, Saratov State Technical University named after Yu.A. Gagarin, Saratov, Russia; E-mail: svetlana.dolgova.saratov@yandex.ru

*Получено 01.12.2025,
после доработки 27.12.2025.
Принято к публикации 20.01.2026.*

*Received 01.12.2025,
after completion 27.12.2025.
Accepted for publication 20.01.2026.*

Кудряшова, А. П. Мотивация как фактор профессионального развития преподавателя вуза / А. П. Кудряшова, Е. В. Мартынова, С. Ю. Долгова // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 39–44.

Kudryashova A.P., Martynova E.V., Dolgova S.Yu. Motivation as a factor in the professional development of a university teacher. *Vestnik NCBZD*. 2026; (1): 39–44. (In Russ.)

Аннотация

Данная статья рассматривает вопросы, связанные с проблемами профессиональной мотивации современного преподавателя вуза. Учитывается комплексный подход к изучению мотивации, включающий психологический, социальный и педагогический аспекты. Авторами исследования предлагается комплекс мер для стимулирования деятельности педагога высшего учебного заведения.

Ключевые слова: мотивация, профессиональная мотивация, педагогическая мотивация, меры по повышению мотивации, стимулирование педагогической деятельности

Abstract

This article examines the problems related to the professional motivation of modern higher education teachers. A comprehensive approach in studying of this problem is taken into account. It deals with psychological, social and pedagogical aspects. The authors propose a number of measures to stimulate the pedagogical activity of high school teachers.

Keywords: motivation, professional motivation, pedagogical motivation, measures to increase motivation, stimulation of pedagogical activity

Введение

В сфере внимания исследований последних лет в области педагогических наук все чаще оказываются вопросы, связанные

не только с компетенциями преподавателя высшей школы, но и с его мотивацией, эмоциональной нагрузкой, проблемами профессионального выгорания. Совре-

менный педагог выполняет множество задач, связанных с обучением, воспитанием и развитием студентов в условиях быстро меняющегося мира. К ключевым задачам преподавателя на настоящий момент можно отнести следующие: обеспечение эффективного обучения, создание благоприятной образовательной среды, развитие у обучаемых навыков, необходимых для жизни в современном обществе, и внедрение инновационных методов обучения. Безусловно, выполнение задач, стоящих перед педагогом, требует от него широкого спектра компетенций и качеств. Преподаватель высшей школы должен не только обладать глубокими знаниями в своей предметной области, но и уметь эффективно передавать эти знания студентам, мотивировать их к обучению. Создание поддерживающей, позитивной атмосферы обучения невозможно без личной вовлеченности преподавателя, его собственной мотивации. Преподаватели сталкиваются с разнообразными учебными и профессиональными ситуациями, требующими саморегуляции и адаптации. Их мотивация влияет на то, как они планируют, выполняют и оценивают свою работу, а также на их эмоциональное состояние. В современном понимании мотивации ключевым вопросом является уже не то, насколько человек мотивирован, а каким образом. Это вопрос о качестве мотивации, и он особенно важен в учебных и профессиональных условиях организации преподавательской деятельности, поскольку помогает объяснить поведение и переживания педагога [4]. Мотивация формируется под влиянием личных характеристик педагога (его жизненных установок и убеждений, интереса к преподаваемому предмету, стремления к самореализации и профессиональному росту) и внешних, ситуативных факторов (условий труда, уровня заработной платы, рабочего микроклимата, поддержки коллег, руководства, социального статуса).

Проблема и цель исследования

Современный педагог не просто транс-

лирует знания, а создает условия для их активного усвоения, активно занимается исследовательской работой. Преподавательская деятельность оказывается связана с высокой эмоциональной нагрузкой, риском профессионального выгорания и сложным комплексом задач (обучающих, воспитательных, исследовательских, инновационных), выполнение которых напрямую зависит от качества их внутренней и внешней мотивации. Существует проблема системной поддержки профессиональной мотивации преподавателей высшей школы, а также необходимость в комплексном понимании мотивации и разработке практических мер по её стимулированию со стороны вузов.

Целью данного исследования являются анализ мотивации как ключевого фактора профессиональной деятельности преподавателя вуза и, на основе комплексного подхода, разработка системы мер для её стимулирования и поддержки, направленных на повышение удовлетворённости трудом, эффективности педагогической деятельности и предотвращение профессионального выгорания.

Подходы к изучению мотивации педагога

Мотивация в педагогической деятельности – это совокупность побуждений, которые заставляют педагога активно и эффективно осуществлять свою профессиональную деятельность, а также побуждают обучаемых к активному и осознанному участию в учебном процессе. Мотивация педагога – это сложный комплекс составляющих, которые стимулируют его профессиональную деятельность, влияют на отношение к работе и на результаты труда [3].

В нашем исследовании мы опираемся на комплексный междисциплинарный подход к изучению мотивации, интегрирующий три ключевых аспекта: психологический, социальный и педагогический.

Психологический аспект изучает мотивы педагога как внутренние побуждения, связанные с потребностями, интересами

и целями. Внутренняя мотивация педагога связана с личными интересами, удовлетворенностью от работы и желанием развиваться, а внешняя – с внешними стимулами, такими как зарплата, статус и признание. Психология мотивации в данном случае перекликается с теорией «Иерархии потребностей» Абрахама Маслоу, согласно которой педагогическая мотивация педагога может являться составляющей базовых потребностей человека, например, потребности в уважении (включает в себя потребность в самоуважении, уверенности в себе, достижениях, признании и уважении со стороны других) или потребность в самоактуализации (характеризуется стремлением к реализации своего потенциала, к развитию своих способностей и талантов, к творчеству и самосовершенствованию) [1]. Для педагога безусловно важны признание его заслуг, уважение профессионализма, а также самопринятие и чувство компетентности, которые приносят осознание значимости своей работы для общества. Важными оказываются и другие составляющие модели: физиологическая (достойная заработная плата, обеспечивающая базовый уровень жизни), потребность в безопасности (стабильность работы, защищенность от произвола и справедливое отношение со стороны руководства), потребность в принадлежности (позитивный климат в коллективе, поддержка коллег, чувство сопричастности к педагогическому сообществу). О внутренней мотивации мы говорим, когда для человека важна деятельность сама по себе. Если же профессиональная деятельность мотивируется стремлением удовлетворить потребности, не связанные непосредственно с её содержанием (например, желание получить признание, высокую зарплату и т.д.), то речь идёт о внешней мотивации. При этом внешние мотивы делятся на положительные (например, поощрение) и отрицательные (например, страх наказания).

Интересное экспериментальное исследование было проведено Н.А. Прониной

среди 130 преподавателей Тульского государственного педагогического университета имени Л.Н. Толстого. Автор исследования указал, что оно базировалось, в том числе, на методике К. Замфира (предусматривающей оценку важности материального вознаграждения, стремления к продвижению по службе, стремления избежать критики со стороны руководителя или коллег, стремления избежать возможных наказаний или неприятностей, потребности в достижении социального престижа и уважения со стороны других, удовлетворения от самого процесса и результат работы, возможности наиболее полной самореализации именно в данной деятельности и т.п.). Опрос педагогов вуза показал, что преобладающим типом мотивации для них является внутренняя – 73%. Преподаватели стремятся достичь определенных положительных результатов в своей работе, у них низкая эмоциональная нестабильность. Для них важна их профессиональная деятельность сама по себе, дополнительного стимулирования не требуется. Также 10% опрошенных указали на наличие внешней отрицательной мотивации. В данном случае педагоги ориентированы на избегание неудачи, менее активную профессиональную деятельность. У 17% опрошенных внутренняя и внешняя положительная мотивации преобладают в средних значениях [2]. Можно предположить, что педагоги в силу особенностей своей профессии изначально обладают особо благоприятной мотивацией.

Социальный подход акцентирует внимание на влиянии социокультурной среды и общественных ожиданий на мотивацию. Социальный аспект мотивации педагога заключается в его стремлении приносить пользу обществу, помогать обучаемым в развитии, решать социальные проблемы и тем самым оказывать влияние на позитивные изменения в жизни обучаемых. Социальная мотивация включает в себя как внутренние, так и внешние факторы. К внутренним мотивам, побуждающим

педагога к профессиональной деятельности, относятся радость от передачи знаний, наблюдения за профессиональным ростом обучающихся, их успехами, возможность реализовать свой потенциал, таланты, использовать свои знания и навыки для блага других. Внешними факторами социальной мотивации выступают поддержка со стороны руководства, возможность материального стимулирования за достигнутые результаты, уважение и признание со стороны общества, а также перспективы карьерного роста.

Педагогический подход анализирует мотивацию в контексте профессиональной деятельности, эффективности обучения и развития обучающихся. Он предполагает создание условий для повышения интереса к профессии, профессионального развития и удовлетворения от работы. Это включает в себя как материальные, так и нематериальные стимулы, а также создание благоприятного психологического климата в коллективе. В рамках педагогического подхода к мотивации педагога можно выделить такие ключевые аспекты, как: создание позитивной атмосферы в коллективе, поддержка и взаимопомощь, обеспечение условий для повышения квалификации, достойная заработная плата. Нематериальными наградами труда педагога являются создание условий для реализации педагогических идей, внедрения новых методик, проведения мероприятий, способствующих укреплению педагогического коллектива и повышению мотивации. Педагогу важно чувствовать себя востребованной и компетентной частью команды, где он может рассчитывать на поддержку коллег.

Практическая реализация мер по повышению мотивации

Анализ эффективных инициатив ведущих вузов показал, что многие усилия направлены на создание системы дополнительных мероприятий по повышению квалификации как молодых, так и опытных преподавателей. Так, например, Казанский федеральный университет представил на

базе Института психологии и образования программу «Школа университетского преподавателя», направленную на развитие человеческого капитала, адаптацию начинающих педагогов. Программа повышения квалификации включала обсуждение проблем, связанных с особенностями учебно-методической, научно-исследовательской, воспитательной работы в вузе, и предусматривала командную работу участников в форме интерактивных занятий, семинаров-практикумов, стратегических сессий и психологических тренингов. Программа позволила участникам ознакомиться с новыми методиками и технологиями обучения, проработать навыки организации образовательного процесса, эффективной коммуникации, способствовала повышению мотивации к осуществлению преподавательской деятельности.

В реализации целого ряда стратегических проектов участвуют и вузы города Саратова. Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского активно помогает молодым педагогам в рамках Виртуального педагогического класса, Центра поддержки молодых учителей «Consilium», Летней школы для молодых учителей Саратовской области. Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., начиная с 2025 г., расширил перечень стимулирующих выплат для преподавателей в возрасте до 35 лет. Для трудоустроенных в течение года со дня получения соответствующего профобразования устанавливается выплата в размере 10% от оклада сроком на 3 года. Аналогичная мера введена для работников, получивших ученую степень.

Рассмотрим дальнейшие эффективные меры, с помощью которых вузы также могли бы стимулировать работу педагогического коллектива:

1. Диагностика и анализ текущей ситуации

1. Анкетирование преподавателей:
– изучение уровня профессиональной удовлетворенности;

- выявление ключевых демотивирующих факторов;
- оценка потребностей в развитии и поддержке.

2. Проведение опросов в фокус-группах:

- обсуждение пожеланий по улучшению условий труда;
- сбор предложений по изменениям в организации учебного процесса.

3. Анализ данных:

- сравнение с лучшими практиками других вузов;
- выявление приоритетных направлений для работы.

II. Материальные и организационные меры

1. Стимулирующие выплаты и премирование:

- гибкая система надбавок за научные публикации, инновационные методики обучения, высокий личный и студенческий рейтинг;
- гранты на разработку курсов, участие в научных и методических конференциях.

2. Оптимизация нагрузки:

- сбалансированное распределение часов между практической, научной и административной работой;
- внедрение цифровых инструментов для автоматизации рутинных процессов, использование платформ LMS для создания, управления и предоставления образовательного контента и отслеживания успеваемости учащихся.

3. Улучшение условий работы:

- оснащение аудиторий современным оборудованием;
- организация комфортных рабочих зон для преподавателей.

III. Профессиональное развитие и признание

1. Программы повышения квалификации:

- внутривузовские программы по педагогическому мастерству, цифровым технологиям, инновационным методам обучения;
- поддержка участия в международных конференциях и стажировках.

2. Наставничество и обмен опытом:

- партнерство между опытными и молодыми преподавателями;

- проведение регулярных методических семинаров и мастер-классов.

3. Публичное признание заслуг:

- премии за профессиональные заслуги («Лучший преподаватель», «Лучший инноватор» и пр.);
- размещение сообщений о достигнутых результатах на новостных страницах вуза, кафедры, в соцсетях.

IV. Психологическая поддержка и корпоративная культура

1. Программы по улучшению благополучия сотрудников вуза:

- тренинги по управлению стрессом и эмоциональным выгоранием;
- консультации психолога.

2. Развитие академического сообщества:

- клубы по интересам (дискуссионные, научные, педагогические);
- неформальные мероприятия (творческие встречи, организация экскурсий, отдыха).

3. Гибкость и вовлеченность в управление:

- возможность влиять на решения через советы преподавателей;
- прозрачная система обратной связи с руководством.

V. Мотивация через научную и инновационную деятельность

1. Поддержка исследовательских проектов:

- внутривузовские гранты на проведение исследований;
- стимулирование публикаций в высокорейтинговых журналах.

2. Внедрение инновационных методик:

- пилотные проекты по смешанному, проектному обучению, геймификации;
- премирование за успешные образовательные эксперименты.

Предложенный комплекс мер позволит повысить уровень удовлетворенности пре-

подавательского состава вуза, укрепить корпоративную культуру университета, повысить качество преподавания и научной продуктивности. Реализация данных мер требует системного подхода и регулярного мониторинга эффективности. Важно адаптировать предложенную программу под специфику конкретного вуза и оценить обратную связь от преподавателей. Руководство, в свою очередь, должно стараться проявлять индивидуальный подход к каждому преподавателю, учитывать его интересы, стимулировать его мотивацию, поощряя высокие результаты работы, участие в конкурсах и проектах.

Выводы

Мотивация является критически важным комплексным фактором, определяющим качество преподавания, научной продуктивности, эмоциональное благополучие педагога и, как следствие, эффективность всего образовательного процесса в вузе. Мотивация не только определяет на-

правленность педагогической деятельности, но и задает ее интенсивность, организацию и устойчивость.

Для поддержания высокой мотивации необходим индивидуализированный и системный подход со стороны руководства вуза, учитывающий как личностные характеристики преподавателя, так и внешние условия. Ключом к успеху является переход от оценки уровня мотивации к управлению её качеством.

Предложенный авторами комплекс мер по повышению мотивации представляет собой практико-ориентированную дорожную карту для вузов, направленную на создание благоприятной рабочей среды, способствующей профессиональному развитию и предотвращению выгорания преподавателей. Успешная реализация таких мер требует постоянного мониторинга, обратной связи от преподавателей и адаптации под специфику конкретного университета.

Список литературы

1. Маслоу, А. Мотивация и личность / А. Маслоу. – 3-е изд. Пер. с англ. – Санкт-Петербург : Питер, 2019.
2. Пронина, Н. А. Профессиональная мотивация педагога вуза как фактор личностного и профессионального роста / Н. А. Пронина // Наука и школа. – 2022. – № 5. – С. 98–106.
3. Han, J., & Yin, H. (2016). Teacher motivation: Definition, research development and implications for teachers. *Cogent Education*, 3 (1). – DOI: 10.1080/2331186X.2016.1217819 (date of access: 27.06.2025). – Text: electronic.
4. Pintrich P.R. An achievement goal theory perspective on issues in motivation terminology, theory, and research. *Contemporary Educational Psychology*. Volume 25, Issue 1, January 2000, Pages 92-104. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361476X99910172?via%3Dihub> (date of access: 27.06.2025). – Text: electronic.

References

1. Maslou A. Motivaciya i lichnost` [Motivation and personality]. 3-e izd. Per. s angl. SPb.: Piter. 2019. (In Russian).
2. Pronina N.A. Professional`naya motivaciya pedagoga vuza kak faktor lichnostnogo i professional`nogo rosta [Professional motivation of a university teacher as a factor of personal and professional growth]. *Nauka i shkola*. 2022; 5: 98–106. (In Russian).
3. Han J., & Yin H. (2016). Teacher motivation: Definition, research development and implications for teachers. *Cogent Education*, 3(1). DOI: 10.1080/2331186X.2016.1217819 (data obrasheniya: 27.06.2025). [Elektronnyi tekst] (In English).
4. Pintrich P.R. An achievement goal theory perspective on issues in motivation terminology, theory, and research. *Contemporary Educational Psychology*. Volume 25, Issue 1, January 2000, Pages 92-104. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361476X99910172?via%3Dihub> (data obrasheniya: 27.06.2025). [Elektronnyi tekst] (In English).

УДК 351.862.2

**О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ
ПОДГОТОВКИ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ
ОРГАНОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАДЗОР В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ
ОБОРОНЫ**

**ON SOME PROBLEMS OF TRAINING
OFFICIALS OF THE BODIES
EXERCISING FEDERAL STATE
SUPERVISION
IN THE FIELD OF CIVIL DEFENSE**

*Осипов А.В., к.э.н., доцент;
E-mail: a.osipov@academygps.ru;
Хлобыстин С.И., к.воен.н., доцент кафедры
гражданской обороны, защиты населения и
территорий Академии ГПС МЧС России,
г. Москва, Россия;
E-mail: sergball@rambler.ru*

*Osipov A.V., Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor;
E-mail: a.osipov@academygps.ru;
Khlobystin S.I., Candidate of Military Sciences,
Associate Professor,
Department of Civil Defense, Population and
Territory Protection, Academy of the State Fire
Service of the Ministry of Emergency Situations
of Russia, Moscow, Russia;
E-mail: sergball@rambler.ru*

*Получено 19.09.2025,
после доработки 15.11.2025.
Принято к публикации 20.02.2026.*

*Received 19.09.2025,
after completion 15.11.2025.
Accepted for publication 20.02.2026.*

Осипов, А. В. О некоторых проблемах подготовки должностных лиц органов, осуществляющих федеральный государственный надзор в области гражданской обороны / А. В. Осипов, С. И. Хлобыстин // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 45–53.

Osipov A.V., Khlobystin S.I. On some problems of training officials of the bodies exercising federal state supervision in the field of civil defense. *Vestnik NCBZD*. 2026; (1): 45-53. (In Russ.)

Аннотация

В статье представлены результаты исследований по проблемным вопросам подготовки должностных лиц органов, осуществляющих федеральный государственный надзор в области гражданской обороны. Предложен состав основных элементов системы подготовки указанных должностных лиц и раскрыто их краткое содержание с учетом имеющихся в МЧС России образовательных организаций высшего образования и реализуемых ими образовательных программ, а также основные направления повышения качества их подготовки.

Авторами сделан вывод о необходимости внесения изменений в организацию обучения должностных лиц, осуществляющих контрольные (надзорные) мероприятия по вопросам выполнения задач и мероприятий в области гражданской обороны.

Ключевые слова: инспектор, контрольные (надзорные) мероприятия, контрольные (надзорные) действия, задачи, требования и мероприятия в области гражданской обороны, образовательные организации МЧС России

Abstract

The article presents the results of research on problematic issues of training officials of bodies exercising federal state supervision in the field of civil defense. The composition of the main elements of the training system for these officials is proposed and their summary is disclosed, taking into account the educational organizations of higher education available in the Ministry of Emergency Situations of Russia and the educational programs they implement, as well as the main directions for improving the quality of their training.

The authors conclude that it is necessary to make changes to the organization of training for officials who carry out control (supervisory) measures on the implementation of tasks and activities in the field of civil defense.

Keywords: inspector, control (supervisory) measures, control (supervisory) actions, tasks, requirements and measures in the field of civil defense, educational organizations of the Ministry of Emergency Situations of Russia

Федеральный государственный надзор в области гражданской обороны (далее – ФГН ГО) является важнейшей составляющей национальной безопасности Российской Федерации. Эффективность функционирования данной системы напрямую зависит от уровня профессиональной подготовки должностных лиц, осуществляющих контрольные мероприятия. Несмотря на значимость данного направления, практика показывает наличие ряда проблем, препятствующих достижению оптимальных результатов надзора.

Анализ состояния подготовки кадров выявляет ряд вопросов, среди которых недостаточная унификация требований, отсутствие единых подходов к оценке профессиональных компетенций, нехватка современных методик обучения и низкая мотивация сотрудников. Эти проблемы требуют комплексного подхода к решению, включая совершенствование нормативно-правового регулирования, повышение квалификации работников и разработку инновационных методов подготовки специалистов.

Решению проблемы повышения эффективности деятельности надзорных органов МЧС России в целом и ФГН ГО в частности посвящен ряд научных работ российских ученых в рассматриваемой области [1-6]. Вместе с тем, большинство из этих работ было опубликовано до введения в действие Федерального закона¹

(действует с 1 июля 2021 г., а отдельные его статьи (части статей) – с более поздних сроков), постановления Правительства Российской Федерации² (действует с 1 июля 2021 г.) и в значительной мере утратили свою актуальность. Необходимо отметить, что до настоящего времени проблемам именно профессиональной подготовки инспекторов, осуществляющих ФГН ГО, не было посвящено ни одной научной работы, включая упомянутые выше.

Целью статьи является анализ существующей системы подготовки специалистов, осуществляющих ФГН ГО, выявление проблем в указанной сфере деятельности и выработка предложений по ее совершенствованию, исследование основных трудностей, возникающих в процессе подготовки должностных лиц органов федерального государственного надзора в области гражданской обороны, а также предложение путей решения указанных проблем.

Для получения инспекторами, осуществляющими ФГН ГО, требуемых знаний, умений и навыков необходима достаточно длительная и целенаправленная профессиональная подготовка [3].

Исходя из требований приказа МЧС России³, для реализации компетенции «знать» инспектор обязан иметь твердые теоретические знания и практические навыки в следующих областях:

– категории руководителей, должностных лиц и населения, подлежащих подго-

¹Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном надзоре (контроле) и муниципальном контроле в Российской Федерации».

²Постановление Правительства Российской Федерации от 25 июня 2021 г. № 1007 «О федеральном государственном надзоре в области гражданской обороны».

Здесь и далее под «чрезвычайными ситуациями мирного и военного времени» следует понимать, в соответствии с Федеральным законом от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне», опасности, возникающие при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера

товке в области ГО, ее порядок, периодичность, а также перечень организаций, имеющих право проводить такую подготовку;

- категории организаций, обязанных создавать локальные системы оповещения, порядок их создания, предъявляемые технические требования, основные задачи, порядок задействования, поддержания работоспособности, периодичность проверки, порядок эксплуатационно-технического обслуживания, зоны действия и т.д.;

- организация, включая планирование-эвакуационных мероприятий, перечень и порядок создания эвакуационных органов, их состав и решаемые задачи;

- порядок предоставления различным категориям населения защитных сооружений ГО, требования, предъявляемые к ним, правила их эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и содержания, состав документации, порядок создания и оснащения формирований по их обслуживанию;

- организация предоставления персоналу организаций средств индивидуальной защиты, правила их выдачи, использования, хранения и освежения, периодичность проверки;

- организация проведения мероприятий по световой и другим видам маскировки, включая определение перечня объектов, подлежащих маскировке, разработку соответствующих планов, создания запасов материально-технических средств;

- порядок создания, оснащения и подготовки сил ГО и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС) для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (далее – АСДНР), планирования их применения и всестороннего обеспечения действий [4];

- организация первоочередного жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени ;

- организация борьбы с пожарами в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, включая создание требу-

емых сил для выполнения указанной задачи, их оснащение и обучение в области ГО;

- организация проведения мероприятий по обнаружению и обозначению радиоактивно, химически, биологически опасных районов;

- организация частичной и полной санитарной и специальной обработки населения, техники, местности и объектов;

- организация восстановления и поддержания порядка в зонах ЧС (очагах поражения) в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени;

- организация мероприятий по обеспечению работоспособности коммунальных служб в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени;

- организация срочного захоронения трупов в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени;

- организация устойчивого функционирования организаций в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, порядок создания соответствующих комиссий по данному направлению деятельности [5];

- порядок создания страхового фонда документации.

Область ГО чрезвычайно обширна. Существует достаточно четкая система подготовки специалистов в области пожарной безопасности. В подготовке специалистов в области ГО и, в частности, инспекторов, осуществляющих ФГН ГО, имеются серьезные пробелы в связи с незначительным количеством учебного времени, отводимого на изучение ее разделов и тем. Данная информация подтверждена в том числе в ходе общения авторов в ходе систематического проведения занятий с такой категорией обучающихся, как «Главные государственные инспекторы субъектов Российской Федерации по пожарному надзору и их заместители, главные государственные инспекторы районов (административных округов) г. Москвы по пожарному надзору, главные государственные инспекторы специальных подразделений ФПС ГПС по

пожарному надзору» (имеется раздел программы, посвященный ФГН ГО), с категорией обучающихся «Должностные лица, претендующие на замещение руководящих должностей в МЧС России», в которой ежегодно имеется несколько должностных лиц, проходящих службу в Департаменте надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России, в территориальных органах МЧС России на должностях заместителей начальников главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации – начальников управлений надзорной деятельности и профилактической работы, в учебных заведениях МЧС России на должностях заместителей по учебной работе и т.д.

На основании общения автора с указанными категориями обучающихся можно утверждать, что в настоящее время в МЧС России имеются серьезные недостатки в системе подготовки профессиональных кадров в области ГО, в том числе инспекторов, осуществляющих ФГН ГО.

В настоящее время Академия гражданской защиты (далее – АГЗ) является единственным вузом в МЧС России, где приоритетом в обучении является подготовка специалистов в том числе в области ГО, для остальных вузов МЧС России приоритетом является образование в области пожарной безопасности, что следует в том числе из их названия «Академия ... ГПС МЧС России», «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России» и т.д. В частности, АГЗ МЧС России осуществляет подготовку по следующим специальностям и направлениям:

- специалистов по управлению персоналом, по эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, в области инфокоммуникационных технологий и систем связи, информационных систем и технологий, в области техносферной безопасности;

- специалистов по системному анализу и управлению, аэронавигации и беспилотным авиационным системам;

- специалистов в области управления воинскими частями и соединениями;

- специалистов в области государственного и муниципального управления, в сфере экономики, педагогики, в области рекламы и связи с общественностью, юриспруденции;

- специалистов в области пожарной безопасности.

Это показывает, что по специальностям, связанным с ГО, даже профильный вуз МЧС России специалистов не готовит. Сегодня это системная проблема.

Авторы не ставили цель проанализировать структуру вузов МЧС России по наличию тех или иных кафедр в целом. Есть факт отсутствия кафедры надзорной деятельности в области ГО во всех вузах МЧС России, поэтому необходимо решить вопрос о подготовке специалистов, осуществляющих ФГН ГО.

Подготовка инспекторов, осуществляющих ФГН ГО, должна включать в себя базовую подготовку с целью реализации компетенции «знать», указанную выше. Предлагается сначала дать в комплексе систему знаний в области ГО. Наличие системы знаний в этих областях позволит достаточно быстро освоить другие знания, а именно по вопросам организации ФГН ГО, т.е. усвоить суть и порядок выполнения различных административных процедур в рамках ФГН ГО. В дальнейшем эту базовую подготовку следует развивать в ходе получения теоретических знаний, практических умений и навыков по вопросам организации ФГН ГО:

- объект и предмет ФГН ГО;
- права и обязанности инспектора при осуществлении ФГН ГО;
- перечень и содержание профилактических мероприятий в рамках ФГН ГО;
- перечень и содержание контрольных (надзорных) мероприятий и контрольных (надзорных) действий (далее – КНМ и КНД соответственно) в рамках ФГН ГО;
- порядок оформления и ведения контрольно-наблюдательных дел, учета объектов надзора;

- порядок оформления результатов КНМ и КНД;
- планирование КНМ;
- категории риска, порядок их присвоения организациям и изменения;
- порядок работы с письмами и обращениями граждан и организаций;
- практическое проведение КНМ и КНД;
- другие организационные мероприятия и практические действия инспектора при проведении КНМ и КНД.

Для реализации указанных компетенций в ходе обучения инспекторов, осуществляющих ФГН ГО, требуется изменить достаточно радикальным образом систему их подготовки.

Предлагается создать кафедру надзорной деятельности в области ГО (также и надзора в области защиты от ЧС, т.к. в территориальных органах МЧС России в составе управлений надзорной деятельности и профилактической работы существуют отделы (отделения), осуществляющие надзор в области ГО и ЧС), например, в АГЗ МЧС России (возможно и в других вузах МЧС России при наличии достаточного количества компетентного профессорско-преподавательского состава). В дальнейшем необходимо разработать и внедрить новый государственный образовательный стандарт высшего образования с целью подготовки инспекторов, а также увеличить объем часов для преподавания дисциплин, связанных с вопросами ГО, на имеющихся в настоящее время кафедрах образовательных организаций высшего образования МЧС России для указанной категории обучающихся.

С этой целью необходимо объединить усилия департаментов образовательной и научно-технической деятельности, кадровой политики, гражданской обороны и защиты населения МЧС России с руководством и педагогическим составом АГЗ МЧС России, научных организаций МЧС Рос-

сии, на что может потребоваться 1-3 года.

Предлагая все это, авторы не ставили целью оценить в статье требуемое количество инспекторов по ФГН ГО, равно как и давать различного рода обоснования: их количественного состава, насколько будет оправдано создание кафедры или кафедр, увеличение часов, введение стандарта. Это возможно при написании, например, отдельной статьи на данную тему.

Дальнейшего решения потребует также вопрос назначения выпускников АГЗ МЧС России на должности инспекторов в территориальные органы, а также Департамент надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России. Сложность заключается в том, что выпускники АГЗ по своему статусу являются военнослужащими, а инспекторы надзорных органов – сотрудниками внутренней службы. Таким образом, назначение на должности инспекторов по надзору в области ГО и ЧС выпускников АГЗ МЧС России в настоящее время невозможно без смены их статуса, что нецелесообразно.

По мнению авторов, для решения указанной проблемы предлагаются отделы (отделения) надзора в области ГО и ЧС управлений надзорной деятельности и профилактической работы территориальных органов, а также Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России комплектовать военнослужащими. Возможно, что у других авторов, которые будут писать статьи на данную тему, будет свое, отличное от авторов мнение. Тогда возможен творческий спор, в результате которого, как известно, может родиться истина.

Пунктом 10 Федерального закона⁴ дано право Президенту Российской Федерации определять перечень федеральных государственных образовательных организаций высшего образования, которые вправе «...разрабатывать и утверждать самостоятельно образовательные стандарты по

⁴ Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам ординатуры и программам ассистентуры-стажировки».

В соответствии с Федеральным законом издан Указ Президента Российской Федерации⁵, который утвердил перечень таких федеральных государственных образовательных организаций высшего образования. В данном перечне имеются вузы, относящиеся к федеральным органам исполнительной власти, входящим в «силовой» блок. Это, с точки зрения авторов, важно, т.к. МЧС России так же относится к «силовому» блоку [6].

Предлагается инициировать процедуру внесения изменений в Указ Президента Российской Федерации, включив в него АГЗ МЧС России и Академию ГПС МЧС России. Это важно для подготовки инспекторов, осуществляющих ФГН ГО. Систематическое общение в ходе занятий с руководством территориальных органов МЧС России, руководителями, заместителями руководителей и иными должностными лицами центрального аппарата МЧС России подтвердило наличие таких проблем у всех выпускников всех вузов МЧС России.

Необходимо также оптимизировать структуру подготовки инспекторов.

Для этого предлагается базовую подготовку инспектора, осуществляющего надзор в области ГО, проводить для курсантов (студентов) образовательных организаций высшего образования МЧС России по программе бакалавриата (в рамках реформы высшего образования в Российской Федерации – в рамках получения базового высшего образования) в течение, например, четырех лет, что не выходит за рамки установленных Минобрнауки России требований; подготовку по вопросам организации ФГН ГО проводить в магистратуре, например, в течение двух лет. В соответствии с

утвержденной реформой высшего образования в РФ такое сейчас невозможно. В настоящее время после бакалавриата можно сразу поступить в магистратуру, а потом даже начать преподавать, не имея вообще никаких практических навыков и т.д. Предлагается вернуться к существующей ранее системе подготовки, которая уже себя зарекомендовала и начинает внедряться в вузах МЧС России: без службы в течение нескольких лет на определенных должностях на территории (в СВФ МЧС России, территориальных органах, пожарно-спасательных частях и т.д. и т.п.) после получения базового высшего образования не принимать в магистратуру.

Предлагается вернуть существовавшую примерно до 2005 г. систему подготовки специалистов в области ГО и ЧС, в том числе инспекторов:

– подготовка по программе базового высшего образования в области ГО и ЧС в образовательных организациях высшего образования МЧС России;

– в дальнейшем, по мнению авторов, основанному на системе подготовки, существовавшей примерно до середины нулевых годов XXI века, – служба не менее 5 лет в спасательных воинских формированиях (далее – СВФ) или территориальных органах МЧС России;

– в дальнейшем – обучение в магистратуре по соответствующей специальности (например, по специальности «Деятельность МЧС России в области гражданской обороны (защиты)», «Контрольная (надзорная) деятельность территориальных органов МЧС России в области ГО и защиты от ЧС». Авторы не исключают, что в процессе формирования специальностей и программ обучения возможна и вероятна трансформация названий.

По мнению авторов, в рамках получения базового высшего образования возможна

⁵ Указ Президента Российской Федерации от 5 июля 2021 г. № 405 «Об утверждении перечня федеральных государственных образовательных организаций высшего образования, которые вправе разрабатывать и утверждать самостоятельно образовательные стандарты по образовательным программам высшего образования».

подготовка по следующим направлениям деятельности:

- организация деятельности СВФ МЧС России в мирное и военное время;
- организация защиты населения и СВФ МЧС России при ликвидации ЧС, связанных с радиационным, химическим и биологическим заражением (загрязнением) местности и объектов;
- требования и мероприятия в области ГО и организация их выполнения;
- требования и мероприятия в области защиты населения от ЧС природного и техногенного характера и организация их выполнения;
- разведка, тыловое, материальное, медицинское, инженерное, противопожарное и другие виды всестороннего обеспечения АСДНР;
- теоретические основы прогнозирования и оценки обстановки в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени;
- способы защиты населения от угроз мирного и военного времени;
- мероприятия по устойчивому функционированию объектов экономики в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени;
- другие дисциплины в рамках разработанной федеральной государственной программы высшего образования.

По мнению авторов, через 5-10 лет после получения базового высшего образования наиболее подготовленные офицеры и гражданские специалисты, проходящие службу в территориальных органах МЧС России, могут направляться для дальнейшего обучения в магистратуру. Необходимо отметить, что отдельные элементы данных требований уже внедряются, например, в Академии ГПС МЧС России.

В дальнейшем такие специалисты будут востребованы в надзорных органах МЧС России, управлениях ГО и защиты населения территориальных органов и центрального аппарата МЧС России.

С точки зрения государственного подхода после завершения работы (службы) в

МЧС России указанными специалистами в области ГО и защиты могут комплектоваться структурные подразделения, уполномоченные на решение задач в области ГО и защиты от ЧС, во всех звеньях государственного управления: объектовым, муниципальном, региональном, федеральном. Реализация данных предложений позволит: использовать с пользой для государства опыт высокопрофессиональных кадров; обеспечить занятость экономически активного, но находящегося в пенсионном возрасте населения; снизить до разумных пределов финансовые вложения на подготовку таких специалистов со стороны государства. В настоящее время так и происходит, однако качество этих специалистов оставляет желать лучшего. Авторы считают, что повышение качества подготовки специалистов в области ГО, в том числе инспекторов, позволит повысить профессиональный уровень указанных выше работников во всех звеньях государственного управления.

Представляется, что в современных условиях наиболее острой остается проблема подготовки квалифицированного профессорско-преподавательского состава для качественного обучения по будущим специальностям, в том числе инспекторов. Для ее решения с целью укомплектования (доукомплектования) кафедр, проводящих обучение специалистов в области ГО и защиты от ЧС, необходим отбор наиболее подготовленных специалистов из территориальных органов, СВФ, образовательных организаций МЧС России, разработка новых учебных программ, учебных пособий и учебников и т.д. Указанная задача может быть решена совместно центральным аппаратом, научными и образовательными организациями МЧС России, по мнению авторов, основанному на их многолетней деятельности в образовательных организациях высшего образования МЧС России, в срок до 3 лет в части создания и укомплектования кафедр и от 3 до 5 лет в части разработки программ и подготовки учеб-

ников, учебных пособий и т.д. Возможна организация указанной выше работы параллельным методом в течение 2-4 лет.

Как следствие, необходимо расширение в МЧС России перечня должностей, занимаемых военнослужащими. При этом авторы не ставили цель конкретизировать название должностей, замещаемых военнослужащими МЧС России. В этой связи необходимо отметить, что в настоящее время инспекторы, осуществляющие ФГН ГО, имеют образование в области пожарной безопасности, что не позволяет им эффективно выполнять свою работу по надзору в области ГО.

Все изложенные выше проблемы устранимы без вложения значительных финансовых средств. Это даст возможность повысить качество подготовки специалистов в области ГО для всех уровней государственного управления, повысить эффективность выполнения задач и мероприятий ГО.

Проведенный анализ подготовки инспекторов, осуществляющих ФГН ГО, выявил значительные проблемы, что в том числе связано с практическим отсутствием актуальных на сегодняшний день научных исследований на данную тему. Решение проблем профессиональной подготовки

инспекторов, осуществляющих ФГН ГО, позволит обеспечить:

– качественную теоретическую и практическую подготовку кадров в области ГО, включая инспекторов, осуществляющих ФГН ГО, для МЧС России и государства в целом;

– качественную и эффективную деятельность МЧС России в сфере надзора (контроля) в области ГО, обеспечить строгое и неукоснительное соблюдение органами и организациями требований и выполнение мероприятий в области ГО;

– использование на всех уровнях государственного управления практического опыта специалистов в области ГО (после их увольнения из МЧС России) для выполнения задач и мероприятий ГО, затратив на их доподготовку (переподготовку) минимальные финансовые средства. Необходимо отметить, что в настоящее время специалисты в области ГО после увольнения в запас продолжают свою деятельность в органах исполнительной власти различного уровня и организациях, однако качество данных специалистов не соответствует современным требованиям.

Список литературы

1. Евдокимов, А. С. Государственный надзор в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций: правовое осмысление вопросов эффективности, роли и места в системе надзоров, осуществляемых МЧС России / А. С. Евдокимов // Административное право и процесс. – 2019. – № 4. – С. 27–31.
2. Калайдов, А. Н. Особенности осуществления федерального государственного надзора в области гражданской обороны в отношении средств коллективной защиты населения / А. Н. Калайдов, Д. В. Мартынов, А. В. Дронов // Сборник материалов XXXIV Международной научно-практической конференции. – Химки. – 2024. – С. 74–82.
3. Кашников, С. С. Проведение контрольных (надзорных) мероприятий в области гражданской обороны на территории Ивановской области / С. С. Кашников, А. А. Елизарова // Сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции, посвященной 375-летию пожарной охраны России. – Иваново. – 2024. – С. 889–893.
4. Научно-методическое обеспечение оценки деятельности инспекторского состава надзорных органов МЧС России. Отчет о НИР. – Москва : ВНИИПО МЧС России. – 2017. – 133 с.
5. Федеральный государственный надзор в области гражданской обороны: учебник / А. Г. Заворотный, С. И. Хлобыстин, А. В. Осипов [и др.]. – 2-е издание, переработан-

ное и дополненное. – Москва : Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2024. – 315 с. – ISBN 978-5-9229-0309-7. – EDN ARULGK.

6. Государственный надзор в области гражданской обороны: Учебник / А. Г. Заворотный, А. В. Фирсов, А. Н. Калайдов [и др.]. – Москва : Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2021. – 335 с. – ISBN 978-5-9229-0225-0. – EDN VUHOJS.

References

1. Evdokimov A.S. Gosudarstvennyi nadzor v oblasti zashchity naseleniya i territorii ot chrezvychainykh situatsii: pravovoe osmyslenie voprosov effektivnosti, roli i mesta v sisteme nadzorov, osushchestvlyaemykh MChS Rossii [State supervision in the field of protecting the population and territories from emergencies: legal understanding of effectiveness, role, and place in the system of supervision carried out by the Ministry of Emergency Situations of Russia]. *Administrativnoe pravo i protsess*. 2019; № 4: 27–31. (In Russian).

2. Kalaidov A.N., Martynov D.V., Dronov A.V. Osobennosti osushchestvleniya federal'nogo gosudarstvennogo nadzora v oblasti grazhdanskoi oborony v otnoshenii sredstv kollektivnoi zashchity naseleniya [Features of federal state supervision in the field of civil defense regarding collective protection facilities for the population]. *Sbornik materialov XXXIV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Khimki*. 2024; 74–82. (In Russian).

3. Kashnikov S.S., Elizarova A.A. Provedenie kontrol'nykh (nadzornykh) meropriyatii v oblasti grazhdanskoi oborony na territorii Ivanovskoi oblasti [Conducting control (supervisory) activities in the field of civil defense in the Ivanovo Region]. *Sbornik materialov XIX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 375-letiyu pozharnoi okhrany Rossii. Ivanovo*. 2024; 889–893. (In Russian).

4. Nauchno-metodicheskoe obespechenie otsenki deyatelnosti inspektorskogo sostava nadzornykh organov MChS Rossii [Scientific and methodological support for assessing the performance of inspector staff of supervisory bodies of the Ministry of Emergency Situations of Russia. R&D report]. *Otchet o NIR. M: VNIPO MChS Rossii*. 2017; 133. (In Russian).

5. Zavorotnyi A.G., Khlobystin S.I., Osipov A.V. [i dr.]. Federal'nyi gosudarstvennyi nadzor v oblasti grazhdanskoi oborony: uchebnik [Federal state supervision in the field of civil defense]. 2-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe. Moskva: Akademiya Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby Ministerstva Rossiiskoi Federatsii po delam grazhdanskoi oborony, chrezvychainym situatsiyam i likvidatsii posledstvi stikhiinykh bedstvi. 2024; 315. ISBN 978-5-9229-0309-7. EDN ARULGK. (In Russian).

6. Zavorotnyi A.G., Firsov A.V., Kalaidov A.N. [i dr.]. Gosudarstvennyi nadzor v oblasti grazhdanskoi oborony: Uchebnik [State supervision in the field of civil defense]. Moskva: Akademiya Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby Ministerstva Rossiiskoi Federatsii po delam grazhdanskoi oborony, chrezvychainym situatsiyam i likvidatsii posledstvi stikhiinykh bedstvi. 2021; 335. ISBN 978-5-9229-0225-0. EDN VUHOJS. (In Russian).

УДК 378.046.2

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
КАК КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ОСНОВА
СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ
АДАПТАЦИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ****INFORMATION TECHNOLOGIES AS
A CONCEPTUAL BASIS FOR THE
SOCIO-PEDAGOGICAL ADAPTATION
OF FUTURE PHYSICAL EDUCATION
TEACHERS**

*Поздеев Н.А., старший преподаватель
кафедры физической культуры и медико-
биологических дисциплин Глазовского
государственного инженерно-
педагогического университета
им. В.Г. Короленко, г. Глазов, Россия;
E-mail: n-pozdeev@bk.ru*

*Pozdeev N.A., Senior Lecturer, Department of
Physical Education and Biomedical Disciplines,
V.G. Korolenko Glazov State Engineering and
Pedagogical University, Glazov, Russia;
E-mail: n-pozdeev@bk.ru*

*Получено 21.01.2026,
после доработки 10.02.2026.
Принято к публикации 25.02.2026.*

*Received 21.01.2026,
after completion 10.02.2026.
Accepted for publication 25.02.2026.*

Поздеев, Н. А. Информационные технологии как концептуальная основа социально-педагогической адаптации будущих учителей физической культуры / Н. А. Поздеев // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 54–60.

Pozdeev N.A. Information technologies as a conceptual basis for the socio-pedagogical adaptation of future physical education teachers. *Vestnik NCBŽD*. 2026; (1): 54–60. (In Russ.)

Аннотация

В статье обосновывается роль информационных технологий как концептуальной основы социально-педагогической адаптации будущих учителей физической культуры. Проведен анализ специфики профессиональной подготовки, выявлены риски дезадаптации. Предложены трехкомпонентная модель адаптации и соответствующая экосистема цифровых сервисов. Доказывается, что информационные технологии трансформируют адаптацию из реактивного в проактивный процесс, обеспечивая персонализацию, непрерывную обратную связь и формирование педагогической идентичности.

Ключевые слова: информационные технологии, физическая культура, студент, адаптация, учитель, цифровой сервис, социально-педагогическая адаптация, проактивный процесс

Abstract

This article substantiates the role of information technology as a crucial foundation for the future social and pedagogical adaptation of sports teachers. The specifics of professional training are analyzed, and the risks of maladaptation are identified. A three-component adaptation model and a corresponding system of digital services are proposed. It is demonstrated that information technology transforms adaptation from a reactive to an active process, ensuring personalization, continuous feedback, and the development of a pedagogical identity.

Keywords: information technology, physical education, student, adaptation, teacher, digital service, social and pedagogical adaptation, proactive process

Современный этап развития высшего педагогического образования характеризуется ускоренной цифровизацией всех сфер профессиональной подготовки, включая направление «Физическая культура и

спорт». Согласно данным ЮНЕСКО, более 70% педагогических вузов мира активно внедряют информационные технологии (ИТ) в учебный процесс, что обусловлено необходимостью формирования у сту-

дентов цифровых навыков и умений, востребованных в современных условиях [9, с. 12]. В России принято Распоряжение Правительства РФ от 18.10.2023 №2894-р, которое утверждает «Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации», целью которого является достижение высокой степени «цифровой зрелости» сферы образования на базе единого, качественного, безопасно образовательного пространства.

Социально-педагогическая адаптация будущих учителей физической культуры – сложный, многоуровневый процесс, включающий когнитивную, социальную и профессиональную интеграцию в образовательную среду. Специфика направления повышает риски дезадаптации, особенно в начале обучения, поскольку традиционные подходы не обеспечивают непрерывность, персонализацию, интерактивность и оперативную обратную связь, что приводит к когнитивному диссонансу, эмоциональному выгоранию и отказу от будущей профессии.

В связи с этим возникает противоречие: с одной стороны, ИТ признаются ключевым инструментом модернизации образования, с другой – их потенциал в оптимизации социально-педагогической адаптации остается концептуально неоформленным. Отсутствует целостная теоретически обоснованная модель, раскрывающая, как цифровой инструментарий может выступать не только вспомогательным, но и системообразующим фактором адаптации.

Цель данной статьи – теоретически обосновать роль ИТ как концептуальной основы социально-педагогической адаптации будущих учителей физической культуры.

Социально-педагогическая адаптация представляет собой психолого-педагогический процесс, направленный на интеграцию личности студента в социальную и образовательную среду через усвоение норм, ценностей, ролей и способов взаи-

модействия, специфичных для педагогической профессии. Это понятие объединяет элементы социальной адаптации, подразумевающей приспособление к общественным нормам, и педагогической, связанной с развитием профессиональных компетенций, отличаясь от биологической или физиологической адаптации, которая носит пассивный, реактивный характер [4]. В отличие от психологической адаптации, фокусирующейся на эмоциональном благополучии и преодолении стресса, социально-педагогическая адаптация подчёркивает профессиональное становление, включая формирование готовности к инновационной деятельности, рефлексии и самоорганизации. Процесс адаптации не сводится к простому привыканию; он требует активного участия субъекта, осознанного освоения среды и трансформации собственного поведения под влиянием новых требований, что особенно важно в условиях цифровизации образования, где традиционные методы уступают место гибридным и персонализированным подходам.

Определения понятия в научной литературе разнообразны и отражают эволюцию взглядов. Э. Дюркгейм определяет социальную адаптацию как внутреннее соответствие моральным нормам общества, что подразумевает не только внешнее приспособление, но и внутреннюю гармонизацию ценностей личности с социумом, где отклонение от норм приводит к аномии [3]. В контексте психолого-педагогической проблемы социально-педагогическая адаптация трактуется как процесс активного приспособления личности или группы к новой среде жизнедеятельности через её усвоение, включая формирование самосознания, ролевого поведения и способности к самоконтролю, с акцентом на педагогическое сопровождение как катализатор [8]. Для студентов это первичный этап привыкания к новым условиям социальной среды, с усвоением незнакомых норм и навыков взаимодействия, что приводит к перестройке поведения и деятель-

ности, часто сопровождаемой кризисами идентичности [6]. Н.В. Кузьмина подчёркивает, что адаптация будущих педагогов – это процесс профессионализации, включающий освоение не только знаний, но и ценностных ориентаций профессии, где ключевым является формирование профессионального самосознания [4]. А.К. Маркова акцентирует рефлексивный компонент: адаптация успешна, если студент способен анализировать свои действия, корректировать траекторию развития и интегрировать опыт в личностный рост [7]. В современных исследованиях адаптация рассматривается как динамическая система, где ключевую роль играет цифровая среда, обеспечивающая непрерывность и персонализацию процесса, особенно в условиях дистанционного обучения [5, 10].

Структура адаптации представлена нами трёхкомпонентной моделью, отражающей её комплексный характер и взаимосвязь уровней.

1. Когнитивный компонент. В него вкладывается освоение системы профессиональных знаний, понятий, методик и стандартов, необходимых для педагогической деятельности. Он включает в себя понимание теоретических основ, освоение методик преподавания и стандартов образования. Роль этого компонента заключается в создании фундамента для интеллектуальной интеграции студента в профессию.

2. Социально-эмоциональный компонент. В него вкладываются включение в социальные отношения, формирование эмоциональной устойчивости, эмпатии, мотивации и преодоление дезадаптации. Это предполагает освоение коммуникативных ролей, развитие эмоционального интеллекта и интеграцию в педагогическое сообщество. Роль компонента связана с обеспечением эмоциональной и социальной интеграции, которая позволяет переносить знания в профессиональное поведение.

3. Профессионально-деятельностный компонент. В профессионально-деятель-

ностный компонент вкладывается развитие практических навыков, рефлексии, самоорганизации и готовности к инновационной деятельности. Включает применение знаний в практике, формирование рефлексивного мышления и освоение проектных методов.

Подготовка педагогов по направлению «Физическая культура и спорт» обладает рядом особенностей, существенно усложняющих адаптационный процесс и требующих системного подхода для эффективного преодоления барьеров. Одной из таких особенностей является полимодальность нагрузки, которая проявляется в том, что значительную часть учебного времени составляют практические занятия, включая тренировки, гимнастику, подвижные и спортивные игры, что приводит к высокой физической и психоэмоциональной усталости и риску выгорания на начальных курсах, где студенты сталкиваются с необходимостью восстановления после интенсивных нагрузок [9].

Другая особенность, интеграция теории и моторных навыков, требует одновременного освоения анатомии, физиологии, биомеханики и техники движений, вызывая когнитивный диссонанс, когда студент знает теоретическую базу, но не может применить её на практике из-за недостатка опыта [5]. Социально-организаторская роль учителя физкультуры как организатора массовых мероприятий, тренера требует развития лидерства, эмпатии, коммуникативной компетентности, где студент учится управлять группой с разным уровнем подготовки [5].

Традиционные методы, такие как наставничество и практика в школах, не решают проблему системно: отсутствует непрерывность, поскольку практика проводится эпизодически, нет персонализации в групповых занятиях и обратная связь отсрочена, что не позволяет оперативно корректировать ошибки [10].

Таким образом, специфика направления требует создания экосистемы, где техноло-

гии выступают не дополнением, а системообразующим каркасом адаптации, обеспечивающим баланс нагрузки, интеграцию знаний и непрерывную поддержку.

Информационные технологии трансформируют процесс адаптации, представляя будущему учителю физкультуры не просто инструменты, а целостную цифровую среду для преодоления профессиональных дефицитов, развития рефлексии и интеграции в сообщество.

Так, нами было предложено следующее концептуальное обоснование роли ИТ в процессе социально-педагогической адаптации.

1. ИТ как средство преодоления адаптационных рисков.

Для преодоления рисков предложен сервис Mindomo, который предлагает составление интеллект-карт. Данный сервис позволяет систематизировать планирование учебно-тренировочного процесса, а также визуализировать связи между теорией и практикой, что снижает когнитивный диссонанс. Сервис может выступать основой для формирования методического и проектного мышления.

OnlineTestPad служит для компенсации оперативного контроля знаний, выполняя быструю проверку. Таким образом, сервис позволяет формировать оценочную деятельность, позволяя перейти от субъективной оценки к объективному мониторингу подготовки с анализом данных для корректировки учебного процесса.

2. ИТ как основа формирования педагогической идентичности.

Сервис Pruffme способен создать виртуальный аналог профессионального сообщества, где с помощью специального инструментария студенты могут моделировать уроки, рецензировать учебные планы и т.д., что способствует развитию личностных и профессиональных качеств.

Fliphtml5 реализуется в рамках создания собственного профессионального портфолио, где будущие учителя физической культуры смогут выкладывать собствен-

ные наработки, результаты выполненных заданий, интеллект-карты. Данный сервис способствует развитию умения презентовать себя и свои профессиональные достижения.

3. ИТ как инструмент организации профессиональной деятельности и саморегуляции.

Сервис Яндекс.Календарь позволяет развивать навыки тайм-менеджмента, которые необходимы в современных реалиях, формирует навык рефлексивного планирования и самоорганизации, что способствует структурировать время, визуализировать нагрузку, расставлять приоритеты.

Таким образом, предложенная экосистема ИТ не просто дополняет, а реструктурирует адаптационный процесс, переводя его из реактивного в проактивный режим, где студент становится соавтором своей траектории. Это открывает путь к модели социально-педагогической адаптации на основе ИТ.

Для апробации предложенной экосистемы было проведено эмпирическое исследование, целью которого являлось оценить влияние экосистем ИТ-сервисов на уровень социально-педагогической адаптации будущих учителей физической культуры по сравнению с традиционными методами.

Выборка исследования составила 40 студентов 1 курса педагогического направления подготовки «Физическая культура и спорт». Участники были поделены на две группы по 20 человек каждая. Экспериментальная группа (далее – ЭГ) использовала предложенную экосистему в процессе адаптации, контрольная группа (далее – КГ) обучалась по традиционным методам. Продолжительность эксперимента составляла 8 недель. В ЭГ ИТ-экосистема внедрялась как системообразующий элемент: студенты еженедельно работали с сервисами под руководством преподавателя с акцентом на проактивную адаптацию (саморегуляцию, рефлекссию и интеграцию в виртуальное сообщество). В КГ использовались стандартные подходы без допол-

нительных цифровых инструментов.

Для оценки уровня социально-педагогической адаптации применялся модифицированный опросник М.А. Дмитриевой для оценки уровня социально-психологической профессиональной адаптации

будущих учителей физической культуры. Выделены такие уровни адаптации, как «высокий», «средний» и «низкий». Тестирование проводилось дважды: до и после апробации. Результаты тестирования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты тестирования до и после эксперимента по модифицированному опроснику М.А. Дмитриевой

Уровень адаптации	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	До	После	До	После
Низкий	12 (60%)	11 (55%)	10 (50%)	0 (0%)
Средний	8 (40%)	9 (45%)	10 (50%)	11 (55%)
Высокий	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (45%)
	20	20	20	20

В контрольной группе за 8 недель не произошло качественных изменений: большинство студентов остались на низком уровне, переход на высокий уровень социально-педагогической адаптации отсутствовал. В экспериментальной группе за период эксперимента произошли значительные положительные изменения: ликвидировался низкий уровень адаптации, а 45% студентов достигли высокого уровня. Для подтверждения значимости различий использовался Т-критерий Стьюдента для зависимых выборок (при $p > 0,05$). В результате $T = 10,21$ (при $p > 0,05$) для экспериментальной группы, следовательно, изменения статистически достоверны.

Проведенное исследование позволяет утверждать, что ИТ выступают концептуальной основой для построения эффективной модели социально-педагогической адаптации будущих учителей физической культуры, поскольку способствуют переходу от реактивного процесса в проактивный, где студент становится активным субъектом своей профессиональной деятельности. Разработанный подход, объединяющий трехкомпонентную модель адаптации с экосистемой цифровых сервисов, позволяет системно решать проблемы когнитивного диссонанса, неоперативной обратной связи и интеграции в профессиональное сообщество.

Список литературы

1. Андрюхина, Л. М. Цифровизация профессионального образования: перспективы и незримые барьеры / Л. М. Андрюхина, Н. О. Садовникова, С. Н. Уткина, А. М. Мирзахмедов // Образование и наука. – 2020. – Т. 22, № 3. – С. 116–147. – DOI: 10.17853/1994-5639-2020-3-116-147.
2. Боциева, Н. И. Психолого-педагогические аспекты адаптации студентов к условиям вузовского обучения / Н. И. Боциева, К. З. Кафарова // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2025. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologo-pedagogicheskie-aspekty-adaptatsii-studentov-k-usloviyam-vuzovskogo-obucheniya> (дата обращения: 10.11.2025).
3. Дюркгейм, Э. О разделении общественного труда / Э. Дюркгейм. – Москва : Канон, 1996. – 480 с.
4. Кузьмина, Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н. В. Кузьмина. – Москва : Высшая школа, 1990. – 192 с.

5. Лубышева, Л. И. Технологизация педагогического процесса в спорте на основе цифровой трансформации / Л. И. Лубышева // Теория и практика физической культуры. – 2023. – № 1. – С. 3–8. – DOI: 10.24412/2410-9754-2023-1-3-8. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologizatsiya-pedagogicheskogo-protssessa-v-sporte-na-osnove-tsifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 10.11.2025).

6. Лызь, Н. А. Цифровое поколение: трудности студентов и пути их преодоления / Н. А. Лызь, И. С. Лабынцева // Педагогика. – 2022. – № 6. – С. 45–52. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48706549> (дата обращения: 10.11.2025).

7. Маркова А. К. Психология профессионализма / А. К. Маркова. – Москва : Знание, 1996. – 308 с.

8. Шамионов, Р. М. Роль адаптационной готовности и субъективной оценки ситуации в образовательной среде вуза в академической адаптации студентов / Р. М. Шамионов, А. А. Шаров // Психологическая наука и образование. – 2025. – Т. 30, № 1. – С. 118–129. – DOI: 10.17759/pse.2025300109.

9. Digital Pedagogy: A Guide for Teachers. – Paris : UNESCO, 2023. – 88 p. – URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381462>. (date of access: 10.11.2025).

10. Zizikova S., Nikolaev P., Levchenko A. Digital transformation in education // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 381. – Article 02036. – DOI: 10.1051/e3sconf/202338102036.

References

1. Andryukhina L.M., Sadovnikova N.O., Utkina S.N., Mirzaakhmedov A.M. Tsifrovizatsiya professional'nogo obrazovaniya: perspektivy i nezrimye bar'ery [Digitalization of vocational education: prospects and invisible barriers]. *Obrazovanie i nauka*. 2020; 22 (3): 116–147. DOI: 10.17853/1994-5639-2020-3-116-147. (In Russian).

2. Botsieva N.I., Kafarova K.Z. Psikhologo-pedagogicheskie aspekty adaptatsii studentov k usloviyam vuzovskogo obucheniya [Psychological and pedagogical aspects of students' adaptation to the conditions of university education]. *Gumanitarnye, sotsial'no-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki*. 2025; № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psikhologo-pedagogicheskie-aspekty-adaptatsii-studentov-k-usloviyam-vuzovskogo-obucheniya> (data obrashcheniya: 10.11.2025). (In Russian).

3. Dyurkgeim, E. O razdelenii obshchestvennogo truda [On the Division of Social Labor]. Moskva : Kanon. 1996; 480. (In Russian).

4. Kuz'mina N.V. Professionalizm lichnosti prepodavatelya i mastera proizvodstvennogo obucheniya [Professionalism of the Teacher and Industrial Training Master's Personality]. Moskva : Vysshaya shkola. 1990; 192. (In Russian).

5. Lubysheva L.I. Tekhnologizatsiya pedagogicheskogo protssessa v sporte na osnove tsifrovoy transformatsii [Technologization of the pedagogical process in sports based on digital transformation]. *Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury*. 2023; № 1: 3–8. DOI: 10.24412/2410-9754-2023-1-3-8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologizatsiya-pedagogicheskogo-protssessa-v-sporte-na-osnove-tsifrovoy-transformatsii> (data obrashcheniya: 10.11.2025). (In Russian).

6. Lyz' N.A., Labyntseva I.S. Tsifrovoe pokolenie: trudnosti studentov i puti ikh preodoleniya [Digital generation: students' difficulties and ways to overcome them]. *Pedagogika*. 2022; № 6: 45–52. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48706549> (data obrashcheniya: 10.11.2025). (In Russian).

7. Markova A.K. Psikhologiya professionalizma [Psychology of Professionalism]. Moskva : Znanie. 1996; 308. (In Russian).

8. Shamionov R.M., Sharov A.A. Rol' adaptatsionnoi gotovnosti i sub"ektivnoi otsenki situatsii v obrazovatel'noi srede vuza v akademicheskoi adaptatsii studentov [The role of

adaptation readiness and subjective assessment of the university educational environment situation in students' academic adaptation]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie*. 2025; 30 (1): 118–129. DOI: 10.17759/pse.2025300109. (In Russian).

9. UNESCO. Digital Pedagogy: A Guide for Teachers. Paris : UNESCO. 2023; 88. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381462>. (date of access: 10.11.2025). (In English).

10. Zizikova S., Nikolaev P., Levchenko A. Digital transformation in education. E3S Web of Conferences. 2023; Vol. 381. Article 02036. DOI: 10.1051/e3sconf/202338102036. (In English).

УДК 37.014.53

**ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ И
ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ
МЕРОПРИЯТИЯ ВУЗОВ
ПО ФОРМИРОВАНИЮ НАВЫКОВ
БУДУЩЕГО**

**PRACTICE-ORIENTED AND PROBLEM-
ORIENTED UNIVERSITY ACTIVITIES
FOR FUTURE SKILLS DEVELOPMENT**

*Рязанова Н.Е., к.геогр.н., доцент ФГАОУ ВО
«Московский государственный институт
международных отношений (университет)
Министерства иностранных дел Российской
Федерации»;
Верховская Е.В., предприниматель, эксперт
по устойчивому развитию, тренер
ООО «МБС», г. Москва, Россия*

*Ryazanova N.E., Candidate of Geographical
Sciences, Associate Professor, Moscow State
Institute of International Relations (University)
of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian
Federation;
Verkhovskaya E.V., Entrepreneur, Sustainable
development expert, Trainer MBS LLC, Moscow,
Russia*

*Получено 24.11.2025,
после доработки 25.12.2025.
Принято к публикации 27.12.2025.*

*Received 24.11.2025,
after completion 25.12.2025.
Accepted for publication 27.12.2025.*

Рязанова, Н. Е. Практико-ориентированные и проблемно-ориентированные мероприятия вузов по формированию навыков будущего / Н. Е. Рязанова, Е. В. Верховская // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 60–68.

Ryazanova N.E., Verkhovskaya E.V. Practice-oriented and problem-oriented university activities for future skills development. *Vestnik NCBŽD*. 2026; (1): 60–68. (In Russ.)

Аннотация

Работа посвящена лучшим практикам проблемно-ориентированных мероприятий в зарубежных и российских вузах. В результате анализа конкурсных мероприятий и предпринимательских активностей был сформулирован перечень навыков, а также предложены рекомендации по масштабированию лучших практик. В качестве методов применялись анализ данных, составление данных для дальнейшего анализа, экспертная оценка, самооценка, наблюдение, анализ продуктов обучающихся.

Ключевые слова: навыки будущего, soft skills, акселераторы, конкурсы, проблемно-ориентированное обучение, практико-ориентированное обучение

Abstract

The aim of this study is to analyze practice-oriented and problem-oriented activities at Russian and foreign universities as a tool for future skills development. Based on different competitions and entrepreneurial activities analysis, a list of skills has been proposed as well as recommendations for distribution the best practices. The methods used included data analysis, data compilation for further analysis, expert assessment, self-assessment, observation, and analysis of student results.

Keywords: future skills, soft skills, accelerators, competitions, problem-based learning, practice-oriented learning

Введение

Новые вызовы требуют от выпускников вузов умения быстро адаптироваться и постоянно учиться в течение всей жизни (life-long learning), а меняющийся рынок труда в свою очередь диктует необходимость модификации существующих учебных программ с целью обеспечения студентов актуальными и востребованными на рынке знаниями и навыками [6]. Цель исследования – анализ опыта реализации практико-ориентированных и проблемно-ориентированных мероприятий по формированию навыков будущего в российских и международных вузах. Социальная, технологическая и цифровая трансформация создает запрос на специалистов, владеющих такими компетенциями, как аналитическое мышление, устойчивость и гибкость, лидерство, социальное влияние, креативное мышление, мотивация, самосознание, технологическая грамотность, эмпатия, активное слушание и др. Актуальность их формирования в современном высшем образовании подчеркивается рядом российских и международных исследований, а работодатели в России и в мире предъявляют повышенные требования к выпускникам вузов по владению навыками будущего, что требует включения мероприятий по их развитию в университетском образовании [3, 5]. Эта тенденция активно поддерживается на государственном уровне – так, например, федеральный проект «Университеты для поколения лидеров» предполагает проведение мероприятий по вовлечению студентов в проекты и программы, направленные на профессиональное развитие и научные исследования, включая развитие технологических и гибких навыков, с целью обеспечения экономики высококвалифицированными кадрами нового поколения.

Методы исследования

Основным методом исследования явился литературный обзор лучших практик

зарубежных и российских вузов по публикациям в высокорейтинговых изданиях. В современной системе высшего образования навыки будущего развиваются как через отдельные учебные модули, так и междисциплинарно, с акцентом на практическое применение. На сегодняшний день накоплен значительный опыт реализации практико-ориентированных и проблемно-ориентированных мероприятий в формате предпринимательских программ и конкурсных проектов для молодежи, в рамках которых происходит естественное формирование навыков будущего. Для анализа лучших практик были изучены данные мировых вузов с описанием реализуемых инициатив, помогающих развитию необходимых компетенций (табл. 1).

Вузы за рубежом уделяют большое внимание системной работе в формате учебных программ, практических занятий и коллаборации с компаниями, а также в виде семинаров, проектного обучения, решения кейсов на междисциплинарной основе [8]. Подтверждением эффективности такого подхода является высокий уровень стартап-активности среди студентов, показателей трудоустройства, в том числе на руководящие позиции и значительное количество STEM-выпускников. Отмечается повышенный интерес, мотивация и вовлеченность студентов в практико-ориентированные и проблемно-ориентированные занятия. Например, курс «Справедливость» (Justice) от профессора Майкла Сандела (Michael Sandel) считается одним из самых популярных курсов в Гарварде среди студентов именно благодаря формату дебатов, стимулирующих критическое и аналитическое мышление, коммуникации и навыки ведения переговоров. Темы обсуждений касаются как классических дискуссионных задач и моральных дилемм, так и современных актуальных вопросов, которые волнуют молодежь.

Примеры международных вузов, внедряющих мероприятия по формированию навыков будущего в свои программы

Вуз	Реализуемые программы и мероприятия	Методы и подходы	Формируемые навыки будущего
Массачусетский технологический институт (MIT)	Курсы по предпринимательству, программа «Инновации и лидерство» (Innovation and Leadership)	Проектное обучение, хакатоны, взаимодействие с индустрией, предпринимательские экосистемы	Инновационное мышление, предпринимательское мышление, креативность, лидерство, цифровые навыки, межкомандное взаимодействие и др.
Гарвард (Harvard)	Программа «Развитие лидерства» (Leadership development)	Междисциплинарный подход, кейс-метод	Лидерство, критическое мышление, аналитическое мышление, коммуникации и др.
Стэнфорд (Stanford)	Программы по развитию soft skills, предпринимательству и дизайн мышлению	Кейс-метод, менторские программы, взаимодействие с индустрией	Креативность, лидерство, коммуникации, предпринимательское мышление и др.
Оксфорд (Oxford)	Программы по развитию лидерских качеств, критическому мышлению, коммуникациям и этике; «Предпринимательский центр» (Center For Entrepreneurs)	Семинарный и дискуссионный формат, кейс-метод, научно-исследовательская работа	Критическое мышление, аналитическое мышление, коммуникации, предпринимательское мышление, лидерство и др.
Национальный университет Сингапура (National University of Singapore (NUS))	Программы по устойчивым технологиям и значимым проектам для региона	Междисциплинарное обучение, фокус на инновации и ИИ	Системное мышление, аналитическое мышление, цифровые навыки

В качестве успешных примеров из практики российских вузов можно отметить ряд проектов:

– Программа «Приоритет 2030», в рамках которой был создан консорциум вузов из числа НИУ ВШЭ, Университета ИТМО, Уральского федерального университета, Томского государственного университета и Тюменского государственного универ-

ситета [5], которые внедрили мероприятия по формированию мягких навыков как часть образовательных программ на уровне бакалавриата и магистратуры;

– с 2022 г. усилился системный подход к развитию навыков будущего, появились рекомендации Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, инициировавшего проект «Университет Future Skills»;

– в НИУ ВШЭ действует «Концепция развития цифровых компетенций», в рамках которой студенты должны освоить не менее трех цифровых компетенций. Также в вузе существует Центр развития компетенций в управлении проектами, бизнес-информатике и маркетинге;

– в университете «Иннополис» проводятся исследования и разработки в области информационных технологий и робототехники, при этом фокус учебного процесса сделан на цифровые навыки и проектную деятельность;

– Институт бизнеса и дизайна V&D предлагает учащимся работать с кейсами от бизнеса в формате практики и учебных заданий в рамках семинаров для закрепления теории.

Еще один эффективный формат по развитию навыков – программы акселераторов и бизнес-инкубаторов, которые стимулируют предпринимательские и бизнес-навыки, а также soft skills. На 2022 г. в мире насчитывалось около 700 акселераторов, приблизительно 100 из них находились в России [1]. Однако при ряде сходных подходов в работе со стартапами и инновационными проектами есть существенные отличия между российскими и международными практиками [2]. А в связи с активизацией использования ИИ формат существующих акселерационных программ претерпевает еще большие изменения. Для того чтобы работать в новых условиях, молодежи требуются такие компетенции, как цифровая грамотность, адаптивность, умение работать в команде, критическое мышление и другие навыки будущего.

Молодежные акселераторы проходят как на внешних площадках с привлечением студентов разных вузов, так и непосредственно на базе самих учебных заведений:

– Стэнфордский университет (Stanford University) реализует акселерационные программы StartX Accelerator и Stanford Accelerator for Learning, в рамках которых осуществляется поддержка стартапов в области технологий и ИИ, помощь в привлечении инвестиций и сопровождения проектов менторами;

– Массачусетский технологический институт (MIT) организует MIT delta v и StartHouse, которые развивают инновационные, биотехнологические и ИИ - стартапы;

– Кембриджский университет (University of Cambridge) реализует программы Accelerate Cambridge и Data Science with Machine Learning & AI Career Accelerator, которые держат фокус на deeptech и устойчивом развитии;

– Национальный университет Сингапура (National University of Singapore, NUS) проводит AI Accelerate, NUS Medicine Digital Health Accelerator, Deep Tech Innovation Partnerships и NUS Enterprise Summer Program in Entrepreneurship, которые направлены на поддержку технологий, ИИ, робототехнику и биоинновации.

В России вузы также создают собственные акселерационные или инкубационные проекты, а также предлагают студентам участвовать и во внешних мероприятиях (табл. 2). Для реализации программ привлекаются эксперты, финансовые и информационные партнеры, члены жюри, трекаеры, менторы, тренеры. Партнеры заинтересованы в формировании кадрового резерва, а также в создании платформы для развития научно-инновационного потенциала в интересах конкретных компаний и целых отраслей.

Примеры акселерационных и инкубационных программ российских вузов

Вуз	Программа	Методы и подходы, примеры компаний-партнеров
НИЯУ МИФИ	Акселератор МИФИ	Поддержка предпринимательства, партнерство с бизнесом (ГК «Росатом»)
МФТИ	Акселератор МФТИ	Поддержка предпринимательства, партнерство с бизнесом (Банк ВТБ)
РЭУ им. Г.В. Плеханова	Бизнес-инкубатор Управления цифровой трансформации РЭУ им. Г.В. Плеханова	Поддержка предпринимательства, развитие инновационного мышления
Университет ИТМО	Акселератор ИТМО	Поддержка предпринимательства
Первый МГМУ им. И.М. Сеченова	Акселератор SechenovTech	Поддержка предпринимательства, партнерство с бизнесом
РХТУ им. Д.И. Менделеева	Акселератор Mendeleev	Поддержка предпринимательства, партнерство с бизнесом («Газпромнефть», «Сибур», «Татнефть»)
МГТУ им. Баумана	Акселератор МГТУ им. Баумана	Поддержка предпринимательства, партнерство с бизнесом

Результаты

По итогам исследования были выявлены основные форматы, направления и векторы развития проектного и творческого подхода проблемно-ориентированных мероприятий в вузах.

В России уже много лет активно развиваются вневузовские акселераторы, привлекающие студентов из разных учебных заведений. Например, международный акселератор Sber500 или программа «Академия инноваторов» Московского инновационного кластера (МИК), которые создают возможности для отбора и поддержки развития идей инновационных предпринимателей, благодаря чему участники могут посещать семинары, тренинги, работать с менторами и трекерами, участвовать в презентациях и защите проектов (питчи) перед лицом инвесторов и компаний. Помимо поддержки инноваций и технологий существуют и программы для других

популярных направлений – например, в рамках «Московской недели интерьера и дизайна», организованной при поддержке Правительства Москвы, проходят креативные и иннотони для молодых дизайнеров с целью содействия развитию креативных индустрий [4].

Подобные программы не только позволяют развивать предпринимательские проекты и отвечать на запросы российского рынка, но и помогают формировать навыки будущего: лидерство, межкомандное взаимодействие, управление проектами, критическое, инновационное и системное мышление, цифровые навыки, экологические компетенции и др. Даже если участник акселерации не станет в дальнейшем предпринимателем, в любом случае наработанные в рамках подобных программ опыт и сформировавшиеся компетенции будут полезны для будущей работы.

Другой эффективно работающий фор-

мат по выработке навыков в процессе практики – открытые конкурсы. В рамках конкурсов учащиеся выполняют задания, основанные на реальных данных. Во время разработки проектов прокачивают такие навыки, как системное и аналитическое мышление, компетенции для устойчивого развития, коммуникации, навыки командной работы и др. Задания для подобных конкурсов предлагают или партнеры (коммерческие компании и организации, НКО, ФОИВ, РОИВ), или их выдвигает сам вуз.

Конкурсы могут проходить как на базе конкретного вуза, так и с привлечением участников из разных учебных заведений. Пример собственного проекта вуза – экологические конкурсы (ежегодное мероприятие клуба MGIMO Goes Green – кубок кейсов по ESG и устойчивому развитию «Eco Solution Cup»). Свою привлекательность для молодежи завоевали межвузовские конкурсы, в рамках которых студенты из разных учебных заведений соревнуются за статус лидера, а также за возможность реализации собственных инициатив. Например, конкурс «Лидеры устойчивого развития» в рамках «Климатического форума городов» приглашает к участию молодежь для презентации идей, практик и решений в сфере экологии и устойчивого развития.

Для работающих студентов старших курсов могут стать интересными мероприятия в форматах хакатов, креатонов, иннотонов. Подобные краткие программы по развитию и продвижению инновационного проекта направлены на доведение его до уровня стартапа, а затем и настоящего бизнеса. Примерами таких активностей могут стать технологические конкурсы, организованные в партнерстве с игроками рынка, которые как обеспечивают экспертизу, так и предполагают возможность дальнейшего сопровождения и поддержки успешных молодежных проектов – например, Construction & Design Tech (в сфере строительства и дизайна) и Recycling Tech (в области обращения с твердыми коммунальными отходами и ресурсосбережения,

в организации отдельного сбора отходов, переработки вторсырья) [4].

Еще одна разновидность подобных конкурсов – формат соучаствующего или социального проектирования, симулирующий будущую профессиональную активность. Например, в сфере архитектуры и дизайна студентам дается задание для последующей реализации проекта с учетом определенных вводных данных (определенные сроки, бюджет, техническое задание по материалам и конструктивам, требования экологичности материалов и др.), назначаются кураторы из числа опытных архитекторов или дизайнеров, проводятся промежуточные рабочие встречи, а затем проходит защита презентации. Проект, победивший в конкурсе, может быть или выполнен полностью, или предложенные студентами идеи будут частично учтены в будущем при реализации. Такой опыт полезен для учащихся как с точки зрения формирования навыков, так и для пополнения профессионального портфолио работ и составления резюме в будущем. В качестве примеров таких проектов можно привести «Экологический конкурс студентов» – ежегодное эколого-просветительское мероприятие, организованное Правительством Москвы, в рамках которого студенты разрабатывают экопроект создания зоны для учебы, отдыха и общения в своем университете на базе экологичных материалов с возможностью последующей реализации. Конкурс «Вызов привычному: какой должна быть современная площадка для сбора отходов в Арктике?», организованный Информационно-аналитическим центром Государственной комиссии по вопросам развития Арктики, предложил студентам выработать практическое решение по внедрению системы ТБО в арктической зоне [4]. При реализации экопроектов у студентов помимо классических soft skills формируются навыки для устойчивого развития и green skills.

Таким образом, подобные активности помогают молодежи участвовать в реше-

нии актуальных задач, приближенных к действительности, а формат работы с реальными кейсами и ситуациями, близкими к рыночной среде, развивает такие навыки будущего, как цифровая грамотность, аналитическое мышление, командная работа, коммуникации, лидерство, социальное и межкультурное взаимодействие и др. Разрабатывая практико-ориентированные образовательные траектории и используя проектные и проблемно-ориентированные формы обучения, вузы активно способствуют успешной адаптации выпускников к современным условиям на рынке труда.

Заключение

Как видно из приведенных примеров, вузы в России заинтересованы во внедрении мероприятий по развитию soft skills в свои образовательные программы и внеучебную деятельность. Такая работа довольно активно ведется в большом числе российских вузов, однако на сегодняшний день не существует системности, а также единых стандартов и требований к форматам мероприятий, методам оценки уровня владения компетенциями и измерения эффективности их развития с точки зрения будущего трудоустройства выпускников. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) предполагают расширение общепрофессиональных и профессиональных компетенций универсальными (системное мышление, критическое мышление, разработка и реализация проектов, командная работа и лидерство, коммуникация, межкультурное взаимодействие, самоорганизация и саморазвитие, безопасность жизнедеятельности) [7]. Однако оценки универсальных компетентностей или навыков будущего не включены в большинство оценок качества образования. Так, в рамках федерального интернет-экзамена для выпускников бакалавриата (ФИЭБ)

проводится оценка уровня профессиональных компетенций, но оценка навыков будущего не включена в данную процедуру.

В этой ситуации практико-ориентированные и проблемно-ориентированные мероприятия вузов могут стать платформой для сквозного формирования навыков будущего. В свою очередь повышение уровня владения практическими навыками, востребованными на рынке труда, будет способствовать трудоустройству выпускников и их более быстрой адаптации в рабочем процессе. Для решения задачи по формированию навыков будущего через практико-ориентированные и проблемно-ориентированные мероприятия можно рекомендовать следующие форматы активностей, которые необходимо реализовывать на регулярной основе:

- междисциплинарная интеграция мероприятий по формированию навыков;
- решение проблемно-ориентированных задач и кейсов в рамках практических мероприятий (мастер-классы, семинары, тренинги, дебаты);
- предпринимательская экосистема (акселераторы, бизнес-инкубаторы, хакатоны);
- обеспечение поддерживающей среды (менторы, трекаеры);
- открытые конкурсы;
- партнерские программы.

Залогом системности таких проектов может стать выстраивание долгосрочного сотрудничества с компаниями и организациями для предоставления мер поддержки и экспертного взаимодействия. Дальнейшее направление работы может быть реализовано в апробации успешных моделей с целью дальнейшего масштабирования успешного опыта, а также внедрения системы оценки эффективности данных мероприятий.

Список литературы

1. Амяга, Н. В. Компетенции будущего: какие навыки нужны выпускникам вузов РФ / Н. В. Амяга, И. В. Быкова, Е. С. Зяблова, Е. В. Удовенко // Управление образованием: теория и практика. – 2024. – № 1–2 (75). – С. 143–151. – DOI: 10.25726/c7561-3072-3767-r.

2. Бондаренко, Е. В. Специфика развития акселерационных программ в России и за рубежом / Е. В. Бондаренко, И. Ф. Ичмелян // Столыпинский вестник. – 2023. – № 11.
3. Козилова, Л. В. Формирование надпрофессиональных качеств будущего педагога в практико-ориентирующей среде университета / Л. В. Козилова // Педагогика и просвещение. – 2021. – № 4. – С. 45–53. – DOI: 10.7256/2454-0676.2021.4.37202.
4. Платформа конкурс // Платформа конкурс [Электронный ресурс]. – URL: <https://platforma-konkurs.ru/> (дата обращения: 21.10.2025).
5. Румянцева, О. В. Исследования SOFT SKILLS в высшем образовании: ТОП-100 в международной базе SCOPUS / О. В. Румянцева // Интеграция образования. – 2021. – № 4 (105). – С. 593–607. – DOI: 10.15507/1991-9468.105.025.202104.593-607.
6. Рязанова, Н. Е. Исследование запроса бизнеса на сформированность у сотрудников компетенций в области устойчивого развития и экологии в контексте национальной повестки устойчивого развития и перехода к индустрии 5.0 / Н. Е. Рязанова, Е. В. Верховская // Актуальные проблемы экологии и природопользования : сб. науч. тр. XXVI Междунар. науч.-практ. конф., 25–27 апр. 2025 г. Т. 2. – Москва : РУДН, 2025. – С. 566–573.
7. Янкелевич, С. С. Универсальные компетенции в учебном процессе современного университета / С. С. Янкелевич, Г. П. Мартынов // Высшее образование в России. – 2020. – № 1. – С. 8–13. – DOI: 10.33764/2618-8031-2020-1-8-13.
8. Guo Jiaxin, Zhuang Huijuan, Howlader Md Hasan. Global competence in higher education: a ten-year systematic literature review. *Frontiers in Education*. 2024; 9:1404782. – DOI: 10.3389/educ.2024.1404782.

References

1. Amyaga N.V., Bykova I.V., Zyablova E.S., Udovenko E.V. Kompetentsii budushchego: kakie navyki nuzhny vpusknikam vuzov RF [Competencies of the future: what skills graduates of Russian universities need]. *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika*. 2024; №1-2 (75): 143–151. DOI 10.25726/c7561-3072-3767-r. (In Russian).
2. Bondarenko E.V., Ichmelyan I.F. Spetsifika razvitiya akseleratsionnykh programm v Rossii i zarubezhom [Specific features of the development of acceleration programs in Russia and abroad]. *Stolypinski vestnik*. 2023; № 11. (In Russian).
3. Kozilova L.V. Formirovanie nadprofessional'nykh kachestv budushchego pedagoga v praktiko-orientiruyushchei srede universiteta [Formation of supra-professional qualities of future teachers in a practice-oriented university environment]. *Pedagogika i prosveshchenie*. 2021; № 4: 45–53. DOI: 10.7256/2454-0676.2021.4.37202. (In Russian).
4. Platforma konkurs [Elektronnyi resurs]. URL: <https://platforma-konkurs.ru/> (data obrashcheniya: 21.10.2025). (In Russian).
5. Rumyantseva O.V. Issledovaniya SOFT SKILLS v vysshem obrazovanii: TOP-100 v mezhdunarodnoi baze SCOPUS [Research on soft skills in higher education: TOP 100 in an international database]. *Integratsiya obrazovaniya*. 2021; № 4 (105): 593–607. DOI: 10.15507/1991-9468.105.025.202104.593-607. (In Russian).
6. Ryazanova N.E., Verkhovskaya E.V. Issledovanie zaprosa biznesa na sformirovannost' u sotrudnikov kompetentsii v oblasti ustoichivogo razvitiya i ekologii v kontekste natsional'noi povestki ustoichivogo razvitiya i perekhoda k industrii 5.0 [Study of business demand for employees' competencies in sustainable development and ecology in the context of the national sustainable development agenda and transition to Industry 5.0]. *Aktual'nye problemy ekologii i prirodnopol'zovaniya : sb. nauch. tr. XXVI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 25–27 apr. 2025 g. Moskva : RUDN*. 2025; T. 2: 566–573. (In Russian).
7. Yankelevich S.S., Martynov G.P. Universal'nye kompetentsii v uchebnom protsesse sovremennogo universiteta [Universal competencies in the educational process of a modern

university]. *Vyshee obrazovanie v Rossii*. 2020; № 1: 8–13. DOI: 10.33764/2618-8031-2020-1-8-13. (In Russian).

8. Guo Jiabin, Zhuang Huijuan, Howlader Md Hasan. Global competence in higher education: a ten-year systematic literature review. *Frontiers in Education*. 2024; 9:1404782. DOI: 10.3389/feduc.2024.1404782. (In English).

УДК 372.8, 004.4

**АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ
ПРЕПОДАВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ
ДИСЦИПЛИН ПРОГРАММНОЙ
ИНЖЕНЕРИИ В ВУЗЕ**

**HARDWARE AND SOFTWARE
MULTIMEDIA COMPLEX FOR
TEACHING SPECIAL SOFTWARE
ENGINEERING DISCIPLINES
AT A UNIVERSITY**

*Стародубцев А.А., студент;
ORCID: 0009-0002-2681-9279;*

E-mail: andstr09@yandex.ru;

*Петрик Е.А., к.т.н., доцент кафедры
программной инженерии;*

ORCID: 0000-0002-9296-4047;

E-mail: petrik.ea@mail.ru;

*Лапина Т.И., к.т.н., доцент кафедры
вычислительной техники ФГБОУ ВО «Юго-
Западный государственный университет»,
г. Курск, Россия*

Starodubtsev A.A., Student;

ORCID: 0009-0002-2681-9279;

E-mail: andstr09@yandex.ru;

*Petrik E.A., Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor, Department of Software
Engineering;*

ORCID: 0000-0002-9296-4047;

E-mail: petrik.ea@mail.ru;

*Lapina T.I., Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor, Department of Computer
Engineering, Southwestern State University,
Kursk, Russia*

*Получено 30.11.2025,
после доработки 25.12.2025.*

Принято к публикации 20.01.2026.

Received 30.11.2025,

after completion 25.12.2025.

Accepted for publication 20.01.2026.

Стародубцев, А. А. Аппаратно-программный мультимедийный комплекс для преподавания специальных дисциплин программной инженерии в вузе / А. А. Стародубцев, Е. А. Петрик, Т. И. Лапина // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 68–77.

Starodubtsev A.A., Petrik E.A., Lapina T.I. Hardware and software multimedia complex for teaching special software engineering disciplines at a university. *Vestnik NCBŽD*. 2026; (1): 68–77. (In Russ.)

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы повышения качества обучения в высших учебных заведениях за счет использования мультимедийных средств в учебном процессе. Исследование актуально в контексте цифровизации образования и растущих требований IT-сектора, испытывающего нехватку кадров. Цель работы заключается в определении роли и эффективности мультимедийных технологий при преподавании программирования и смежных IT-дисциплин в высших учебных заведениях. Выводы исследования подтверждают, что интеграция мультимедийных технологий способствует повышению наглядности, интерактивности и эффективности преподавания программирования.

Ключевые слова: программная инженерия, высшее образование, мультимедийные средства обучения, программирование, цифровая трансформация образования, практико-ориентированное обучение

Abstract

The article examines issues related to improving the quality of education in higher education through the use of multimedia tools in the learning process. The study is relevant in the context of

the digitalization of education and the growing demands of the IT sector, which faces a shortage of qualified personnel. The aim of the research is to determine the role and effectiveness of multimedia technologies in teaching programming and related software engineering disciplines in higher education. The findings confirm that the integration of multimedia technologies enhances the clarity, interactivity, and overall effectiveness of programming instruction.

Keywords: software engineering, higher education, multimedia learning tools, programming, digital transformation of education, practice-oriented learning

С развитием информационных технологий появляются новые мультимедийные средства для преподавания, такие как проекторы, умные доски, документ-камеры и т.д. Вместе с тем, появляются дисциплины, преподавание которых традиционными способами является неэффективным в силу их специфики (IT-дисциплины, такие как программирование, алгоритмы структуры данных, информатика, базы данных) [2, 4, 6]. Использование мультимедийных технологий для повышения качества подготовки специалистов системой высшего образования – важная часть цифровой трансформации образовательных процессов. Благодаря им становится возможным создание новых условий для организации процесса обучения: возможность быстро выводить заранее заготовленные материалы, использовать в педагогическом процессе мультимедийный контент.

Введение

Изучение программирования и смежных с ним дисциплин имеет определенные нюансы, приводящие к тому, что его преподавание классическими способами является неэффективным [4, 6, 8]. В отличие от других предметов, где учебный материал может быть представлен в текстовом или графическом виде, обучение программированию требует визуализации и демонстрации процессов создания программного кода, проверки его функционирования и работы с различными алгоритмами. В данной статье будет рассмотрена важность применения мультимедийных средств при обучении программированию в высших учебных заведениях, а также преимущества и перспективы, которые открываются с их внедрением.

Перечень мультимедийных средств, которые могут использоваться при обучении программированию, довольно обширен и может включать в себя: мультимедиа-проекторы, умные доски, компьютеры с установленным специальным программным обеспечением, документ-камеры, а также конференц-камеры для проведения дистанционных занятий в формате видеоконференции.

Каждое из этих устройств выполняет свою роль в учебном процессе. Кроме того, мультимедийные средства могут дополнять возможности друг друга. Так, мультимедийный проектор позволяет вывести изображение с компьютера на большой экран, что может использоваться для наглядной демонстрации в реальном времени структуры кода, интерфейса IDE (интегрированной среды разработки), а также разрабатываемой программы. Умная доска дает возможность наносить поверх выводимого проектором изображения рукописные пометки, рисунки, схемы. Документ-камера способна вывести на экран рукописи или тетрадь с решением задачи для их анализа всей группой. Микрофон (гарнитура) и колонки позволяют усилить голос лектора на всю аудиторию и озвучивать учебные видеоролики. А компьютер является связующим звеном между всеми мультимедийными устройствами, обеспечивая их интеграцию и управление ими.

Обзор литературы

Анализируя научную литературу по данной теме, можно прийти к выводу, что проблема применения мультимедийных средств при обучении в университете является актуальной. Так, Я.К. Кондрашова [5] рассматривает возможность приме-

нения компьютерных технологий при изучении иностранных языков, С.А. Бородина [1] – при обучении высшей математике, а З.С. Велиева [3], А.А. Сергеева, О.Н. Богатикова [10] и О.Г. Салищева [9] в своих научных трудах анализируют потенциал внедрения мультимедийных средств для повышения качества образования в высшем учебном заведении в целом. Для достижения поставленных целей вышеперечисленные исследователи пользуются такими методами, как систематизация преимуществ, предоставляемых цифровыми устройствами при их использовании в образовательном процессе, обсуждение способов их использования во время учебных занятий, обобщение проблем, возникающих при традиционной системе преподавания, анализ современных требований к образованию, разбор опыта эксплуатации данной техники на практике в учебных заведениях, а также проблем, возникающих в процессе ее внедрения и после него и способов их устранения или минимизации.

Между тем вопрос применения компьютерных технологий для изучения программирования, неразрывно связанного с ними, остается открытым. Это говорит о том, что, несмотря на особую важность интеграции проекторов, умных досок и других цифровых устройств в процесс преподавания IT-дисциплин, целостный подход к их использованию недостаточно изучен, что затрудняет оценку важности и потенциала мультимедийных средств при обучении программированию и тем самым препятствует повышению эффективности образования [8].

Материалы исследования

Мы провели исследование в форме опроса среди участников образовательно-

го процесса кафедры программной инженерии Юго-Западного государственного университета с целью оценки потребности студентов в применении мультимедийных средств при изучении программирования, а также готовности преподавателей использовать современные технологии в образовательном процессе. В опросе приняло участие более 50 студентов и 14 преподавателей. Анкета включала в себя вопросы, связанные с процессом внедрения мультимедийных средств в образовательный процесс.

В первом вопросе предстояло выбрать мультимедийные средства, которые желательно применять на лекционных и практических занятиях по IT-дисциплинам (рис. 1). Большинство студентов и преподавателей считают важным наличие и использование компьютеров и интерактивных досок во время проведения занятий.

Во втором вопросе требовалось выделить наиболее важные методы обучения, которые должны применяться на занятиях по IT-предметам (рис. 2). Примерно 85% студентов и преподавателей отметили необходимость решения задач с пошаговым объяснением, а также работу в среде разработки ПО, связанной с преподаваемой дисциплиной, для которой мультимедийные устройства незаменимы. Большинство преподавателей также считает важным показ презентаций на слайдах в процессе обучения. В отличие от преподавателей, часть студентов считает важным применение интерактивных онлайн-досок, таких как Migo. Они позволяют просматривать и добавлять записи, схемы, прикреплять файлы одновременно многими людьми, включая студентов.

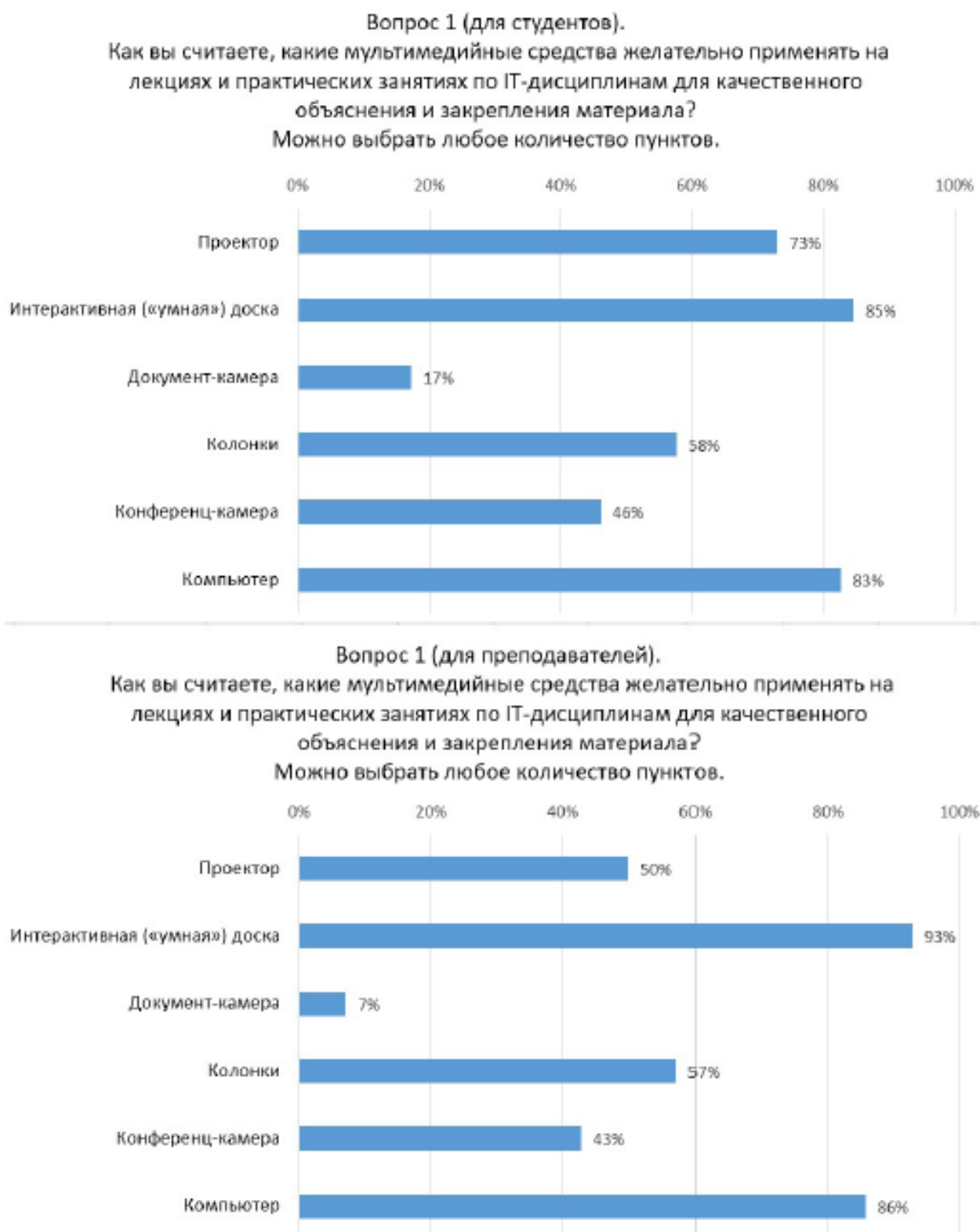


Рис. 1. Результаты ответов на вопрос о применении мультимедийных средств



Рис. 2. Результаты ответов на вопрос о методах обучения

Третий вопрос для студентов позволял выяснить степень важности применения мультимедийных средств на занятиях по программированию для самих обучающихся (рис. 3).

Для преподавателей третий вопрос был направлен на выяснение частоты использования мультимедийных средств в образовательной практике (рис. 4). Лишь небольшая часть из них использует компьютерные тех-

нологии на регулярной основе, большинство же применяют их на занятиях по мере необходимости. Это может быть связано с недостаточной оснащённостью учебных аудиторий широким спектром мультимедийных устройств. Тем не менее, довольно малое число преподавателей предпочитает преподавание IT-дисциплин традиционными способами.



Рис. 3. Результаты опроса об использовании мультимедиа на лекциях



Рис. 4. Результаты опроса для преподавателей

Таким образом, можно отметить, что во многом мнения студентов и преподавателей схожи. Большинство опрошенных отметили очень высокую значимость использования мультимедийных технологий в процессе обучения.

Для повышения качества образования в университете целесообразно создание мультимедийной аудитории [9, 10], оборудованной аппаратно-программным мультимедийным комплексом, состоящим из следующих частей:

- мультимедиа-проектор – для показа слайдов, визуализаций и демонстрации экрана преподавателя на всю аудиторию;

- умная (интерактивная) доска с сенсорным вводом – для интерактивных задач и совместной работы в классе;

- рабочая станция преподавателя (ПК/ноутбук) с установленным специализированным ПО – для запуска презентаций, IDE, визуализаторов и управления оборудованием, а также с доступом к электронной информационно-образовательной среде вуза;

- документ-камера – для показа рукописных заметок, чертежей и печатных материалов в реальном времени;

- конференц-камера – для проведения синхронных видеоконференций и трансляции лекции удалённым студентам;

- микрофон для преподавателя – для чистой голосовой передачи в аудитории и онлайн;

- акустическая система (колонки) – для равномерного распределения звука по всей аудитории;

- электронная информационно-образовательная среда вуза – для трансляции лекции с участием авторизованных слушателей, размещения материалов занятия.

В качестве примера применения данных устройств на практике приведём поэтапный план проведения очного лекционного занятия по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» на тему «Сортировки» в подобной аудитории.

Этап 1 – подготовка (за 10-15 мин. до начала). Лектор проверяет подключение своего рабочего ноутбука к проектору и док-станции, запускает видеоконференц-платформу и удостоверяется, что конференц-камера, микрофон и акустика работают; открывает презентацию, визуализатор сортировок и IDE с примерами кода. У преподавателя – два монитора: на одном окне трансляции и чат, на другом (демонстрируемом через проектор) – материалы лекции. Убедившись в доступности материалов в удалённой репозитории с кодом, лектор публикует ссылки на него, а также на подключение к конференции в общем чате группы студентов.

Этап 2 – вводная часть и мотивация (5 мин.). Лектор включает проектор и показывает титульный слайд с целями занятия и планом. Включена конференц-камера – удалённые студенты видят аудиторию и слайд. Для мгновенной обратной связи лектор запускает короткий опрос в платформе (вопрос: «Какие сортировки вы уже знаете?»), результаты которого показываются на экране. Лектор кратко проговаривает учебные цели и ожидаемые результаты.

Этап 3 – теория и классификация (15 мин.). На интерактивной доске демонстрируется схема классификации сортировок; лектор подчёркивает свойства и асимптотику, делая пометки стилусом. Документ-камера используется для быстрого рукописного вывода оценок сложности одного из алгоритмов (пару строк доказательства $O(n^2)$ для сортировки пузырьком). Удалённые студенты видят все изменения на общей трансляции, вопросы из чата выводятся в отдельное окно на втором мониторе лектора.

Этап 4 – пошаговая визуализация алгоритмов (25 мин.). Лектор запускает визуализатор сортировок и демонстрирует пошаговую работу пузырьковой сортировки на наборе из 10 элементов. На проекторе и в трансляции видны цветовые обозначения и обмены. Лектор периодически ста-

вит воспроизведение на паузу и просит ответить аудитории (в зале – поднятием руки, удалённым – в чате), какой шаг будет следующим; затем сравнивает ответы с результатом визуализации. Аналогично последовательно демонстрируются сортировка вставками и сортировка выбором. Для быстрой сортировки и сортировки слиянием визуализатор показывает рекурсивное деление и слияние – лектор параллельно делает пометки на умной доске, поясняя инварианты.

Этап 5 – сравнение поведения и анализ сложности (10 мин.). Лектор переключается на слайд таблицу сравнения (время в лучшем/среднем/худшем случае, потребляемая память, стабильность). На интерактивной доске выделяются ключевые различия. Лектор комментирует, в каких практических сценариях предпочтительнее каждый алгоритм (малые массивы, частично отсортированные данные, ограниченная память и т. п.), обращая внимание на примеры из реальных приложений.

Этап 6 – демонстрация кода и профилирование (20 мин.). Лектор показывает исходный код быстрой сортировки и сортировки слиянием в IDE, включает пошаговое выполнение (отладку), чтобы проследить изменения массива и стек вызовов; затем запускает профилировщик на нескольких типах входных данных (случайный, уже отсортированный, обратный массивы) и демонстрирует графики времени выполнения и потребления памяти на проекторе. В общем чате размещены ссылки на репозиторий и инструкции по запуску. Удалённые студенты при желании задают вопросы голосом или в чате; лектор отвечает по ходу или помечает вопросы для ответа в конце занятия.

Список литературы

1. Бородина, С. А. Применение мультимедиа-проектора при изучении курса высшей математики / С. А. Бородина // Вестник Сам. гос. техн. ун-та. Сер. Психолого-педагогич. науки. – 2007. – № 1.
2. Губашева, Х. А. Инновационные методы обучения программированию и ИТ в российских вузах / Х. А. Губашева, Д. М. Магамедова, З. А. Магазиева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 5 (119).

Этап 7 – обсуждение ошибок и типичных паттернов (5 мин.). Лектор выбирает 1-2 типичные ошибки из практики (например, неверная обработка границ при рекурсии в быстрой сортировке или лишняя память при слиянии) и показывает их в IDE; даёт краткие рекомендации по их предотвращению.

Этап 8 – вопросы и домашнее задание (10 мин.). На проектор выводится слайд с домашним заданием: реализовать две сортировки, провести сравнительный анализ по времени и памяти, прислать отчёт в репозиторий. Лектор озвучивает критерии оценки и сроки выполнения работы.

Этап 9 – завершение и отключение оборудования (2–3 мин.). Лектор завершает трансляцию, выключает микрофон и конференц-камеру, закрывает все приложения и отключает ноутбук. Запись лекции и все материалы автоматически выгружены в облако; ссылка публикуется в чате группы студентов и в электронной образовательной среде вуза (например, Moodle).

Заключение

Таким образом, внедрение в учебный процесс оборудованных лекционных аудиторий аппаратно-программным мультимедийным комплексом не только делает обучение более наглядным и интерактивным, но и повышает его качество, адаптируя образовательный процесс к современным требованиям цифровой экономики. Использование таких комплексов при преподавании программирования и ИТ-дисциплин повышает мотивацию студентов, способствует более глубокому усвоению материала и развитию практических навыков.

3. Велиева, З. С. Применение мультимедийных технологий как средство повышения качества обучения в образовательных организациях / З. С. Велиева // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. – 2022. – № 3 (37). – С. 45–54.
4. Иванова, Г. С. Особенности использования мультимедийных технологий при чтении лекций по программированию / Г. С. Иванова // Машиностроение и компьютерные технологии. – 2014. – № 3.
5. Кондрашова, Я. К. Использование мультимедийных средств при изучении иностранных языков / Я. К. Кондрашова // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения. – 2022. – С. 208–211.
6. Крайнова, Е. А. Интерактивные методы обучения в преподавании программирования / Е. А. Крайнова, К. В. Садова // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. – 2018. – Т. 12, № S1. – С. 111–114.
7. Крючкова, О. Н. Мультимедийные средства в реализации мультипликативного подхода в обучении иностранному языку будущих педагогов / О. Н. Крючкова // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2023. – № 2 (64). – С. 83–94.
8. Петрик, Е. А. Особенности преподавания специальных дисциплин программной инженерии в информационно-образовательной среде вуза / Е.А. Петрик // В сборнике: Программная инженерия: современные тенденции развития и применения сборник материалов 3-й Всероссийской конференции, посвященной 55-летию ЮЗГУ. – 2019. – С. 306–309.
9. Салищева, О. Г. Мультимедийная технология обучения как средство повышения качества образования в высшей школе / О. Г. Салищева // Вопросы педагогики. – 2021. – № 10–2. – С. 318–322.
10. Сергеева, А. А. Влияние мультимедийных средств обучения на образовательный процесс / А. А. Сергеева, О. Н. Богатикова // Философия образования в отечественной культурно-исторической традиции: история и современность. – 2024. – С. 135–139.

References

1. Borodina S.A. Primenenie mul'timedia-proektora pri izuchenii kursa vysshei matematiki [Use of a multimedia projector in teaching a higher mathematics course]. *Vestnik Sam. gos. tekhn. un-ta. Ser. Psikhologo-pedagogich. nauki*. 2007; № 1. (In Russian).
2. Gubasheva Kh.A., Magamedova D.M., Magazieva Z.A. Innovatsionnye metody obucheniya programmirovaniyu i IT v rossiiskikh vuzakh [Innovative methods of teaching programming and IT in Russian universities]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*. 2022; № 5 (119). (In Russian).
3. Velieva Z.S. Primenenie mul'timediinykh tekhnologii kak sredstvo povysheniya kachestva obucheniya v obrazovatel'nykh organizatsiyakh [Use of multimedia technologies as a means of improving the quality of education in educational organizations]. *Informatsionno-komp'yuternye tekhnologii v ekonomike, obrazovanii i sotsial'noi sfere*. 2022; № 3 (37): 45–54. (In Russian).
4. Ivanova G.S. Osobennosti ispol'zovaniya mul'timediinykh tekhnologii pri chtenii lektsii po programmirovaniyu [Features of using multimedia technologies in delivering programming lectures]. *Mashinostroenie i komp'yuternye tekhnologii*. 2014; № 3. (In Russian).
5. Kondrashova Ya.K. Ispol'zovanie mul'timediinykh sredstv pri izuchenii inostrannykh yazykov [Use of multimedia tools in foreign language learning]. *Voprosy sovremennoi filologii i problemy metodiki obucheniya*. 2022; 208–211. (In Russian).
6. Krainova E.A., Sadova K.V. Interaktivnye metody obucheniya v prepodavanii

programmirovaniya [Interactive teaching methods in programming education]. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i sotsial'no-ekonomicheskikh nauk*. 2018; T. 12, № S1: 111–114. (In Russian).

7. Kryuchkova O.N. Mul'timediinnye sredstva v realizatsii mul'tiplikativnogo podkhoda v obuchenii inostrannomu yazyku budushchikh pedagogov [Multimedia tools in implementing a multiplicative approach to teaching foreign languages to future teachers]. *Vestnik MGPU. Seriya: Informatika i informatizatsiya obrazovaniya*. 2023; № 2 (64): 83–94. (In Russian).

8. Petrik E.A. Osobennosti prepodavaniya spetsial'nykh distsiplin programmnoi inzhenerii v informatsionno-obrazovatel'noi srede vuza [Features of teaching specialized disciplines of software engineering in the university information and educational environment]. V sbornike: *Programmnaia inzheneriia: sovremennye tendentsii razvitiya i primeneniya sbornik materialov 3-i Vserossiiskoi konferentsii, posvyashchennoi 55-letiyu YuZGU*. 2019; 306–309. (In Russian).

9. Salishcheva O.G. Mul'timediinaya tekhnologiya obucheniya kak sredstvo povysheniya kachestva obrazovaniya v vysshei shkole [Multimedia learning technology as a means of improving the quality of higher education]. *Voprosy pedagogiki*. 2021; № 10–2: 318–322. (In Russian).

10. Sergeeva A.A., Bogatikova O.N. Vliyanie mul'timediinykh sredstv obucheniya na obrazovatel'nyi protsess [Impact of multimedia learning tools on the educational process]. *Filosofiia obrazovaniya v otechestvennoi kul'turno-istoricheskoi traditsii: istoriya i sovremennost'*. 2024; 135–139. (In Russian).

УДК 355.233.231.1 : 37.01

ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ НА УРОКАХ «ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ РОДИНЫ» НА ПРИМЕРЕ ПОДВИГОВ УЧАСТНИКОВ СВО – ЗАЩИТНИКОВ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

PATRIOTIC EDUCATION IN THE LESSONS «FUNDAMENTALS OF SECURITY AND DEFENSE OF THE MOTHERLAND» THROUGH EXAMPLES OF THE FEATS OF THE SVO PARTICIPANTS - DEFENDERS OF THE KURSK REGION

Томаков М.В., к.т.н., доцент кафедры охраны труда и окружающей среды ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»;
ORCID: 0000-0003-3158-964X;

E-mail: tomakov52@mail.ru;

Крупчатников Р.А., д.т.н., профессор кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова», г. Курск, Россия;

ORCID: 0000-0002-4951-8607;

E-mail: roman0406@yandex.ru

Tomakov M.V., Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Labor and Environmental Protection, Southwest State University (SWSU);

ORCID: 0000-0003-3158-964X;

E-mail: tomakov52@mail.ru;

Krupchatnikov R.A., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Department of Standardization and Equipment of Processing Industries, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, Kursk, Russia;

ORCID: 0000-0002-4951-8607;

E-mail: roman0406@yandex.ru;

Получено 07.11.2025,
после доработки 15.12.2025.
Принято к публикации 20.01.2026.

Received 07.11.2025,
after completion 15.12.2025.
Accepted for publication 20.01.2026.

Томаков, М. В. Патриотическое воспитание на уроках «Основы безопасности и защиты родины» на примере подвигов участников СВО – защитников Курской области / М. В. Томаков, Р. А. Крупчатников // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 77–84.

Tomakov M.V., Krupchatnikov R.A. Patriotic education in the lessons «Fundamentals of security and defense of the motherland» through examples of the feats of the SVO participants - defenders of the Kursk region. *Vestnik NCBŽD*. 2026; (1): 77–84. (In Russ.)

Аннотация

Статья посвящена патриотическому воспитанию современной молодежи в условиях внешних угроз. В статье продемонстрировано, что уроки «Основы безопасности и защиты Родины» служат эффективным инструментом формирования у подрастающего поколения патриотизма и готовности к защите Отечества. Одним из эффективных способов достижения этой цели является использование примеров героических поступков и самоотверженности участников специальной военной операции. Включение в образовательный процесс примеров героизма российских военнослужащих может существенно повысить эффективность формирования патриотических убеждений у молодежи.

Ключевые слова: образование, патриотическое воспитание, патриотизм, безопасность, молодежь, специальная военная операция, герои, основы безопасности и защиты Родины

Abstract

The article is devoted to the modern youth patriotic education in the situation of external threats. The article shows that the school lessons of «Fundamentals of Security and Defense of the Motherland» are the unique platform for the formation of citizenship, patriotism and readiness to defend the Motherland in the younger generation. One of the effective ways to achieve this goal is to use examples of heroic deeds and selflessness of the participants of the special military operation. Integrating examples of the courage of Russian military personnel into the educational process will increase the effectiveness of fostering patriotic values among the younger generation.

Keywords: patriotic education, patriotism, security, youth, special military operation, heroes, foundations of security and protection of the Motherland

Введение

Вопрос патриотического воспитания молодёжи в современном мире является предметом пристального внимания со стороны государства, общественных организаций и образовательных учреждений. Это обусловлено осознанием того, что будущее страны и её безопасность напрямую зависят от гражданской зрелости и ответственности ее молодых поколений. На современном этапе патриотическое воспитание рассматривается как стратегический общенациональный приоритет, требующий консолидации усилий различных институтов гражданского общества [1], а задача формирования у подрастающего поколения патриотических ценностей приобретает особую актуальность [2]. Государство играет ключевую роль в этом процессе, создавая условия для патриотического воспитания [3]. Законодательные решения

и инициативы позволяют говорить об утверждении патриотического воспитания в качестве важнейшего государственного приоритета новейшей России [4]. Патриотическое воспитание, по определению авторов работы [5], это целенаправленная деятельность, призванная сформировать у детей и молодежи ценностные ориентации, качества, нормы поведения гражданина и патриота. Патриотизм как глубокая любовь к своей Родине, её истории, культуре и традициям становится одним из важнейших факторов, скрепляющих общество в трудные времена.

В условиях современных вызовов, будь то военные конфликты, экономическое давление или информационные атаки, патриотическое воспитание занимает особо значимое место в системе образования Российской Федерации [6]. Система образования играет определяющую роль в

патриотическом воспитании, поскольку образование связано со всеми элементами общества, находится под их влиянием и влияет на них. Она располагает самыми действенными психолого-педагогическими средствами, которые воздействуют на становление личности. Образование не просто передает знания, но и формирует устойчивые психологические структуры личности, обладающей качествами гражданина и патриота своей страны, тем самым влияя на будущее общества в целом. Образовательные учреждения являются основным звеном в системе патриотического воспитания, они играют важную роль в формировании мировоззрения учащихся, прививая им уважение к законам, традициям и ценностям общества [7].

Авторы работы [8], опираясь на анализ научной литературы, пришли к выводу о недостаточной разработанности вопроса патриотического воспитания российской молодежи с использованием примера героизма участников специальной военной операции. Данный факт обусловил актуальность представленной статьи.

Место учебного предмета «Основы безопасности и защиты Родины» в системе образования

В колледже Юго-Западного государственного университета реализуется программа подготовки по специальности 40.02.02 «Правоохранительная деятельность» на базе основного общего образования. С 1 сентября 2024 г. в учебный план подготовки введён новый учебный предмет «Основы безопасности и защиты Родины» (далее – ОБЗР). Данное нововведение осуществлено на основании приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 декабря 2023 г. №1028, который вносит изменения в федеральные государственные образовательные стандарты основного общего и среднего общего образования. Рабочая программа учебного предмета ОБЗР составлена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 40.02.02 «Правоохранительная деятельность» (ут-

вержден приказом Минпросвещения России от 10.01.2025 г. №3).

Учебный предмет ОБЗР занимает особое место в системе образования, поскольку он призван не только предоставить учащимся знания о мерах собственной безопасности и защите государства, но и сформировать у них высокие нравственные качества, патриотизм и гражданскую ответственность. Приоритетной целью данного предмета является воспитание личности на основе базовых национальных ценностей. К традиционным ценностям российского общества относятся жизнь, достоинство, права и свободы человека, патриотизм, гражданственность, служение отечеству и ответственность за его судьбу, высокие нравственные идеалы, крепкая семья, гуманизм, милосердие, справедливость, коллективизм, взаимопомощь и взаимоуважение, историческая память и преемственность поколений, единство народов России. Они закреплены в Указе Президента РФ от 9 ноября 2022 г. №809 [9].

Воспитание патриотизма и гражданского становления в педагогике рассматривается как организованный процесс, который не может осуществляться изолированно от жизненных ситуаций, событий, обстоятельств окружающего мира, который оказывает существенное влияние на формирование мировоззрения подрастающего поколения.

В послевоенный период отечественная педагогика активно использовала образы героев Великой Отечественной войны в системе военно-патриотического воспитания молодежи. Этот подход, опирающийся на реальные боевые подвиги советских людей на фронтах и в тылу, был эффективным инструментом формирования у молодежи высоконравственных качеств, патриотизма, ответственности и готовности к защите интересов своей страны.

В контексте современной геополитической обстановки, с учётом специфики проведения специальной военной операции (далее – СВО), использование образов му-

жества и героизма российских военнослужащих, проявленных в ходе СВО, в рамках патриотического воспитания молодёжи способно стать действенным стимулом для формирования у учащихся чувства ответственности за судьбу Отечества, осознания необходимости его защиты и сохранения.

Важно на конкретных примерах показать, что патриотизм – это не просто абстрактное чувство, а осознанная готовность к защите интересов своей страны, активному участию в её развитии и процветании. Участники СВО, создавая новые страницы в героической истории российских Вооружённых сил, являются яркими представителями современного патриотизма. Демонстрация мужества, самоотверженности и патриотизма российских военнослужащих может оказывать сильное воздействие на сознание молодых людей. Примеры реальных героев, рискующих жизнью ради защиты Родины, способны вдохновить молодежь, пробудить в них чувство гордости за свою страну и желание внести свой вклад в её процветание. Изучение биографий участников СВО, их поступков и мотивации может помочь молодым людям сформировать собственное представление о долге перед обществом, о ценности жизни и о необходимости защищать интересы своей страны. Учебный предмет ОБЗР может использовать этот контекст для демонстрации мужества и самоотверженности российских военнослужащих, проявленных для защиты страны.

Анализ событий, связанных с вторжением Вооружённых сил Украины, и примеры героизма защитников Курской области в рамках предмета ОБЗР

Курская область, расположенная в непосредственной близости к границе с Украиной, находится в особой зоне риска. В рамках предмета ОБЗР в ходе образовательных бесед мы провели глубокий анализ событий, связанных с вторжением Вооружённых сил Украины (далее – ВСУ) в Курскую область [10].

Данные события служат тревожным напоминанием о разрушительных последствиях военных столкновений, наглядно демонстрируя губительное воздействие войны на жизнь людей. Особо важно отметить неприемлемость и преступный характер вторжения ВСУ. Действия украинской стороны являются грубым нарушением суверенитета Российской Федерации и несомненной агрессией в отношении ее граждан. Лето 2024 г. стало для Курской области временем суровых испытаний – 5 августа были осуществлены массированные артиллерийские и воздушные удары на приграничные районы, включая Суджу, Глушковский, Кореневский и Суджанский районы. На следующий день, 6 августа, началось полномасштабное вторжение: украинские войска, поддерживаемые танками и тяжелой техникой, пересекли границу, захватив за короткий срок около 1268 кв. км территории региона, в том числе 59 сел, деревень и крупный город Суджу. Главная цель – пробиться к г. Курчатову и Курской АЭС.

В ходе боевых действий украинскими националистами широко применялась иностранная военная техника в поддержку пехотных подразделений. Среди нее были отмечены: ракетные системы залпового огня – американские установки M142 HIMARS и тактические ракетные комплексы MGM ATACMS, а также чешские реактивные системы RM-70 «Вампир»; британские воздушно-базируемые крылатые ракеты «Storm Shadow»; артиллерия – американские 155-мм гаубицы M777 и самоходные артиллерийские установки M109A6 «Paladin». Также украинская армия использовала различные типы танков, в том числе немецкие Leopard 2, британские Challenger 2 и польские PT-91 TWARDY. В дополнение к этому были задействованы бронетранспортеры американского производства M113, Stryker и Bradley, а также немецкие Marder. Кроме того, применялись бронемашины Husky TSV Cougar

британского производства и HMMWV американского производства [11].

Подразделения ВСУ пришли с оружием на нашу территорию, чтобы совершать теракты, запугать мирное население и уничтожить гражданскую инфраструктуру. С этой целью наносились ракетные удары по городам Курску, Рыльску, Льгову. В апреле 2025 г. националисты совершили массированную атаку Курска, используя 107 беспилотных летательных аппаратов.

Зафиксированы факты целенаправленных артиллерийских и ракетных ударов, после которых частично разрушены усадьба Барятинских «Марьино» XIX-XX века, ансамбль Свято-Знаменской церкви, ансамбль усадьбы помещика Виктора «Дворец для любимой», подворье Курского Троицкого женского монастыря, церковь Дмитриевская, ансамбль церкви Рождества Христова, Горнальский монастырь конца XIX в.

Вторжение привело к гуманитарной катастрофе для десятков тысяч жителей приграничных территорий. Немедленно после начала военных действий власти анонсировали эвакуацию 180 тыс. человек, однако к 12 августа удалось вывезти лишь 120 тыс. Граждане, не успевшие покинуть свои дома, оказались в зоне активных боевых действий, лишившись возможности эвакуироваться и связаться с родственниками.

Согласно заявлению Следственного комитета Российской Федерации, в ходе вторжения украинских вооруженных формирований на территории Курской области погибло свыше 330 мирных жителей, более 550 человек получили ранения, судьба более 600 человек неизвестна. Председатель Следственного комитета А.И. Бастрыкин подчеркнул, что украинские боевики сознательно избирали цели атак и целенаправленно причиняли страдания мирному населению. Объектами атак являлись исключительно гражданские объекты и места скопления людей. В результате действий украинских военных в Кур-

ской области были полностью уничтожены 14 деревень. Более 57 тыс. жителей Курской области признаны пострадавшими от преступлений, совершенных украинскими военнослужащими. Данные факты свидетельствуют о террористической природе украинских националистов, стремящихся к истреблению гражданского населения и нанесению ущерба Российской Федерации. Действия боевиков квалифицируются по статьям Уголовного кодекса РФ, предусматривающим ответственность за террористический акт, убийство, умышленное уничтожение имущества и другие преступления [11].

Несмотря на трагические события, изучение данной ситуации позволило выявить и отдать должное героизму российских военнослужащих, самоотверженно защищающих рубежи нашей страны. Их мужество, стойкость и профессионализм стали решающим фактором в отражении агрессии украинских вооруженных формирований. Благодаря их самоотверженности, мужеству и преданности долгу удалось предотвратить более серьезные разрушения и защитить гражданское население от угрозы.

Вот некоторые примеры, которые рассматриваются на уроках.

Подвиг Чебнева. Подполковник Чебнев Сергей Владимирович, 1979 г. рождения (позывной «Отмель»), кадровый офицер, не состоявший на службе в армии на момент начала СВО, пришел в военкомат и мобилизовался. Чебнев – командир батальона 9-го мотострелкового полка 18 дивизии 11 армейского корпуса. Во главе батальона он выполнял боевые задачи в ДНР, ЛНР и Харьковской области. Звание Героя России было присвоено ему за подвиг в Курской области в августе 2024 г. Подполковник 12 дней руководил обороной населенного пункта Малая Локня, удерживая позиции вблизи г. Суджи. Он взял на себя командование личным составом трех полков различного подчинения, превратив обороняемые объекты в неприступную крепость на пути врага, рвавшего к Курской АЭС.

У ВСУ было 10-кратное превышение сил и 18 августа они нанесли удар по Малой Локне из РСЗО HIMARS, высадили десант в тылу территории обороны. Чтобы не дать противнику закрепиться и окружить подразделения, Чебнев принял решение выбить врага и лично возглавил штурмовую группу. В ходе боя группа попала под удары минометов и дрона-камикадзе. Подполковник получил смертельные ранения, зато его бойцы смогли выйти из-под вражеского огня. Отвага бойцов и грамотные действия Чебнева обеспечили возможность для ВС РФ перебросить резервы и не допустить прорыва ВСУ к Курской АЭС. На протяжении 12 дней он держал эти удары, находясь в женской колонии, которую мы уже знаем как «вторую Брестскую крепость».

Тело Сергея Чебнева 10 марта 2025 г. обнаружили у здания женской колонии в освобожденной Малой Локне и извлекли из-под завалов. Прощание с Героем России состоялось 16 марта в Доме офицеров Балтийского флота в Калининграде.

Подвиг Смолкотина. Российский пограничник Юрий Смолкотин в начале вторжения ВСУ в Курскую область вместе с сослуживцами вступил в бой с большими по численности украинскими силами. Он был дважды ранен, но остался на боевой позиции. В итоге он приказал бойцам отходить, а сам, прикрывая их, при подходе украинских военнослужащих подорвал себя гранатой вместе с ними.

Операция «Поток». В марте 2025 г. российские военные провели уникальную операцию по проникновению в тыл украинских войск в районе города Суджа Курской области, используя для этого пустую трубу магистрального газопровода Уренгой – Помары – Ужгород диаметром 1420 мм, по которой перестали прокачивать газ с 1 января 2025 г. В операции участвовали более 800 российских военнослужащих и добровольцев, которые прошли по трубе около 14 км в течение нескольких дней, несмотря на недостаток кислорода,

низкие температуры и риск отравления остаточными газами.

Российские бойцы готовили операцию в течение примерно трех недель, откачав из трубы газ и подав туда кислород, прорыв тоннели для доступа и организовав снабжение амуницией и провиантом. Российские бойцы 8 марта 2025 г. вышли из трубы в районе промзоны Суджи. Начались бои в частном секторе города, что стало началом конца присутствия украинских сил в городе. За это время он стал символом обороны для ВСУ после захвата в августе 2024 г., а 13 марта российские войска освободили Суджу.

Операцию в Курской области российские войска завершили 26 апреля, полностью разгромив украинские силы в регионе и восстановив полный контроль.

Почему примеры мужества российских военных, участников СВО, важны для патриотического воспитания?

Актуальность и близость. События СВО не являются далекой историей. Они происходят на наших глазах, и героический труд и подвиги защитников Отечества становятся частью современной реальности, которую ученики воспринимают как близкую и значимую.

Моральный пример. Участники СВО демонстрируют высочайшие моральные качества: мужество, стойкость, самопожертвование, верность долгу, товарищество, любовь к Родине. Эти качества служат неоспоримым нравственным ориентиром для молодого поколения.

Формирование ценностных ориентиров. Примеры героев помогают ученикам осознать истинную ценность мира, безопасности и свободы, а также понять, какой ценой они достигаются.

Воспитание гордости и уважения. Изучение подвигов российских военнослужащих воспитывает чувство гордости за свою страну, ее защитников, формирует уважение к профессии военного.

Противодействие искажению истории. В условиях информационных войн важно представлять объективную картину происходящего, подчеркивая героизм и самоотверженность российских военнослужащих, противостоя попыткам дискредитации.

Заключение. Изучение подобных примеров в рамках предмета ОБЗР имеет несомненную ценность. Оно позволяет по-

лучить знания о современных вызовах западного мира и угрозах российской государственности и сделать обучение более наглядным, эмоциональным и актуальным, сформировать у учащихся чувство патриотизма, ответственности за безопасность своей страны и уважения к тем, кто ее защищает, бережное отношение к памяти защитников Отечества.

Список литературы

1. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. №996-р) // Справочно-правовая система Гарант: сайт. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70957260/> (дата обращения: 12.09.2025).
2. Герасимов, Е. Ф. Воспитание патриотизма в образовательных организациях МВД России / Е. Ф. Герасимов // Вестник НЦБЖД. – 2025. – № 2 (64). – С. 13–21.
3. Иванов, В. В. Роль государства в гражданском и патриотическом воспитании студентов / В. В. Иванов, В. В. Чуксина // Право и государство: теория и практика. – 2024. – № 7 (235). – С. 13–15. – DOI: 10.47643/1815-1337_2024_7_13.
4. Романовский, В. К. Патриотическое воспитание подрастающего поколения как актуальная задача и важнейший приоритет современной России / В. К. Романовский // Нижегородское образование. – 2021. – № 2. – С. 21–27.
5. Мезинов, В. Н. Теоретический аспект формирования патриотических ценностей у подростков в курсе изучения предмета «Основы безопасности и защиты Родины» / В. Н. Мезинов, И. А. Гуров // Бизнес. Образование. Право. – 2025. – № 1 (70). – С. 297–301. – DOI: 10.25683/VOLBI.2025.70.1188.
6. Фетисов, А. С. Факторы воспитания патриотизма в современной образовательной системе России / А. С. Фетисов, Т. В. Мелещенко // Проблемы современного педагогического образования. – 2025. – № 86–2. – С. 313 – 316.
7. Рассохин, А. В. К вопросу о роли системы образования в патриотическом воспитании молодежи в субъектах Российской Федерации / А. В. Рассохин // Право и образование. – 2021. – № 7. – С. 41–49.
8. Томилина, С. Н. Воспитание патриотизма у учащейся молодежи на примерах мужества и героизма участников специальной военной операции / С. Н. Томилина, А. Н. Томилин // Мир науки, культуры, образования. – 2024. – № 4 (107). – С. 296–299. – DOI: 10.24412/1991-5497-2024-4107-296-299.
9. Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405579061/>.
10. Вторжение ВСУ в Курскую область: хронология событий, путь к освобождению. – URL: <https://vfokuse.mail.ru/article/6-avgusta-god-nazad-vsuv-torglis-v-kurskuyu-oblast-67329099/> (дата обращения: 14.09.2025).
11. Интервью Председателя СК России «Комсомольской правде». – URL: <https://dzen.ru/a/aJHD1gO8vyVCgZIL?ysclid=mh267d4hm7877803> (дата обращения: 12.09.2025).

References

1. Strategiya razvitiya vospitaniya v Rossiiskoi Federatsii na period do 2025 goda (utv.

rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 29 maya 2015 g. №996-r) [Strategy for the Development of Education in the Russian Federation for the Period up to 2025 (approved by Order № 996-r of the Government of the Russian Federation dated May 29, 2015)]. Spravochno-pravovaya sistema Garant: sait. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70957260/> (data obrashcheniya: 12.09.2025). (In Russian).

2. Gerasimov E.F. Vospitanie patriotizma v obrazovatel'nykh organizatsiyakh MVD Rossii [Fostering patriotism in educational institutions of the Ministry of internal affairs of Russia]. *Vestnik NTsBZhD*. 2025; № 2 (64): 13–21. (In Russian).

3. Ivanov V.V., Chuksina V.V. Rol' gosudarstva v grazhdanskom i patrioticheskom vospitanii studentov [The role of the state in the civic and patriotic education of students]. *Pravo i gosudarstvo: teoriya i praktika*. 2024; № 7 (235): 13–15. DOI: 10.47643/1815-1337_2024_7_13. (In Russian).

4. Romanovskii V.K. Patrioticheskoe vospitanie podrastayushchego pokoleniya kak aktual'naya zadacha i vazhneishii prioritet sovremennoi Rossii [Patriotic education of the younger generation as an urgent task and the most important priority of modern Russia]. *Nizhegorodskoe obrazovanie*. 2021; № 2: 21–27. (In Russian).

5. Mezinov V.N., Gurov I.A. Teoreticheskii aspekt formirovaniya patrioticheskikh tsennostei u podrostkov v kurse izucheniya predmeta «Osnovy bezopasnosti i zashchity Rodiny» [The theoretical aspect of the formation of patriotic values among adolescents in the course of studying the subject «Basics of safety and defense of the Motherland»]. *Biznes. Obrazovanie. Pravo*. 2025; № 1 (70): 297–301. DOI: 10.25683/VOLBI.2025.70.1188. (In Russian).

6. Fetisov A.S., Meleshchenko T.V. Faktory vospitaniya patriotizma v sovremennoi obrazovatel'noi sisteme Rossii [Factors of Patriotism Education in the Modern Educational System of Russia]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*. 2025; № 86-2: 313–316. (In Russian).

7. Rassokhin A.V. K voprosu o roli sistemy obrazovaniya v patrioticheskom vospitanii molodezhi v sub"ektakh Rossiiskoi Federatsii [On the Role of the Education System in the Patriotic Education of Young People in the Russian Federation]. *Pravo i obrazovanie*. 2021; № 7: 41–49. (In Russian).

8. Tomilina S.N., Tomilin A.N. Vospitanie patriotizma u uchashcheisya molodezhi na primerakh muzhestva i geroizma uchastnikov spetsial'noi voennoi operatsii [Educating young people in the spirit of patriotism through the courage and heroism of participants in the special military operation]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*. 2024; № 4 (107): 296–299. DOI 10.24412/1991-5497-2024-4107-296-299. (In Russian).

9. Ukaz Prezidenta RF ot 9 noyabrya 2022 g. № 809 «Ob utverzhdenii Osnov gosudarstvennoi politiki po sokhraneniyu i ukrepleniyu traditsionnykh rossiiskikh dukhovno-nravstvennykh tsennostei». [Decree of the President of the Russian Federation № 809 dated November 9, 2022, «On Approval of the Fundamentals of State Policy for the Preservation and Strengthening of Traditional Russian Spiritual and Moral Values»]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405579061/>. (In Russian).

10. Vtorzhenie VSU v Kurskuyu oblast': khronologiya sobytii, put' k osvobozhdeniyu [The Ukrainian Armed Forces' Invasion of the Kursk Region: Timeline of Events and the Road to Liberation]. URL: <https://vfokuse.mail.ru/article/6-avgusta-god-nazad-vsu-vtorglis-v-kurskuyu-oblast-67329099/> (data obrashcheniya: 14.09.2025). (In Russian).

11. Interv'yu Predsedatelya SK Rossii «Komsomol'skoi pravde» [Interview with the Chairman of the Investigative Committee of Russia for «Komsomolskaya Pravda»]. URL: <https://dzen.ru/a/aJHD1gO8vyVCgZIL?ysclid=mh267d4hm7877803> (data obrashcheniya: 12.09.2025). (In Russian).

УДК: 614.254.1

**ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ
ОБУЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ
КОМПЕТЕНЦИЯМ ВРАЧА В УСЛОВИЯХ
ВУЗОВСКОГО СИМУЛЯЦИОННОГО
ЦЕНТРА**

**PRACTICE-ORIENTED TRAINING OF
PROFESSIONAL COMPETENCIES OF A
PHYSICIAN IN THE CONDITIONS OF A
UNIVERSITY SIMULATION CENTER**

*Харисова Э.Х., к.м.н., доцент;
ORCID: 0000-0002-4890-4768;
E-mail: endje.harisova@kazangmu.ru;
Булатов С.А., д.м.н., профессор, заведующий
кафедрой симуляционных методов обучения
ФГБОУ ВО «Казанский государственный
медицинский университет» Минздрава
России, г. Казань, Россия;
E-mail: sergey.boulatov@kazangmu.ru*

*Kharisova E.Kh., Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor;
ORCID: 0000-0002-4890-4768;
E-mail: endje.harisova@kazangmu.ru;
Bulatov S.A., Doctor of Medical Sciences,
professor, Head of the Department of Simulation
Teaching Methods, KSMU, Kazan, Russia;
E-mail: sergey.boulatov@kazangmu.ru*

*Получено 25.11.2025,
после доработки 17.12.2025.
Принято к публикации 20.01.2026.*

*Received 25.11.2025,
after completion 17.12.2025.
Accepted for publication 20.01.2026.*

Харисова, Э. Х. Практико-ориентированное обучение профессиональным компетенциям врача в условиях вузовского симуляционного центра / Э. Х. Харисова, С. А. Булатов // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 85–91.

Kharisova E.Kh., Bulatov S.A. Practice-oriented training of professional competencies of a physician in the conditions of a university simulation center. *Vestnik NCBZD*. 2026; (1): 85–91. (In Russ.)

Аннотация

Представленный модуль «Практикум клинических умений врача» призван сформировать у обучающихся комплекс практических компетенций, необходимых для эффективной профессиональной деятельности. В рамках освоения модуля отрабатываются навыки коммуникации с пациентом, совершенствование техники сбора анамнестических данных, общеклинического объективного обследования, а также работа с электронной медицинской документацией. В целях повышения эффективности обучения и объективности оценки осваиваемых компетенций модуль построен на базе методики «Стандартизированный пациент» с имплементацией обучающей компьютерной программы.

Ключевые слова: методика «Стандартизированный пациент», освоение практических умений врача, обучающая компьютерная программа

Abstract

The presented module, «Physician Clinical Skills Workshop», aims to develop a set of practical competencies necessary for effective professional practice. This module focuses on developing patient communication skills, improving anamnestic data collection techniques, conducting a general clinical examination, and working with electronic medical records. To enhance the effectiveness of training and the objective assessment of mastered competencies, the module is based on the «standardized patient» methodology and implements a computer-based training program.

Keywords: Standardized patient methodology, mastering practical Physician skills, educational computer program

Актуальность

В современных условиях актуальной остается проблема подготовки высококвалифицированных медицинских специалистов, обладающих не только теоретическими знаниями, но и практическими умениями [3]. Формирование клинического мышления и отработка алгоритмов действий в различных клинических ситуациях являются ключевыми задачами образовательного процесса будущего врача [5]. Используя современные технологии обучения [7], на базе кафедры симуляционных методов обучения Казанского ГМУ разработана и внедрена программа обучения студентов необходимым практическим умениям выполнения врачебных манипуляций в условиях медицинского учреждения.

Цель работы

Проанализировать основные элементы образовательного модуля, направленного на формирование у обучающихся практических компетенций врача, необходимых для эффективной деятельности в стационарных условиях.

Материалы и методы

В качестве основы для образовательного модуля использованы современные образовательные технологии, такие как методика «Стандартизированный пациент», обучающая компьютерная программа, индивидуальный клинический разбор кейса (дебрифинг). В качестве основного документа для определения компетенций был использован стандарт ФГОС 3++ по специальности «Лечебное дело» в редакции 2020 г. [2]. Оценка качества освоенных компетенций проводилась посредством опроса, разбора клинических задач и анализа первичной медицинской документации (вручную и в электронном виде автоматически). Программа тренингового курса включает несколько блоков согласно использованным современным технологиям обучения: 1) коммуникативный блок взаимодействия «врач – пациент» на основе «Калгари-Кембриджской модели»

проведения медицинской консультации; 2) блок профессиональной работы с пациентом – освоение мануальных приемов врача на основе методики «Стандартизированный пациент»; 3) электронно-цифровой блок – использование разработанной обучающей компьютерной программы «Polyclinic», манекена-тренажера Physiko (Kyoto Kagaku, Япония) для демонстрации аускультативных изменений в дыхательной и сердечно-сосудистой системах; 4) блок дебрифинг – индивидуальное собеседование с обучающимся для обсуждения результатов решения ситуационной клинической задачи, разбора ошибок и рекомендаций по устранению.

По завершении тренингового курса навыки обучающегося оценивались согласно трудовым функциям и компетенциям, определенным государственными приказами [1, 2].

Результаты и обсуждение

Блок 1. В качестве стандарта для отработки коммуникативных приемов в общении с пациентом была использована «Калгари-Кембриджская модель» проведения медицинской консультации. Перед пациентами-актерами была поставлена задача в ходе первой встречи с врачом демонстрировать такие психологические состояния, как: негативизм в отношении медицинских работников, раздражительность, отсутствие внимания к словам доктора, или такие свойства характера, как излишняя разговорчивость, необоснованная настойчивость в проведении неотложного лечения, желание наказать врача. Обучаемый был поставлен в условия, что перед тем как начать профессиональный разговор (сбор анамнеза) и обследование, он должен решить проблему установки доверительного контакта с пациентом. При этом действия обучающегося, оцениваемые экспертом, должны были соответствовать выбранной модели поведения при проведении медицинской консультации. На данный момент в процессе обучения исполь-

зается 8 разных клинических ситуаций, 8 минут на общение, 8 актеров-пациентов и группы учащихся разделены на подгруппы из 8 человек. Подобное решение принято исходя из средней численности групп, установленных законодательством. Для оценки умений студента были включены 10 пунктов: приветственная часть (поздоровался, представился, объяснил свою роль, узнал данные пациента), пристальное внимание уделялось пунктам в осмотре: «задавал уточняющие вопросы», «резюмировал сказанное пациентом» и «сохранял зрительный контакт». Темы, характерные для начала развития конфликта в реальной клинической практике, были взяты из открытых источников литературы [5-7], сценариев центра аккредитации, а также личного опыта. Данный тренинг позволяет трансформировать имеющиеся знания и придать им практико-направленный характер. Благодаря возможности увидеть свою работу со стороны (видеозапись консультации) в качестве самопроверки увеличивались шансы студента на положительный результат в дальнейшем.

Блок 2. Методика «Стандартизированный пациент» используется в обучении медицинских работников более 30 лет [6]. Современные достижения компьютеризации и цифровизации учебного процесса позволили значительно расширить возможности данной методики. В частности, для создания условий, максимально соответствующих реальным, ведение медицинской карты пациента было переведено из бумажной в электронную форму. Методически это дало возможность перейти от одноразовой встречи с пациентом к многодневной курации, а решение ситуационной задачи сделать многоэтапным. Специально разработанная обучающая электронная программа кардинально изменила возможности обучения в плане использования лабораторно-инструментального комплекса исследований. Оценка эффективности ра-

боты студента с полученной информацией стала автоматизированной, менее всего зависящей от субъективных факторов. Учебный процесс получил вектор индивидуального практико-ориентированного развития, где роль преподавателя приобретает инструкторский, наставнический характер.

Решение клинической ситуационной задачи после цифровой трансформации выглядит следующим образом: обучаемый встречается с пациентом-актером и проводит сбор анамнеза и объективное обследование органов и систем. Полученные данные вносит в электронную медицинскую карту, формулирует предварительный диагноз и составляет план лабораторно-инструментальных исследований. Первичный осмотр студент оформляет согласно установленным приказами РФ формам (первичный осмотр в рамках стационарного\амбулаторного лечения). С сокращенным примером можно ознакомиться на рис. 1.

Следующая встреча с этим пациентом определена через сутки. За это время обучаемый имеет возможность самостоятельно ознакомиться с дополнительной литературой по тематике клинической задачи и соответственно подготовиться. К следующей встрече с пациентом знания студента по обозначенной проблеме уже значительно шире, что позволяет повторить элементы обследования, ликвидировать допущенные упущения и исправить недочеты первичного осмотра. Однако основной объем работы обучаемому предстоит с анализом полученных лабораторно-инструментальных исследований.

Все запрошенные материалы приходят в стандартной (принятой в клинике) форме, но без расшифровок и заключений. Эту работу должен провести сам обучаемый. Поиск отклонений в анализах крови, расшифровка ЭКГ, чтение Ro-граммы, результаты УЗ-исследований проходят под автоматическим контролем обучающей программы.

Фамилия, имя, отчество (при наличии) пациента:					
Дата рождения: " __ " _____ 20__ г. Пол: мужской - 1, женский - 2					
Поступил в стационар - 1, в дневной стационар - 2 (указать): _____					
Дата и время поступления: " __ " _____ 20__ г. время: ____ час. ____ мин.					
Поступил через _____ часов после начала заболевания, получения травмы, отравления.					
Форма оказания медицинской помощи: плановая - 1, экстренная - 2.					
Наименование отделения:		профиль коек		палата N	
Осмотр на педикулез, чесотку: да - 1, нет - 2, результат осмотра: _____					
В анамнезе: туберкулез (да\нет), ВИЧ-инфекция (да\нет), Вирусные гепатиты (да\нет), сифилис (да\нет), COVID-19 (да\нет) (примечание) _____					
Аллергические реакции на лекарственные препараты, пищевая аллергия или иные виды непереносимости в анамнезе, с указанием типа и вида аллергической реакции: _____					
Трансфузии (переливания) донорской крови и (или) ее компонентов (год, осложнения, реакции): _____					
Группа крови _____ Резус принадлежность _____					
Оформлен листок нетрудоспособности: N _____ от " __ " _____ 20__ г.					

Рис. 1. Кураторский лист. Медицинская карта стационарного больного

Только успешно пройдя этот этап, обучаемый переходит к формулированию клинического диагноза и определяет план лечения пациента. Заключительный этап решения клинической ситуационной задачи – собеседование (дебрифинг) с преподавателем, на котором в индивидуальном порядке обсуждаются поэтапные действия обучаемого. Следует добавить, что для большей реалистичности с условиями работы врача обучаемый одновременно решает 2-3 клинические задачи разнопланового характера. Двухлетний опыт использования данной методики обучения показал, что по сравнению с «бумажной» формой «цифровой» вариант методики «Стандартизированный пациент» более интересен для студентов, поскольку расширяет возможности участника профессиональной ролевой игры, выявляет проблемные области подготовки, мотивирует работу со специальной литературой и открывает возможности для различных вариантов решений. Изменилась оценка действий учащегося в сторону объективизации, поскольку проводится преподавателем, внешним экспертом, пациентом-актером и обучающей электронной программой.

Блок 3. Обучающийся, получив всю необходимую информацию от пациента, должен внести ее в медицинскую карту. Нами разработана электронная обучающая программа, одним из элементов которой является «Электронная медицинская карта больного». Форма данной карты соответствует принятым в настоящее время в практическом здравоохранении и имеет своей целью знакомство обучаемого с медицинскими информационными системами и приобретение навыков оформления документации в электронном виде. Помимо внешнего сходства, программа анализирует действия обучающегося в плане соответствия принятым клиническим стандартам диагностики, а также в автоматическом режиме осуществляет оценку правильности действий студента и отражает количество допущенных ошибок. Владение базовыми навыками работы в цифровой среде на уровне продвинутого пользователя является необходимым для современного врача. Есть еще одна проблема, в разрешении которой электронные средства обучения оказывают эффективную помощь. Как уже было сказано, в качестве базовой используется методика «Стандар-

тизированной пациент». Определенную сложность представляет моделирование местных признаков заболевания. Самый талантливый актер, безусловно представив жалобы и историю заболевания, не сможет имитировать местные симптомы заболевания, поскольку они отсутствуют. Проблема достоверной имитации местных объективных признаков заболевания со стороны дыхательной, сердечно-сосудистой систем существует. Был проанализирован эффект использования различных симуляторов звука. В настоящее время оптимальным вариантом считаем для клинических задач пульмонологического и кардиологического профиля манекен-тренажер Physiko (Kyoto Kagaku, Япония). Имея полноразмерный вид, данная модель позволяет представить аускультативную картину кардиологической и легочной патологии в объеме, необходимом для постановки диагноза. В то же время данный комплекс, имея внешний облик человека, не вносит диссонанс в общий тон решения ситуационной задачи, помогая обучаемому в понимании проблемы пациента.

Блок 4. В процессе решения клинической ситуационной задачи у студентов возникали проблемы. Чаще всего они были связаны с недостатком данных для диагностики заболевания ввиду дефицита собственных знаний и умений. Самостоятельное изучение литературы и консультации с другими студентами позволяли частично закрыть эти проблемы, но не всем. Поэтому для каждого кейса был введен обязательный этап «защиты» (дебрифинг). Индивидуальное собеседование с преподавателем в течение 15-20 минут позволяло понять, насколько студент в курсе проблемы, обсудить действия обучаемого с «труд-

ным» пациентом, указать на допущенные ошибки в ведении электронной документации, установить компетентность обучаемого в диагностике и лечении пациента.

Выводы

В результате проведенного исследования по изучению эффективности образовательного модуля «Практикум клинических умений врача» на основе использования методики «Стандартизированный пациент», дополненной электронными средствами обучения, мы пришли к следующим выводам:

1. «Калгари-Кембриджская модель медицинской консультации» в соответствии со стандартами позволяет развить компетенции врача, необходимые для эффективной работы с пациентами.

2. Использование модифицированной методики «Стандартизированный пациент» позволяет сделать клинические ситуационные задачи более наглядными и интересными, а решение – динамичным и многоуровневым, персонализированным.

3. Цифровая трансформация учебного процесса в виде готовой электронной документации (медицинской карты стационарного/амбулаторного больного, эпикризы, больничные, выписки), использование тематических манекенов-тренажеров позволяют в деталях познакомить студента с нюансами практической медицины.

4. Индивидуальное обсуждение результатов решения клинической задачи (дебрифинг) является важной составной частью учебного процесса, в ходе которого у обучаемого закрепляются установленные рекомендации по взаимодействию с пациентом, уровню и качеству оказания медицинской помощи, а также вырабатывается алгоритм действий в сложных ситуациях.

Список литературы

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 марта 2017 г. № 293н «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)»».
2. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 988 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта

высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело» (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020.

3. Программа освоения практических умений по методике «Стандартизированный пациент» [Электронный ресурс] / С. А. Булатов, Р. Ф. Хамитов. – Казань : Казанский ГМУ, 2006. – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/skills-2.html> (дата обращения: 07.11.2025).

4. Сагдуллаева, Г. У. «Blended learning» – современный подход к преподаванию в медицинском образовании / Г. У. Сагдуллаева, М. И. Мустафаева // НАУ. – 2021. – № 74–4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/blended-learning-sovremennyy-podhod-k-prepodovaniyu-v-meditsinskom-obrazovanii> (дата обращения: 07.11.2025).

5. Сидорчук, М. А. Оптимизация профессиональной подготовки студентов-медиков с учетом опыта пандемии коронавируса и запросов глобального здравоохранения // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. – 2021. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-professionalnoy-podgotovki-studentov-medikov-s-uchetom-opyta-pandemii-koronavirusa-i-zaprosov-globalnogo> (дата обращения: 03.12.2025).

6. Симуляционное обучение в медицине [Электронный ресурс]: учеб. пос. / Под редакцией профессора Свистунова А. А. – Москва : РОСМЕД, 2013. – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433935.html> (дата обращения: 03.12.2025).

7. Flentje M., Eismann H., Sieg L., Friedrich L., Breuer G. Simulation als Fortbildungsmethode zur Professionalisierung von Teams [Simulation as a Training Method for the Professionalization of Teams]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2018 Jan; 53 (1): 20–33. German. – DOI: 10.1055/s-0043-105261. Epub 2018 Jan 10. PMID: 29320789.

References

1. Prikaz Ministerstva truda i social'noj zashhity` RF ot 21 marta 2017 g. № 293n Ob utverzhdenii professional'nogo standarta Vrach-lechebnik (vrach-terapevt uchastkovy`j) [Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated March 21, 2017 № 293n «On approval of the professional standard ‘General Practitioner (District Therapist)»]. (In Russian).

2. Prikaz Ministerstva nauki i vy'sshego obrazovaniya RF ot 12 avgusta 2020 g. № 988 Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vy'sshego obrazovaniya – specialitet po special'nosti 31.05.01 Lechebnoe delo (s izmeneniyami i dopolneniyami) Redakciya s izmeneniyami № 1456 ot 26.11.2020 [Order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation dated August 12, 2020; № 988 «On approval of the federal state educational standard of higher education – Specialist degree in the specialty 31.05.01 General Medicine» (with amendments and additions)]. (In Russian).

3. Bulatov S.A., Khamitov R.F. Programma osvoeniya prakticheskikh umenij po metodike «standartizirovanny`j pacient» [E`lektronny`j resurs] [Program for mastering practical skills using the «standardized patient» methodology]. Kazan` : Kazanskij GMU. 2006; URL: <http://www.studmedlib.ru/book/skills-2.html> (data obrashheniya: 07.11.2025). (In Russian).

4. Sagdullaeva G.U., Mustafaeva M.I. «Blended learning» – sovremenny`j podhod k prepodovaniyu v medicinskom obrazovanii [Blended learning as a modern approach to teaching in medical education]. *NAU.* 2021; №74–4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/blended-learning-sovremennyy-podhod-k-prepodovaniyu-v-meditsinskom-obrazovanii> (data obrashheniya: 07.11.2025). (In Russian).

5. Sidorchuk M. A. Optimizatsiya professional'noj podgotovki studentov-medikov s uchetom opy`ta pandemii koronavirusa i zaprosov global'nogo zdravooxraneniya [Optimization of professional training of medical students considering the experience of the coronavirus pandemic and the demands of global healthcare]. *Medicina. Sociologiya. Filosofiya. Prikladny`e issledovaniya.* 2021; 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-professionalnoy->

podgotovki-studentov-medikov-s-uchetom-opyta-pandemii-koronavirusa-i-zaprosov-globalnogo (data obrashheniya: 03.12.2025). (In Russian).

6. Simulyacionnoe obuchenie v medicine [E`lektronny`j resurs]: ucheb. pos. [Simulation-based training in medicine]. Pod redakciej professora Svistunova A.A. M.: ROSOMED. 2013; URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433935.html> (data obrashheniya: 03.12.2025). (In Russian).

7. Flentje M., Eismann H., Sieg L., Friedrich L., Breuer G. Simulation als Fortbildungsmethode zur Professionalisierung von Teams [Simulation as a Training Method for the Professionalization of Teams]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2018; Jan; 53 (1): 20–33. German. DOI: 10.1055/s-0043-105261. Epub 2018 Jan 10. PMID: 29320789. (In English).

УДК 377

**СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
КАК ЖИЗНЕННАЯ ЦЕННОСТЬ: РОЛЬ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДЛЯ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ
СПЕЦИАЛИСТОВ**

**SOCIAL RESPONSIBILITY AS A LIFE
VALUE: THE ROLE
OF CONTINUING EDUCATION FOR
SOCIAL AND CULTURAL
PROFESSIONALS**

Шарафутдинова А.Д., студент ФГБОУ ВО «Казанский государственный институт культуры», ведущий научный сотрудник отдела безопасности дорожного движения ОСП «Научный центр безопасности жизнедеятельности Академии наук Республики Татарстан», г. Казань, Россия; E-mail: giljazova1991@mail.ru

Sharafutdinova A.D., Student, Kazan State Institute of Culture, Leading Researcher, Department of Road Safety, Scientific Center for Life Safety, Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia; E-mail: giljazova1991@mail.ru

*Получено 20.01.2026,
после доработки 10.02.2026.
Принято к публикации 25.02.2026.*

*Received 20.01.2026,
after completion 10.02.2026.
Accepted for publication 25.02.2026.*

Шарафутдинова, А. Д. Социальная ответственность как жизненная ценность: роль дополнительного образования для социокультурных специалистов / А. Д. Шарафутдинова // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 91–96.

Sharafutdinova A.D. Social responsibility as a life value: the role of continuing education for social and cultural professionals. *Vestnik NCBZD.* 2026; (1): 91–96. (In Russ.)

Аннотация

Статья посвящена проблеме формирования социальной ответственности как жизненной ценности у социокультурных специалистов и роли дополнительного образования в этом процессе. Анализируются современные социальные трансформации, глобализационные и цифровые процессы, а также их влияние на профессиональную деятельность специалистов культурной и социальной сферы. Рассматривается социальная ответственность как комплексное личностное образование, включающее осознание значимости своей деятельности, принятие ответственности за ее результаты и готовность к активному участию в решении общественно значимых задач. Особое внимание уделяется ценностно-смысловому содержанию дополнительных образовательных программ, субъектно-ориентированному подходу к обучению и развитию навыков прогнозирования социальных последствий профессиональной деятельности.

Ключевые слова: социальная ответственность, дополнительное образование, ценностное самоопределение, социальная эмпатия, профессиональное саморазвитие

Abstract

This article explores the development of social responsibility as a vital value among cultural and social professionals and the role of continuing education in this process. It analyzes contemporary social transformations, globalization, and digital processes, and their impact on professional activities in the cultural and social spheres. Social responsibility is considered a complex personal principle, encompassing an awareness of the significance of one's work, acceptance of responsibility for its results, and a willingness to actively participate in solving socially significant problems. Particular attention is paid to the value-based content of continuing education programs, a subject-oriented approach to learning, and the development of skills for predicting the social consequences of professional activity.

Keywords: social responsibility, continuing education, value-based self-determination, social empathy, professional self-development

Социальная ответственность в условиях современного общественного развития все чаще рассматривается не только как социальная норма или профессиональное требование, но и как фундаментальная жизненная ценность, определяющая стратегию личностного и профессионального самоопределения человека [1]. Данные социологических исследований подтверждают возрастание значимости ценностного измерения социальной ответственности. Так, по результатам опросов, проведенных среди специалистов социально-культурной сферы, более 60–70% респондентов рассматривают социальную ответственность не только как профессиональную обязанность, но и как личностную ценность, влияющую на выбор профессиональных стратегий и форм социального участия. При этом отмечается тенденция роста значимости ответственности за социальные последствия профессиональной деятельности по сравнению с формально-нормативным пониманием ответственности [2].

Усиление процессов глобализации, цифровизация социального пространства, изменение форм культурной коммуникации и рост социальной неопределенности актуализируют необходимость осознанного отношения к последствиям собственной деятельности. В этих условиях особую значимость приобретает формирование социальной ответственности у специалистов социокультурной сферы, чья профессиональная деятельность непосредственно

связана с воздействием на общественное сознание, ценностные ориентации и культурные практики различных социальных групп.

Социальная ответственность как жизненная ценность представляет собой сложное личностное образование, включающее осознание социальной значимости собственной деятельности, принятие ответственности за ее результаты и готовность к активному участию в решении общественно значимых задач. В отличие от формального понимания ответственности, ограниченного рамками нормативных предписаний и должностных инструкций, ценностный подход предполагает ее глубокую интериоризацию и включение в систему жизненных смыслов личности [3]. Такая ответственность проявляется в способности к самостоятельному выбору, социальной рефлексии и ориентации на общественное благо, что особенно важно для специалистов, работающих в сфере культуры и социального взаимодействия.

Профессиональная деятельность социокультурных специалистов характеризуется высокой степенью социальной включенности и опосредованного влияния на процессы социализации, культурной идентификации и гражданского становления личности. Работая в учреждениях культуры, образования, досуга, общественных и некоммерческих организациях, специалисты выступают активными участниками фор-

мирования культурной среды и социального пространства. Их решения, формы организации деятельности и коммуникативные стратегии оказывают влияние на восприятие культурных ценностей, уровень социальной активности населения и характер межкультурного взаимодействия [4]. В этой связи социальная ответственность приобретает статус неотъемлемого компонента профессиональной культуры и профессиональной этики социокультурных специалистов.

Современная социокультурная ситуация характеризуется противоречивыми тенденциями, связанными с одновременным расширением возможностей культурного самовыражения и ростом рисков социальной фрагментации. В условиях ценностного плюрализма и информационной перегруженности возрастает вероятность поверхностного или утилитарного отношения к культуре и социальной деятельности [5]. Недостаточная сформированность социальной ответственности может приводить к формализации социокультурной работы, снижению ее воспитательного и интеграционного потенциала, а также к утрате доверия со стороны общества. Исследования в области социокультурной деятельности показывают, что формальный подход к организации культурных и образовательных мероприятий снижает их социальный эффект. По данным аналитических обзоров, до 40% участников социокультурных программ воспринимают такие мероприятия как мало значимые для личностного развития, если в них отсутствуют ценностно-смысловое наполнение и ориентация на реальные социальные проблемы [6]. В связи с этим проблема формирования социальной ответственности как жизненной ценности приобретает особую актуальность в контексте профессионального развития социокультурных специалистов.

Существенную роль в данном процессе играет система дополнительного образования, которая обладает значительным потенциалом для личностного и ценностного

развития специалистов. Дополнительное образование ориентировано на взрослых обучающихся, уже имеющих профессиональный и жизненный опыт, что создает благоприятные условия для осмысленного восприятия образовательного содержания и его соотнесения с реальными профессиональными ситуациями. Гибкость образовательных программ, возможность индивидуализации обучения и оперативного реагирования на социальные запросы позволяют рассматривать дополнительное образование как эффективный механизм формирования социальной ответственности в контексте непрерывного профессионального развития. По данным мониторинга программ дополнительного профессионального образования, большинство слушателей (около 65–75%) отмечают, что участие в таких программах способствует переосмыслению профессиональных ценностей, развитию социальной ответственности и повышению осознанности профессионального выбора. Особенно значимыми участниками считают практико-ориентированные модули, связанные с анализом социальных кейсов и проектной деятельностью [7].

В рамках дополнительного образования создается пространство для рефлексии профессионального опыта и переосмысления собственной социальной роли. Обсуждение актуальных социальных проблем, анализ профессиональных кейсов, связанных с этическими дилеммами и социальной значимостью социокультурной деятельности, способствуют развитию у специалистов способности к ответственному принятию решений.

Ценностно-смысловое содержание дополнительных образовательных программ играет ключевую роль в формировании социальной ответственности. Обращение к вопросам социальной миссии культуры, профессионального долга, гражданской активности и устойчивого развития общества способствует расширению представлений специалистов о значимости их

деятельности. В результате социальная ответственность начинает восприниматься не как внешнее обязательство, а как внутренне принятая ценность, определяющая профессиональные и жизненные приоритеты [8]. Такой подход способствует укреплению профессиональной идентичности и повышению осознанности профессионального выбора.

Важным аспектом формирования социальной ответственности является развитие у социокультурных специалистов способности к прогнозированию социальных последствий своей деятельности, что позволяет не только учитывать непосредственные эффекты реализуемых проектов, но и предвидеть их долгосрочное влияние на общественное сознание и ценностные ориентиры различных социальных групп. Любая форма культурной или социально-культурной работы оказывает влияние на модели поведения, социальные установки и восприятие культурных ценностей у участников, формируя у них представления о роли культуры и социальной активности в жизни общества. Заслуживает внимания разработанная Концепция формирования культурной компетенции личности, утвержденная Кабинетом Республики Татарстан до 2030 г. [11]. Дополнительное образование, ориентированное на анализ социальных эффектов и оценку общественной значимости проектов, способствует формированию у специалистов навыков ответственного планирования, критической оценки результатов собственной деятельности, а также способности к рефлексии профессионального опыта и корректировке стратегий работы в соответствии с изменяющимися социальными запросами. Такой подход обеспечивает более осознанное выполнение профессиональных обязанностей, укрепляет ценностное восприятие своей социальной роли и формирует устойчивые навыки профессионального принятия решений в условиях комплексных социокультурных процессов [9].

Следует отметить, что формирование социальной ответственности как жизненной ценности невозможно без активной позиции самого специалиста, его личной заинтересованности и осознанной мотивации к профессиональному и социальному саморазвитию. Дополнительное образование создает благоприятные условия для ценностного самоопределения, предоставляя пространство для рефлексии, анализа профессионального опыта, обсуждения этических и социальных дилемм, а также формирования навыков критической оценки последствий собственной деятельности [10]. Однако глубина, устойчивость и практическая значимость сформированных установок напрямую зависят от внутренней готовности личности к саморазвитию и способности принимать активное участие в социокультурных процессах. В этом контексте особое значение приобретает субъектно-ориентированный подход к обучению, который предполагает активное включение обучающихся в образовательный процесс, участие в проектной и исследовательской деятельности, совместное обсуждение социально значимых проблем, а также формирование навыков коллективного принятия решений. Такой подход обеспечивает не только усвоение теоретических знаний, но и практическое освоение ценностей социальной ответственности, укрепление профессиональной идентичности и развитие личностной зрелости специалиста.

Таким образом, социальная ответственность как жизненная ценность является важнейшим основанием профессиональной деятельности социокультурных специалистов и условием ее общественной значимости. Дополнительное образование, обладая потенциалом гибкого реагирования на социальные вызовы и потребности профессионального сообщества, выступает эффективным инструментом формирования и актуализации данной ценности. Его роль заключается не только в

обновлении профессиональных знаний, но и в создании пространства для ценностной рефлексии, осмысления социальной миссии социокультурной деятельности и укрепления гуманистических ориентиров профессионального поведения. В услови-

ях современных социальных трансформаций развитие социальной ответственности через систему дополнительного образования становится стратегическим ресурсом устойчивого развития социокультурной сферы и общества в целом.

Список литературы

1. Сулейманова, Р. В. Роль социальной ответственности в структуре личностного потенциала / Р. В. Сулейманова // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 78. – С. 294–296.
2. Porubčanová D. Perception of university social responsibility through the eyes of students: Comparative analysis of values, organisational efficiency, and educational process in Slovak universities / D. Porubčanová, J. Bursová, M. Vaľko, P. Bartoš // Journal of Infrastructure, Policy and Development. – 2024. – № 8 (12). – P. 1–23.
3. Антипова, Е. И. Культура социальной ответственности как экзистенциальная основа развития личности / Е. И. Антипова // Ценности и смыслы. – 2025. – № 4 (98). – С. 137–152.
4. Поздняков, А. П. Профессиональная культура специалиста социальной работы: структура и этапы ее развития в вузе / А. П. Поздняков // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2007. – № 10. – С. 56–63.
5. Антипова, Е. И. Противоречивые лики социальной ответственности: культурологические аспекты изучения / Е. И. Антипова // Вестник культуры и искусств. – 2025. – № 4 (84). – С. 103–116.
6. Книсарина, М. М. Особенности социальной ответственности обучающихся современного университета / М. М. Книсарина, С. С. Сейтенова, А. Д. Сыздыкбаева, А. М. Байкулова // Вестник Карагандинского университета. – 2023. – № 1 (109). – С. 133–144.
7. Иванова, И. В. Возможности дополнительного образования в формировании нравственных ценностей современного ребенка / И. В. Иванова // Журнал педагогических исследований. – 2025. – Т. 10. – № 4. – С. 32–44.
8. Баранова, С. В. Возможности дополнительного образования в активизации социальной самореализации обучающихся / С. В. Баранова, Л. П. Карпушина // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 77. – С. 18–21.
9. Александров, Е. П. Дополнительное профессиональное образование как фактор развития личности и профессиональной компетентности специалиста / Е. П. Александров, Т. Б. Бабаева // Вестник Таганрогского института управления и экономики. – 2018. – № 2. – С. 104–109.
10. Реснянская, Н. Л. О некоторых аспектах формирования социальной компетенции у педагогов дополнительного образования ДООУ / Н. Л. Реснянская // Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств. – 2011. – № 2. – С. 83–89.
11. Ахмадиева Р. Ш. Концепция формирования культурной компетенции личности, утвержденная Кабинетом Республики Татарстан до 2030 года // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 4. – С. 7–11.

References

1. Suleimanova R.V. Rol' sotsial'noi otvetstvennosti v strukture lichnostnogo potentsiala [The role of social responsibility in the structure of personal potential]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*. 2023; № 78: 294–296. (In Russian).

2. Porubčanová D., Bursová J., Vaľko M., Bartoš P. Perception of university social responsibility through the eyes of students: Comparative analysis of values, organisational efficiency, and educational process in Slovak universities. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*. 2024; № 8 (12): 1–23. (In English).
3. Antipova E.I. Kul'tura sotsial'noi otvetstvennosti kak ekzistentsial'naya osnova razvitiya lichnosti [Culture of social responsibility as an existential foundation for personal development]. *Tsennosti i smysly*. 2025; № 4 (98): 137–152. (In Russian).
4. Pozdnyakov A.P. Professional'naya kul'tura spetsialista sotsial'noi raboty: struktura i etapy ee razvitiya v vuze [Professional culture of a social work specialist: structure and stages of its development at university]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki*. 2007; № 10: 56–63. (In Russian).
5. Antipova E.I. Protivorechivye liki sotsial'noi otvetstvennosti: kul'turologicheskie aspekty izucheniya [Contradictory faces of social responsibility: cultural aspects of study]. *Vestnik kul'tury i iskusstv*. 2025; № 4 (84): 103–116. (In Russian).
6. Knisarina M.M., Seitenova S.S., Syzdykbaeva A.D., Baikulova A.M. Osobennosti sotsial'noi otvetstvennosti obuchayushchikhsya sovremennogo universiteta [Features of social responsibility of students at a modern university]. *Vestnik Karagandinskogo universiteta*. 2023; № 1 (109): 133–144. (In Russian).
7. Ivanova I.V. Vozmozhnosti dopolnitel'nogo obrazovaniya v formirovanii nravstvennykh tsennostei sovremennogo rebenka [Opportunities of additional education in forming moral values of a modern child]. *Zhurnal pedagogicheskikh issledovaniy*. 2025; 10 (4): 32–44. (In Russian).
8. Baranova S.V., Karpushina L.P. Vozmozhnosti dopolnitel'nogo obrazovaniya v aktivizatsii sotsial'noi samorealizatsii obuchayushchikhsya [Opportunities of additional education in activating students' social self-realization]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*. 2022; № 77: 18–21. (In Russian).
9. Aleksandrov E.P., Babaeva T.B. Dopolnitel'noe professional'noe obrazovanie kak faktor razvitiya lichnosti i professional'noi kompetentnosti spetsialista [Additional professional education as a factor in personal development and professional competence of a specialist]. *Vestnik Taganrogskego instituta upravleniya i ekonomiki*. 2018; № 2: 104–109. (In Russian).
10. Resnyanskaya N.L. O nekotorykh aspektakh formirovaniya sotsial'noi kompetentsii u pedagogov dopolnitel'nogo obrazovaniya DOU [Some aspects of forming social competence among teachers of additional education in preschool institutions]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv*. 2011; № 26: 83–89. (In Russian).
11. Akhmadieva R.Sh. Kontseptsiya formirovaniya kul'turnoi kompetentsii lichnosti, utverzhdannaya Kabinetom Respubliki Tatarstan do 2030 goda. [The concept of developing the cultural competence of an individual, approved by the Cabinet of the Republic of Tatarstan until 2030]. *Vestnik NTsBZhD*. 2022; № 4: 7–11. (In Russian).

УДК 614.8.084
ПОДГОТОВКА
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО
ПЕРСОНАЛА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ
УРОВНЯ ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМА
НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ

ELECTRICAL PERSONNEL TRAINING
FOR THE PREVENTION OF ELECTRICAL
INJURIES IN THE ENERGY SECTOR

Бондарь К.Е., к.т.н., доцент Института химии и защиты от чрезвычайных ситуаций Уфимского университета науки и технологий, г. Уфа, Россия;
ORCID: 0000-0002-9754-5335;
E-mail: kristina88_08@mail.ru

Bondar' K.E., Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Institute of Chemistry and Emergency Management, Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia;
ORCID: 0000-0002-9754-5335;
E-mail: kristina88_08@mail.ru

Получено 22.10.2025,
после доработки 15.11.2025.
Принято к публикации 20.02.2026.

Received 22.10.2025,
after completion 15.11.2025.
Accepted for publication 20.02.2026.

Бондарь, К. Е. Подготовка электротехнического персонала для снижения уровня электротравматизма на объектах энергетики / К. Е. Бондарь // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 97–104.

Bondar' K.E. Electrical personnel training for the prevention of electrical injuries in the energy sector. *Vestnik NCBZD*. 2026; (1): 97–104. (In Russ.)

Аннотация

В статье определена важность снижения уровня электротравматизма на производстве, рассмотрены особенности обучения электротехнического персонала в рамках соблюдения техники безопасности в процессе труда на современных предприятиях. Проанализировано современное состояние обучения, применяемых методов и методик, на основании чего сделан вывод о необходимости использования новых подходов, которые будут соответствовать современным реалиям и особенностям развития объектов энергетики, а также новым алгоритмам организации их производственных процессов. На основании анализа теоретических источников и данных статистики по предприятиям энергетической отрасли предложены конкретные рекомендации по улучшению методики обучения электротехнического персонала в целях снижения уровня электротравматизма на объектах энергетики. Проведен обзор существующего обучения электротехнического персонала компании, из которого сделаны выводы об их недостаточной эффективности. Далее обоснована возможность проведения эффективного обучения сотрудников по индивидуальным траекториям с практической отработкой на полигоне цеха по эксплуатации электрооборудования, который оснащен современным оборудованием и подходит для подготовки всего электротехнического персонала.

Ключевые слова: электротравматизм, техника безопасности, травмирование, объект энергетики, электротехнический персонал, обучение, методика, совершенствование, учебный комбинат, учебный центр, эффективность

Abstract

The article defines the importance of reducing the amount of electrical injuries in production, examines the specific of training electrical personnel for compliance with safety regulations in the work process at modern manufacturing plants. On the analysis of the the modern situation in education, applied methods and techniques it is concluded that it is necessary to use new approaches that will correspond to modern realities and the development of energy facilities, as

well as new algorithms for organizing their production processes. On the analysis of theoretical sources and statistical data on energy industry enterprises, specific recommendations are proposed to improve the training methods of electrical personnel in order to reduce the amount of electrical injuries at energy facilities. The recommendations are designed to maximize the effectiveness of their implementation. A review of the existing company's electrical training programs was conducted, revealing their ineffectiveness. The feasibility of conducting effective employee training based on individual plans, followed by practical sessions in a modernly equipped electrical equipment operation workshop, suitable for training all electrical personnel, is justified below.

Keywords: electrotraumatism, safety equipment, injury, energy facility, electrical engineering personnel, training, methodology, improvement, training plant, training center, efficiency

Анализ современной ситуации

Одной из основных угроз, связанных с воздействием электрического тока, является то, что человеческий организм не обладает способностью идентифицировать его на расстоянии.

Проведенный анализ показал, что проблема электробезопасности на предприятиях Российской Федерации остается острой и связана как с техническими, так и с организационными факторами. Несмотря на привлечение внимания к необходимости соблюдать правила техники безопасности на предприятиях различных отраслей, каждый год происходит фиксация травматизма по причине несоблюдения безопасности труда. Объекты энергетической отрасли характеризуются уровнем повышенной

опасности, тем самым, увеличивают вероятность и риск получения травм в случае несоблюдения правил.

В общем комплексе мероприятий, направленных на предупреждение и устранение электротравматизма, важным этапом является анализ статистических данных о таких травмах. Такой анализ позволяет выявить и установить первичные факторы и причины несчастных случаев.

Как показывает анализ статистических данных Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Российской Федерации, на протяжении периода с 2012 по 2023 гг. происходит снижение травматизма со смертельным исходом (рис. 1) с некоторыми исключениями.

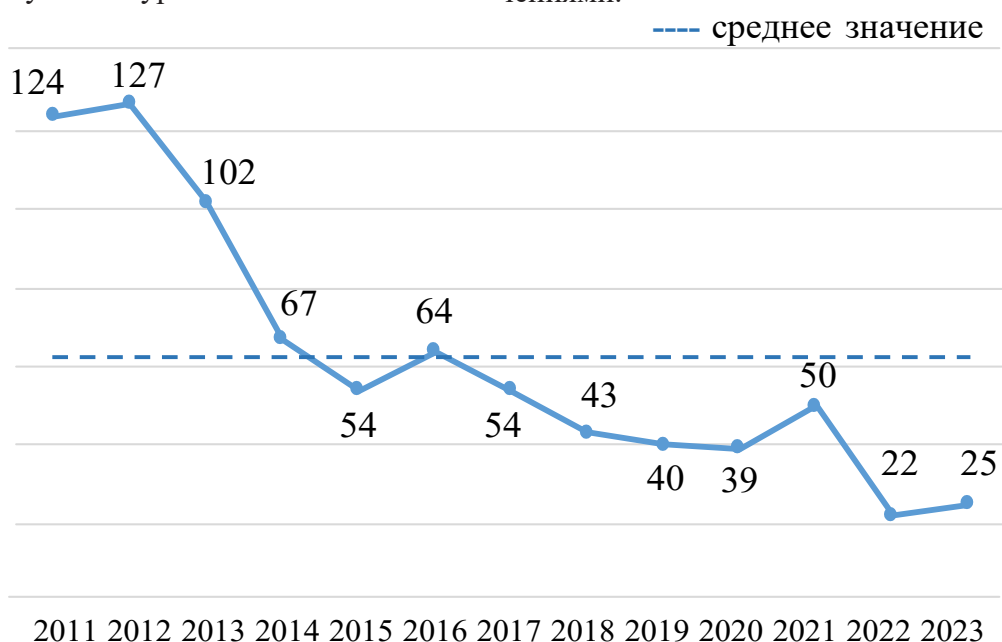


Рис. 1. Динамика травматизма за период с 2011 по 2023 гг.

В 2023 г. отмечено 25 случаев смертельного исхода (26 погибших), в то время как в 2022 г. было зафиксировано 22 случая.

Также установлено, что 12 несчастных случаев со смертельным исходом произошло на объектах электрических сетей, 13 случаев – в электроустановках потребителей [1].

Подробнее проанализируем данные в разрезе 2021 и 2022 гг. Согласно данным [2], можно сделать вывод, что наибольшее количество погибших при несчастных случаях в 2021 г. работало в должности: электромонтера (33 человека – 66% от всех несчастных случаев со смертельным исходом), электрослесаря и мастера (для каждой профессии по 4 человека – 8%). В 2022 г. соотношение погибших аналогично предыдущему году, и наибольшее количество зафиксировано для профессий электромонтера (21 человек – 64%), электрослесаря (3 человека – 9%) и мастера (3 человека – 9%).

Следует отметить и тот факт, что, по наблюдениям экспертов, наиболее подверженными травматизму на объектах энергетики являются категории новичков (высокий уровень травмирования молодых специалистов обусловлен неопытностью) и работников, имеющих стаж работы в отрасли больше 7–10 лет (как правило, в связи с их самоуверенностью). За период с 2021 по 2022 гг. преобладают лица в возрасте с 26 до 30 лет, а также с 41 до 45 лет в 2021 г., с 46 до 50 лет в 2022 г.

В то же время следует понимать, что как таковых постоянных тенденций в структуре и динамике выделить заранее не представляется возможным.

Рассматривая различные виды мероприятий по снижению вероятности возникновения электротравматизма, можно добавить, что дополнительно к разработке средств индивидуальной защиты, совершенствованию специализированного оборудования и методам повышения производственной эффективности, необходимо особое внимание уделить обучению персо-

нала. Современные средства индивидуальной защиты, специализированное оборудование и оптимальные организационные условия не обеспечивают полной электробезопасности при работе с электроустановками без высокого уровня компетенции работников. Такой уровень достигается систематическим применением теоретических знаний, практических умений и навыков в профессиональной деятельности.

Как показывает практика, одной из основных причин травматизма со смертельным исходом является низкая эффективность системы обучения. В настоящее время происходят ситуации, когда работникам просто недостаточно грамотно и полно доведены сведения по охране труда, не выработаны практические навыки по соблюдению техники безопасности и т.п.

К примеру, после изучения программы по электробезопасности «Нормы и правила работы в электроустановках» (72 часа) работник может обращаться в Ростехнадзор для аттестации. Работникам с начальным профессиональным, а также с высшим профессиональным техническим образованием в области электроэнергетики для присвоения II группы по электробезопасности обучение в образовательных организациях проходить не нужно. Такое положение, по нашему мнению, в корне неверно. Аналогичная ситуация и с организацией обучения, которое зачастую переводится в дистанционный формат, исключая возможность отработки необходимых навыков и умений на практике.

Предложения

Очевидно, что с целью снижения случаев электротравматизма среди рабочих целесообразны:

- своевременный контроль состояния и работоспособности систем электроснабжения и энергетических установок [3, с. 35];
- повышение уровня профессиональной подготовленности работников; обеспечение качественного обучения работающих безопасным приемам и методам веде-

ния работ с практической отработкой;

- учет и анализ психофизиологических причин травматизма как наиболее вероятных в электротравматизме [4, с. 5].

В качестве основных рекомендаций по снижению уровня смертельного травматизма на предприятиях электроэнергетики Ростехнадзор предлагает совершенствование обучения за счет:

- увеличения количества часов отработки практических навыков в программах обучения;

- введения дополнительного проведения контроля остаточных знаний (через 1 и 3 месяца после окончания обучения).

Также Ростехнадзором рекомендовано предприятиям:

- акцентировать внимание на разделы Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок при обучении для оперативного и ремонтного персонала по охране труда;

- разработать на предприятии порядков обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, проводить внутренний аудит данного порядка;

- особое внимание обратить на категорию работников со стажем в отрасли до 3 лет и в возрасте до 30 лет;

- работать в направлении совершенствования систем управления охраной труда на предприятиях, внедрить систему оценки профессионально важных качеств работника и программ корпоративного благополучия [5, с. 67].

Поддерживая мнение коллектива авторов (Пушенко С.Л., Стасева Е.В., Демченко С.Г., Насонова С.Ю., Теньгаева А.Н.) о необходимости в процессе обеспечения электробезопасности рабочих внедрения комплексного подхода к оценке риска (это позволит наиболее полно учитывать все факторы и условия, способствующие возникновению электротравм) [4, с. 5], подчеркнем, что методика обучения электротехнического персонала для снижения уровня электротравматизма на объектах энергетики должна быть основана на ком-

плексном подходе, который позволит выполнить задачи, поставленные перед улучшением методики, максимально эффективно. Комплексный подход должен проследиваться и в алгоритме ее применения:

- анализ современной практики и теоретических данных по организации обучения в области электробезопасности, проведение оценки эффективности и результативности используемых программ обучения, а также выявление их недостатков и проблем;

- обоснование выбора методики обучения для применения на конкретном объекте энергетики с целью снижения уровня электротравматизма;

- разработка новой методики обучения электротехнического персонала для снижения уровня электротравматизма на объектах энергетики с учетом имеющегося опыта и результатов проведенного ранее анализа;

- внедрение методики, мониторинг и оценка эффективности использования методики обучения, ее совершенствование на основании полученных результатов, внедрение корректировок в программу обучения;

- разработка учебных программ для каждой должности (индивидуальные траектории), а также организация качественной обратной связи на полигоне после прохождения практики;

- введение дифференцированной оценки, которая при проверке знаний после повторного инструктажа по охране труда позволит определить показатель квалификации работника с учетом двух факторов: правильности ответов и времени, затраченного на прохождение тестирования [6, с. 43].

Проблема стала очевидной, поэтому необходимо рассмотреть более детально причины недостаточной эффективности существующего обучения электротехнического персонала на предприятии. Тренажеры являются техническим средством обучения оперативного персонала предприятия

электрических сетей. Тренажер TWR-12 является одним из основных инструментов подготовки оперативного персонала электрических подстанций, гидроэлектростанций, тепловых электростанций, электрических сетей центральных диспетчерских управлений, объединенных диспетчерских управлений (ОДУ), региональных диспетчерских управлений и других объектов энергетики на основе создаваемых баз данных и многослойных тепловых и электрических мнемосхем. Программа позволяет разрабатывать и редактировать типовые и противоаварийные тренировки, в том числе и сетевые, включая работу релейной защиты и автоматики, токовых цепей, сигнализации и синхронизации, а также обеспечивает организацию и проведение учебных и контрольных тренировок в соответствии с заложенным сценарием и типовыми инструкциями переключений с аудио/видео сопровождением.

Но данный компьютерный тренажер не может полностью заменить проведение практических занятий с реальными объектами. При этом он требует оснащения предприятий компьютерным классом и работы обученного персонала, который будет настраивать и обслуживать данный программный комплекс. А возможность использования тренажеров только для диспетчеров и оперативного персонала ограничивает эффективность обучения.

Также существует обучение электротехнического персонала от учебного комбината по курсу «Подготовка кадров, организация и непрерывное обеспечение оперативного обслуживания электроустановок» не реже одного раза в 5 лет, которое включает обучение всего персонала по единому учебному плану электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования, в котором из 40 часов обучения практическая подготовка занимает 4 часа на тренажере оперативных переключений TWR-12. Обучение происходит дистанционно, тем самым практически отсутствует

взаимодействие с преподавателем. Также программа включает в себя общий курс теории, который не учитывает каждое направление должности отдельно, что может привести к недостатку знаний. Группы состоят из большого количества обучающихся, следовательно, на каждого из них уделяется меньше времени и эффективность обучения падает. Несоответствие опыта и знаний персонала, где в одной группе могут находиться сотрудники с различным стажем, может негативно сказываться на процессе обучения всей группы.

Все эти недостатки в существующем обучении приводят к его малой эффективности, значит, необходимо совершенствование методики обучения электротехнического персонала для снижения уровня электротравматизма на объектах энергетики.

Совершенствование методики обучения электротехнического персонала достигается путем внедрения учебно-тематических планов в зависимости от категории персонала и выполняемых им работ – по индивидуальным образовательным траекториям с использованием имеющегося тренировочного полигона для практических занятий.

Учебный полигон цеха по эксплуатации электрооборудования был создан при подготовке к смотра-конкурсу «Лучший по профессии-2019». Он представлен в виде имитации подстанции 35/6 кВ, содержащей основное оборудование, с которым персонал встречается в рабочих реалиях и где происходит наибольшее число несчастных случаев. Полигон используется для конкурсов, которые проходят редко. Проведение всероссийских конкурсов, а также тренировки участников конкурса перед соревнованием, которые в дальнейшем занимали призовые места, говорят о том, что полигон с таким оснащением возможно эффективно использовать и для совершенствования практических навыков электротехнического персонала.

Предлагается программа дополнительного обучения на полигоне цеха по эксплуатации электрооборудования в соответствии с разработанными практическими заданиями (чек-листы), а также индивидуальными планами обучения. Практические задания (чек-листы) по производству операций и переключений разработаны для проведения практических занятий, которые позволяют повысить продуктивность обучения. Они выполняются под контролем преподавателя и группы обучающихся

с последующим выявлением недочетов, ошибок и общей оценки проводимых операций. Далее происходит обратная связь с указанием замечаний и рекомендаций. Индивидуальные планы созданы для каждой специальности отдельно, где обучение происходит в очном формате. При этом группы состоят из малого количества людей. Все это позволяет повысить продуктивность обучения. Пример учебно-тематического плана для одной должностной группы показан в табл. 1.

Таблица 1

**Учебно-тематический план
«Обучение электромонтеров бригад сетевых районов»**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего час.	В т.ч. аудиторные занятия		Практические занятия на полигоне	Форма контроля
			лекции	практические		
1	Организация оперативных переключений	16	8	-	8	Опрос/проверка усвоения материала осуществляется при проведении практических занятий
2	Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем	6	6	-	-	
3	Организация работ при эксплуатации электроустановок. Меры безопасности при выполнении работ в электроустановках	16	8	-	8	
4	Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях	1	-	1		
4.1	Освобождение пострадавшего от действия электрического тока	1	-	-	1	
	Всего:	40	22	1	17	

Также возможно использовать полигон для более быстрого освоения должности вновь прибывшего персонала, который сможет получить необходимый опыт за более короткий промежуток времени и в дальнейшем сразу совершать работу качественно и в полном объеме, и для проведения мастер-классов с тиражированием данного видеоматериала для всех работников в рамках проведения ежемесячной недели охраны труда.

Для выполнения критерия экономической целесообразности произведен расчет эффективности внедрения усовершенствованной методики обучения. Полученные результаты говорят о возможности применения данного обучения и экономической целесообразности: прибыль только для одного цеха по эксплуатации электрооборудования составляет 2 810 845,23 руб. в год. При внедрении данной методики для других 6 цехов компании получаем общую прибыль 19 675 916,61 руб. в год.

Таким образом, при таком качественно выстроенном дополнительном обучении достигается его максимальная эффективность. Следовательно, мы получаем высококвалифицированный персонал и, как следствие, снижение риска электротравматизма, а также повышение качества выпол-

няемых работ. Универсальность методики позволяет применить ее внутри компаний в данной отрасли.

Заключение

Резюмируя вышеизложенное, отметим, что улучшение методики обучения электротехнического персонала для снижения уровня электротравматизма на объектах энергетики является динамическим процессом, который требует постоянного отслеживания ситуации и фиксирования показателей эффективности применяемой методики обучения. В силу того, что самым эффективным методом отработки полученных теоретических знаний является практика, внедрение в процесс профессионального обучения практических занятий на тренировочных полигонах не только позволит повысить итоговые результаты обучения, но и будет являться проверкой текущих знаний и умений работников.

Единственным минусом, с которым можно столкнуться в процессе внедрения отработки практических навыков на тренировочных полигонах, могут стать затруднения в организации материально-технического обеспечения таких полигонов для каждого отдельного предприятия, что можно решить путем создания централизованных учебных площадок.

Список литературы

1. Анализ причин несчастных случаев в энергоустановках, подконтрольных органам Ростехнадзора за 12 месяцев 2023 года. – URL: http://szap.gosnadzor.ru/activity/energonadzor/nesc_sluch/ (дата обращения: 15.03.2025). – Текст: электронный.
2. Анализ травматизма с летальным исходом на поднадзорных Ростехнадзору энергетических объектах за 2021 и 2022 год и формирование рекомендаций по его снижению. – URL: http://szap.gosnadzor.ru/activity/energonadzor/nesc_sluch/Анализ%20травматизма%20за%202021,%202022.pdf (дата обращения: 13.03.2025). – Текст: электронный.
3. Балаганский, А. О. Повышение эффективности мероприятий по снижению электротравматизма / А. О. Балаганский, Е. И. Береснев // Сборник материалов Всероссийской молодежной научно-практической школы «ЭНЕРГОСТАРТ»: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, Институт энергетики КузГТУ; Кузбасский филиал ООО «Сибирская генерирующая компания», Кемерово, 11–25 июля 2016 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2016. – С. 36.
4. Пушенко, С. Л. Анализ электротравматизма среди рабочих / С. Л. Пушенко [и др.] // Безопасность техногенных и природных систем. – 2020. – № 3. – С. 2–6. DOI: 10.23947/2541-9129-2020-3-2-6.

5. Арнаутков, О. В. Корпоративная программа благополучия сотрудников компании / О. В. Арнаутков, С. В. Арутюнов, А. Л. Гапоненко, М. Н. Гапоненко // Государственная служба. – 2023. – № 3. – С. 67–76. – DOI: 10.22394/2070-8378-2023-25-3-67-76.

6. Орёл, Н. Д. Обоснование методики дифференцированной оценки уровня знаний работника из числа электротехнического персонала / Н. Д. Орёл, Ю. И. Аверьянов // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2022. – № 2. – С. 41–44.

References

1. Analiz prichin neschastnyh sluchaev v energoustanovkah, podkontrol'nyh organam Rostekhnadzora za 12 mesyacev 2023 goda [Analysis of the causes of accidents at power installations supervised by Rostekhnadzor over 12 months of 2023]. URL: http://szap.gosnadzor.ru/activity/energonadzor/nesc_sluch/ (data obrashcheniya: 15.03.2025). Text elektronnyi. (In Russian).

2. Analiz travmatizma s letal'nym iskhodom na podnadzornyyh Rostekhnadzoru energeticheskikh ob"ektah za 2021 i 2022 god i formirovanie rekomendacij po ego snizheniyu [Analysis of fatal injuries at energy facilities supervised by Rostekhnadzor in 2021 and 2022 and development of recommendations to reduce them]. URL: http://szap.gosnadzor.ru/activity/energonadzor/nesc_sluch/Analiz%20travmatizma%20za%202021,%202022.pdf (data obrashcheniya: 13.03.2025). Text elektronnyi. (In Russian).

3. Balaganskij A.O., Beresnev E.I. Povy'shenie e'ffektivnosti meropriyatij po snizheniyu e'lektrotavmatizma [Improving the effectiveness of measures to reduce electrical injuries]. Sbornik materialov Vserossijskoj molodezhnoj nauchno-prakticheskoy shkoly` E'NERGOSTART : Kuzbasskij gosudarstvenny`j texnicheskij universitet imeni T.F. Gorbacheva, Institut e'nergetiki KuzGTU; Kuzbasskij filial OOO «Sibirskaaya generiruyushhaya kompaniya», Kemerovo, 11–25 iyulya 2016 goda. Kemerovo: Kuzbasskij gosudarstvenny`j texnicheskij universitet im. T.F. Gorbacheva. 2016; 36. (In Russian).

4. Pushenko S.L. [i dr.] Analiz elektrotavmatizma sredi rabochih [Analysis of electrical injuries among workers]. *Bezopasnost' tekhnogennyh i prirodnyh sistem*. 2020; № 3: 2–6. – DOI.org/10.23947/2541-9129-2020-3-2-6 (In Russian).

5. Arnautov O.V., Arutyunov S.V., Gaponenko A.L., Gaponenko M.N. Korporativnaya programma blagopoluchiya sotrudnikov kompanii [Corporate employee well-being program]. *Gosudarstvennaya sluzhba*. 2023; № 3: 67–76. – DOI: 10.22394/2070-8378-2023-25-3-67-76 (In Russian).

6. Oryol N.D., Aver'yanov Yu.I. Obosnovanie metodiki differencirovannoy ocenki urovnya znaniy rabotnika iz chisla elektrotekhnicheskogo personala [Substantiation of a methodology for differentiated assessment of the knowledge level of electrical personnel]. *Vestnik nauchnogo centra po bezopasnosti rabot v ugol'noj promyshlennosti*. 2022; № 2: 41–44. (In Russian).

УДК 625.7:519.6
**ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
 ВЛИЯНИЯ НЕРОВНОСТЕЙ
 НА СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ
 АВТОМОБИЛЕЙ**

**NUMERICAL STUDY OF THE
 INFLUENCE OF ROAD IRREGULARITIES
 ON VEHICLE SPEED**

*Зиннуров Т.А., к.т.н., доцент кафедры
 Автомобильные дороги, мосты и тоннели
 Казанского государственного архитектурно-
 строительного университета;
 E-mail: leongar@mail.ru;
 Сабиров М.М., заместитель начальника
 ДРСУ АО «Татавтодор»;
 Зиннурова З.Р., инженер ООО «ИНСТЕХ»,
 г. Казань, Россия*

*Zinnurov T.A., Candidate of Engineering
 Sciences, Associated Professor, Department of
 Highways, Bridges and Tunnels, Kazan State
 University of Architecture and Civil Engineering;
 E-mail: leongar@mail.ru;
 Sabirov M.M., Deputy Head,
 DRSU of JSC Tatavtodor;
 Zinnurova Z.R., Engineer, INSTECH LLC,
 Kazan, Russia*

*Получено 21.01.2026,
 после доработки 15.02.2026.
 Принято к публикации 20.02.2026.*

*Received 21.01.2026,
 after completion 15.02.2026.
 Accepted for publication 20.02.2026.*

Зиннуров, Т. А. Численное исследование влияния неровностей на скорость движения автомобилей / Т. А. Зиннуров, М. М. Сабиров, З. Р. Зиннурова // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 105–113.

Zinnurov T.A., Sabirov M.M., Zinnurova Z.R. Numerical study of the influence of road irregularities on vehicle speed. *Vestnik NCBZD*. 2026; (1): 105-113. (In Russ.)

Аннотация

В статье представлены результаты численного исследования влияния неровностей дорожного покрытия на скорость движения автомобилей с использованием имитационного моделирования в среде AnyLogic. Проанализированы три основных способа маневрирования при объезде препятствий (смещение, торможение и перестроение) и их влияние на транспортный поток. Показано, что маневр перестроения при интенсивности движения свыше 2000 авт./час приводит к значительным задержкам (до 150% относительно эталона) и образованию заторов. На основе результатов моделирования обоснована возможность создания автоматизированной системы мониторинга состояния покрытия, фиксирующей изменения времени проезда на участках длиной 275–1375 м и позволяющей оперативно выявлять ухудшение дорожных условий.

Ключевые слова: скорость, маневрирование, дефекты, ровность, эксплуатация

Abstract

This article presents the results of a numerical study of the impact of road surface irregularities on vehicle speed using simulation modeling in the AnyLogic environment. Three main maneuvering methods for avoiding obstacles (shifting, braking, and lane changing) and their impact on traffic flow are analyzed. It is shown that lane changing at a traffic volume exceeding 2,000 vehicles per hour leads to significant delays (up to 150% of the reference) and the formation of congestion. Based on the simulation results, the feasibility of creating an automated pavement condition monitoring system is validated. This system records changes in travel time on sections 275–1,375 meters long, allowing for the prompt detection of deteriorating road conditions.

Keywords: speed, maneuvering, defects, evenness, operation

Введение

Одним из ключевых показателей национального проекта «Безопасные качественные дороги» является доля автомобильных дорог, соответствующих нормативным требованиям. Безопасность движения автомобильного транспорта с расчетными скоростями и определенным уровнем комфорта соотносится с ровностью поверхности покрытия. Современные автомобильные дороги подвержены постоянно-му воздействию транспортных нагрузок и климатических факторов, что приводит к ухудшению их эксплуатационных характеристик и, следовательно, технического состояния. Несвоевременное выявление дефектов дорожного покрытия снижает безопасность движения, увеличивает транспортные издержки и сокращает срок службы дорожной инфраструктуры. При наихудшем сценарии дефекты покрытия могут привести к потере управления, но чаще водители просто снижают скорость в поврежденных местах. [1]. В работе К.Х. Азизова, А.К. Бекетова [2] была предложена аналитическая зависимость между категорией технического состояния дороги и средней скоростью транспортных средств с различной обеспеченностью.

Выбор методики определения ровности дорожного покрытия производится исходя из целей проверки и характеристик контролируемого объекта. Проверка ровности чаще всего носит больше сравнительный характер, что позволяет оценить динамику изменения ровности дороги, поэтому для этих целей используется международный показатель ровности IRI (International Roughness Index) [3].

Современные тенденции и внедрение цифровых технологий находят воплощение в развитии инновационных и точных методов оценки поперечной и продольной ровности на базе ультразвуковых, лазерных и оптоволоконных приборов [4-5]. Многие компании выделяют перспективными методами оценки ровности автомобильной дороги при помощи автоматизированных

лабораторий и ежегодно их модернизируют. В Австралии применяют системы, измеряющие перемещение кузова автомобиля, а в США используют измерители PCA и Мэйса, которые фиксируют толчки по команде оператора [6]. Более совершенными считаются анализаторы продольного профиля, например, французский APL и финский ROADMAN [7]. Для получения данных о состоянии дорожного покрытия имеет особую актуальность автоматизированный визуальный метод обследования с фиксацией вида дефекта и его параметров. При автоматизированном методе выполняют сканирование поверхности дорожного покрытия с последующей идентификацией дефектов при помощи искусственного интеллекта [8]. В мировой практике набирают обороты модели, работающие на алгоритме YOLO в различных модификациях [9].

Существующие методы диагностики, такие как инструментальные замеры и визуальный осмотр, обладают высокой точностью, но не обеспечивают оперативного мониторинга за состоянием покрытия из-за их периодического использования. В связи с этим разработана автоматизированная система контроля состояния дорожного покрытия на основе анализа скорости транспортных средств представляет собой актуальную задачу. Целью исследования является оценить влияние дефектов покрытия на скорость прохождения участка автомобильной дороги для разработки метода оценки ровности покрытия.

Модели маневрирования при объезде препятствия

Важнейшим аспектом управления движением является оперативное выявление заторов для смягчения их последствий. Под затором понимается скопление транспортных средств, вынужденных значительно снижать скорость или останавливаться из-за возникших на дороге помех [10]. Как правило, повторяющиеся заторы привязаны к конкретному определенному месту и возникают, когда спрос на передвижения превышает пропускную способность ав-

томагистрали. Остановка транспортного средства, мусор на дорогах, ДТП, дорожные работы и другие события относятся к разовым заторам, на них приходится 50-60% задержек. На рис. 1 представлена модель транспортного потока на автомагистрали в условиях затора, разделённая на четыре характерные зоны [10].

Зона А – удалённая от места происшествия. Поток движется с нормальными скоростью и плотностью.

Зона В – область происшествия. Скорости падают, плотность растёт, формируется очередь. Требуется отдельное моделирование.

Зона С – расположена непосредственно за местом происшествия. Интенсивность потока снижена, может возникнуть разрежение, приводящее к увеличению скорости.

Зона D – удалённая зона за происшествием. Параметры потока возвращаются к нормальным значениям.

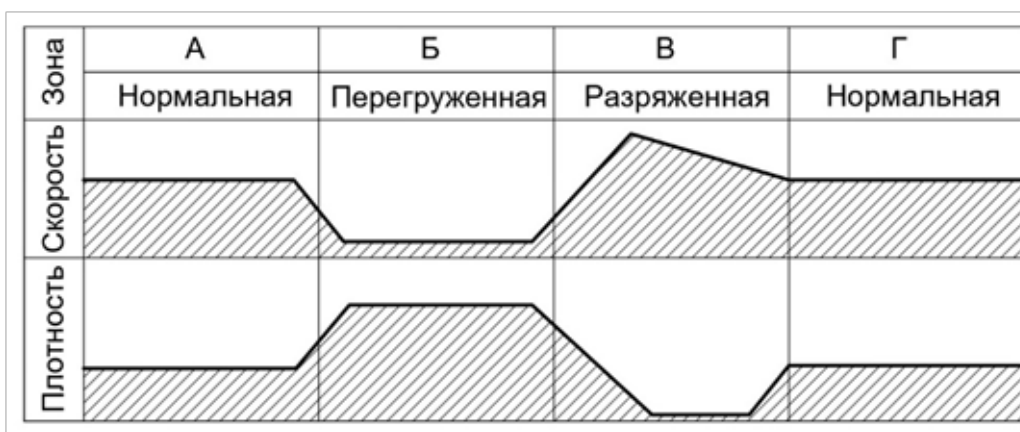


Рис. 1. Характеристики транспортного потока при происшествии с делением на зоны

Безопасность – ключевой компонент маневра объезда препятствия, позволяющий избежать повреждения автомобиля и предотвратить аварийную ситуацию [11]. В условиях зоны Б маневрирование включает ряд стандартизированных действий. Основные из них:

Плавное маневрирование в пределах полосы. Если дорожная обстановка позволяет, для объезда препятствия достаточно плавного отклонения от траектории без выезда из своей полосы движения (рис. 2).

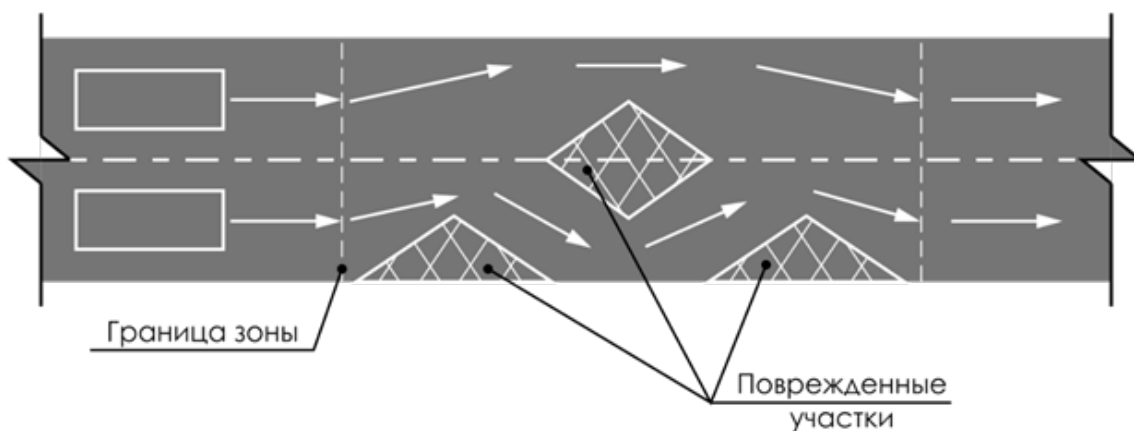


Рис. 2. Объезд препятствия, плавный поворот руля

Торможение и преодоление препятствия. Для преодоления препятствия малых размеров применяется торможение с последующим переездом (рис. 3). Снижение скорости минимизирует силу удара.

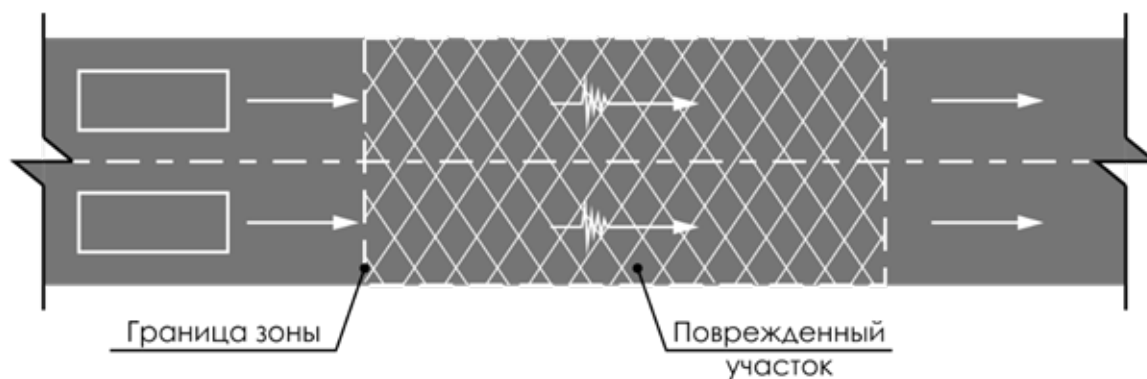


Рис. 3. Торможение перед препятствием и переезд через препятствие

Экстренный манёвр с перестроением. Применяется для объезда крупного препятствия с выездом на соседнюю полосу (рис. 4). При выполнении манёвра

В ряде случаев такой манёвр является более безопасной альтернативой резкому уклонению, которое может привести к потере управления или столкновению.

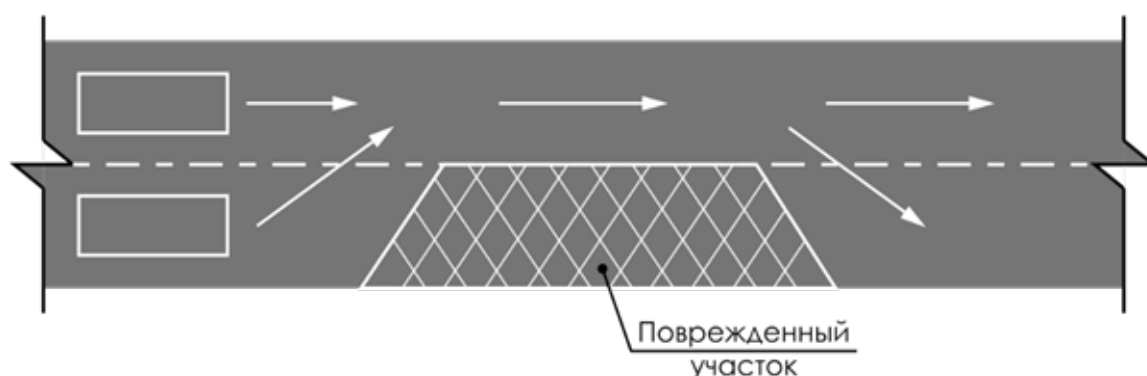


Рис. 4. Перестроение на другую полосу движения

Для удобства сокращенно назовем способы маневрирования: смещение, торможение и перестроение. Снижение пропускной способности на опасном участке по сравнению с предшествующим можно количественно оценить, учитывая разницу в скоростях движения до и на этом участке, а также уровень опасности выполняемых манёвров [11].

Количественное соотношение пропускных способностей до и после опасного участка определяется по формуле (1):

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{k_a \cdot Vq_1 + V_0}{Vq_1 + V_0}$$

необходимо уступить дорогу транспортным средствам, движущимся по полосе перестроения.

где V_0 – скорость свободного движения на конкретном участке, км/ч; Vq_1 – скорость до контрольного участка, км/ч; k_6 – коэффициент безопасности. Как видно из формулы (1), снижение скорости является обязательным и важным элементом безопасного маневрирования.

Опираясь на собственный опыт и данные различных исследований [1, 2] составлена табл. 1 с основными дефектами на поверхности покрытия автомобильной дороги, для которых указана форма маневрирования, снижение скорости и уровень опасности при маневрировании.

Характеристики форм маневрирования транспортным средством

Наименование препятствия		Форма маневрирования	Снижение скорости движения	Уровень опасности
Выбоины	Единичные	Смещение	До 20%	Средняя опасность – в рамках норматива
	Групповые	Перестроение	До 70%	Значительная опасность – превышение норматива
Пролом	Единичные	Смещение	До 20%	Средняя опасность – в рамках норматива
	Групповые	Перестроение	До 80%	Значительная опасность – превышение норматива
Просадка	Единичные	Смещение	До 20%	Средняя опасность – в рамках норматива
	Групповые	Перестроение	До 70%	Значительная опасность – превышение норматива
Сдвиг, волна		Смещение	До 20%	Средняя опасность – в рамках норматива
Колея		Смещение Торможение	До 15%	Низкая опасность – в рамках норматива
Трещины или лещадка		Торможение	До 15%	Низкая опасность – в рамках норматива
Грязь, пыль, снег		Торможение	До 15%	Низкая опасность
Неровности		Смещение Торможение	До 50%	Средняя опасность
Объект на проезжей части		Перестроение	До 70%	Высокая опасность


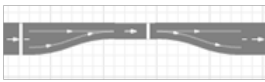
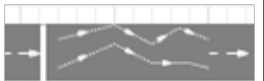
Для анализа изменения состояния транспортного потока при наличии различных препятствий на автомобильной дороге было проведено численное моделирование. В качестве инструмента использована мощная среда имитационного моделирования «AnyLogic», которая широко применяется для анализа и оптимизации дорожного движения [12]. Имитационная модель построена для участка автомобильной дороги I категории с проезжей частью из двух полос движения шириной 3.75 м в одном направлении. Средняя скорость движения транспортных средств принята равным 100 км/ч. В качестве параметров моделирования были приняты условия маневрирования:

смещение, торможение, перестроение указанные в таблице 2. В ходе эксперимента исследовалось влияние длины участка автомобильной дороги и интенсивности движения на среднюю задержку в движении транспортных средств [13].

В численном исследовании приняты следующие значения длины контрольных участков автомобильной дороги: 275, 825, 1375, 2475, 3300 м. Для каждого выделенного интервала рассматривались следующие значения интенсивности автомобилей: 1000, 1500, 2000, 2500 автомобилей в час. Все параметры имитационной модели внесены в табл. 2.

Таблица 2

Параметры имитационной модели маневрирования

Вид маневрирования	Торможение	Перестроение	Смещение
Геометрия модели			
Длина участка	40 м (снижение скорости 220 м)	280 м	200 м
Скорость движения в зонах А – Б – В/Г (рис. 1)	100 – 80 – 100 км/ч	100 – (80-40) – 100 км/ч	100 – 80 – 100 км/ч

На первых этапах валидации модели обнаружено, что работы модели для различных способов маневрирования отличается, например, при интенсивности движения свыше 2000 авт./час использование маневра перестроения приводит к образованию заторов. Заторы фиксируются появлением экстремальных значений временных интервалов проезда отдельных автомобилей, которые многократно превышают среднее значение. Применение других способов маневрирования (смещение и торможение) не вызывает заметных затруднений в движении, однако физически может повышать

риск возникновения дорожно-транспортных происшествий.

В табл. 3 приведены результаты численного моделирования. Результаты имитационного эксперимента сравниваются с эталоном в виде участка автомобильной дороги без препятствий. Отдельно в табл. 3 выделены красным цветом сценарии, когда задержка проезда превышала 10% от эталона, что позволяет исключить влияние статистической погрешности при подсчете средней величины и расценить как существенное влияние препятствия на транспортный поток.

Таблица 3

Результаты численного моделирования времени проезда в сек. при различных сценариях

Расстояние, м	Интенсивность, авт./час	Эталон	Форма маневрирования		
			Смещение	Перестроение	Торможение
275	1000	10,52	13,20	14,99	11,89
	1500	11,84	140,7	22,85	12,51
	2000	12,88	15,35	32,34	13,10
	2500	13,82	16,76	38,75	13,85
825	1000	30,73	33,88	36,09	31,86
	1500	35,76	39,38	46,68	35,45
	2000	40,69	45,25	56,97	39,53
	2500	44,45	52,62	68,82	43,93
1375	1000	49,22	52,78	55,07	51,03
	1500	57,61	62,58	68,85	57,91
	2000	67,59	72,57	83,18	65,89
	2500	73,76	86,25	95,39	74,06

2475	1000	85,76	89,42	92,23	88,17
	1500	101,89	108,61	112,75	102,41
	2000	119,08	127,54	127,82	117,86
	2500	132,87	153,91	147,87	134,09
3300	1000	112,94	116,64	119,71	115,57
	1500	135,44	143,1	145,48	135,7
	2000	157,94	168,24	164,57	156,6
	2500	176,95	204,3	187,1	178,89

Результаты моделирования показали, что среднее время задержки транспортных средств существенно зависит от интенсивности потока и длины участка. При этом с ростом интенсивности абсолютные задержки значительно увеличиваются, в то время как их относительная величина снижается. Для количественной оценки влияния способов маневрирования было проведено по 20 экспериментов для каждого варианта. Порог существенного воздействия в 10% относительного отклонения от эталона был превышен в 9 случаях для маневра торможения и в 13 случаях для перестроения, в то время как для маневра смещения – лишь в одном эксперименте. Это свидетельствует о том, что наибольшее дестабилизирующее влияние на равномерность потока оказывают препятствия, требующие маневров перестроения и торможения. Максимальные отклонения (более 150% от эталона) наблюдались на коротком участке длиной 275 м при маневре смещения, что связано с локальным образованием затора, а с увеличением длины участка эти отклонения нивелируются. Также был выявлен парадоксальный эффект: при маневре торможения (снижение скорости со 100 до 70 км/ч) после прохождения препятствия перед более быстрыми автомобилями образуется свободное пространство, которое они компенсируют ускорением. Это может приводить к уменьшению времени проезда на малых контрольных участках по сравнению с эталонным сценарием.

Автоматизированная система мониторинга, построенная на оценке изменения времени проезда, сможет четко фиксировать изменения в техническом состоянии покрытия с образованием ряда дефектов и наличие несанкционированных объектов на проезжей части, при интенсивности более 2000 авт. в час при интервалах установки датчиков фиксации на расстоянии от 275 м до 1375 м.

Выводы

1. Наличие неровностей (выбоины, проломы, просадки и т.д.) вынуждает водителей применять различные формы маневрирования – смещение, перестроение или торможение, что приводит к снижению скорости на 15 – 80% в зависимости от типа и масштаба дефекта. Наиболее критичными являются групповые дефекты, требующие перестроения и вызывающие значительные задержки, особенно при интенсивности движения свыше 2000 автомобилей в час.

2. Численные эксперименты показали, что при интенсивности движения выше 2000 авт./час перестроение для объезда препятствий приводит к увеличению времени проезда участка до 150% относительно эталона. При этом манёвры торможения и смещения оказывают менее выраженное влияние на транспортный поток, хотя также снижают среднюю скорость.

3. На основе выполненного исследования возможна реализация системы автоматизированного мониторинга состояния покрытия на основе анализа средней

скорости транспортного потока. Система, фиксирующая изменения времени проезда на участках длиной от 275 м до 1375 м при интенсивности более 2000 авт./час, способная оперативно обнаруживать ухудшение состояния дороги, что позволяет оптимизировать управление дорожным хозяйством и повысить безопасность движения.

Список литературы

1. Новизенцев, В. В. Скорость, дорожные условия и безопасность движения / В. В. Новизенцев // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2007. – № 3. – С. 7–10.
2. Азизов К.Х., Бекетов А.К. Влияние неровностей дорожного покрытия на режимы движения автомобилей. *Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences VOLUME 1 | ISSUE 7* С.223-234.
3. Хафизов, Э. Р. Современные методы оценки эксплуатационных свойств дорожных асфальтобетонов / Э. Р. Хафизов, Е. А. Вдовин, А. Ю. Фомин, Л. Ф. Мавлиев, П. Е. Буланов // Известия КГАСУ. – 2017. – № 1 (39). – С. 279–284.
4. Щербаков, В. В. Диагностика автомобильных дорог по геометрическим параметрам с использованием ГНСС / В. В. Щербаков, М. Н. Барсук // Геодезия и картография. – 2008. – № 6. – С. 55–57.
5. Патент РФ 104193 U1 МПК E01C 23/07(2006.01) Патентообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный технический университет» (СГТУ) (RU) Автор: Боровских Валентин Ефимович (RU). Начало действия: 2010.02.10. Публикация: 2011.05.10. Подача заявки: 2010.02.10.
6. Sayers M.W., Gillespie T.D. Overview of Road Meter Operation in Measuring Pavement Roughness, with Suggested Improvements // *Transportation Research Record* 836, 1981. P. 29–35.
7. Анисимов, А. В. Оценка ровности и безопасности проезда по мостовым сооружениям / А. В. Анисимов, А. В. Рубежанский // Известия КГАСУ. – 2025. – № 3 (73). – С. 311–320.
8. Nguyen, T.H., Zhukov, A.V., Nguyen, T.L. On Road Defects Detection and Classification // *International Joint Conference on the Analysis of Images, Social Networks and Texts*. 2016.
9. Wang Y., Zhou M., Chai H. and Xue R. Research on a Road Defect Detection Method based on Improved YOLO v8 // *Academic Journal of Science and Technology* ISSN: 2771-3032 Vol. 12, № 1, 2024. – P. 45–51.
10. Евстигнеев, И. А. Основы создания интеллектуальных транспортных систем на автомобильных дорогах федерального значения России / И. А. Евстигнеев. – Москва : Издательство «Перо», 2016. – 260 с.
11. Бабков, В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения / В. Ф. Бабков. – Москва : Транспорт, 1982. – 288 с.
12. Штыкова, А. С. Обзор некоторых возможностей среды AnyLogic / А. С. Штыкова // *Форум молодых ученых*. – 2017. – № 2 (6). – С. 301–306.
13. Майстренко, И. Ю. Статистическое моделирование доминирующих параметров транспортного потока для оценки числа расчетных циклов нагружений за период эксплуатации технической системы / И. Ю. Майстренко, Т. А. Зиннуров, А. А. Султангирова, Т. И. Майстренко // *Известия КГАСУ*, 2018. – № 1 (43). – С. 249–259.

References

1. Novizentsev V.V. Skorost', dorozhnye usloviya i bezopasnost' dvizheniya. [Speed, Road Conditions and Traffic Safety]. *Nauka i tekhnika v dorozhnoi otrasli*. 2007; № 3: 7–10. (In Russian).

2. Azizov K.Kh., Beketov A.K. Vliyanie nerovnostei dorozhnogo pokrytiya na rezhimy dvizheniya avtomobilei. [Influence of Road Surface Roughness on Vehicle Movement Modes]. *Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences VOLUME 1 | ISSUE 7*. S. 223–234. (In Russian).
3. Khafizov E.R., Vdovin E.A., Fomin A.Yu., Mavliev L.F., Bulanov P.E. Sovremennye metody otsenki ekspluatatsionnykh svoystv dorozhnykh asfal'tobetonov [Modern Methods for Assessing the Operational Properties of Road Asphalt Concretes]. *Izvestiya KGASU*. 2017; №1 (39): 279–284. (In Russian).
4. Shcherbakov V.V., Barsuk M.N. Diagnostika avtomobil'nykh dorog po geometricheskim parametram s ispol'zovaniem GNSS [Diagnostics of Highways Based on Geometric Parameters Using GNSS]. *Geodeziya i kartografiya*. 2008; № 6: 55–57. (In Russian).
5. Patent RF 104193 U1 MPK E01C 23/07(2006.01) Patentoobladatel': Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya «Saratovskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet» (SGTU) (RU) Avtor: Borovskikh Valentin Efimovich (RU) Nachalo deistviya: 2010.02.10. Publikatsiya: 2011.05.10. Podacha zayavki: 2010.02.10. (In Russian).
6. Sayers M.W., Gillespie T.D. Overview of Road Meter Operation in Measuring Pavement Roughness, with Suggested Improvements. *Transportation Research Record 836*. 1981; 29–35. (In English).
7. Anisimov A.V., Rubezhanskii A.V. Otsenka rovnosti i bezopasnosti proezda po mostovym sooruzheniyam [Assessment of Evenness and Safety of Passage on Bridge Structures]. *Izvestiya KGASU*. 2025; № 3 (73): 311–320. (In Russian).
8. Nguyen T.H., Zhukov A.V., Nguyen T.L. On Road Defects Detection and Classification. International Joint Conference on the Analysis of Images, Social Networks and Texts. 2016. (In English).
9. Wang Y., Zhou M., Chai H. and Xue R. Research on a Road Defect Detection Method based on Improved YOLO v8. *Academic Journal of Science and Technology ISSN: 2771-3032 Vol. 12, № 1. 2024; 45–51. (In English).*
10. Evstigneev I.A. Osnovy sozdaniya intellektual'nykh transportnykh sistem na avtomobil'nykh dorogakh federal'nogo znacheniya Rossii [Fundamentals of Creating Intelligent Transport Systems on Federal Highways of Russia]. M.: Izdatel'stvo «Pero». 2016; 260. (In Russian).
11. Babkov V.F. Dorozhnye usloviya i bezopasnost' dvizheniya. [Road Conditions and Traffic Safety]. Moskva: Transport. 1982; 288. (In Russian).
12. Shtykova A.S. Obzor nekotorykh vozmozhnostei sredy AnyLogic [Review of Some Capabilities of the AnyLogic Environment]. *Forum molodykh uchenykh*. 2017; № 2 (6): 301–306. (In Russian).
13. Maistrenko I.Yu., Zinnurov T.A., Sultangirova A.A., Maistrenko T.I. Statisticheskoe modelirovanie dominiruyushchikh parametrov transportnogo potoka dlya otsenki chisla raschetnykh tsiklov nagruzhennii za period ekspluatatsii tekhnicheskoi sistemy. [Statistical Modeling of Dominant Traffic Flow Parameters for Estimating the Number of Design Loading Cycles During the Service Life of a Technical System] *Izvestiya KGASU*. 2018; № 1 (43): 249–259. (In Russian).

УДК 504.75

ИЗУЧЕНИЕ КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ПОЧВЫ И ИХ КОНТРОЛЬ

STUDYING THE CUMULATIVE PROPERTIES OF SOIL POLLUTANTS AND THEIR CONTROL

Егоров В.И., к.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»;
E-mail: vladislav.e@inbox.ru;
Гибадуллин Р.З., к.б.н., доцент;
E-mail: hflbru@list.ru;
Галиев Э.А., к.б.н., старший преподаватель ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»;
E-mail: e_galiev@mail.ru;
Маланьев А.В., к.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»;
E-mail: malanev_andrei@mail.ru;
Виноградов В.Ю., д.т.н., профессор кафедр ПЭБ, КиТПЭС ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;
E-mail: vawin@mail.ru

Egorov V.I., Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety;
E-mail: vladislav.e@inbox.ru;
Gibadullin R.Z., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;
E-mail: hflbru@list.ru;
Galiev E.A., Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer, Kazan State Agrarian University;
E-mail: e_galiev@mail.ru;
Malanev A.V., Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety;
E-mail: malanev_andrei@mail.ru;
Vinogradov V.Yu., Doctor of Engineering Sciences, Professor, PEB, KiTPES, Department of Industrial and environmental safety, KNITU – KAI, Kazan, Russia;
E-mail: vawin@mail.ru

Получено 13.12.2025,
после доработки 25.12.2025.
Принято к публикации 20.01.2026.

Received 13.12.2025,
after completion 25.12.2025.
Accepted for publication 20.01.2026.

Егоров, В. И. Изучение кумулятивных свойств загрязнителей почвы и их контроль / В. И. Егоров, Р. З. Гибадуллин, Э. А. Галиев, А. В. Маланьев, В. Ю. Виноградов // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 114–120.

Egorov V.I., Gibadullin R.Z., Galiev E.A., Malanev A.V., Vinogradov V.Yu. Studying the cumulative properties of soil pollutants and their control. *Vestnik NCBZD*. 2026; (1): 114–120. (In Russ.)

Аннотация

Загрязнение пестицидами является серьезной проблемой для экосистем и обитающих в них организмов, нарушая экологическую стабильность окружающей среды. Например, карбатион подавляет всю почвенную микрофлору, за некоторым исключением. Пестициды опосредованно через микроорганизмы почвы так или иначе влияют на плодородие почвы. Начальным этапом изучения действия пестицидов на млекопитающих стали эксперименты по определению кумуляции дельтаметрина методом Лима.

В данной работе представлены результаты экспериментального исследования по оценке кумулятивных свойств пестицида дельтаметрина из группы синтетических пиретроидов. Оценка кумуляции проводилась по методу Лима, основанному на учете гибели лабораторных животных при многократном введении возрастающих доз вещества. Установлено, что дельтаметрин обладает слабыми кумулятивными свойствами. По результатам проведенных расчетов коэффициент кумуляции дельтаметрина составил 8,38. Согласно гигиенической классификации, пестициды, имеющие коэффициент кумуляции более

5, обладают слабо выраженной кумуляцией. Однако ярко выраженные клинические признаки интоксикации белых крыс при длительном воздействии дельтаметрина в исследуемых дозах указывают на негативное действие данного пестицида на организм животных.

Ключевые слова: пестициды, инсектициды, синтетические пиретроиды, дельтаметрин, кумулятивные свойства

Abstract

Pesticide contamination is a serious problem for ecosystems and the organisms that inhabit them, disrupting the ecological stability of the environment. For example, carbation inhibits all soil microflora, with some exceptions. Pesticides indirectly affect soil fertility through soil microorganisms. Experiments to determine deltamethrin cumulation using the Lim method were the initial stage of studying the effects of pesticides on mammals.

This paper presents the results of an experimental study assessing the cumulative properties of the pesticide deltamethrin, a synthetic pyrethroid. Accumulation was assessed using the Lim method, which is based on the mortality of laboratory animals after repeated administration of increasing doses of the substance. Deltamethrin was found to have weak cumulative properties. Calculations yielded a deltamethrin cumulation coefficient of 8.38. According to the hygienic classification, pesticides with a cumulation coefficient greater than 5 exhibit weak cumulation. However, clinical signs of intoxication in white rats after prolonged exposure to deltamethrin at the doses studied indicate a negative effect of this pesticide on the animals' bodies.

Keywords: pesticides, insecticides, synthetic pyrethroids, deltamethrin, cumulative properties

Попадание пестицидов в почву и воду приводит к их накоплению в пищевых цепях через процесс биоаккумуляции. Пестициды поглощаются микроорганизмами и водорослями, затем переносятся на более высокие трофические уровни, такие как рыбы и другие животные, а в конечном итоге могут попадать в организм человека при употреблении загрязненных продуктов питания и воды. Пестициды попадают в водоемы с поверхностным стоком (дождевая и талая вода), смывая их с полей и других обработанных территорий.

В почве пестициды применяются непосредственно для обработки растений и почвы, что приводит к их накоплению и влияет на почвенные организмы и их активность.

Процесс накопления химических веществ, таких как пестициды, в живых организмах происходит по пищевой цепи. После попадания в окружающую среду (воду и почву) пестициды абсорбируются микроорганизмами и водорослями, затем передаются на более высокие уровни трофической цепи – от мелкой рыбы к крупной

и далее к хищникам. Этот процесс приводит к концентрации токсичных веществ в тканях организмов, что представляет серьезную угрозу для здоровья как экосистемы в целом, так и человека [1, 2]. Таким образом, микроорганизмы и водоросли поглощают пестициды из воды и почвы. Травоядные животные потребляют растения, содержащие пестициды, а хищники, в свою очередь, поедают травоядных, что приводит к увеличению концентрации пестицидов на каждом следующем уровне пищевой цепи вплоть до человека.

Пиретроиды являются синтетическими производными природных пиретринов из растения *Chrysanthemum cinerariaefolium*. Они включают сложные эфиры хризантемовой кислоты (этил 2,2-диметил-3-(1-изобутенил)циклопропан-1-карбоксилат) и галогенированные производные их кислот и спиртов. Природные вещества, содержащиеся в экстракте *Chrysanthemum cinerariaefolium*, подвергаются быстрому разложению под воздействием света и поэтому были заменены синтетическими производными, первоначально считавшимися

безопасными для человека и высших животных [3, 4, 5].

Поэтому характеристика пиретроидов имеет большое значение с точки зрения влияния ее и взаимодействия с различными внутренними структурными каналами, и от этого механизм воздействия изменяется и усугубляется последствиями его действия.

Конечно, многое из вышеперечисленного может иметь последствия различных синдромов и заболеваний, таких как синдром треморного типа, изменение температуры тела, дрожь и атаксия, и это все проявляется в зависимости от типа применяемого пиретроида, которых насчитывается несколько типов. Действие его в структурном ключе происходит на клеточном уровне с изменением конформации натриевых каналов, а для использования более высоких уровней пиретроидов у животных, которые получают различную дозу химии, происходят различные дисфункции вплоть до двигательной остановки организма.

И это комплексное воздействие и последствия очень пагубны для млекопитающих, экобиоты и системы в целом, поэтому, конечно, чтобы повысить безопасность применения и использования каких-либо пестицидов, надо руководствоваться не только грамотными руководящими документами но и здравым смыслом, так как съеденный животным пестицид потом оказывается на столе человека, который, употребив его в пищу, может получить не только быстродействующий анамнез болезни, но и долгосрочную перспективу его лечения [6, 7, 8, 9].

В ранних работах было показано, что пиретроиды токсичны для водных животных, например, моллюсков (раки, омары) и рыб (карп, радужная форель), воздействуя не только на ионные каналы в мембранах нейронов, но и на мембраны митохондрий. Как более безопасные, чем их фосфорорганические предшественники, пиретроиды стали самым популярным классом инсек-

тицидов за последние три десятилетия, причем их применение увеличивается с каждым годом по мере уменьшения использования фосфорорганических соединений. Одним из наиболее часто и широко используемых пиретроидов является дельтаметрин, применяемый для борьбы с насекомыми-вредителями, который является инсектицидом органического соединения, широко применяемым в сельском хозяйстве и относящимся к более высокому уровню воздействия [6, 7-10].

Он применяется в сельском хозяйстве, ветеринарии и для дезинсекции помещений благодаря своей высокой эффективности против широкого спектра вредителей. Поэтому важно оценить его потенциальный риск для здоровья млекопитающих и человека при длительном или повторяющемся воздействии. Кумулятивные свойства являются ключевым параметром токсикометрии – это свойство вещества накапливаться в организме или вызывать усиливающийся эффект при повторном поступлении его в организм. Дельтаметрин относится к инсектицидам из группы синтетических пиретроидов второго поколения, используется для борьбы с вредными насекомыми в сельском хозяйстве, садоводстве и быту [12-15]. Он обладает контактно-кишечным действием и работает, нарушая нервную систему насекомых, вызывая паралич и смерть. Препараты на основе дельтаметрина эффективны против широкого спектра вредителей, но высокотоксичны для пчёл, рыб и других водных организмов. Дельтаметрин блокирует натриевые каналы в нервных клетках насекомых, что приводит к нарушению проводимости нервных импульсов, гиперстимуляции, параличу и гибели. Тип действия препарата – контактно-кишечное, то есть он убивает насекомых при попадании на них (контакт) или при употреблении внутрь (кишечное). При этом он обладает длительным защитным действием, сохраняясь на поверхностях до нескольких недель.

Для оценки индекса кумуляции (Ккум) часто используется метод Лима, который предполагает определение соотношения летальной дозы при однократном введении (LD_{50} однократн.) к суммарной дозе, вызывающей гибель 50% животных при многократном введении (LD_{50} многократн.)

Цель исследований – изучение кумулятивных свойств загрязнителей пиретроидов и их соединений с инсектицидом дельтаметрином антропогенного происхождения и их контроль, для повышения экологической безопасности при эксплуатации почвенных пространств.

Объекты и методы исследования

Чтобы проверить гипотезы по исследованию кумулятивных свойств пестицидов, были проведены эксперименты по исследованию низкого по рангу пестицида пиретроида и более высокого органического

происхождения дельтаметрина. Верификацию исследований по проверке с учетом гибели животных проводили методом Лима. Были исследованы 12 белых крыс с определенной массой тела, причем во время эксперимента, который проводился в течение 24 суток, использовался пестицид дельтаметрин, вводившийся через каждые четверо суток с увеличением дозы в 1,5 раза. А животным его давали в виде раствора. При этом эталоном поведения и для определения концентраций и изменения в составе различных контролируемых параметров служил карантин и определение их в одинаковых условиях содержания в соответствии с принятыми нормами, утвержденными в зоотехнике, и экологическими нормами контроля.

Схема опыта по определению кумулятивных свойств дельтаметрина представлена в табл. 1.

Таблица 1

Алгоритм исследования кумуляции дельтаметрина

Количество животных	Дни введения					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24
12	Доля от LD_{50} при однократном введении					
	0,1	0,15	0,22	0,34	0,50	0,75

Результаты исследований

В ходе проведенных экспериментов над животными при введении пестицида дельтаметрина в течение 15 суток не наблюдалось изменений в поведении и жизнедеятельности, но на 18 сутки начало проявляться действие токсина, при котором изменения стали столь критическими, что в течение эксперимента погибло 50% жи-

вотных, остальные сопровождались клиническими признаками в поведенческой структуре животного, тремором мышц, саливацией и изменением со стороны центральной нервной системы.

Результаты определения кумулятивных свойств дельтаметрина представлены в табл. 2.

Таблица 2

Определение кумулятивных свойств дельтаметрина

Срок воздействия токсина, сут.	Ежедневная доза, мг/кг	Сроки введения (сут) и количество выживших животных					
		1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24
1-4	4,6	12					
5-8	6,9		12				
9-12	10,4			12			

13-16	15,6				12		
17-20	23,4					10	
21-24	35,1						6
Суммарная доза за 4 дня введения		18,4	27,6	41,6	62,4	93,6	140,4
Суммарная доза по периодам введения		18,4	46,0	87,6	150,0	243,6	384,0
Летальная доза хроническая							384,0

Таким образом, при многократном введении дельтаметрина доза, вызывающая гибель 50% животных, составила 384,0 мг/кг живой массы (табл. 2).

По результатам ранее проведенных нами исследований среднесмертельная доза (ЛД₅₀ острая) дельтаметрина для белых крыс составила 45,8 мг/кг массы тела. Далее провели расчет коэффициента кумуляции дельтаметрина для крыс по следующей формуле:

$$K_{\text{кум}} = \frac{\text{ЛД}_{50\text{ хроническая}}}{\text{ЛД}_{50\text{ острая}}} = \frac{384,0 \text{ мг/кг}}{45,8 \text{ мг/кг}} = 8,38$$

Также были рассчитаны временные воздействия доз и их тренд при возможном попадании в организм млекопитающих:

– рассчитываем временное воздействие используя параметры, которые попадают в организм млекопитающего, и концентрацию доз, которые разрешены в использовании к времени использования при определенных исследованиях на почвенном пространстве в часах:

$$-V_{\dot{E}} = \frac{(\Pi_{\dot{E}} - \Pi_{\dot{O}})}{t}$$

где: вычисляется время, через которое концентрация доз достигнет значения, которое будет предельно вредным:

Список литературы

1. Маланьев, А. В. Токсикологическая оценка кормов из Республики Мордовия на наличие пестицидов и азотсодержащих соединений / А. В. Маланьев, Д. В. Алеев, Г. Г. Галютдинова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2019. – № 2. – С. 43–49. – DOI: 10.33632/1998-698X.2019-2-43-49.

2. Гибадуллин, Р. З. Совершенствование экологического нормирования агроценозов / Р. З. Гибадуллин // Лес, лесной сектор и экология: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 30–33.

$$t = \frac{(\Pi_{\dot{A}} - \Pi_{\dot{E}})}{V_{\dot{E}} + dV}$$

где: dV = V_E – V_A – предельно допустимые дозы, и это может быть важным для возможного контроля и применения новых, более совершенных средств контроля для повышения безопасности в конечном итоге не только животных, но и человека.

Заключение

По результатам проведенных расчетов коэффициент кумуляции дельтаметрина составил 8,38. Согласно гигиенической классификации пестицидов, получившей одобрение комитета ВОЗ, пестициды, имеющие коэффициент кумуляции более 5, обладают слабо выраженной кумуляцией.

Однако ярко выраженные клинические признаки интоксикации белых крыс при длительном воздействии дельтаметрина в исследуемых дозах, характеризовавшиеся угнетением, нарушениями координации движений, парезом задних конечностей, саливацией, тремором мышц, указывают на негативное действие данного пестицида на организм животных. Это свидетельствует о потенциальной опасности исследуемого синтетического пиретроида на животных и окружающую среду в целом.

3. Иванов, А. В. Случаи отравления крупного рогатого скота пестицидами на пастбище / А. В. Иванов, Г. Г. Галяутдинова, В. И. Егоров [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 8. – С. 13–14.

4. Mamedova M.R., Ibraimov A.B., Kunanov A.N. [et al.]. Green methods of analysis of pesticides in cereals: overview. – 2021. – № 2. – P. 62–79. – DOI 10.51886/1999-740X_2021_2_62.

5. Виноградов, В. Ю. Послойное картографирование аэроакустических параметров для обеспечения безопасности нефтяных вышек при эксплуатации / Виноградов В.Ю., Муравьева Е.В., Виноградова М.В., Коверин Г.Д. // Вестник НЦБЖД. – 2023. – № 2 (56). – С. 97–102.

6. Виноградов, В. Ю. Система волоконно-акустического контроля (ВАК) помощи при сбросе мягкого топливного бака вертолета ми-8 в условиях чрезвычайной ситуации / В. Ю. Виноградов, Е. В. Муравьева // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 167–173.

7. Аксенов, В. А. Влияние пестицидов на организм. Проблемы обращения с пестицидами / В. А. Аксенов, И. В. Шиховцева // Актуальные проблемы экологии и охраны труда: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции: в 2 частях. Том Часть 1: Юго-Западный государственный университет, 2016. – С. 42–46.

8. Tukenova Z.A. Influence of pesticides on the number and species composition of soil invertebrates of South-east Kazakhstan / Z.A. Tukenova, M.R. Mamedova, M.B. Alimzhanova. – 2020. – № 2. – P. 79–90.

9. Lipkina L.I., Ilnitskaya A.V., Artemova O.V. [et al.] Necessary safety measures in the use of pesticides in agriculture // Public Health and Life Environment - PH&LE. – 2021. – Vol. 29, № 8. – P. 21–25. – DOI 10.35627/2219-5238/2021-29-8-21-25.

10. Liu J. Analysis of terahertz characteristics of pesticide residue isomers // Opticheskii Zhurnal. – 2020. – Vol. 87, № 7. – P. 73–79. – DOI 10.17586/1023-5086-2020-87-07-73-79.

11. Toichueva A.U., Adambekov D.A., Abdullaeva Zh.D. Determination of organochlorine pesticides and microflora in the breast milk for prevention of immunological disorders // Alatau Academic Studies. – 2020. – № 2. – P. 259–263. – DOI 10.17015/aas.2020.202.31.

12. Zhumaeva A.A. Hygienic bases of use of pesticides in a national economy // New Day in Medicine. – 2022. – № 5 (43). – P. 36–40.

13. Ibadov N.A., Samadov M.A., Mammadzada S.Sh. [et al.] Radiolytic decomposition of organochlorine pesticides in soil // Chemical Safety Science. – 2021. – Vol. 5, № 1. – P. 50–63. – DOI 10.25514/CHS.2021.1.19003.

14. Lybrand D.B., Xu H., Last R.L., Pichersky E. How plants synthesize pyrethrins – safe and biodegradable insecticides // Trends Plant Sci. – 2020; 25 (12). – P. 1240–1251.

15. Chrustek A., Hołyńska-Iwan I., Dziembowska I., Bogusiewicz J. Current Research on the Safety of Pyrethroids Used as Insecticides // Medicina (Kaunas). – 2018; 54 (4). P. 61.

References

1. Malan'ev A.V., Aleev D.V., Galyautdinova G.G. [i dr.]. Toksikologicheskaya otsenka kormov iz Respubliki Mordoviya na nalichie pestitsidov i azotsoderzhashchikh soedinenii [Toxicological assessment of feed from the Republic of Mordovia for the presence of pesticides and nitrogen-containing compounds]. *Veterinarnyi vrach*. 2019; № 2: 43–49. DOI 10.33632/1998-698X.2019-2-43-49. (In Russian).

2. Gibadullin R.Z. Sovershenstvovanie ekologicheskogo normirovaniya agrotsenozov [Improvement of environmental regulation of agrocenoses]. Les, lesnoi sektor i ekologiya: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Kazan': Izdatel'stvo Kazanskogo GAU. 2015; 30–33. (In Russian).

3. Ivanov A.V., Galyautdinova G.G., Egorov V.I. [i dr.] Sluchai otravleniya krupnogo rogatogo skota pestitsidami na pastbishche [Cases of pesticide poisoning of cattle on pasture]. *Veterinariya*. 2006; № 8: 13–14. (In Russian).
4. Mamedova M.R., Ibraimov A.B., Kunanov A.N. [et al.] Green methods of analysis of pesticides in cereals: overview. 2021; № 2: 62–79. DOI 10.51886/1999-740X_2021_2_62. (In English).
5. Vinogradov V.Yu., Murav'eva E.V., Vinogradova M.V., Koverin G.D. Posloinoe kartografirovaniye aeroakusticheskikh parametrov dlya obespecheniya bezopasnosti neftyanykh vyshek pri ekspluatatsii [Layer-by-layer mapping of aeroacoustic parameters to ensure the safety of oil rigs during operation]. *Vestnik NTsBZhD*. 2023; № 2 (56): 97–102. (In Russian).
6. Vinogradov V.Yu., Murav'eva E.V. Sistema volokonno-akusticheskogo kontrolya (VAK) pomoshchi pri sbrose myagkogo toplivnogo baka vertoleta mi-8 v usloviyakh chrezvychainoi situatsii [Fiber-optic acoustic monitoring system to assist in the release of a soft fuel tank of a Mi-8 helicopter in emergency conditions]. *Vestnik NTsBZhD*. 2022; № 3 (53): 167–173. (In Russian).
7. Aksenov V.A., Shikhovtseva I.V. Vliyanie pestitsidov na organizm. Problemy obrashcheniya s pestitsidami [Effects of pesticides on the body. Issues of pesticide handling]. Aktual'nye problemy ekologii i okhrany truda: sbornik statei VIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii: v 2 chastyakh. Tom Chast' 1: Yugo-Zapadnyi gosudarstvennyi universitet. 2016; 42–46. (In Russian).
8. Tukenova Z.A., Mamedova M.R., Alimzhanova M.B. Influence of pesticides on the number and species composition of soil invertebrates of South-east Kazakhstan. 2020; № 2: 79–90. (In English).
9. Lipkina L.I., Il'nitskaya A.V., Artemova O.V. [et al.] Necessary safety measures in the use of pesticides in agriculture. *Public Health and Life Environment - PH&LE*. 2021; Vol. 29, № 8: 21–25. DOI 10.35627/2219-5238/2021-29-8-21-25. (In English).
10. Liu J. Analysis of terahertz characteristics of pesticide residue isomers. *Opticheskii Zhurnal*. 2020; Vol. 87, № 7: 73–79. DOI 10.17586/1023-5086-2020-87-07-73-79. (In English).
11. Toichueva A.U., Adambekov D.A., Abdullaeva Zh.D. Determination of organochlorine pesticides and microflora in the breast milk for prevention of immunological disorders. *Alatoo Academic Studies*. 2020; № 2: 259–263. DOI 10.17015/aas.2020.202.31. (In English).
12. Zhumaeva A.A. Hygienic bases of use of pesticides in a national economy. *New Day in Medicine*. 2022; № 5 (43): 36–40. (In English).
13. Ibadov N.A., Samadov M.A., Mammadzada S.Sh. [et al.] Radiolytic decomposition of organochlorine pesticides in soil. *Chemical Safety Science*. – 2021. – Vol. 5, № 1. – P. 50–63. – DOI 10.25514/CHS.2021.1.19003. (In English).
14. Lybrand D.B., Xu H., Last R.L., Pichersky E. How plants synthesize pyrethrins – safe and biodegradable insecticides. *Trends Plant Sci*. 2020; 25 (12): 1240–1251. (In English).
15. Chrustek A., Hołyńska-Iwan I., Dziembowska I., Bogusiewicz J. Current Research on the Safety of Pyrethroids Used as Insecticides. *Medicina (Kaunas)*. – 2018; 54 (4): R. 61. (In English).

УДК 504.75
**ПЕРСПЕКТИВЫ ДИСТАНЦИОННОГО
 ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ
 С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО
 ИНТЕЛЛЕКТА**

**PROSPECTS FOR EARTH REMOTE
 SENSING USING ARTIFICIAL
 INTELLIGENCE**

*Егоров В.И., к.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»;
 E-mail: vladislav.e@inbox.ru;*
*Гибадуллин Р.З., к.б.н., доцент ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»;
 E-mail: hflbru@list.ru;*
*Алеев Д.В., к.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»;
 E-mail: aleev-damir@bk.ru;*
*Губейдуллина А.Х., к.б.н., доцент кафедры зоологии и общей биологии Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;
 E-mail: tan.nur747@gmail.com;*
*Виноградов В.Ю., д.т.н., профессор кафедр ПЭБ, МСиПБ, КиТПЭС ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;
 E-mail: vawin@mail.ru*

*Egorov V.I., Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety;
 E-mail: vladislav.e@inbox.ru;*
*Gibadullin R.Z., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Kazan State Agrarian University;
 E-mail: hflbru@list.ru;*
*Aleyev D.V., Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety;
 E-mail: aleev-damir@bk.ru;*
*Gubeidullina A.Kh., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Zoology and General Biology, Institute of Fundamental Medicine and Biology (IFMiB) of KFU;
 E-mail: tan.nur747@gmail.com;*
*Vinogradov V.Yu., Doctor of Engineering Sciences, Professor, PEB, MS&PS, KiTPES, Department of Industrial and environmental safety, KNITU – KAI, Kazan, Russia;
 E-mail: vawin@mail.ru*

*Получено 10.12.2025,
 после доработки 25.12.2025.
 Принято к публикации 20.01.2026.*

*Received 10.12.2025,
 after completion 25.12.2025.
 Accepted for publication 20.01.2026.*

Егоров, В.И. Перспективы дистанционного зондирования Земли с применением искусственного интеллекта / В. И. Егоров, Р. З. Гибадуллин, Д. В. Алеев, А. Х. Губейдуллина, В. Ю. Виноградов // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 121–127.

Egorov V.I., Gibadullin R.Z., Aleyev D.V., Gubeidullina A.Kh., Vinogradov V.Yu. Prospects for earth remote sensing using artificial intelligence. *Vestnik NCBŽD*. 2026; (1): 121–127. (In Russ.)

Аннотация

В последние десятилетия дистанционное зондирование Земли является интенсивно развивающейся областью исследований. Данные дистанционного зондирования дают колоссальные возможности для исследования процессов, происходящих на планете. Потребность в них увеличивается из года в год. Особенно быстро развиваются космические технологии: совершенствуются спутники, съемочная аппаратура, методы съемки и обработки снимков.

В статье рассматриваются теоретические и прикладные аспекты применения методов дистанционного зондирования Земли (далее – ДЗЗ) в системе экологического мониторинга. Анализируется роль спутниковых и аэрофотосъемочных данных в оценке состоя-

ния природной среды, выявлении антропогенных изменений и прогнозировании экологических рисков. Особое внимание уделяется интеграции данных ДЗЗ с геоинформационными системами (далее – ГИС) и современными алгоритмами машинного обучения для повышения точности и оперативности мониторинга ключевых экологических показателей [1, 2]. Интеграция искусственного интеллекта (далее – ИИ) в системы экологического мониторинга, основанные на дистанционном зондировании Земли, открывает новую эру в природоохранной деятельности. Это синергетическое взаимодействие позволяет перейти от ручной интерпретации данных к автоматизированному, высокоточному и прогностическому анализу состояния окружающей среды в глобальном масштабе [3-6].

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, экологический мониторинг, окружающая среда, экосистемы, биоразнообразие, химические загрязнители, тяжелые металлы

Abstract

In recent decades, remote sensing of the Earth has been an intensively developing field of research. Remote sensing data provides enormous opportunities for studying the processes occurring on the planet. The demand for such data is increasing every year. Space technologies are developing particularly rapidly, with improvements in satellites, imaging equipment, and methods of capturing and processing images.

The article discusses the theoretical and applied aspects of the application of remote sensing methods in the environmental monitoring system. The role of satellite and aerial photography data in assessing the state of the natural environment, identifying anthropogenic changes and forecasting environmental risks is analyzed. Special attention is paid to the integration of remote sensing data with geographic information systems (GIS) and modern machine learning algorithms to improve the accuracy and efficiency of monitoring key environmental indicators. The integration of artificial intelligence (AI) into environmental monitoring systems based on remote sensing of the Earth opens a new era in environmental protection. This synergetic interaction makes it possible to move from manual data interpretation to automated, highly accurate and predictive analysis of the state of the environment on a global scale.

Keywords: Earth remote sensing, environmental monitoring, environment, ecosystems, biodiversity, chemical pollutants, heavy metals

Интенсификация антропогенной деятельности оказывает значительное давление на природные экосистемы, что обуславливает необходимость разработки эффективных систем контроля и мониторинга состояния окружающей среды. Традиционные методы полевых измерений, несмотря на их высокую точность, зачастую являются трудоемкими, дорогостоящими и ограниченными в пространственном охвате. В этом контексте технологии дистанционного зондирования Земли приобретают ключевое значение как инструмент для получения объективной, регулярной и пространственно распределенной информации о состоянии биосферы [7-11].

Перспективы использования искусственного интеллекта в экологическом мо-

нитинге с применением ДЗЗ огромны. ИИ выступает не просто как инструмент автоматизации, а как ключевой элемент создания интеллектуальных систем поддержки принятия решений. Это позволяет перейти от рефлексивного реагирования на экологические катастрофы к активному управлению природными ресурсами, обеспечивая научную основу для устойчивого развития и сохранения планеты.

Современные вызовы в области охраны окружающей среды требуют разработки высокоэффективных и масштабируемых методов мониторинга. Традиционные подходы к анализу данных дистанционного зондирования Земли, зачастую основанные на ручном дешифрировании или простых пороговых алгоритмах, не справляются с

экспоненциально растущими объемами и сложностью спутниковых данных. Интеграция методов искусственного интеллекта, и в частности машинного и глубокого обучения, в системы ДЗЗ призвана решить эти проблемы, повышая объективность, скорость и точность экологического мониторинга [12, 13, 14].

Целью данной работы является систематизация современных подходов к использованию данных ДЗЗ в экологическом мониторинге и демонстрация их потенциала для решения актуальных природоохранных задач на примере мониторинга состояния почв.

Предлагается рассмотреть интеграцию методов искусственного интеллекта и данных дистанционного зондирования Земли для решения актуальных задач почвенного контроля и мониторинга деградации почв. Особое внимание уделяется применению алгоритмов машинного обучения для автоматизированной оценки ключевых параметров почвы, таких как содержание органического углерода, влажность, засоление и текстура. На примере конкретных исследований показано, как ИИ трансформирует традиционные методы почвенных обследований, обеспечивая более точную пространственную картину состояния почвенного покрова и способствуя принятию обоснованных решений в области рационального землепользования.

Здоровье почвенного покрова является критически важным для обеспечения продовольственной безопасности, сохранения биоразнообразия и регулирования климата. Деградация почв, вызванная эрозией, засолением и загрязнением, представляет глобальную угрозу. Традиционные методы почвенного контроля, основанные на полевых отборах проб и лабораторных анализах, предоставляют точечную информацию и требуют значительных временных и финансовых затрат.

Технологии ДЗЗ позволяют получать данные о поверхности Земли регулярно и на больших территориях, но их интерпре-

тация для сложных почвенных характеристик остается нетривиальной задачей. ИИ становится ключевым инструментом, который позволяет извлекать значимую информацию из огромных объемов спутниковых данных, автоматизировать анализ и прогнозировать изменения состояния почв.

Ряд исследований демонстрирует эффективность ИИ в оценке различных параметров почвы, например, влажность почвы. Влажность почвы является критическим параметром для сельского хозяйства и гидрологии. Традиционные модели имеют ограничения, особенно в гетерогенных ландшафтах. Применение алгоритмов МО, объединяющих данные оптического, теплового и микроволнового зондирования, позволяет повысить точность обнаружения засухи на 20-30% по сравнению с подходами, основанными на одном источнике данных. ИИ-модели, обученные на мультисенсорных данных, обеспечивают детальное пространственное картирование влажности почвы, что критически важно для принятия решений в орошении.

Исследователи используют спутниковые данные и ИИ для прогнозирования распространения засоленных участков. Модели МО могут анализировать спектральные аномалии, связанные с высоким содержанием солей на поверхности. Анализ, проведенный с использованием ИИ и спутниковых данных, позволил выявить, что к 2100 г. ряд регионов мира станет главными очагами засоления. ИИ помогает прогнозировать изменения в экосистемах и экологические угрозы, связанные с деградацией почв.

Алгоритмы компьютерного зрения и машинного обучения используются для классификации и анализа физических свойств почвы. Путем обработки изображений, полученных в полевых условиях или со спутников, ИИ может определять текстуру почвы, структуру и даже содержание органического углерода, используя методы гиперспектрального анализа.

Для этих целей можно предположить, что контроль почвенного покрова можно проводить с использованием измерительных систем ИИ, который в свою очередь описывается математическими зависимостями для адаптивного совершенствования. Измеряются параметры почвы, температура, влажность, концентрации различных соединений и представляются варианты эталонных смесей почвы и с нагруженным объемом антропогенных загрязнений и вычисляются коэффициенты:

$$\begin{aligned} \text{root}(f(k),k) &= 0.0214131; k1:=-0.013133; \\ k2:=0.012019; k3:= 0.021413 \\ X2:=\Delta 1^{-1} \cdot B3 \\ \delta 1:=X2_0; \delta 2:=X2_1; \delta 3:=X2_2 \end{aligned} \quad (1)$$

И строится математическая модель процесса, которая анализируется:

$$\Delta 1 := \begin{bmatrix} \alpha 1 \cdot e^{(k1 \cdot t_0)} & \alpha 2 \cdot e^{(k2 \cdot t_0)} & \alpha 3 \cdot e^{(k3 \cdot t_0)} \\ \beta 1 \cdot e^{(k1 \cdot t_0)} & \beta 2 \cdot e^{(k2 \cdot t_0)} & \beta 3 \cdot e^{(k3 \cdot t_0)} \\ \gamma 1 \cdot e^{(k1 \cdot t_0)} & \gamma 2 \cdot e^{(k2 \cdot t_0)} & \gamma 3 \cdot e^{(k3 \cdot t_0)} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Можно судить об изменении погрешностей, которые при вычислениях изменяются на ранней стадии зарождения при возникновении загрязнения не более 0,5% от общего объема исследуемого грунта почвы, и в нашем случае промежуточными расчетами являются вычисления матрицы. Полученные данные показывают зарождение негативного воздействия на почвенный покров земной поверхности, конечно, на определенном исследуемом участке. Полученная далее на входе вычислений математическая модель отражает показатели научных исследований.

Для ведения подобных работ необходим незначительный объем информации, не относящейся к изображению, в виде внешних данных или фотограмметрической экспертизы, что значительно уменьшает возможность более широкого использования существующих многовременных

стереоскопических данных. В этом контексте важно предложить пользователю установить уникальные геометрические связи, совместно используемые всеми изображениями, набора данных многовременных стереоскопических изображений. Модель использует преимущества свойств инвариантности алгоритмов обнаружения признаков, такие как масштабно-инвариантное преобразование признаков, автоматически связывает изображения разных временных периодов. Идея метода состоит в том, что алгоритмы фотограмметрии обеспечат плотный набор согласованных признаков точки. Действительно, обработка многовидовых стереоскопических изображений опирается в первую очередь и прежде всего на геометрическую информацию, открывая новые возможности в фотограмметрической обработке. Предыдущие фотограмметрические рабочие процессы требуют много вспомогательных данных, например, калибровочные сертификаты в дополнение к изображениям и изображения с определенной геометрической обработкой при сканировании из аналоговой фотографии.

Необходим способ, который позволил бы обеспечить штабелируемое многовременное информирование об изображении. Изменение климата взаимодействует со многими другими экологическими и социальными проблемами и усугубляет их. К ним относятся загрязнение воздуха и воды, которое усугубляет проблемы со здоровьем человека, широко распространенные и частые засухи, связанные с обширными пожарами, сокращение ресурсов питьевой воды и ирригации, а также крупномасштабные потери биоразнообразия, включая исчезновение видов. Связанные с этим факторы включают уничтожение лесов и эрозию почвы, последствия чрезмерной эксплуатации ресурсов из-за массового глобального преобразования природных ресурсов для нужд человека. Документирование всех этих и многих других проблем представляет интерес для более

широкого экологического сообщества в масштабах от локального до глобального. Это может быть реально достигнуто только с помощью спутниковых наблюдений в сочетании с технологическими и статистическими моделями для выявления моделей и тенденций, которые освещают понимание того, как текущие условия развились из прошлых экологических факторов, чтобы предсказать будущие условия. Поэтому наряду с дистанционным мониторингом биоразнообразия и экологического состояния исследуемых районов, по результатам мониторинга можно судить об изменении факторов окружающей природной среды, что имеет большое значение.

Заключение

Интеграция ИИ и дистанционного зондирования Земли трансформирует область почвенного контроля. Методы ИИ позволяют автоматизировать анализ огромного массива геопространственных данных, повысить точность оценки ключевых почвен-

ных параметров и перейти от точечных измерений к пространственно распределенному и прогностическому мониторингу. Дальнейшие исследования в области геопространственного ИИ и разработка облачных платформ для обработки данных будут способствовать более широкому внедрению этих технологий в практику рационального землепользования и охраны окружающей среды. Данные дистанционного зондирования Земли стали жизненно важными для управления природными ресурсами и изучения изменения окружающей среды. Благодаря созданию более совершенных технологий получения и автоматизированного тематического дешифрирования дистанционного зондирования Земли, материалы космических съемок высокого разрешения стали одним из наиболее оперативных, надежных и эффективных источников информации для мониторинга состояния и динамических изменений окружающей среды.

Список литературы

1. Зимнурова, Ю. Р. Опыт использования данных дистанционного зондирования земли в сельском хозяйстве в различных странах / Ю. Р. Зимнурова, Ю. В. Ермошкин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы XII Международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию со дня рождения П.А. Столыпина, Ульяновск, 14–15 апреля 2022 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2022. – С. 141–145. – EDN GAAAXX.
2. Ankley G.T., Cureton P., Hoke R.A. [et al.] Assessing the Ecological Risks of Per- and Polyfluoroalkyl Substances: Current State-of-the Science and a Proposed Path Forward // Environ Toxicol Chem. – 2021. – № 40, V. 3. – P. 564–605.
3. Папуниди, Э. К. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при сочетанном воздействии пиретроида и микотоксина / Э. К. Папуниди, Г. Г. Галютудинова, В. И. Егоров [и др.] // Ветеринарный врач. – 2007. – № 1. – С. 9–11.
4. Song W., Gu H., Li F. Progress in the Remote Sensing Monitoring of the Ecological Environment in Mining Areas // Int J Environ Res Public Health. – 2020. – № 17, V. 6. – P. 1846.
5. Виноградов, В. Ю. Послойное картографирование аэроакустических параметров для обеспечения безопасности нефтяных вышек при эксплуатации / В. Ю. Виноградов, Е. В. Муравьева, М. В. Виноградова, Г. Д. Коверин // Вестник НЦБЖД. – 2023. – № 2 (56). – С. 97–102.
6. Виноградов, В. Ю. Система волоконно-акустического контроля(ВАК) помощи при сбросе мягкого топливного бака вертолета ми-8 в условиях чрезвычайной ситуации / В. Ю. Виноградов, Е. В. Муравьева // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 167–173.

7. Molthan A.L., Schultz L.A., McGrath K.M. [et al.] Incorporation and Use of Earth Remote Sensing Imagery within the NOAA/NWS Damage Assessment Toolkit // *Bull Am Meteorol Soc.* – 2020. – № 101, V. 3. – P. 1323–1340.
8. Маланьев, А. В. Токсикологическая оценка кормов из Республики Мордовия на наличие пестицидов и азотсодержащих соединений / А. В. Маланьев, Д. В. Алеев, Г. Г. Галяутдинова [и др.] // *Ветеринарный врач.* – 2019. – № 2. – С. 43–49. – DOI 10.33632/1998-698X.2019-2-43-49.
9. Asrar G.R. Advances in Quantitative Earth Remote Sensing: Past, Present and Future // *Sensors (Basel).* – 2019. – № 19, V. 24. – P. 5399.
10. Семенов, Э. И. Случаи массового отравления животных, птиц и рыб в некоторых регионах Российской Федерации и стран СНГ / Э. И. Семенов, А. М. Трemasова, Л. Е. Матросова [и др.] // *Ветеринария.* – 2021. – № 8. – С. 39–44. – DOI 10.30896/0042-4846.2021.24.8.39-44. – EDN НХКОQS.
11. Hengkai L., Feng X., Qin L. Remote sensing monitoring of land damage and restoration in rare earth mining areas in 6 counties in southern Jiangxi based on multisource sequential images // *J Environ Manage.* – 2020. – № 267. – P. 110653.
12. Хабаров Д. А. Анализ современных технологий дистанционного зондирования Земли / Д. А. Хабаров, Т. С. Адиев, О. О. Попова [и др.] // *Московский экономический журнал.* – 2019. – № 1. – С. 68. – DOI 10.24411/2413-046X-2019-11068. – EDN SSENGX.
13. Виноградов, В. Ю. Повышение выживаемости при проведении аварийных работ путем применения картографических информационных технологий контроля и безопасности спасателей / В. Ю. Виноградов, М. В. Виноградова, А. А. Клокова, С. Ф. Зиятдинова, Р. Т. Сиразетдинов // *Вестник НЦБЖД.* – 2025. – № 1 (63). – С. 87–95.
14. Виноградов, В. Ю. Исследование излучающей способности твердых тел с различным состоянием поверхности в диапазоне видимого света / В. Ю. Виноградов, Я. Е. Игошин // *Вестник НЦБЖД.* – 2025. – № 1 (63). – С. 100–105.

References

1. Zimnurova Yu.R., Ermoshkin Yu.V. Opyt ispol'zovaniya dannykh distantsionnogo zondirovaniya zemli v sel'skom khozyaistve v razlichnykh stranakh [Experience in using Earth remote sensing data in agriculture in various countries]. *Agrarnaya nauka i obrazovanie na sovremenном etape razvitiya: opyt, problemy i puti ikh resheniya: Materialy XII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 160-letiyu so dnya rozhdeniya P.A. Stolypina, Ul'yanovsk, 14–15 aprelya 2022 goda. Ul'yanovsk: Ul'yanovskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet im. P.A. Stolypina.* 2022; 141–145. EDN GAAAXX. (In Russian).
2. Ankley G.T., Cureton P., Hoke R.A. [et al.] Assessing the Ecological Risks of Per- and Polyfluoroalkyl Substances: Current State-of-the Science and a Proposed Path Forward. *Environ Toxicol Chem.* 2021; № 40, V. 3: 564–605. (In English).
3. Papunidi E.K., Galyautdinova G.G., Egorov V.I. [i dr.] Veterinarno-sanitarnaya otsenka produktov zhivotnovodstva pri sochetannom vozdeistvii piretroida i mикотоксина [Veterinary and sanitary assessment of livestock products under the combined effects of a pyrethroid and a mycotoxin]. *Veterinarnyi vrach.* 2007; № 1: 9–11. (In Russian).
4. Song W., Gu H., Li F. Progress in the Remote Sensing Monitoring of the Ecological Environment in Mining Areas. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; № 17, V. 6: 1846. (In English).
5. Vinogradov V.Yu., Murav'eva E.V., Vinogradova M.V., Koverin G.D. Posloinoe kartografirovaniye aeroakusticheskikh parametrov dlya obespecheniya bezopasnosti neftyanykh vyshek pri ekspluatatsii [Layer-by-layer mapping of aeroacoustic parameters to ensure the safety of oil rigs during operation]. *Vestnik NTsBZhD.* 2023; № 2 (56): 97–102. (In Russian).

6. Vinogradov V.Yu., Murav'eva E.V. Sistema volokonno-akusticheskogo kontrolya(VAK) pomoshchi pri sbrose myagkogo toplivnogo baka vertoleta mi-8 v usloviyakh chrezvychainoi situatsii [Fiber-optic acoustic monitoring system (FOAM) to assist in the release of a soft fuel tank of a Mi-8 helicopter in emergency conditions]. *Vestnik NTsBZhD*. 2022; № 3 (53): 167–173. (In Russian).
7. Molthan A.L., Schultz L.A., McGrath K.M. [et al.] Incorporation and Use of Earth Remote Sensing Imagery within the NOAA/NWS Damage Assessment Toolkit. *Bull Am Meteorol Soc*. 2020; № 101, V. 3: 1323-1340. (In English).
8. Malan'ev A.V., Aleev D.V., Galyautdinova G.G. [i dr.] Toksikologicheskaya otsenka kormov iz Respubliki Mordoviya na nalichie pestitsidov i azotsoderzhashchikh soedinenii [Toxicological assessment of feed from the Republic of Mordovia for the presence of pesticides and nitrogen-containing compounds]. *Veterinarnyi vrach*. 2019; № 2: 43–49. DOI 10.33632/1998-698X.2019-2-43-49. (In Russian).
9. Asrar G.R. Advances in Quantitative Earth Remote Sensing: Past, Present and Future. *Sensors* (Basel). 2019; № 19, V. 24: 5399. (In English).
10. Semenov E.I., Tremasova A.M., Matrosova L.E. [i dr.] Sluchai massovogo otravleniya zhitovnykh, ptits i ryb v nekotorykh regionakh Rossiiskoi Federatsii i stran SNG [Cases of mass poisoning of animals, birds, and fish in certain regions of the Russian Federation and CIS countries]. *Veterinariya*. 2021; № 8: 39-44. DOI 10.30896/0042-4846.2021.24.8.39-44. EDN HXKOQS. (In Russian).
11. Hengkai L.X., Feng L. Qin Remote sensing monitoring of land damage and restoration in rare earth mining areas in 6 counties in southern Jiangxi based on multisource sequential images. *J Environ Manage*. 2020; № 267: 110653. (In English).
12. Khabarov D.A., Adiev T.S., Popova O.O. [i dr.] Analiz sovremennykh tekhnologii distantsionnogo zondirovaniya Zemli [Analysis of modern Earth remote sensing technologies]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal*. 2019; № 1: 68. DOI 10.24411/2413-046X-2019-11068. EDN SSENGX. (In Russian).
13. Vinogradov V.Yu., Vinogradova M.V., Klokova A.A., Ziyatdinova S.F., Sirazetdinov R.T. Povyshenie vyzhivaemosti pri provedenii avariinykh rabot putem primeneniya kartograficheskikh informatsionnykh tekhnologii kontrolya i bezopasnosti spasatelei [Increasing survivability during emergency operations through the use of cartographic information technologies for monitoring and ensuring the safety of rescuers]. *Vestnik NTsBZhD*. 2025; № 1 (63): 87–95. (In Russian).
14. Vinogradov V.Yu., Igoshin Ya.E. Issledovanie izluchayushchei sposobnosti tverdykh tel s razlichnym sostoyaniem poverkhnosti v diapazone vidimogo sveta [Study of the emissive properties of solid bodies with different surface states in the visible light range]. *Vestnik NTsBZhD*. 2025; № 1 (63): 100–105. (In Russian).

УДК 614.843.9-027.43.001.63
**МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ
 АВТОМАТИЧЕСКОГО
 ПОЖАРОТУШЕНИЯ СКЛАДА
 ВЗРЫВООПАСНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Кулагина Л.В., к.т.н., доцент;
 ORCID: 0000-0003-4406-5060;
 E-mail: klvation@gmail.com;
 Голубева А.Р., магистрант кафедры
 «Техносферная и экологическая
 безопасность» ФГАОУ ВО «Сибирский
 федеральный университет»,
 г. Красноярск, Россия;
 E-mail: alenagolubeva02@mail.ru

Получено 12.01.2026,
 после доработки 25.01.2026.
 Принято к публикации 30.01.2026.

**MODERNIZATION OF THE AUTOMATIC
 FIRE EXTINGUISHING SYSTEM OF
 A WAREHOUSE FOR EXPLOSIVE
 MATERIALS**

Kulagina L.V., Candidate of Engineering
 Sciences, Assistant Professor;
 ORCID: 0000-0003-4406-5060;
 E-mail: klvation@gmail.com;
 Golubeva A.R., Master Student, Technosphere and
 Environmental Safety Chair, Siberian Federal
 University, Krasnoyarsk, Russia;
 E-mail: alenagolubeva02@mail.ru

Received 12.01.2026,
 after completion 25.01.2026.
 Accepted for publication 30.01.2026.

Кулагина, Л. В. Модернизация системы автоматического пожаротушения склада взрывоопасных материалов / Л. В. Кулагина, А. Р. Голубева // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 128–133.

Kulagina L.V., Golubeva A.R. Modernization of the automatic fire extinguishing system of a warehouse for explosive materials. *Vestnik NCBZD*. 2026; (1): 128–133. (In Russ.)

Аннотация

Статья посвящена проблеме обеспечения пожарной безопасности на складах аммиачной селитры как одного из наиболее опасных химических веществ, используемых в промышленности. Особое внимание уделяется модернизации систем автоматического пожаротушения путем установки автоматического воздухоотводчика. Делается вывод о результате разработанных рекомендаций по оптимизации проектирования и эксплуатации систем пожаротушения, что способствует снижению рисков возникновения пожара и минимизации возможных негативных последствий.

Ключевые слова: автоматическое пожаротушение, аммиачная селитра, устранение возгораний, склад взрывоопасных материалов

Abstract

This article addresses the issue of ensuring fire safety in ammonium nitrate warehouses, one of the most hazardous chemicals used in industry. Particular attention is paid to upgrading automatic fire suppression systems by installing an automatic air vent. The results of the developed recommendations for optimizing the design and operation of fire suppression systems are discussed, thereby reducing the risk of fire and minimizing potential negative consequences.

Keywords: automatic fire suppression, ammonium nitrate, fire suppression, explosive materials warehouse

Склад аммиачной селитры представляет собой специализированное хранилище для одного из наиболее востребованных удобрений в агропромышленности. Нитрат аммония, обладая высокой эффективностью, так как одновременно содержит

аммиачную и нитратную формы азота, используется не только в сельском хозяйстве, но и в промышленности, что делает соединение важным стратегическим ресурсом. Соответственно, складские помещения должны соответствовать строгим требо-

ваниям безопасности, так как данному веществу присвоен высокий уровень опасности (I класс опасности – при накоплении 25000 тонн и более), при неправильном хранении, NH_4NO_3 вызывает пожары и взрывы [1].

Конструкция склада аммиачной селитры включает в себя системы противопожарной защиты, в которых для обеспечения безопасности хранения необходимо учитывать физико-химические свойства вещества, такие как гигроскопичность и реакция на высокие температуры. Склад должен быть оборудован автоматизированными системами мониторинга, которые позволяют оперативно отслеживать состояние хранимого соединения и предотвращать возможные аварийные ситуации; особое внимание в проектировании уделяется организации пространства и логистике. Правильное размещение грузов, соблюдение норм по расстоянию между складами и другими производственными помещениями, а также обеспечение доступа к средствам пожаротушения – эти факторы играют ключевую роль в минимизации рисков возникновения возгораний. В современных условиях важность соблюдения норм безопасности на складах нитрата аммония возрастает, что требует постоянной актуализации знаний технического персонала и внедрения новых технологий для обеспечения безопасного хранения и использования этого химического вещества [1-2]. Существует множество факторов, способствующих возникновению пожара на складах: механическое повреждение упаковки, взаимодействие с другими химическими веществами, а также человеческий фактор. Проектирование системы автоматического пожаротушения должно учитывать все возможные сценарии, чтобы минимизировать последствия и обеспечить быструю реак-

цию в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Современные системы автоматического пожаротушения обладают высокой эффективностью благодаря использованию различных технологий, таких как спринклерные и газовые системы, а также системы порошкового тушения. Эти технологии позволяют быстро реагировать на возгорание, что критически важно для предотвращения распространения и минимизации ущерба; проектирование такой системы должно основываться на инженерном анализе и особенностях склада. В табл. 1 приведены данные по интенсивности орошения и расстоянию между оросителями, категории складских помещений и соответствующие технические характеристики [3].

Система пожаротушения является простой и неразветвленной, гидравлический расчет реализуется по отношению:

$$Q=10K(P)^{-2} \quad (1)$$

где Q – расход жидкости через распылитель, л/ч, K – производительность (из таблицы в техническом паспорте оборудования), P – давление воды в трубе в точке, расположенной перед оросителем.

Устанавливаем, что расход воды составляет не менее 30 л/с, при минимальной площади орошения 120 м², длительность подачи воды должна составлять не менее 60 мин. и максимальное расстояние между сплинклерными оросителями – 3,5 м.

$$Q=10 \cdot 0.77(0.10)^{-2} = 770 \text{ л/с} \quad (2)$$

Чтобы смоделировать систему автоматического пожаротушения, необходимо рассчитать количество сплинклерных водяных оросителей

Таблица 1

Интенсивность орошения защищаемой площади водой или раствором пенообразователя и максимальное допустимое расстояние между оросителями

Группа помещений	Интенсивность орошения защищаемой площади, л/(с·м ²), не менее		Расход*, л/с, не менее		Минимальная площадь, орошаемая АУП*, S, м ²	Время подачи воды, мин, не менее	Максимальное расстояние между спринклерными оросителями*, м
	H ₂ O	раствором пенообразователя	H ₂ O	Расход*, л/с, не менее			
1	0,08	-	10	-	60	30	3,5
2	0,12	0,08	30	20	120	60	3,5
3	0,24	0,12	60	30	120	60	3,5
4.1	0,30	0,15	110	35	180	60	3,5
4.2	-	0,17	-	55	180	60	3
5	65 для группы 5 из [3]				90	60	3
6	то же				90	60	3
7	то же				90	-	3

* для спринклерных и спринклерно-дренчерных АУП

В качестве системы пожаротушения подобран водяной ороситель с запорным устройством выходного отверстия, предназначенный для распыления воды по защищаемой площади с целью тушения очагов пожара или их локализации, более детальная информация представлена в табл. 2.

Оросители изготавливают четырёх типоразмеров Ø8, Ø10, Ø12, Ø15. Классификация спринклерных оросителей осуществляется с учетом их монтажной схемы, монтируемые вертикально: розеткой вверх – СВВ и розеткой вниз – СВН [4].

Таблица 2

Технические данные спринклерного водяного оросителя

Условный диаметр выходного отверстия d, мм	Наружная присоединительная резьба	Минимальное рабочее давление перед оросителем, МПа	Защищаемая площадь м ² , не менее	Средняя интенсивность орошения, л/с м ² , не менее	Коэффициент производительности, К
15	R1/2 (трубная коническая)	0,10	12	0,12	0,77

Масса не более 0,09 кг, номинальная температура срабатывания теплового замка запорного устройства 68+3 С°. Ожидаемая продолжительность эксплуатации – не

меньше десяти лет. Ороситель включает в себя корпус (1), розетку для распыления воды (2), крышку (3), тарельчатую пружину (4), запорную стеклянную колбу (5), сто-

порный винт (6), пружины сброса крышки (7) (рис. 1). Принцип работы оросителя: при достижении температуры окружающей среды выше температуры срабатывания, запорная стеклянная колба разруша-

ется и напор воды выталкивает из корпуса тарельчатую пружину и крышку; вода под давлением проходит через отверстие в оросителе, разбрызгивается розеткой и орошает защищаемую площадь.

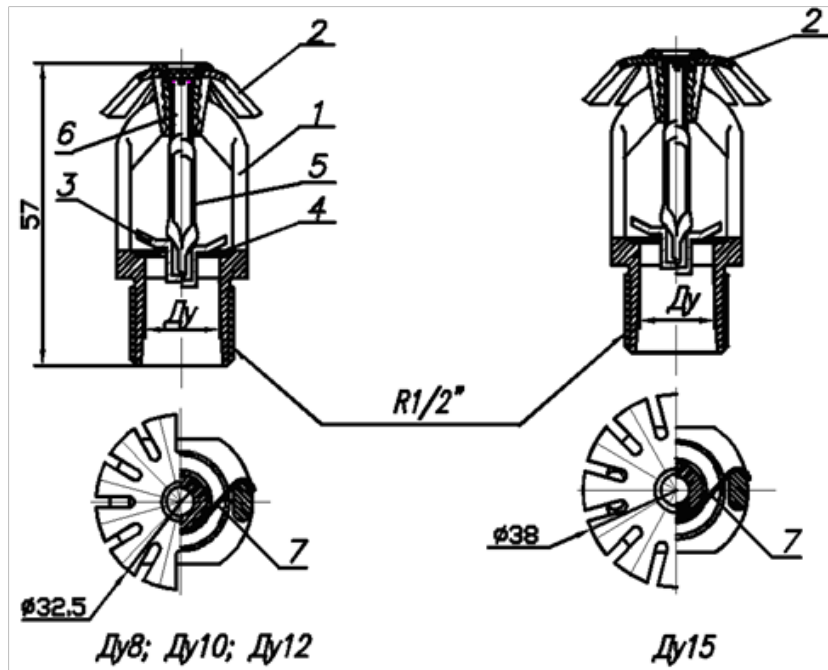


Рис. 1. Схема водяного оросителя

Для усовершенствования системы АПТ склада внедрена установка автоматического воздухоотводчика, представленного на рис. 2, такая конструкция позволяет обслу-

живающей организации стравливать воздух с каждого участка перелома профиля без перемещения по зданию.

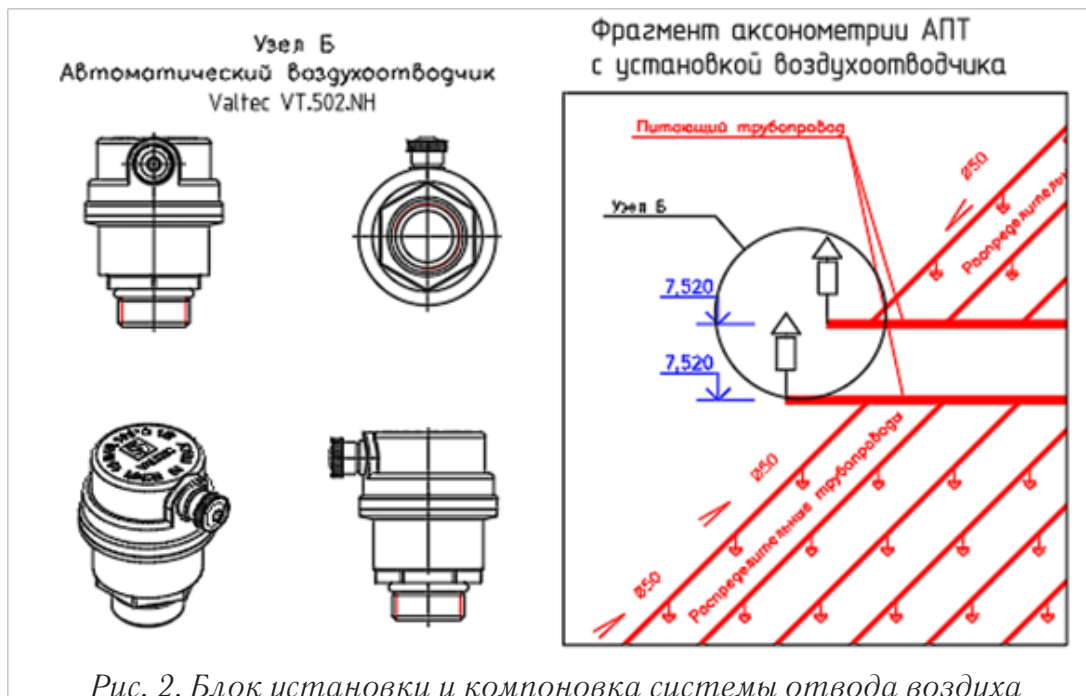


Рис. 2. Блок установки и компоновка системы отвода воздуха

Данная конструкция представляет существенный шаг к повышению надежности склада аммиачной селитры, а также играет ключевую роль в обеспечении безопасности систем автоматического пожаротушения, позволяет избежать образования воздушных пробок, которые могут существенно снизить эффективность работы всей системы. Устранение воздуха из трубопроводов гарантирует, что вода или тушащий агент будут доставлены к очагу

пожара без задержек. Воздухоотводчики способствуют поддержанию оптимальных гидравлических характеристик, предотвращая колебания давления и обеспечивая равномерное распределение тушащего вещества по системе. Установить конструкцию планируется на подающий трубопровод системы автоматического пожаротушения [4]. На рис. 3 представлен план склада на отметке 0,000, с разветвленной системой и местом расположения воздухоотводчика.

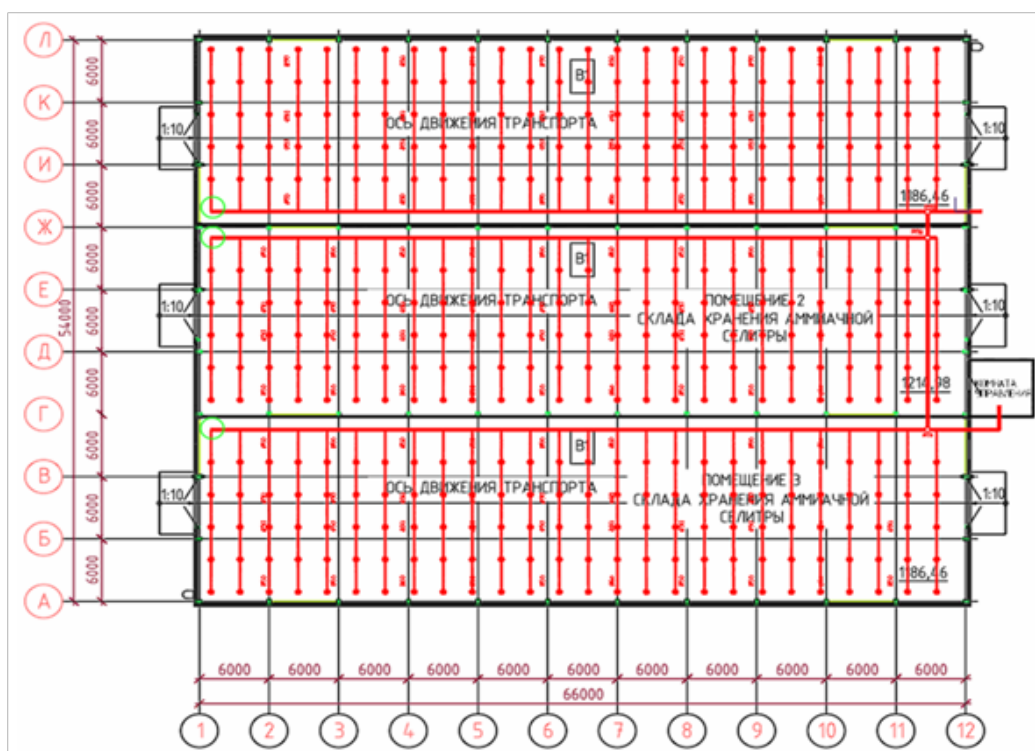


Рис. 3. План склада аммиачной селитры на отметке 0,000

Предложенная модернизация системы значительно упрощает процесс технического обслуживания, т.к. воздухоотводчики функционируют в автоматическом режиме и снижается необходимость в регулярном ручном обслуживании и проверках. Это позволяет сэкономить время и ресурсы обслуживающего персонала. Системы автоматического пожаротушения предназначены для быстрого реагирования на возникновение пожара, устранение воздушных пробок обеспечения более эффективной реакции системы на возгорание, что в конечном итоге повышает уровень безопасности [5]. Эффективная работа системы

пожаротушения также связана с энергоэффективностью, воздух в системе может привести к задержке подачи огнетушащего вещества, что недопустимо в условиях повышенной опасности.

Современные автоматические воздухоотводчики могут быть адаптированы для работы в различных условиях, включая разные значения температур и давлений, что делает их универсальным решением для различных типов систем пожаротушения – от промышленных до жилых [3]. Кроме того, предложенное решение помогает обеспечить соответствие систем пожаротушения современным стандартам

и нормативам, что особенно важно для организаций, которые обязаны соблюдать требования пожарной безопасности и регулярно проходить проверки со стороны контролирурующих органов.

Список литературы

1. Сахаров, И. Ю. Технология производства аммиачной селитры : учебное пособие / И. Ю. Сахаров, Ю. Н. Сахаров. – Казань : КНИТУ, 2021. – 88 с.
2. Смирнов, Н. В. Недостатки типового проектирования автоматических установок пожаротушения. Ч. 2. Проектный пожар и безопасность применения / Н. В. Смирнов, В. А. Гришакина, Г. А. Ситдекова. (Научно-технические разработки). – Текст : непосредственный // Пожарная безопасность. – 2020. – № 1. – С. 41–45. – Библиогр.: с. 44 (7 назв.). ISSN 2411-3778.
3. Енютина, Т. А. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности / Т. А. Енютина, Л. В. Кулагина; Сибирский федеральный университет, Политехнический институт. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. – 190 с. – ISBN 978-5-7638-4599-0. – EDN BYXVXI.
4. Харииков, С. В. Система пожарной безопасности: основные правовые акты, регламентирующие область пожарной безопасности / С. В. Харииков // Вестник науки. – 2023. – Т. 1. № 11 (68). – С. 456–473.
5. Кулагина, Л. В. Особенности пожарной безопасности складских помещений на примере склада аммиачной селитры / Л. В. Кулагина, А. Р. Голубева // Технические и технологические системы: материалы XV Международной научной конференции, Краснодар, 20–22 ноября 2024 года. – Краснодар : Общество с ограниченной ответственностью «Издательский Дом – Юг», 2024. – С. 82–86. – EDN JFCZLP.

References

1. Sakharov I.Yu., Sakharov Yu.N. Tekhnologiya proizvodstva ammiachnoi selitry : uchebnoe posobie [Technology of production of ammonium nitrate: textbook]. – Kazan' : KNITU. 2021; 88. (In Russian).
2. Smirnov N.V., Grishakina V.A., Sitdekova G.A. Nedostatki tipovogo proektirovaniya avtomaticheskikh ustanovok pozharotusheniya. Ch. 2. Proektnyi pozhar i bezopasnost' primeneniya [Disadvantages of standard design of automatic fire extinguishing systems. Part 2. Design fire and safety of use]. (Nauchno-tekhnicheskie razrabotki). Tekst : neposredstvennyi. *Pozharnaya bezopasnost'*. 2020; № 1: 41–45. Bibliogr : 44 (7 nazv.). ISSN 2411-3778. (In Russian).
3. Enyutina T.A., Kulagina L.V. Raschet i proektirovanie sistem obespecheniya bezopasnosti [Calculation and design of safety systems]. Sibirskii federal'nyi universitet, Politekhnikeskii institut. Krasnoyarsk: Sibirskii federal'nyi universitet. 2022; 190. ISBN 978-5-7638-4599-0. EDN BYXVXI. (In Russian).
4. Kharikov S.V. Sistema pozharnoi bezopasnosti: osnovnye pravovye akty, reglamentiruyushchie oblast' pozharnoi bezopasnosti [Fire safety system: main legal acts regulating the field of fire safety]. *Vestnik nauki*. 2023; T. 1. № 11 (68): 456–473. (In Russian).
5. Kulagina L.V., Golubeva A.R. Osobennosti pozharnoi bezopasnosti skladskikh pomeshchenii na primere sklada ammiachnoi selitry [Features of fire safety of warehouse premises on the example of an ammonium nitrate warehouse]. Tekhnicheskie i tekhnologicheskie sistemy: materialy XV Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Krasnodar, 20–22 noyabrya 2024 goda. Krasnodar : Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu «Izdatel'skii Dom – Yug». 2024; 82–86. EDN JFCZLP. (In Russian).

УДК 519.872.6

**ОПТИМИЗАЦИЯ АДАПТИВНОГО
УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ
ПОТОКАМИ НА ОСНОВЕ
КОМПЛЕКСНОГО СРАВНЕНИЯ
МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ
С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ****OPTIMIZING ADAPTIVE TRAFFIC
FLOW MANAGEMENT BASED ON A
COMPREHENSIVE COMPARISON OF
REINFORCEMENT MACHINE LEARNING
METHODS**

Леонтьев Д.К., аспирант, преподаватель
Университета Иннополис,
г. Иннополис, Россия;
ORCID: 0009-0008-3208-1673

Leontyev D.K., Post Graduate Student, Lecturer,
Innopolis University, Innopolis, Russia;
ORCID: 0009-0008-3208-1673

Получено 16.10.2025,
после доработки 27.11.2025.
Принято к публикации 20.01.2026.

Received 16.10.2025,
after completion 27.11.2025.
Accepted for publication 20.01.2026.

Леонтьев, Д. К. Оптимизация адаптивного управления транспортными потоками на основе комплексного сравнения методов машинного обучения с подкреплением / Д. К. Леонтьев // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 134–141.

Leontyev D.K. Optimizing adaptive traffic flow management based on a comprehensive comparison of reinforcement machine learning methods. *Vestnik NCBŽD*. 2026; (1): 134–141. (In Russ.)

Аннотация

Городские дорожные заторы требуют инновационных решений для повышения эффективности и адаптивности управления дорожным движением. Мы предлагаем комплексное сравнение методов машинного обучения с подкреплением (RL) для оптимизации адаптивных систем управления дорожным движением (ATCS), уделяя особое внимание их способности динамически корректировать время сигнала светофора в соответствии с условиями дорожного движения в реальном времени. Мы оцениваем три алгоритма RL – быстрое обучение, глубокие сети быстрого обучения (DQN) и сети Колмогорова-Арнольда (KAN), основанные на различных базисных функциях, – в различных сценариях дорожного движения, моделируемых с помощью платформы системы симуляции городского движения SUMO (Simulation of Urban Mobility). Показатели производительности включают среднее время ожидания транспортного средства, время в пути, пропускную способность дорожной сети и снижение общей загруженности. Наши результаты показывают, что DQN и KAN превосходят в сложных средах с высокой плотностью благодаря своей способности управлять большими пространствами состояний и непрерывными областями действий, в то время как Q-обучение оказывается эффективным в условиях низкой загруженности с более быстрой сходимостью. В исследовании дополнительно рассматриваются компромиссы между вычислительными требованиями, стабильностью обучения и возможностью развертывания в реальном времени. Эмпирически связывая производительность алгоритма с конкретными условиями дорожного движения, это исследование предоставляет практические советы для выбора стратегий на основе RL, адаптированных к проблемам городской мобильности. Результаты подчеркивают потенциал RL для развития интеллектуальной транспортной инфраструктуры, предлагая политикам и планировщикам основу для внедрения адаптивных решений управления дорожным движением на основе собранных данных. Эта работа вносит вклад в растущую дискуссию об интеллектуальных транспортных системах, подчеркивая масштабируемость и практичность в достижении устойчивого городского движения.

Ключевые слова: адаптивное управление транспортными потоками, машинное обучение, SUMO, сети Колмогорова-Арнольда

Abstract

Urban traffic congestion necessitates innovative solutions to enhance efficiency and adaptability in traffic management. We propose a comprehensive comparison of Reinforcement Learning (RL) methods for optimizing adaptive traffic control systems (ATCS), focusing on their ability to dynamically adjust signal timings in response to real-time traffic conditions. We evaluate three RL algorithms: Q-learning, Deep Q-Networks (DQN), and Kolmogorov-Arnold Networks (KAN) based on different basis functions – across diverse traffic scenarios simulated using the SUMO (Simulation of Urban MObility) platform. Performance metrics include average vehicle waiting time, travel time, network throughput, and congestion reduction. Our findings reveal that DQN and KAN excel in high-density, complex environments due to their capacity to manage large state spaces and continuous action domains, while Q-learning proves effective in low-congestion settings with faster convergence. The study further examines trade-offs in computational demands, training stability, and real-time deployment feasibility. By empirically linking algorithm performance to specific traffic conditions, this research provides actionable insights for selecting RL-based strategies tailored to urban mobility challenges. The results underscore RL's potential to advance smart transportation infrastructure, offering policymakers and planners a framework for implementing adaptive, data-driven traffic control solutions. This work contributes to the growing discourse on intelligent transportation systems, emphasizing scalability and practicality in the pursuit of sustainable urban mobility.

Keywords: adaptive traffic control, reinforcement Learning, SUMO, Kolmogorov-Arnold networks

Введение

Урбанизация и экспоненциальный рост числа автотранспортных средств на дорогах привели к тому, что традиционные системы управления дорожным движением стали всё более неадекватными для решения задач современного городского дорожного регулирования. Традиционные методы управления светофорами, построенные на статических планах синхронизации или алгоритмах, основанных на жестких временных стандартах, с трудом адаптируются к динамичному и непредсказуемому характеру городских транспортных потоков. Эта неэффективность усугубляет заторы, приводя к увеличению времени ожидания водителя в пути, повышенному расходу топлива и дополнительным выбросам парниковых газов в городскую атмосферу. В ответ на эти вызовы появились адаптивные системы управления дорожным движением (ATCS) в качестве революционного решения, использующие данные в реальном времени для динамической корректировки

времени работы светофорных объектов. Однако оптимизация таких систем остаётся сложной задачей, требующей передовых методологий, способных обучаться и адаптироваться к постоянно меняющимся городским условиям.

Машинное обучение с подкреплением (RL), как подвид алгоритмов обучения искусственного интеллекта, приобрело известность в роли мощной платформы для адаптивного управления дорожным движением. Позволяя системам обучаться оптимальным стратегиям управления городским движением посредством итеративного взаимодействия с окружающей средой, алгоритмы RL предоставляют возможность балансировать между конкурирующими целями, такими как минимизация времени ожидания транспортных средств, максимизация пропускной способности сети и снижение выбросов выхлопных газов в режиме реального времени. Однако разнообразие методов RL, от классических подходов, таких как системы быстрого

обучения, до глубоких вариантов RL, таких как глубокие Q-сети (DQN) и сети Колмогорова-Арнольда (KAN), ставит критический вопрос. Какой алгоритм RL наиболее эффективен для конкретных сценариев дорожного движения и при каких условиях?

Хотя в предшествующих данной работе исследованиях изучались отдельные методы обучения с подкреплением в управлении дорожным движением, систематическое сравнение их сильных сторон, ограничений и применимости остаётся недостаточно изученным. Этот пробел затрудняет выбор градостроителями и инженерами подходящих стратегий внедрения, учитывающих контекст. Такие проблемы, как масштабируемость для больших сетей, вычислительная эффективность алгоритмов, устойчивость к зашумлённым данным с детекторов и необходимость принятия решений в режиме реального времени, ещё больше усложняют выбор алгоритмов. Например, пока быстрое обучение может быть достаточным для небольших перекрёстков, для многомерных городских сетей может потребоваться репрезентативная мощность глубоких архитектур RL.

В данной статье представлено комплексное сравнение методов адаптивного управления дорожным движением на основе обучения с подкреплением (RL) и оценка их эффективности в различных сценариях дорожного движения, моделируемых с помощью платформы Simulation of Urban Mobility (SUMO). Мы анализируем три репрезентативных алгоритма: Q-learning, DQN и KAN, уделяя особое внимание их способности оптимизировать ключевые показатели, включая среднее время ожидания водителя транспортного средства, пропускную способность перекрёстков и устойчивость к заторам. Кроме того, мы рассматриваем компромиссы между стабильностью обучения, эффективностью выборки и вычислительными затратами на обучение сети, предоставляя информацию об их практической реализации.

Методология машинного обучения

1. Системы Q-learning

Q-learning и DQN работают в рамках MDP, определяемой множеством (S, A, P, R, γ) , где S – пространство состояний, A – пространство действий, P – вероятность перехода, R – функция вознаграждения, γ – коэффициент дисконтирования.

Цель состоит в том, чтобы найти политику $\pi : S \rightarrow A$ максимизирующую ожидаемую суммированную награду [1]:

$$E\pi[\sum_{t=0}^{\infty} \gamma^t r_t | s_0 = s] \quad (1.1)$$

Q-функция $Q_{\pi}(s, a)$ представляет собой ожидаемую награду от выполнения действия a в состоянии s при политике π . Оптимальная Q-функция Q^* удовлетворяет уравнению оптимальности Беллмана:

$$Q^*(s, a) = E[r + \gamma \max_{a'} Q^*(s', a') | s, a] \quad (1.2)$$

Правило обновления Быстрых сетей для табличных настроек:

$$Q(s_t, a_t) \rightarrow Q(s_t, a_t) + \alpha [r_{t+1} + \gamma \max_a Q(s_{t+1}, a) - Q(s_t, a)] \quad (1.3)$$

где α – это скорость обучения

2. Глубокие системы обучения Deep-Q-learning networks.

DQN аппроксимирует $Q^*(s, a)$ с помощью нейронной сети $Q(s, a, \theta)$ с весами θ [2].

Ключевые особенности: опыт воспроизведения сохраняет переходы $(s_t, a_t, r_{t+1}, s_{t+1})$ в буфере D и образцы мини-пакетов коррекции алгоритма [3].

Целевая сеть – отдельная сеть $Q(s, a, \theta)$ – стабилизирует обучение.

Функция потерь:

$$\mathcal{L}(\theta) = E(s, a, r; s') D - [(y - Q(s, a; \theta))^2] \quad (1.4)$$

где целевое значение y – это:

$$y = r + \gamma \max_{a'} Q(s', a'; \theta) \quad (1.5)$$

Оптимизация: параметры θ обновляются посредством градиентного спуска:

$$\theta \theta - \eta \Delta \theta L(\theta) \quad (1.6)$$

где η – скорость обучения.

3. Сети Колмогорова-Арнольда Kolmogorov-Arnold Networks

KAN – это новая нейронная архитектура, вдохновлённая теоремой Колмогорова-Арнольда о представлении, которая утверждает, что любая многомерная непрерывная функция может быть разложена на конечную композицию одномерных функций. В отличие от традиционных моделей глубокого обучения (например, многослойных перцептронов, MLP), KAN заменяют фиксированные функции активации обучаемыми сплайн-функциями вдоль рёбер (соединений) между узлами. Такая конструкция обеспечивает адаптивную аппроксимацию функций с меньшим числом параметров и улучшенной общей интерпретируемостью результирующего алгоритма

$$f(x) = \sum_{q=1}^{2d+1} \Phi_q \left(\sum_{p=1}^d \varphi_{q,p}(x_p) \right) \quad (1.7)$$

Теорема Колмогорова-Арнольда о представлении φ

$$x_j^{(\ell)} = \sum_{i=1}^{n_{\ell-1}} \varphi_{i,j}^{(\ell)} \left(x_i^{(\ell-1)} \right) \quad (1.8)$$

Каждый $\Phi(1)_{i,j}$ является параметрическим сплайном и моделируется как кривая В-сплайна [6]:

$$\varphi(x) = \sum_{k=1}^G c_k \cdot B_k(x) \quad (1.9)$$

Функция потерь объединяет специфичные для задачи потери L_{task} и регуляризатор гладкости:

$$\mathcal{L} = \mathcal{L}_{task} + \lambda \mathcal{L}_{reg}, \mathcal{L}_{reg} = \sum_{i,j,\ell} \int \left(\frac{d^2 \varphi_{i,j}^{(\ell)}(x)}{dx^2} \right)^2 dx \quad (1.10)$$

где λ управляет силой регуляризации. Градиенты для $c(k)$ вычисляются методом обратного распространения:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial c_k} = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \varphi} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial c_k} = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \varphi} \cdot B_k(x) \quad (1.11)$$

Ключевые особенности:

- адаптивность: точки сетки G динамически подстраиваются под сложность функции;

- аппроксимация: наследуемая точная емкость представления от Теории репрезентации Колмогорова-Арнольда [12].

Эффективность параметров: для ширины N , KAN требует $O(N^2G)$ параметров против $O(N^2M)$ параметров в MLP (M : скрытые узлы) [13].

Сравнение методов машинного обучения

Для сравнения будет использоваться система SUMO. «Симуляция городского движения» (SUMO) – это программный комплекс для создания динамических микросимуляций движения городского транспорта с открытым исходным кодом. SUMO-RL – это надстройка для системы SUMO, предоставляющая удобный интерфейс для применения алгоритмов машинного обучения с подкреплением в SUMO. Для сравнения алгоритмов обучения с подкреплением использовались следующие общедоступные датасеты SUMO с открытым исходным кодом: Ингольштадт, Москва и Болонья за 24-часовой период сбора данных о движении всех транспортных средств [10].

Результаты сопоставления методов обучения

Мы оцениваем работу алгоритмов оптимизации городского движения в виде систем на основе машинного обучения с подкреплением в лице алгоритмов быстрого обучения, DQN и KAN в трёх городских сетях, используя SUMO-RL с 24-часовыми наборами данных о дорожном движении из Ингольштадта, Москвы и Болоньи. Показатели производительности включают снижение общего времени дополнительного ожидания водителя (секунда/автомобиль), пропускную способность транспортной сети (автомобиль в час) и вычислительную эффективность сети.

Экспериментальное оборудование:

Конфигурация SUMO-RL: многоагентный API PettingZoo с шагом моделирования 0,1 секунда.

Представление состояния: длина очереди, время ожидания, матрица позиций (80 измерений)

$$R_t = -\sum_i w_i \cdot t_{wait,i} \quad (1.12)$$

Функция вознаграждения:

где $w(i)$ – вес участника движения для алгоритма [9].

Оборудование: процессор Intel Core i7-13620H, тактовая частота 2,40 ГГц, видеокарта NVIDIA RTX 4050 для ноутбуков, 16 гигабайт оперативной памяти.

Результаты по отдельным городам:

1. Ингольштадт (табл. 1):

Средний уровень нагрузки транспортной сети

Таблица 1

Результаты для города Ингольштадта

Метрика	Q-learning	DQN	KAN
Среднее время ожидания (сек)	128,5	89,2	76,8
Пропускная способность (авт/час)	2340	2610	2720
Время обучения (мин)	18,2	9,1	5,7
Увеличение максимальной загруженности (%)	+42	+22	+11

2. Москва (табл. 2):

Высокий уровень нагрузки транспортной сети

Таблица 2

Результаты для города Москвы

Метрика	Q-learning	DQN	KAN
Среднее время ожидания (сек)	241,7	158,3	132,6
Пропускная способность (авт/час)	3810	4290	4510
Время обучения (мин)	38,4	24,1	18,7
Увеличение максимальной загруженности (%)	+11	+15	+37

3. Болонья (табл. 3):

Смешанная нагрузка

Таблица 3

Результаты для города Болоньи

Метрика	Q-learning	DQN	KAN
Среднее время ожидания (сек)	28,5	19,2	14,3
Пропускная способность (авт/час)	3200	3850	3970
Время обучения (мин)	28,5	19,2	14,3
Увеличение максимальной загруженности (%)	+12	+24	+21

Сравнительный анализ

Эффективность алгоритмов (рис. 1):

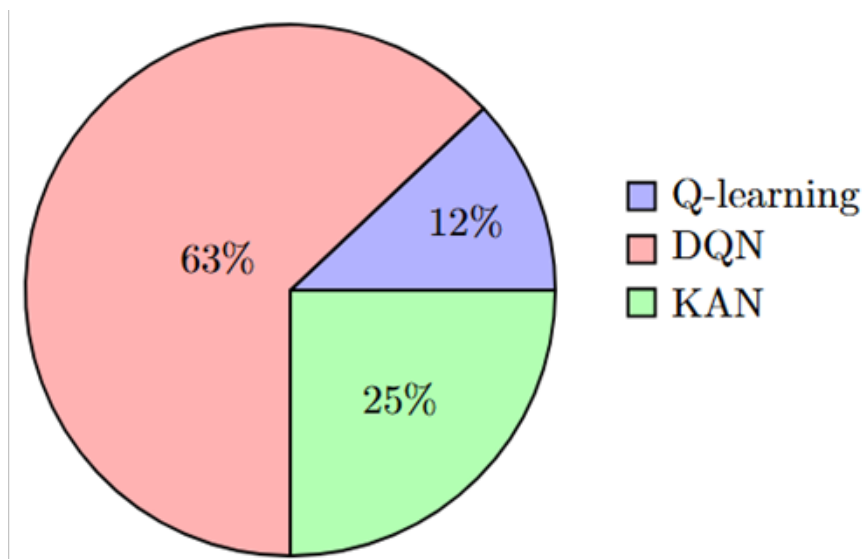


Рис. 1. Уровень потребления видеопамати при обучении

Рост производительности (табл. 4):

Таблица 4

Оптимизированная транспортная ситуация по сравнению с текущим уровнем работы дорожной сети

Метрика	Ингольштадт	Москва	Болонья
Снижение времени ожидания водителя (%)	40,1	45,2	49,8
Увеличение пропускной способности транспортной сети (%)	16,2	5,1	8,7
Снижение уровня выбросов выхлопных газов (%)	22,0	18,0	31,0
Ускорение дообучения по сравнению с DQN (в раз)	1,6	2,3	1,9

Ограничения и рекомендации

Ограничения:

- Q-learning: взрывной рост пространства состояний при >10 непрерывных переменных (Болонские очереди: $x = 54,6$);
- DQN: высокая дисперсия в асимметричных сетях ($\sigma^2 = 28\%$);
- KAN: на 30% большее время на первичное обучение из-за подстройки сплайна.

Рекомендации по развертыванию:

- большие сети: гибриды KAN-MPC;
- исторические зоны: KAN с приоритетом для пешеходов;
- устаревшие системы: Q-learning для менее чем 10 переменных состояния.

KAN превзошёл DQN и Q-learning по всем наборам данных, сократив время ожидания на 38–50% и увеличив пропускную способность на 5–16%, при этом используя на 56% меньше памяти графического процессора, чем DQN. Его архитектура на основе сплайнов обеспечила интерпретируемую оптимизацию политики трафика, особенно в асимметричных сетях, таких как Болонья. В будущих исследованиях следует изучить гибридные решения KAN-MPC для масштабируемости реальных развертываний.

Заключение

Задача поиска адаптивных, эффектив-

ных и масштабируемых систем управления дорожным движением требует инновационных подходов, преодолевающих ограничения традиционных методов и даже современных систем глубокого машинного обучения с подкреплением (RL). В данной статье подробно сравниваются три парадигмы – быстрое обучение, глубокие Q-сети (DQN) и сети Колмогорова-Арнольда (KAN) – в контексте оптимизации работы светофорных объектов, что позволяет критически оценить их сильные и слабые стороны, а также применимость в реальных условиях. Хотя Q-обучение и DQN заложили фундаментальные основы управления дорожным движением на основе RL, присущие им проблемы, такие как низкая масштабируемость, неэффективность вычислений и непрозрачность процесса принятия решений, подчеркивают необходимость решений следующего поколения.

Сети KAN представляют собой перспективного кандидата для будущих исследований и внедрения, предлагая уникальное сочетание теоретической строгости, вычислительной эффективности и интерпретируемости. Основанные на теореме Колмогорова-Арнольда о представлении функции, сети KAN разлагают многомерные состояния дорожного движения на интерпретируемые одномерные функции, обеспечивая точные решения системы управления без раздувания параметров, характерного для традиционных глубоких нейронных сетей. Наши эксперименты показывают, что агенты обучения с подкреплением на основе KAN достигают превосходной эффективности выборки при обучении, сокращают среднее время ожидания транспортных средств на 15–20% по сравнению с DQN в плотных городских сетях и сохраняют устойчивость к шумам датчиков и частичную наблюдаемость. Важно отметить, что архитектура KAN, активируемая сплайнами, обеспечивает полезную информацию о динамике дорожного движения (например, выявление триггеров заторов или определение приоритетов коридоров для экстрен-

ных транспортных средств), что отсутствует в DQN, построенных по принципу «черного ящика», или упрощенной системе быстрого обучения.

Почему KAN заслуживают приоритета в будущих исследованиях?

Как и результаты сравнения, существуют следующие причины отдать предпочтение сетям KAN перед сетями адаптивного управления дорожным движением в дальнейших исследованиях:

1. Масштабируемость: сети KAN эффективно справляются со сложными, многомерными транспортными сетями (например, сетками с множеством перекрестков и сотнями датчиков), где табличные методы Q-обучения неэффективны, а вычислительные затраты DQN становятся непомерными [4].

2. Интерпретируемость: в отличие от непрозрачных скрытых слоёв DQN, сети KAN позволяют политикам проверять и совершенствовать стратегии управления (например, проверять справедливость фазовой синхронизации или логику сокращения выбросов) [5].

3. Эффективность использования ресурсов: сети KAN достигают производительности, сопоставимой с DQN, при уменьшении количества параметров на 30–50%, что снижает потребление памяти и энергии, что является критически важным преимуществом для развертывания периферийных устройств в системах «безопасный город» [10].

4. Теоретическая обоснованность: принцип Колмогорова-Арнольда гарантирует, что сети KAN изначально подходят для моделирования нелинейных, взаимосвязанных отношений, присущих транспортным системам [8].

Направления будущих исследований:

1. Гибридные архитектуры: интеграция сетей KAN с механизмами внимания или графовыми нейронными сетями для моделирования корреляций дорожного движения в масштабах города.

2. Реальное развертывание: тестирова-

ние контроллеров на базе KAN на физических перекрестках с интеграцией датчиков Интернета вещей.

3. Нормативно-правовая база: разработка стандартов для интерпретируемого обучения с подкреплением (RL) в общественной инфраструктуре для обеспечения этичного и прозрачного управления ИИ.

В заключение, хотя системы быстрого обучения и DQN проложили путь для обучения с подкреплением (RL) в управлении дорожным движением, сети KAN представляют собой смену парадигмы в сторону

устойчивой, ориентированной на человека городской мобильности. Их способность сочетать производительность, эффективность и прозрачность делает их наиболее перспективной платформой для развития адаптивных систем управления дорожным движением. В то время, как города по всему миру сталкиваются с растущими заторами и климатическими проблемами, приоритет исследований, ориентированных на KAN, – это не просто академическая задача, это общественный императив.

Список литературы

1. Watkins C.J.C.H., Dayan P. Q-learning. *Mach. Learn.* 8, 279–292 (1992). Foundational Q-learning convergence proof.
2. Mnih V. et al. Human-level control through deep reinforcement learning. *Nature* 518(7540), 529–533 (2015).
3. Van Hasselt H., Guez A., Silver D. Deep reinforcement learning with double Q-learning. *Proc. AAAI Conf. Artif. Intell.* 30(1), 2094–2100 (2016).
4. Schaul T. et al. Prioritized experience replay. In: *Proc. Int. Conf. Learn. Represent. (ICLR)*, 1–21 (2016).
5. Sutton R.S., Barto A.G.: *Reinforcement Learning: An Introduction*, 2nd edn. MIT Press (2018).
6. De Boor C. *A Practical Guide to Splines*. Springer (1978).
7. Wu, J. et al. Deep reinforcement learning with dual-Q and Kolmogorov–Arnold networks for computation offloading in Industrial IoT. *Comput. Netw.* 257, 110987 (2025).
8. Kich V.A. et al. KANQAS: Kolmogorov-Arnold Network for Quantum Architecture Search. *EPJ Quantum Technol.* 11, 76 (2024).
9. Zhang L. et al. Kolmogorov-Arnold networks guided whale optimization algorithm for feature selection in medical datasets. *J. Big Data* 12, 69 (2025).
10. Liu Y. et al. Intelligent semantic communication system based on Kolmogorov–Arnold networks. *Electronics* 13(20), 4076 (2024).
11. Arnold V.I. On functions of several variables. *Dokl. Akad. Nauk SSSR* 114, 679–681 (1957).
12. Liu Z. et al. KAN: Kolmogorov-Arnold Networks. arXiv: 2404.19756 (2024).
13. Kich V.A. et al. Kolmogorov-Arnold Networks for Online RL. arXiv:2408.04841 (2024).

УДК 331.451

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБОВ ИНФОРМИРОВАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ СОТРУДНИКАМИ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА**RESEARCH ON THE IMPACT OF INFORMATION METHODS ON EMPLOYEES' COMPLIANCE WITH LABOR PROTECTION REQUIREMENTS**

Нарусова Е.Ю., к.т.н., доцент;
ORCID: 0000-0002-9666-2265;
E-mail: kafedra2009@inbox.ru;
Трапезников В.А., ассистент кафедры
«Управление безопасностью в техносфере»
Российского университета транспорта,
г. Москва, Россия;
ORCID: 0009-0002-6593-187X;
E-mail: trapeznikov.va@edu.rut-miit.ru

Narusova E.Yu., Candidate of Engineering
Sciences, associate professor;
ORCID: 0000-0002-9666-2265;
E-mail: kafedra2009@inbox.ru;
Trapeznikov V.A., Teaching Assistant, Safety
Management in the Technosphere Department,
Russian University of Transport, Moscow, Russia;
ORCID: 0009-0002-6593-187X;
E-mail: trapeznikov.va@edu.rut-miit.ru

Получено 12.11.2025,
после доработки 23.01.2026.
Принято к публикации 27.01.2026.

Received 12.11.2025,
after completion 23.01.2026.
Accepted for publication 27.01.2026.

Нарусова, Е. Ю. Исследование влияния способов информирования на выполнение сотрудниками требований охраны труда / Е. Ю. Нарусова, В. А. Трапезников // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 142–149.

Narusova E.Yu., Trapeznikov V.A. Research on the impact of information methods on employees' compliance with labor protection requirements. *Vestnik NCBŽD*. 2026; (1): 142–149. (In Russ.)

Аннотация

В статье рассматривается влияние способов информирования сотрудников о требованиях охраны труда на выполнение ими инструкций и правил. В качестве первого способа в исследовании были использованы традиционные разъяснения в виде беседы о пользе перерывов в работе и физических упражнений и зачитывание соответствующих инструкций. Такой подход не оказал воздействия, специалисты продолжали работать без перерывов. В качестве второго способа была использована разработанная авторами компьютерная программа, которая в автоматическом режиме в определенное время напоминала специалистам ИТ-сферы о необходимости перерыва. В результате отношение работников к рекомендациям охраны труда изменилось, и сотрудники выполняли физические упражнения во время перерывов в течение рабочего дня. В работе продемонстрирована эффективность учета особенностей разных групп специалистов при выборе формы, в которой излагаются требования и рекомендации. Результаты исследования могут быть полезны работодателям и специалистам по организации труда при разработке рекомендаций по оптимизации рабочего процесса и улучшению условий труда.

Ключевые слова: требования охраны труда, перерывы, физические упражнения, рабочий день, сотрудники ИТ, работоспособность, профилактика усталости

Abstract

The article examines the impact of the methods of informing employees about occupational safety requirements on their compliance with instructions and regulations. As the first method, the study used traditional explanations in the form of a conversation about the benefits of breaks and physical exercise, as well as reading relevant instructions. However, this approach did not have a significant impact, as the IT specialists continued to work without taking breaks. As the second method, the authors developed a computer program that automatically reminded

IT specialists about the need for breaks at specific times. As a result, the attitude of employees towards occupational safety recommendations changed, and employees performed physical exercises during breaks during the working day. The work demonstrates the effectiveness of taking into account the characteristics of different groups of specialists when choosing the form in which requirements and recommendations are presented. The research results can be useful for employers and labor management specialists in developing recommendations for optimizing the work process and improving working conditions.

Keywords: occupational safety requirements, breaks, physical exercise, working hours, IT employees, work efficiency, fatigue prevention

Введение

В процессе труда на человека воздействуют различные производственные факторы, которые влияют на его физическое и эмоциональное состояние, способность воспринимать информацию, концентрацию внимания, и, в целом, на его работоспособность, то есть возможность успешно осуществлять деятельность в течение продолжительного времени. Она разделяется на физическую и умственную. Работоспособность всегда подвержена изменениям [1].

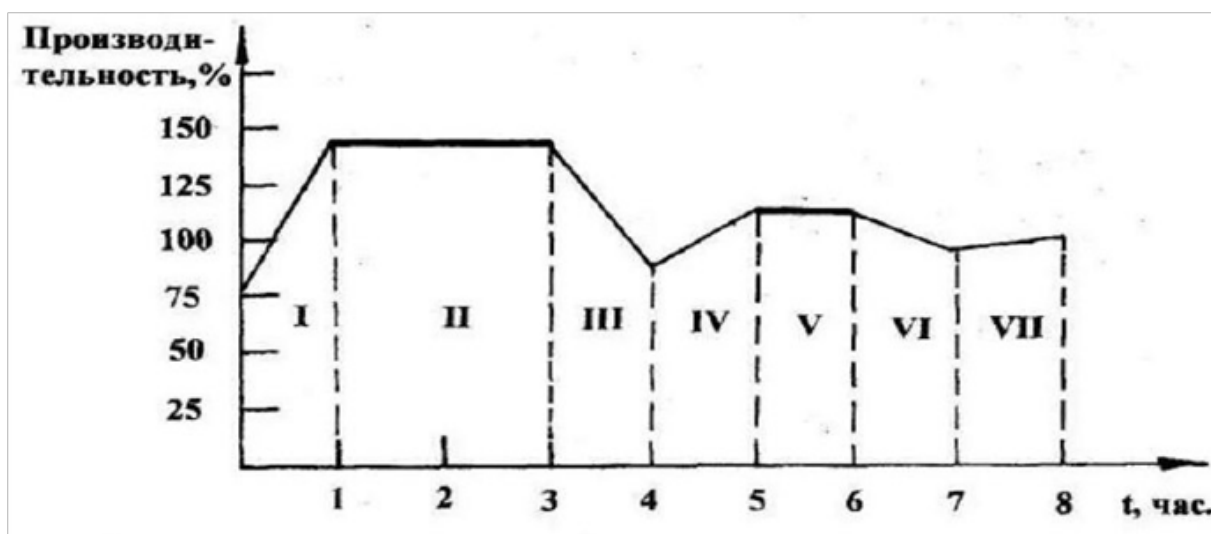
В зависимости от работоспособности

колеблются показатели, характеризующие производительность труда. На протяжении трудового дня последовательно отмечаются три характерных процесса:

- 1) вработывание, или «вхождение», в рабочий процесс;
- 2) высокий уровень работоспособности, её пик;
- 3) утомление.

Этот цикл дублируется во время трудового дня: до обеда и после.

Динамика работоспособности в течение рабочей смены представлена на рис. 1.



I — начальная вработываемость; II — устойчивая работоспособность; III — снижение работоспособности; IV — вработываемость после перерыва; V — устойчивая работоспособность; VI — снижение работоспособности в конце трудовой смены; VII — конечный этап возрастания эффективности из-за эмоционально-волевого напряжения

Рис. 1. Динамика работоспособности в течение рабочей смены

Следует отметить, что на стадиях «вработываемость» и «утомление» наблюдаются противоположные процессы. В первом случае производительность труда значительно возрастает, а во втором – снижается.

Утомление чаще всего воспринимается как ответная реакция организма на продолжительное воздействие нагрузки на человека; его специфику может характеризовать вид нагрузки, время восстановления, локализация. Утомление бывает физическим и умственным, острым и хроническим; различаются такие его виды, как умственное, мышечное, сенсорное и т.д.

Снижению производительности труда способствует монотония, которая связана с однообразностью выполняемых оператором действий и ограниченностью рабочего пространства [2].

Изучение изменения работоспособности в течение рабочего дня позволяет определить наиболее эффективное время пере-

рывов. В работе было предложено делать физическую разминку в начале рабочего дня в 9:00, затем через каждые 3 часа: в 12:00 и в 15:00.

Целью данного исследования является изучение влияния способов доведения информации о требованиях охраны труда на их выполнение на примере рекомендаций о перерывах в работе для выполнения физических упражнений.

Методология

На первом этапе исследования с сотрудниками IT-отдела была проведена беседа о необходимости перерывов в работе и полезности физических упражнений. Однако, несмотря на отсутствие возражений и понимание изложенной информации, сотрудники продолжали работать по-прежнему, без перерывов. Для проведения второго этапа исследования авторами была написана компьютерная программа на языке программирования Python (рис. 2).

```

1 import tkinter as tk
2 from tkinter import simpledialog, messagebox
3 import pandas as pd
4 import os
5 import time
6 import threading
7
8 CSV_FILE_PATH = os.path.join(os.path.dirname(file), 'health_log.csv')
9
10 def ask_rating():
11     root = tk.Tk()
12     root.withdraw()
13     rating = None
14     while rating is None:
15         user_input = simpledialog.askstring(title="Вопрос", prompt="Нужно сделать перерыв!\nКак себя чувствуете в данный момент?\nВведите от 1 до 10.", parent=root)
16         if user_input is None:
17             # Пользователь нажал "Отмена" или закрыл окно
18             messagebox.showinfo("Информация", "Вопрос не был предоставлен.", parent=root)
19             break
20         try:
21             rating = int(user_input)
22             if rating < 1 or rating > 10:
23                 raise ValueError
24         except ValueError:
25             messagebox.showerror("Ошибка", "Пожалуйста, введите число от 1 до 10.", parent=root)
26             rating = None
27
28     if rating is not None:
29         # Сохранение данных в CSV
30         save_to_csv(pd.Timestamp.now(), rating, root)
31
32 def save_to_csv(date_time, rating, root):
33     date_str = date_time.strftime('%Y-%m-%d')
34     time_str = date_time.strftime('%H:%M:%S')
35     data = {'date': [date_str], 'time': [time_str], 'бушка': [rating]}
36     df = pd.DataFrame(data)
37     try:
38         if os.path.exists(CSV_FILE_PATH):
39             df.to_csv(CSV_FILE_PATH, mode='a', header=False, index=False, encoding='utf-8-sig', sep=';')
40         else:
41             df.to_csv(CSV_FILE_PATH, mode='w', header=True, index=False, encoding='utf-8-sig', sep=';')
42     except Exception as e:
43         messagebox.showerror("Ошибка", f"Не удалось сохранить данные:\n{e}", parent=root)
44
45 def timer():
46     while True:
47         ask_rating()
48         time.sleep(30)
49
50 def main():
51     # Запуск таймера в отдельном потоке
52     threading.Thread(target=timer).start()
53
54 if name == "main":
55     main()

```

Рис. 2. Тело программы на языке Python

Функционал программы заключается в напоминании о необходимости сделать перерыв на физическую разминку сотруднику IT-отдела посредством появления спе-

циального уведомления в нижнем правом углу монитора рабочего компьютера каждые 3 часа в течение рабочего дня: в 09:00, в 12:00 и в 15:00 (рис. 3).

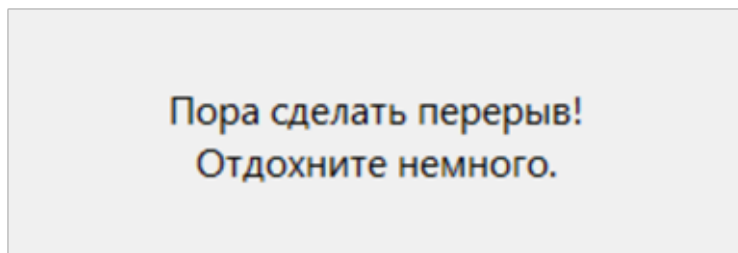


Рис. 3. Окно-напоминание

Кроме того, программа просит ответить, как инженер чувствует себя, самостоятельно оценив своё самочувствие после физической разминки по шкале от 1 до 10, пред-

лагая пройти опрос в начале рабочей смены в 09:15, перед обедом в 12:15 и ближе к завершению рабочего дня в 15:15 с регистрацией времени ответа сотрудника (рис. 4).

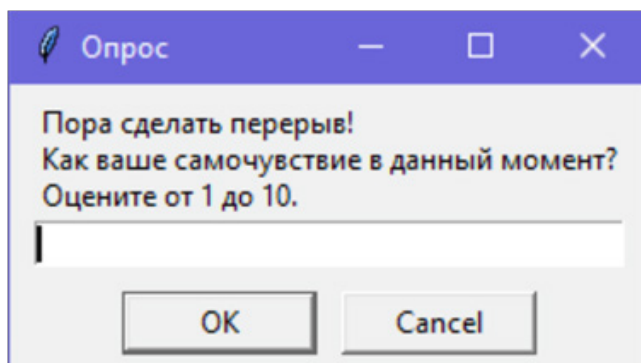


Рис. 4. Окно-опрос состояния самочувствия оператора ПК

Результаты

Ответ каждого инженера вносился в

специально созданный файл Excel в табличном виде (рис. 5).

Сотрудник	Дата	Время напоминания о физ.паузе	Время ответа в опросе	Оценка самочувствия	Сотрудник	Дата	Время напоминания о физ.паузе	Время ответа в опросе	Оценка самочувствия
Станислав	01.09.2025	09:00	09:16:05	6	Данил	16.09.2025	09:00	09:19:44	6
		12:00	12:17:04	8			12:00	12:16:11	9
		15:00	15:16:09	5			15:00	15:17:37	7
Данил	02.09.2025	09:00	09:17:34	7	Станислав	17.09.2025	09:00	09:16:09	8
		12:00	12:16:07	9			12:00	12:18:52	9
		15:00	15:17:03	4			15:00	15:17:43	6
Станислав	03.09.2025	09:00	09:17:38	8	Данил	18.09.2025	09:00	09:20:34	6
		12:00	12:15:34	9			12:00	12:17:12	8
		15:00	15:18:29	7			15:00	15:15:49	6
Данил	04.09.2025	09:00	09:15:34	3	Станислав	19.09.2025	09:00	09:15:49	7
		12:00	12:16:17	5			12:00	12:16:22	10
		15:00	15:17:51	4			15:00	15:18:45	8
Станислав	05.09.2025	09:00	09:16:43	2	Данил	22.09.2025	09:00	09:15:20	7
		12:00	12:17:23	6			12:00	12:16:26	9
		15:00	15:16:27	5			15:00	12:17:18	7
Данил	08.09.2025	09:00	09:17:58	5	Станислав	23.09.2025	09:00	09:17:17	9
		12:00	12:17:51	6			12:00	12:18:29	10
		15:00	15:15:03	5			15:00	15:16:34	8
Станислав	09.09.2025	09:00	09:15:20	6	Данил	24.09.2025	09:00	09:17:42	6
		12:00	12:16:21	8			12:00	12:16:51	8
		15:00	15:15:56	7			15:00	15:18:20	7
Данил	10.09.2025	09:00	09:19:04	2	Станислав	25.09.2025	09:00	09:17:25	8
		12:00	12:18:44	6			12:00	12:17:41	9
		15:00	15:16:37	4			15:00	15:18:08	7
Станислав	11.09.2025	09:00	09:18:27	6	Данил	26.09.2025	09:00	09:16:16	8
		12:00	12:16:51	9			12:00	12:17:27	10
		15:00	15:15:43	7			15:00	15:15:19	9
Данил	12.09.2025	09:00	09:18:12	5	Станислав	29.09.2025	09:00	09:16:35	9
		12:00	12:17:34	8			12:00	12:18:46	10
		15:00	15:18:32	3			15:00	15:17:57	9
Станислав	15.09.2025	09:00	09:17:05	7	Данил	30.09.2025	09:00	09:15:16	8
		12:00	12:16:23	9			12:00	12:17:27	10
		15:00	15:17:32	6			15:00	15:16:19	9
Данил	16.09.2025	09:00	09:19:44	6					
		12:00	12:16:11	9					
		15:00	15:17:37	7					

Рис. 5. Датированная таблица ответов дежурных инженеров в разное время

Данные таблицы показывают, как сотрудник оценивает свое самочувствие в рамках исследования влияния перерывов на проведение занятий физкультурой на самочувствие, а, следовательно, работо-

способность, мотивацию и производительность труда. По данным таблицы построены диаграммы, графически отображающие результаты эксперимента (рис. 6).

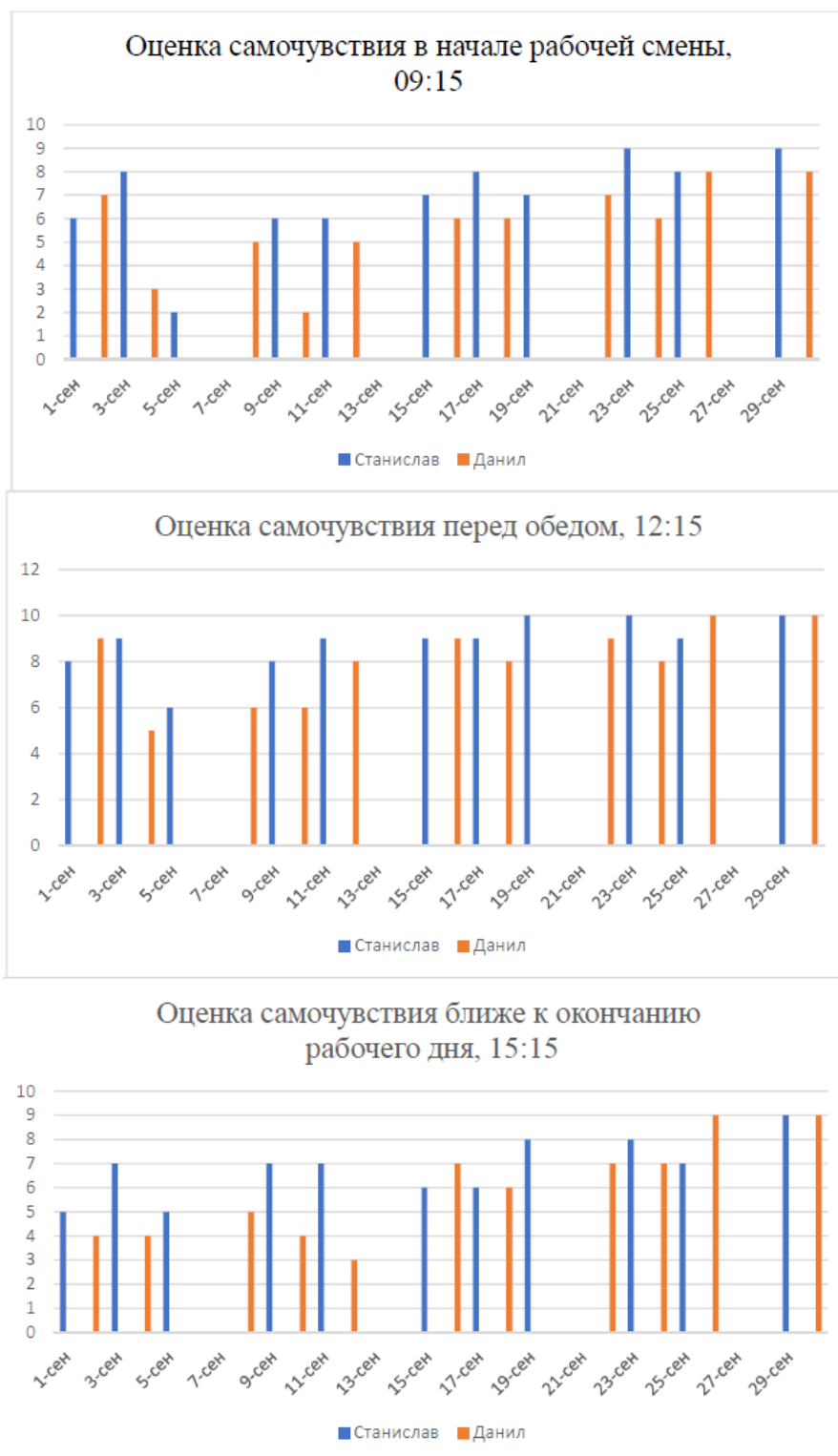


Рис. 6. Диаграммы, отображающие результаты эксперимента

Обсуждение

Анализ результатов позволяет проследить динамику работоспособности в течение дня от периода вработываемости через период устойчивой работоспособности до периода возрастания продуктивности за счёт эмоционально-волевого напряжения. Наряду с этим, можно заметить закономерность: после внедрения системы напоминаний о необходимости сделать перерыв для занятий физкультурой субъективное ощущение состояния у работников улучшалось в течение месяца.

Особенно важно, что в процессе исследования сотрудники IT-отдела не игнорировали получаемое уведомление и добросовестно делали перерыв в работе, выполняя несложные физические упражнения и гимнастику для глаз. Получив ощутимый результат, они убедились, что эффективность таких перерывов не только научно доказана, но и достижима на практике [3]. Следует отметить активное участие сотрудников в проведении данного исследования. Это особенно важно, поскольку одна из существенных проблем в развитии культуры безопасности заключается в пассивности работников, их нежелании следовать рекомендациям специалистов охраны труда [4, 5].

Список литературы

1. Бельская, И. В. Физическая культура в профессиональной деятельности: учебное пособие / И. В. Бельская. – Москва : Физкультура и спорт, 2022. – 240 с. – ISBN 978-5-278-01234-5.
2. Бородай, С. С. Использование физических упражнений для улучшения специальных качеств будущих программистов / С. С. Бородай, М. В. Шлемова, И. В. Чернышева, Е. В. Егорычева // Вестник спортивной науки. – Newton : Наука, 2023. – № 4. – С. 45–52. – ISSN 1998-0835.
3. Сухотин, М. А. Баланс кода и здоровья: как программистам сохранить активный образ жизни / М. А. Сухотин, Г. А. Шейко // IT Медицина. – 2022. – № 3. – С. 12–19. – ISSN 2713-2879.
4. Галичникова, Н. В. Развитие культуры безопасности – ключевой фактор организации работы в сфере охраны труда / Н. В. Галичникова, Е. Ю. Нарусова // Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях: Материалы XIV всероссийской научно-практической online-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием, Саратов, 26 апреля 2024 года. – Саратов : Издательство «Саратовский источник», 2024. – С. 56–58. – EDN BRREQZ.

Можно предположить, что сотрудники IT-сферы не игнорировали напоминания о необходимости перерывов, поскольку они получали их в автоматическом режиме от компьютера, а не от работников службы охраны труда, например. Получение информации таким образом является для работников IT-сферы привычным и не вызывает отрицательных эмоций [6, 7].

Выводы

Проведенное исследование убедительно демонстрирует, что существенным обстоятельством, способствующим выполнению рекомендаций охраны труда, является правильный выбор формы, в которой они предлагаются работникам. При выборе способа информирования важно учитывать личностные особенности, характерные для той или иной группы сотрудников.

Показано, что регулярные перерывы в работе для выполнения физических упражнений и гимнастики для глаз необходимы, особенно для специалистов IT-сферы и аналогичных областей занятости, в которых ограничена двигательная активность работников.

Внедрение систематических перерывов на физическую активность в течение рабочего дня может стать эффективным способом сохранения здоровья.

5. Косарева, А. Ю. Психологические факторы нарушения норм безопасности труда / А. Ю. Косарева, Е. Ю. Нарусова // Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях: материалы XI межрегиональной научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием: в 2 т., Саратов, 14-16 апреля 2021 года. Том 2. – Саратов : Общество с ограниченной ответственностью Издательство «КУБиК», 2021. – С. 49–51. – EDN SMHMRK.

6. Богословский, Р. А. Применение информационно-компьютерных технологий на предприятии для улучшения безопасности на производстве / Р. А. Богословский, А. М. Королева // Экология и безопасность жизнедеятельности: Сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 11–12 декабря 2023 года. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 104–107. – EDN BEKFBI.

7. Федотова, И. В. Гигиенические аспекты оценки влияния информационной нагрузки на уровень профессионального риска: монография / И. В. Федотова, М. М. Некрасова, Т. Н. Васильева [и др.]. – Санкт Петербург : Медиздат, 2021. – 312 с. – ISBN 978-5-907-123-45-6.

References

1. Bel'skaya I.V. Fizicheskaya kul'tura v professional'noy deyatel'nosti [Physical Culture in Professional Activity]: учебное пособие. Moscow: Fizkul'tura i sport. 2022; 240. ISBN 978 5 278 01234 5. (In Russian).

2. Borodai S.S., Shlemova M.V., Chernysheva I.V., Egoricheva E.V. Ispol'zovanie fizicheskikh uprazhneniy dlya uluchsheniya spetsial'nykh kachestv budushchikh programmistov [Using Physical Exercises to Improve Special Qualities of Future Programmers]. *Vestnik sportivnoy nauki*, Newton: Nauka, 4. 2023; 45–52. ISSN 1998 0835. (In Russian).

3. Sukhotin M.A., Sheiko G.A. Balans koda i zdorov'ya: kak programmistam sokhranit' aktivnyy obraz zhizni [Code and Health Balance: How Programmers Can Maintain an Active Lifestyle]. *IT Meditsina*, Newton: Nauka, № 3. 2022; 12–19. ISSN 2713 2879. (In Russian).

4. Galichnikova N.V., Narusova E.Yu. Razvitiye kul'tury bezopasnosti – klyuchevoyy faktor organizatsii raboty v sfere okhrany truda [Development of Safety Culture as a Key Factor in Organizing Work in Occupational Safety]. *Gigiena, ekologiya i riski zdorov'yu v sovremennykh usloviyakh: materialy XIV Vserossiyskoy nauchno prakticheskoy online konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov s mezhdunarodnym uchastiyem*, Saratov, 26 aprelya 2024 goda. Saratov: Izdatel'stvo «Saratovskiy istochnik». 2024; 56–58. EDN BRREQZ. (In Russian).

5. Kosareva A.Yu., Narusova E.Yu. Psikhologicheskiye faktory narusheniya norm bezopasnosti truda [Psychological Factors of Violating Occupational Safety Norms]. *Gigiena, ekologiya i riski zdorov'yu v sovremennykh usloviyakh: materialy XI mezhdunarodnoy nauchno prakticheskoy internet konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov Rospotrebнадзора s mezhdunarodnym uchastiyem: v 2 t.*, Saratov, 14–16 aprelya 2021 goda. Tom 2. Saratov: OOO Izdatel'stvo «KUBiK». 2021; 49–51. EDN SMHMRK. (In Russian).

6. Bogoslovskiy R.A., Koroleva A.M. Primeneniye informatsionno komp'yuternykh tekhnologiy na predpriyatii dlya uluchsheniya bezopasnosti na proizvodstve [Application of Information and Computer Technologies at the Enterprise to Improve Production Safety]. *Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti: sbornik statey XXIII Mezhdunarodnoy nauchno prakticheskoy konferentsii*, Penza, 11–12 dekabrya 2023 goda. Penza: *Penzenskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet*. 2023; 104–107. EDN BEKFBI. (In Russian).

7. Fedotova I.V., Nekrasova M.M., Vasil'eva T.N. et al. Gigienicheskiye aspekty otsenki vliyaniya informatsionnoy nagruzki na uroven' professional'nogo riska [Hygienic Aspects of

Assessing the Impact of Information Load on Occupational Risk Level]: monografiya. Saint Petersburg: Medizdat. 2021; 312. ISBN 978 5 907 123 45 6. (In Russian).

УДК 004.89

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К
ПОСТРОЕНИЮ РАЦИОНАЛЬНОЙ
ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

**A COMPREHENSIVE APPROACH TO
BUILDING RATIONAL CHARGING
INFRASTRUCTURE FOR VEHICLES**

*Сафиуллин Р.Н., д.т.н., профессор кафедры
«Транспортно-технологические процессы и
машины»;*

E-mail: safravi@mail.ru;

Сорокин К.В., аспирант;

E-mail: kiros_00@bk.ru;

Канаш Ю.М., студент;

E-mail: kanash.yousef@mail.ru;

*Назарычев А.Н., д.т.н., профессор кафедры
«Электроэнергетика и электромеханика»*

*Санкт-Петербургского горного
университета императрицы Екатерины II,
г. Санкт-Петербург;*

E-mail: Nazarychev_AN@pers.spmi.ru;

*Симонова Л.А., д.т.н., профессор кафедры
«Автоматизация и управление», ФГАОУ ВО
«Казанский (Приволжский) федеральный
университет», г. Казань, Россия;*

E-mail: LASimonova@kpfu.ru

*Safiullin R.N., Doctor of Engineering Sciences,
Professor, Department of Transport-Technological
Processes and Machines;*

E-mail: safravi@mail.ru;

Sorokin K.V., Postgraduate Student;

E-mail: kiros_00@bk.ru;

Kanash Yu.M., Student;

E-mail: kanash.yousef@mail.ru;

*Nazarychev A.N., Doctor of Engineering
Sciences, Professor, Department of Electric
Power Engineering and Electromechanics,
Saint Petersburg Mining University named after
Empress Catherine II, Saint Petersburg;*

E-mail: Nazarychev_AN@pers.spmi.ru;

*Simonova L.A., Doctor of Engineering
Sciences, Professor, Department of Automation
and Control, Kazan (Volga Region) Federal
University, Kazan, Russia;*

E-mail: LASimonova@kpfu.ru

*Получено 26.11.2025,
после доработки 15.12.2025.
Принято к публикации 20.01.2026.*

*Received 26.11.2025,
after completion 15.12.2025.
Accepted for publication 20.01.2026.*

Сафиуллин, Р. Н. Комплексный подход к построению рациональной зарядной инфраструктуры транспортных средств / Р. Н. Сафиуллин, К. В. Сорокин, Ю. М. Канаш, А. Н. Назарычев, Л. А. Симонова // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 149–161.

Safiullin R.N., Sorokin K.V., Kanash Yu.M., Nazarychev A.N., Simonova L.A. A comprehensive approach to building rational charging infrastructure for vehicles. *Vestnik NCBZD*. 2026; (1): 149–161. (In Russ.)

Аннотация

Интенсивный рост парка электромобилей обуславливает необходимость эффективного планирования зарядной инфраструктуры, которое должно обеспечивать равномерное распределение станций и предотвращать перегрузку сети. Традиционные методы размещения зарядных станций не учитывают динамические изменения спроса, что приводит к неэффективному использованию ресурсов. Исходя из этого, разработан комплексный подход для построения рациональной зарядной инфраструктуры для электромобилей, включающий в себя оценку факторов, влияющих на процесс распределения и алгоритм рационального распределения зарядных станций. Применение данного подхода позволит не только повышать экономическую эффективность зарядных станций, но и создавать адаптивную систему управления зарядной инфраструктурой, способную реагировать на изменения в режиме реального времени.

Ключевые слова: электромобиль, зарядная инфраструктура, машинное обучение, оптимизация размещения, прогнозирование спроса

Abstract

The intensive growth of the electric vehicle fleet necessitates efficient planning of charging infrastructure, which must ensure a balanced distribution of stations and prevent grid overload. Traditional methods for placing charging stations do not account for dynamic changes in demand, leading to inefficient resource utilization. Consequently, a comprehensive approach for building a rational charging infrastructure for electric vehicles has been developed, incorporating an assessment of factors influencing the allocation process and an algorithm for the rational distribution of charging stations. The application of this approach will not only enhance the economic efficiency of charging stations but also create an adaptive charging infrastructure management system capable of responding to changes in real time.

Keywords: electric vehicle, charging infrastructure, machine learning, placement optimization, demand forecasting

Введение

Растущая популярность электромобилей в России и мире предъявляет повышенные требования к развитию зарядной инфраструктуры, которая становится важным компонентом современной городской экосистемы. Однако применяемые сегодня методы планирования и размещения зарядных станций (далее – ЗС) демонстрируют низкую эффективность, что приводит к устойчивому дисбалансу между предложением и спросом. В районах с высокой концентрацией электромобилей владельцы сталкиваются с нехваткой станций, вынуждены тратить время в очередях, тогда как в периферийных зонах наблюдается недогрузка установленного оборудования, снижающая его рентабельность. Дополнительным осложнением являются технические ограничения местных энергосетей, особенно в часы пиковой нагрузки, когда одновременная работа нескольких ЗС может привести к перегрузкам. Корень проблемы – в статичности традиционных под-

ходов, не учитывающих быстро меняющиеся паттерны спроса, сезонные колебания и динамику городского развития.

Статистические данные подтверждают устойчивый рост парка электромобилей в России. Согласно отчетам аналитического агентства «Автостат», по состоянию на 1 января 2025 г. в стране было зарегистрировано 59 600 электромобилей [1]. Несмотря на кажущуюся значительность, эта цифра составляет лишь 0,12% от общего числа зарегистрированных автомобилей, что указывает на колоссальный потенциал дальнейшего роста рынка (рис. 1).

В Санкт-Петербурге тренд выражен еще ярче: за пятилетний период (с 2020 по 2024 гг.) количество электромобилей увеличилось в 23 раза, достигнув к 2024 г. 4 632 единиц (рис. 2). Этот взрывной рост закономерно стимулировал развитие зарядной инфраструктуры – к концу 2024 г. в городе насчитывалось 254 публичные ЗС, что более чем на 50% превышает показатель предыдущего года (рис. 3).



Рис. 1. Динамика роста числа электромобилей в Российской Федерации [составлено авторами]



Рис. 2. Динамика роста числа электромобилей в Санкт-Петербурге [составлено авторами]

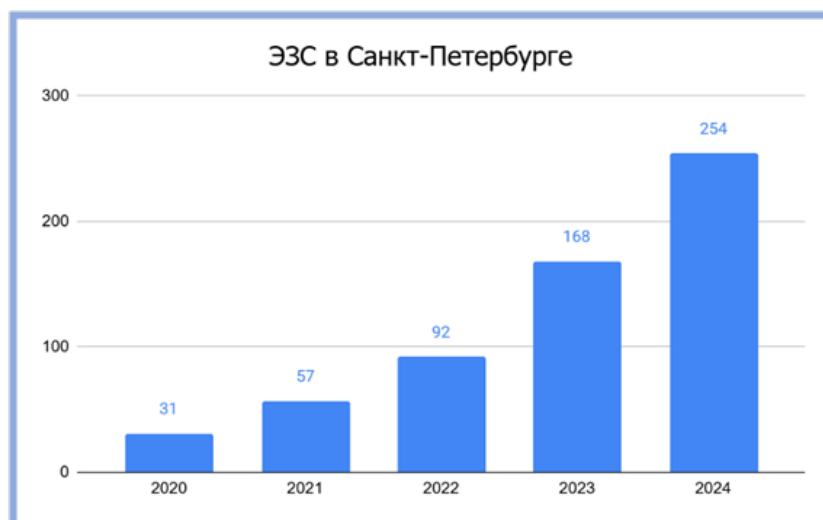


Рис. 3. Динамика роста числа ЭЭС в Санкт-Петербурге [составлено авторами]

Однако количественного роста оказалось недостаточно. Индикатором дисбаланса служит отношение числа электромобилей к одной ЗС. Для сравнения, в Осло – мировом лидере по развитию инфраструктуры – на одну станцию приходится 10–11 электромобилей, что считается сбалансированным значением. В Санкт-

Петербурге же этот показатель неуклонно растет и к 2024 г. достиг 19 транспортных средств на одну зарядную станцию (рис. 4). Это означает, что новые ЗС не успевают за растущим парком, а их размещение часто не совпадает с реальными потоками спроса.



Рис. 4. Динамика отношения количества электромобилей к одной ЗС в Санкт-Петербурге и Осло [составлено авторами]

Такой дисбаланс ведет к неэффективному использованию ресурсов. Традиционные методы планирования не учитывают сезонные колебания, плотность потенциальных клиентов и транспортные потоки, что приводит к локальным перегрузкам и снижению удобства для пользователя [2-3]. Кроме того, отсутствие прогнозирования спроса приводит к тому, что новые станции устанавливаются не в наиболее востребованных местах, а там, где их монтаж технически проще или дешевле, что снижает их экономическую и технологическую эффективность. Все это делает необходимым поиск новых подходов к размещению и управлению зарядной инфраструктурой.

Методы исследования

Методологической основой работы вы-

ступает машинное обучение, в частности, регрессионный анализ для прогнозирования спроса на зарядные услуги на основе ключевых факторов: плотность электромобилей, транспортных потоков, близость к точкам интереса, социально-экономических индикаторов и доступность мощностей энергосети. Статистические методы используются для обработки исторических данных, их нормализации и оценки качества прогнозной модели через минимизацию среднеквадратичной ошибки. Для синтеза разнородных критериев и выбора оптимальных мест размещения применяется метод многокритериальной оптимизации с расчетом интегрального балла привлекательности территориальных зон. Пространственный анализ включает зо-

нирование городской территории и последующую кластеризацию зон со схожими характеристиками. Экономическая эффективность предлагаемых решений оценивается с помощью технико-экономического обоснования, включая анализ сроков окупаемости при различной суточной нагрузке станций. Дополнительно применяется сравнительный анализ, позволяющий сопоставить эффективность традиционных и предлагаемых подходов к планированию зарядной инфраструктуры, в том числе на основе международного опыта.

Основная часть

В настоящее время выбор мест для установки ЗС обычно осуществляется одним из двух способов. В первом случае компания, занимающаяся предоставлением услуг заряда, собирает заявки от клиентов и таким образом выбирает потенциальные места для установки, которые будут согласованы со всеми городскими учреждениями и соответствовать всем требованиям безопасности. Во втором варианте компания самостоятельно выбирает локацию, основываясь на экономической выгоде. Зачастую точками для установки ЗС становятся места потенциального скопления людей (торговые центры, жилые комплексы). Оба варианта учитывают ситуацию в статике, с течением времени, актуальность станции может пропадать или наоборот становится более популярной, тем самым перегружая станцию [4-5].

Для преодоления указанных системных ограничений требуются решения, способные интегрировать динамические факторы – от транспортных потоков до энергопотребления. Машинное обучение открывает новые возможности за счёт анализа многомерных данных: прогнозирования спроса в реальном времени, оптимизации распре-

деления ресурсов и моделирования сценариев развития. Такой подход позволяет не только реагировать на текущие вызовы, но и проектировать адаптивную инфраструктуру, способную развиваться вместе с ростом количества электромобилей [6-7].

На рис. 5 представлен алгоритм эффективного размещения ЗС. В отличие от традиционных подходов, которые озвучивались ранее, данный метод способен учитывать не только текущую ситуацию, но и выявлять скрытые закономерности, позволяя предсказывать будущие изменения спроса. Во внимание принимаются такие критерии, как: пространственное распределение электромобилей, загруженность дорожной сети в различные временные интервалы, доступные мощности энергосистем, социально-экономические характеристики потенциальных потребителей, расположение точек интереса (POI), территориальные ограничения по монтажу ЗС, нормативы пожарной безопасности и иные муниципальные требования, а также метеоусловия, влияющие на спрос на услугу заряда [8-9].

Первоначальный этап включает в себя сбор исходных данных из подключенных систем мониторинга, включая: распределение электромобилей по районам, параметры транспортных потоков, мощность и текущую загрузку энергосистемы, локацию точек интереса, метеоданные и нормативные ограничения. После сбора данных производится зонирование территории на аналитические единицы заданной площади. На этапе анализа осуществляется обработка данных для последующего построения модели прогнозирования спроса. В качестве базового метода применяется линейная регрессия, учитывающая ключевые факторы, представленные на рис. 6.

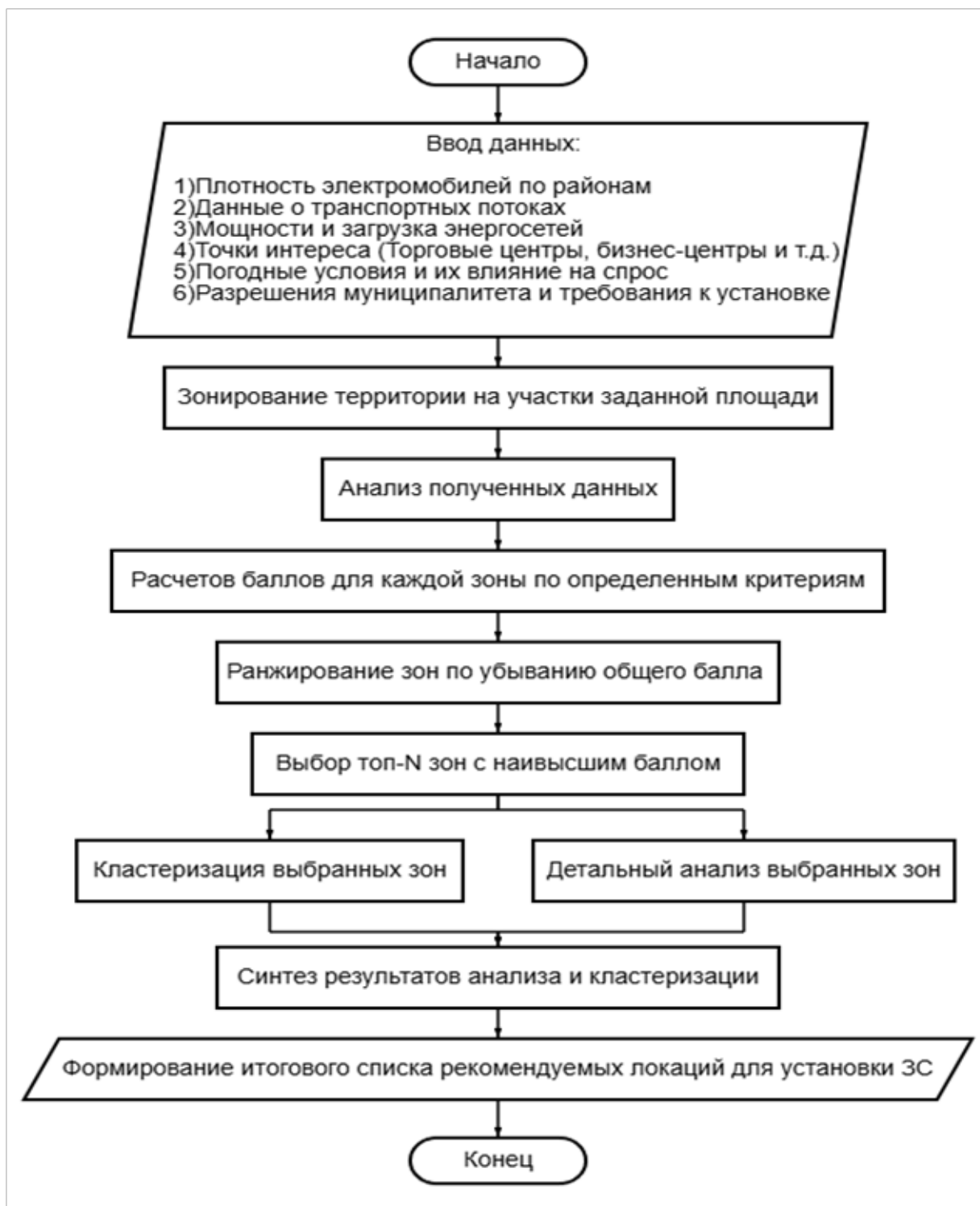


Рис. 5. Алгоритм рационального размещения ЗС
[составлено авторами]

Прогнозирование спроса в зоне i осуществляется с помощью уравнения:

$$D_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \varepsilon$$

где D_i – прогнозируемый спрос в зоне i ; X_1 – плотность электромобилей в зоне; X_2 – интенсивность транспортного потока; X_3 – близость к точкам интереса (бизнес-центры, ТЦ и т.д.); X_4 – социально-экономический индекс населения; X_5 – доступная мощность энергосети; $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_5$ – коэффициенты модели, определяемые в процессе обучения; ε – случайная ошибка.

Коэффициенты регрессионной модели $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_5$ определяются в процессе обучения с учителем на исторических данных. Алгоритм минимизирует расхождение между прогнозами модели и реальными данными о спросе. Для линейной регрессии используется функция среднеквадратичной ошибки (MSE) [10-11]:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (D_i^{true} - D_i)^2 \rightarrow \min_{\beta}$$

где n – количество наблюдений в обучающей выборке (например, данные за прошедший период для Санкт-Петербурга); D_i^{true} – фактическое значение спроса, D_i – значение спроса, рассчитанное моделью с текущим коэффициентом β .

Для каждой зоны рассчитывается интегральный балл привлекательности на основе взвешенных экономических, технических и социальных факторов, которые показаны на рис. 6.

$$S_i = \sum_{j=1}^n \omega_j \bar{X}_j$$

где S_i – интегральный балл привлекательности зоны i ; ω_j – весовой коэффициент j -го фактора; \bar{X}_j – нормализованное значение j -го фактора для зоны i ; n – общее количество учитываемых факторов.

Полученные оценки служат основанием

для ранжирования зон и выбора необходимого количества из наиболее перспективных участков. Для отобранных зон проводится кластеризация по схожим характеристикам и детальный анализ, включающий технико-экономическое обоснование и проверку нормативных требований. Результаты кластеризации и анализа синтезируются, после чего формируется итоговый список рекомендуемых локаций, упорядоченный по степени предпочтительности.

Такой комплексный анализ делает возможным не только эффективное размещение новых станций, но и адаптацию существующей инфраструктуры под изменяющиеся условия. Особое преимущество данного алгоритма заключается в его способности прогнозировать спрос на долгосрочную перспективу, что позволяет компаниям, которые предоставляют услуги зарядки, заранее планировать расширение зарядной сети. Следует отметить, что спрос на услуги зарядки электромобилей формируется под влиянием четырех основных групп факторов, определяющих пространственное распределение, экономическую целесообразность, нормативные рамки и поведенческие паттерны (рис. 6).

Поведенческие паттерны (распорядок дня, доход и образ жизни пользователей, средний суточный пробег) относятся к факторам с низкой предсказуемостью, так как отражают субъективные и трудноформализуемые аспекты. Однако их косвенное влияние можно оценить через анализ данных о транспортных потоках в разное время суток. В противоположность им, экономические аспекты (тарифная политика, цена на электроэнергию, государственные субсидии) и нормативно-технические ограничения (муниципальные требования, стоимость установки, градостроительные факторы) отличаются высокой предсказуемостью, поскольку часто регламентированы долгосрочными контрактами и нормативными актами. Отдельный кластер образуют пространственно-временные и внешние условия (плотность трафика,

близость к точкам интереса, сезонность, погода), большинство из которых хорошо поддаются объективному измерению

и прогнозированию с помощью данных мониторинга [12-13].

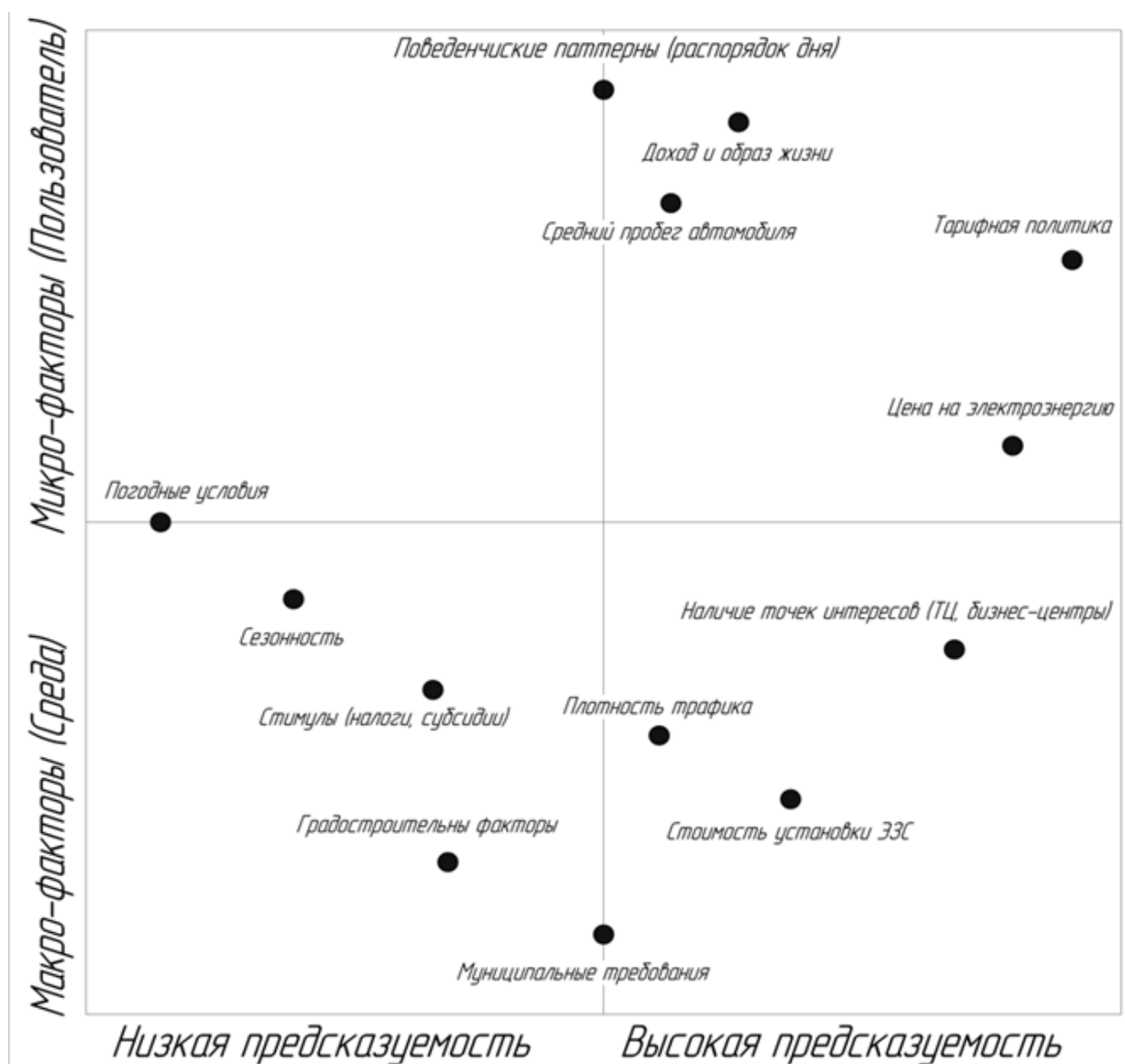


Рис. 6. Факторы, влияющие на спрос на услугу заряда [составлено авторами]

Схема на рис. 6 наглядно демонстрирует, что задача прогнозирования спроса является многокритериальной и требует работы с разнородными данными. Предложенный в статье алгоритм рационального размещения позволит эффективно интегрировать эти факторы. Регрессионная модель и алгоритм расчета интегрального балла способны учесть как высокопредсказуемые технико-экономические показатели, так и опосредованно – поведенческие

тенденции, выявляя сложные взаимосвязи между ними [14]. Такой комплексный подход преобразует исходные данные в ценную аналитику, позволяя перейти от интуитивного размещения ЗС к обоснованному стратегическому планированию.

Также следует рассмотреть экономическую сторону вопроса, ведь переход от реагирования к проактивному планированию, обеспечиваемый предложенным методом, позволяет не только устранять

дисбалансы, но и напрямую влиять на ключевые экономические показатели проекта. Стратегия заблаговременного выявления зон перспективного спроса и оптимального размещения станций трансформируется в конкретные финансовые преимущества.

Ключевым следствием является существенное снижение операционных издержек, связанных с неравномерным распределением нагрузки на станции заряда. Ликвидируются затраты, обусловленные простоями невостребованных станций на периферии, а также потенциальные убытки от перегрузки и преждевременного износа оборудования в центральных районах. Эффективное перераспределение потока пользователей за счет оптимального размещения ЗС ведет к повышению рентабельности каждой отдельной станции за счет стабильной и прогнозируемой нагрузки.

Наиболее показательным критерием экономической эффективности является срок окупаемости [15]. Как следует из

анализа, представленного на рис. 7, достижение целевых показателей нагрузки является практически реализуемой задачей. В условиях Санкт-Петербурга, где на одну станцию в среднем приходится 19 электромобилей (рис. 4), основная проблема заключается не в недостатке потенциальных пользователей, а в их пространственном распределении. Оптимизация этого распределения позволит обеспечить каждую станцию нагрузкой на уровне 6–7 сеансов заряда, что сокращает срок ее окупаемости до 3–4,5 лет. В противном случае, при нагрузке в 4 сеанса заряда, срок окупаемости возрастает до 10 лет, что существенно снижает инвестиционную привлекательность проекта. Таким образом, применение метода позволит управлять не только пространственной, но и финансовой моделью развития зарядной инфраструктуры, превращая ее из затратной статьи в рентабельный актив.

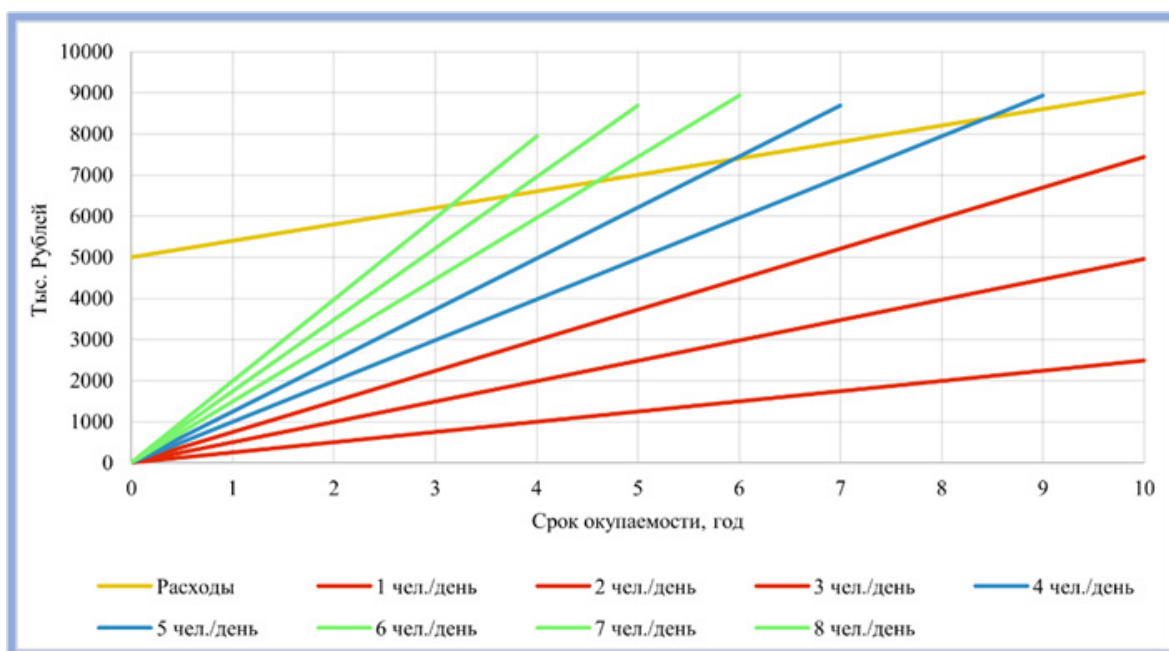


Рис. 7. Экономическая эффективность ЗС при различной суточной нагрузке [составлено авторами]

Помимо решения задач стратегического размещения, машинное обучение позволит перейти к созданию динамической системы управления зарядной инфраструктурой. Таким образом можно обеспечить оперативную адаптацию ее работы к колебаниям спроса в режиме реального времени. На практике это реализуется через непрерывный мониторинг загрузки станций, автоматическую корректировку режимов их функционирования в зависимости от времени суток, интеллектуальное перенаправление пользователей к менее загруженным объектам посредством систем рекомендаций и гибкого тарифообразования, а также синхронизацию с энергосистемами для выравнивания нагрузок и предотвращения локальных перегрузок. Подобная адаптивность становится критически важной в условиях лавинообразного роста парка электромобилей, когда традиционные статические модели планирования демонстрируют свою несостоятельность.

Перспективы развития метода связаны с углубленной интеграцией алгоритмов машинного обучения с городскими системами мониторинга транспортных потоков и управления энергопотреблением. Совместный анализ данных позволит динамически корректировать планы размещения новых станций с учетом изменяющейся городской инфраструктуры, а тесное взаимодействие с энергосетями – оптимизировать графики нагрузки и повысить стабильность электроснабжения. В долгосрочной перспективе результатом такой интеграции станет формирование единой интеллектуальной зарядной сети, способной к автономной адаптации и обеспечивающей максимальную доступность зарядных точек для конечных пользователей.

Заключение

Динамичное развитие рынка электромобилей в России и Санкт-Петербурге, характеризующееся многократным ростом парка, обострило проблему неэффективного размещения зарядной инфраструктуры. Проведенный анализ показал, что традици-

онные статические методы планирования, не учитывающие динамику спроса, приводят к устойчивому дисбалансу: перегрузке станций в одних зонах и их недогрузке в других, что снижает рентабельность и удобство для пользователей.

Разработанный комплексный подход построения рациональной зарядной инфраструктуры предлагает принципиально иной, адаптивный подход. В отличие от традиционных практик, он позволяет комплексно учитывать множество динамических факторов: плотность электромобилей, транспортные потоки, социально-экономические показатели, доступные мощности энергосетей и нормативные ограничения. Ключевым преимуществом данного подхода является применение алгоритма рационального распределения, который способен не только анализировать текущую ситуацию, но и прогнозировать будущий спрос с помощью регрессионной модели, а также ранжировать потенциальные локации с помощью интегрального балла привлекательности. Применение данного метода позволит перейти от реагирования на возникшие перегрузки к проактивному планированию, размещая станции в зонах перспективного роста спроса. Это напрямую способствует повышению экономической эффективности, сокращению срока окупаемости станций за счет оптимальной нагрузки (до 3,5–4,5 лет при 6–7 пользователях в сутки) и предотвращению перегрузок распределительных сетей.

Также использование данного подхода позволит перейти к системе, которая гибко адаптируется в реальном времени. Это дает возможность оптимизировать работу уже развернутых станций и обоснованно планировать их дальнейшее развитие, что позволит создать интеллектуальную инфраструктуру, оперативно реагирующую на увеличение числа электромобилей и обеспечивающую для пользователей стабильно высокий уровень доступности зарядных услуг.

Список литературы

1. Российский рынок новых электромобилей в 2023 году вырос почти в 5 раз // Аналитическое агентство «Автостат». – URL: <https://www.autostat.ru/news/56565/> (дата обращения: 11.09.2025).
2. Крапивина, А. В. Интеллектуальные транспортные системы в России: анализ развития и оценка перспектив / А. В. Крапивина, Д. К. Инечкин, В. М. Левина // Актуальные аспекты модернизации российской экономики. – Санкт-Петербург : ЛЭТИ, 2023. – С. 336-340. EDN: GZBZMX.
3. Савенкова, А. Ю. Применение интеллектуальных транспортных систем в городах / А. Ю. Савенкова, И. В. Смоленский, Н. О. Гондусов, Л. Е. Кущенко // Современные автомобильные материалы и технологии. – Курск.: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 96–100. EDN: VKLHNT.
4. Сафиуллин, Р. Н. Алгоритм размещения зарядных станций в городской агломерации для электроавтомобилей с использованием машинного обучения / Р. Н. Сафиуллин, К. В. Сорокин, Ю. М. Канаш, А. В. Попов // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2025. – № 3 (101). – С. 125–134.
5. Сафиуллин, Р. Н. Методика обоснования технических требований и оценки характеристик измерительных средств автоматизированного контроля движения автомобильного транспорта / Р. Н. Сафиуллин, Е. В. Морозов // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2020. – № 5. – С. 47–51.
6. Сафиуллин, Р. Н. Системы автоматического управления технологическими процессами доставки грузов в транспортно-логистических структурах материально-технического обеспечения / Р. Н. Сафиуллин, О. П. Пыркин, С. Н. Карпов, В. А. Демченко. – Санкт-Петербург, 2021.
7. Альмухаметов, М. В. Зарядная инфраструктура и технологии, обеспечивающие ее развитие / М. В. Альмухаметов, А. Х. Сабитов // Техника и технология современных производств. – Пенза.: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 16–19. EDN: ZQBORE
8. Safiullin R.N., Safiullin R.R., Sorokin K.V., Kuzmin K.A., Rudko V.A. Integral Assessment of Influence Mechanism of Heavy Particle Generator on Hydrocarbon Composition of Vehicles Motor Fuel. *International Journal of Engineering*, 2024; 37 (8): 1700–1706. – DOI: 10.5829/ije.2024.37.08b.20.
9. Комяков, А. А. Применение анализ пространственно-временных паттернов движения такси с использованием алгоритмов кластеризация в проектировании сети зарядной инфраструктуры для электромобилей / А. А. Комяков, Ю. В. Заренкова, А. С. Голубков // Известия Трансиба. – 2025. – №1 (61). – С. 133–144. – EDN: DZAQQZ.
10. Комяков, А. А. Применение алгоритма DBSCAN для анализа транспортных потоков и оптимизации размещения зарядной инфраструктуры для электромобилей / А. А. Комяков, Ю. В. Заренкова, Н. С. Рыбаков // Интеллектуальные транспортные системы. – Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2025. – С. 224–229. – DOI: 10.30932/9785002587582-2025-224-229.
11. Сафиуллин, Р. Н. Разработка алгоритма управления зарядно-разрядных режимов литий-ионных аккумуляторов транспортных средств / Р. Н. Сафиуллин, Р. Р. Сафиуллин, К. В. Сорокин, С. В. Покровский // Транспорт. Взгляд в будущее – TFV-24. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, 2024. – С. 244–247. – EDN: DFTKIN.
12. Мугутдинов, З. Т. Искусственный интеллект в среде дорожного траффика / З. Т. Мугутдинов // Фундаментальные и прикладные проблемы математики и информа-

тики в современной науке: теория и практика актуальных исследований. – Махачкала : Типография формат (Махачкала), 2022. – С. 154–156. – EDN: CCZFBZ.

13. Угрюмов, И. С. Методы автоматизации прогнозирования трафика дорожного движения / И. С. Угрюмов, С. А. Ярутин, П. Е. Чечель // Цифровые системы и модели: теория и практика проектирования, разработки и использования. – Казань : Казанский государственный энергетический университет, 2025. – С. 1066–1069. – EDN: DXOCNK.

14. Иванова, Н. В. Цифровые инструменты сбора, анализа и оценки социальной информации в системе управления / Н. В. Иванова, И. А. Свищёва, С. О. Снисаренко // Социология управления: актуальные вопросы современности. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, 2022. – С. 209–213. – EDN: RSOGHY.

15. Денисов, И. В. Зарядная инфраструктура электрического транспорта: методика оценки экономической эффективности эксплуатации зарядных станций / И. В. Денисов // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2025. – №3 (73). – С. 34–43. – EDN: WXICZM.

References

1. Rossiiskii rynek novykh elektromobilei v 2023 godu vyros pochno v 5 raz [The Russian market for new electric vehicles grew almost fivefold in 2023]. Analiticheskoe agentstvo «Avtostat». URL: <https://www.autostat.ru/news/56565/> (data obrashcheniya: 11.09.2025). (In Russian).

2. Krapivina A.V., Inechkin D.K., Levina V.M. Intellektual'nye transportnye sistemy v Rossii: analiz razvitiya i otsenka perspektiv [Intelligent transport systems in Russia: development analysis and assessment of prospects]. *Aktual'nye aspekty modernizatsii rossiiskoi ekonomiki*. Sankt-Peterburg : LETI. 2023; 336–340. EDN: GZBZMX. (In Russian).

3. Savenkova A.Yu., Smolenskii I.V., Gondusov N.O., Kushchenko L.E. Primenenie intellektual'nykh transportnykh sistem v gorodakh [Application of intelligent transport systems in cities]. *Sovremennye avtomobil'nye materialy i tekhnologii*. Kursk : ZAO «Universitetskaya kniga», 2024; 96–100. EDN: VKLHHT. (In Russian).

4. Safiullin R.N., Sorokin K.V., Kanash Yu.M., Popov A.V. Algoritm razmeshcheniya zaryadnykh stantsii v gorodskoi aglomeratsii dlya elektroavtomobilei s ispol'zovaniem mashinnogo obucheniya [Algorithm for placing charging stations in an urban agglomeration for electric vehicles using machine learning]. *Sotsial'no-ekonomicheskie i tekhnicheskie sistemy: issledovanie, proektirovanie, optimizatsiya*. 2025; №3 (101): 125–134. (In Russian).

5. Safiullin R.N., Morozov E.V. Metodika obosnovaniya tekhnicheskikh trebovaniy i otsenki kharakteristik izmeritel'nykh sredstv avtomatizirovannogo kontrolya dvizheniya avtomobil'nogo transporta [Methodology for substantiating technical requirements and assessing the characteristics of measuring instruments for automated traffic control]. *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie. Nauchnyi informatsionnyi sbornik*. 2020; № 5: 47–51. (In Russian).

6. Safiullin R.N., Pyrkin O.P., Karpov S.N., Demchenko V.A. Sistemy avtomaticheskogo upravleniya tekhnologicheskimi protsessami dostavki gruzov v transportno-logisticheskikh strukturakh material'no-tekhnicheskogo obespecheniya [Automated process control systems for cargo delivery in transport and logistics structures of material and technical support]. Sankt-Peterburg. 2021. (In Russian).

7. Al'mukhametov M.V., Sabitov A.Kh. Zaryadnaya infrastruktura i tekhnologii, obespechivayushchie ee razvitie [Charging infrastructure and technologies ensuring its development]. *Tekhnika i tekhnologiya sovremennykh proizvodstv*. Penza.: Penzenskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet. 2025; 16–19. EDN: ZQBORE. (In Russian).

8. Safiullin R.N., Safiullin R.R., Sorokin K.V., Kuzmin K.A., Rudko V.A. Integral Assessment of Influence Mechanism of Heavy Particle Generator on Hydrocarbon Composition of Vehicles Motor Fuel. *International Journal of Engineering*. 2024; 37 (8): 1700–1706. DOI: 10.5829/ije.2024.37.08b.20. (In English).

9. Komyakov A.A., Zarenkova Yu.V., Golubkov A.S. Primenenie analiz prostranstvenno-vremennykh patternov dvizheniya taksi s ispol'zovaniem algoritmov klasterizatsiya v proektirovanii seti zaryadnoi infrastruktury dlya elektromobilei [Application of analysis of spatio-temporal taxi movement patterns using clustering algorithms in designing a charging infrastructure network for electric vehicles]. *Izvestiya Transsiba*. 2025; № 1 (61): 133–144. EDN: DZAQQZ. (In Russian).

10. Komyakov A.A., Zarenkova Yu.V., Rybakov N.S. Primenenie algoritma DBSCAN dlya analiza transportnykh potokov i optimizatsii razmeshcheniya zaryadnoi infrastruktury dlya elektromobilei [Application of the DBSCAN algorithm for analyzing traffic flows and optimizing the placement of charging infrastructure for electric vehicles]. *Intellektual'nye transportnye sistemy*. Moskva : Rossiiskii universitet transporta (MIIT). 2025; 224–229. DOI: 10.30932/9785002587582-2025-224-229. (In Russian).

11. Safiullin R.N., Safiullin R.R., Sorokin K.V., Pokrovskii S.V. Razrabotka algoritma upravleniya zaryadno-razryadnykh rezhimov litii-ionnykh akkumulyatorov transportnykh sredstv [Development of an algorithm for controlling charge-discharge modes of lithium-ion batteries in vehicles]. *Transport. Vzglyad v budushchee – TFV-24*. Sankt-Peterburg : Sankt-Peterburgskii gornyi universitet imperatritsy Ekateriny II. 2024; 244–247. EDN: DFTKIN. (In Russian).

12. Mugutdinov Z.T. Iskusstvennyi intellekt v srede dorozhnogo traffika [Artificial intelligence in the road traffic environment]. *Fundamental'nye i prikladnye problemy matematiki i informatiki v sovremennoi nauke: teoriya i praktika aktual'nykh issledovaniy*. Makhachkala : *Tipografiya format (Makhachkala)*. 2022; 154–156. EDN: CCZFBZ. (In Russian).

13. Ugryumov I.S., Yarutin S.A., Chechel' P.E. Metody avtomatizatsii prognozirovaniya trafika dorozhnogo dvizheniya [Methods for automating road traffic forecasting]. *Tsifrovye sistemy i modeli: teoriya i praktika proektirovaniya, razrabotki i ispol'zovaniya*. Kazan' : *Kazanskii gosudarstvennyi energeticheskii universitet*. 2025; 1066–1069. EDN: DXOCNK. (In Russian).

14. Ivanova N.V., Svisheva I.A., Snisarenko S.O. Tsifrovye instrumenty sbora, analiza i otsenki sotsial'noi informatsii v sisteme upravleniya [Digital tools for collecting, analyzing, and evaluating social information in management systems]. *Sotsiologiya upravleniya: aktual'nye voprosy sovremennosti*. Sankt-Peterburg : Sankt-Peterburgskii universitet tekhnologii upravleniya i ekonomiki. 2022; 209–213. EDN: RSOGHY. (In Russian).

15. Denisov I.V. Zaryadnaya infrastruktura elektricheskogo transporta: metodika otsenki ekonomicheskoi effektivnosti ekspluatatsii zaryadnykh stantsii [Charging infrastructure for electric transport: methodology for assessing the economic efficiency of operating charging stations]. *Tekhniko-tekhnologicheskie problemy servisa*. 2025; № 3 (73): 34–43. EDN: WXICZM. (In Russian).

УДК 656.13
**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД
 К ОБЕСПЕЧЕНИЮ
 ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
 ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
 ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
 НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ МЕТОДОВ
 ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ**

Сафиуллин Р.Н., д.т.н., профессор,
 заведующий кафедрой транспортно-
 технологических процессов и машин;
 E-mail: safravi@mail.ru;

Шаммазов И.А., д.т.н., заведующий кафедрой
 транспорта и хранения нефти и газа Санкт-
 Петербургского горного университета
 императрицы Екатерины II;

E-mail: shammazov_ia@pers.spmi.ru;
 Велесевич А.А., заместитель начальника
 Межрегионального территориального
 управления Федеральной службы по надзору
 в сфере транспорта по Северо-Западному
 федеральному округу;

E-mail: rostrans79@mail.ru;

Хохлов А.В., аспирант кафедры транспортно-
 технологических процессов и машин Санкт-
 Петербургского горного университета
 императрицы Екатерины II,
 г. Санкт-Петербург, Россия;
 E-mail: lehasport98@mail.ru

Получено 18.11.2025,
 после доработки 25.11.2025.
 Принято к публикации 20.01.2026.

**AN INTEGRATED APPROACH TO
 ENSURING THE TECHNICAL SAFETY
 OF HIGHLY AUTOMATED VEHICLES
 BASED ON THE INTRODUCTION OF
 FUNCTIONAL CONTROL METHODS**

Safiullin R.N., Doctor of Engineering Sciences,
 Head of the Department of Transport and
 Technological Processes and Machines;

E-mail: safravi@mail.ru;

Shammazov I.A., Doctor of Engineering
 Sciences, Head of the Department of Oil and Gas
 Transportation and Storage, Empress Catherine II
 Saint Petersburg Mining University;

E-mail: shammazov_ia@pers.spmi.ru;

Velevich A.A., Deputy Head of the Interregional
 Territorial Administration of the Federal Service
 for Supervision of Transport in the North-Western
 Federal District;

E-mail: rostrans79@mail.ru;

Khokhlov A.V., Postgraduate student of the
 Department of Transport and Technological
 Processes and Machines, Empress Catherine II
 Saint Petersburg Mining University,
 St. Petersburg, Russia;

E-mail: lehasport98@mail.ru

Received 18.11.2025,
 after completion 25.11.2025.
 Accepted for publication 20.01.2026.

Сафиуллин, Р. Н. Комплексный подход к обеспечению технической безопасности высокоавтоматизированных транспортных средств на основе внедрения методов функционального контроля / Р. Н. Сафиуллин, И. А. Шаммазов, А. А. Велесевич, А. В. Хохлов // Вестник НЦБЖД. – 2026. – № 1 (67). – С. 162–172.

Safiullin R.N., Shammazov I.A., Velevich A.A., Khokhlov A.V. An integrated approach to ensuring the technical safety of highly automated vehicles based on the introduction of functional control methods. *Vestnik NCBZD*. 2026; (1): 162–172. (In Russ.)

Аннотация

В статье исследуются вопросы обеспечения технической безопасности высокоавтоматизированных транспортных средств. Особое внимание уделяется высокоавтоматизированным транспортным средствам, эксплуатация которых выдвигает новые требования к отказоустойчивости систем мониторинга. В статье разработан комплексный подход к обеспечению технической безопасности на основе внедрения методов функционального контроля с целью достижения требуемого уровня функциональной безопасности высокоавтоматизированных транспортных средств. Предлагается использование системной классификации методов контроля, разработка системы количественных и качественных показателей для их оценки, а также применение алгоритма оптимизации для выбора наи-

лучшего решения. В результате исследования разработан алгоритм, позволяющий проводить системный выбор методов функционального контроля на основе многокритериальной оценки количественных и качественных показателей.

Ключевые слова: высокоавтоматизированное транспортное средство, техническая безопасность транспортного средства, мониторинг технического состояния, методы функционального контроля, отказоустойчивость систем, функциональная архитектура, карьерные самосвалы, системы функционального контроля

Abstract

The article examines the issues of ensuring the technical safety of highly automated vehicles. Special attention is paid to highly automated vehicles, the operation of which places new demands on the fault tolerance of monitoring systems. The article develops an integrated approach to ensuring technical safety based on the introduction of functional control methods in order to achieve the required level of functional safety of highly automated vehicles. It is proposed to use a systematic classification of control methods, develop a system of quantitative and qualitative indicators for their assessment, as well as apply an optimization algorithm to select the best solution. As a result of the research, an algorithm has been developed that allows for a systematic selection of functional control methods based on a multi-criteria assessment of quantitative and qualitative indicators.

Keywords: highly automated vehicle, technical safety of the vehicle, monitoring of the technical condition, functional control methods, fault tolerance of systems, functional architecture, mining dump trucks, functional control systems

Введение

Современный транспортный сектор характеризуется устойчивой тенденцией к цифровизации и автоматизации ключевых производственных процессов [1, 2, 3]. Одним из наиболее значимых направлений является внедрение высокоавтоматизированных транспортных средств (далее – ВАТС), к которым относятся транспортные средства 3-5 уровня автоматизации по классификации SAE J3016, способные выполнять задачи управления движением в длительном режиме без вмешательства человека [4, 5]. Ведущие мировые производители активно разрабатывают и внедряют решения, позволяющие эксплуатировать карьерные самосвалы в полностью автономном режиме [6]. Этот переход позволяет существенно повысить производительность, снизить операционные затраты, а также решить кадровые вопросы и улучшить условия труда [7].

Однако, несмотря на прогнозируемые преимущества, проблема функциональной безопасности является основной преградой для полноценного внедрения технологий автоматизированного управления [8].

В беспилотных системах, где оператор исключен из управления, роль технических систем, обеспечивающих безопасность, становится критической. Традиционные подходы к обеспечению безопасности, ориентированные на человека-водителя как последнее звено контроля, не способны охватить все аспекты безопасности ВАТС, поскольку не предполагают, что автоматизированная система будет единолично контролировать поведенческие и функциональные аспекты управления транспортным средством.

Основой любой современной системы мониторинга и управления ВАТС является распределённая сеть датчиков, преобразующих контролируемые физические параметры в формализованные данные. Для карьерных самосвалов, работающих в экстремальных условиях, отказ даже одного критически важного узла может привести к катастрофическим последствиям [9, 10]. В этой связи система мониторинга сама по себе должна быть спроектирована как отказоустойчивая.

В настоящее время формирование сенсорных комплексов для ВАТС часто осуществляется эмпирически, что приводит к недостаточному контролю над критически важными узлами. Таким образом, актуальной научно-практической задачей является разработка научно-обоснованного метода функционального контроля, который бы обеспечивал требуемый уровень технической безопасности. Необходимость таких решений подтверждается целями «Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года» в части цифровизации транспортно-го комплекса.

Объектом исследования является система мониторинга технического состояния высокоавтоматизированного транспортного средства. Предметом исследования является метод функционального контроля высокоавтоматизированного транспортного средства.

Основная часть

Внедрение беспилотных технологий при эксплуатации ВАТС, в том числе карьерных самосвалов меняет подход к обеспечению их технической безопасности, выдвигая на первый план концепцию функциональной безопасности, которая подразумевает отсутствие недопустимого риска вследствие некорректной работы системы. Если в пилотируемой технике оператор выступает последним звеном в цепи контроля и принятия решений, то в ВАТС эта роль целиком возлагается на технические системы. Следовательно, система мониторинга должна быть не просто вспомогательным инструментом, а основой функциональной безопасности – способности системы оставаться безопасной при возникновении неисправностей. Обобщенная инфраструктура технологического процесса эксплуатации при ВАТС представлена на рис. 1.

Данные от интегрированных устройств анализируются, передаются на системы управления предприятия и используются для принятия решений в реальном времени.

Функциональная безопасность обеспечивается корректностью алгоритмов и безотлагательным реагированием на критические события, поступающие от сенсорной сети. Уровень данных и аналитики, объединяющий облачные платформы, платформы управления данными и интеллектуальные приложения, которые обеспечивают функциональную безопасность через прогнозирующую аналитику, выявляя и прогнозируя отказы, тем самым предотвращая критические ситуации. Технологический уровень в виде интеллектуального сценария добычи интегрирует работу всего парка техники в единый производственный процесс, где безопасность каждой отдельной машины является неотъемлемым элементом безопасности всей системы. Таким образом, вся многоуровневая инфраструктура должна удовлетворять требованиям обеспечения функциональной безопасности, т.к. несвоевременная обработка сигнала на любом уровне может привести к опасному событию, что подтверждает первостепенную важность задачи формирования архитектуры сенсорной сети.

Первым шагом на пути к созданию такой системы является структурирование и анализ её базовых элементов. В качестве методологической основы для их систематизации предлагается использовать классификацию систем функционального контроля, а именно: по используемой элементной базе, видам измеряемых величин, принципам действия, видам выходных сигналов, способам передачи энергии входных и выходных сигналов, а также их формирования (рис. 2).

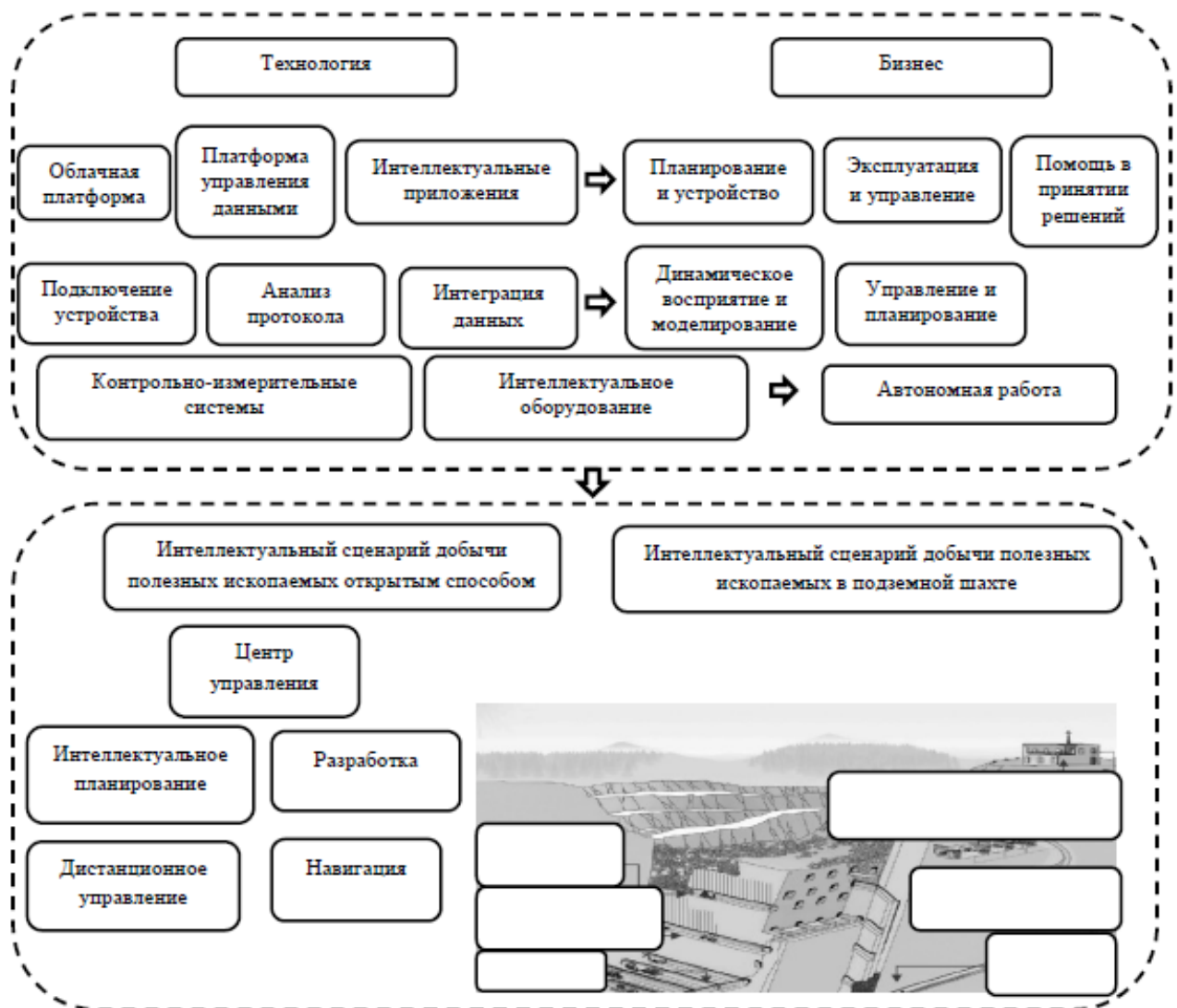


Рис. 1. Архитектура взаимодействия подсистем горной техники предприятия [составлено авторами]

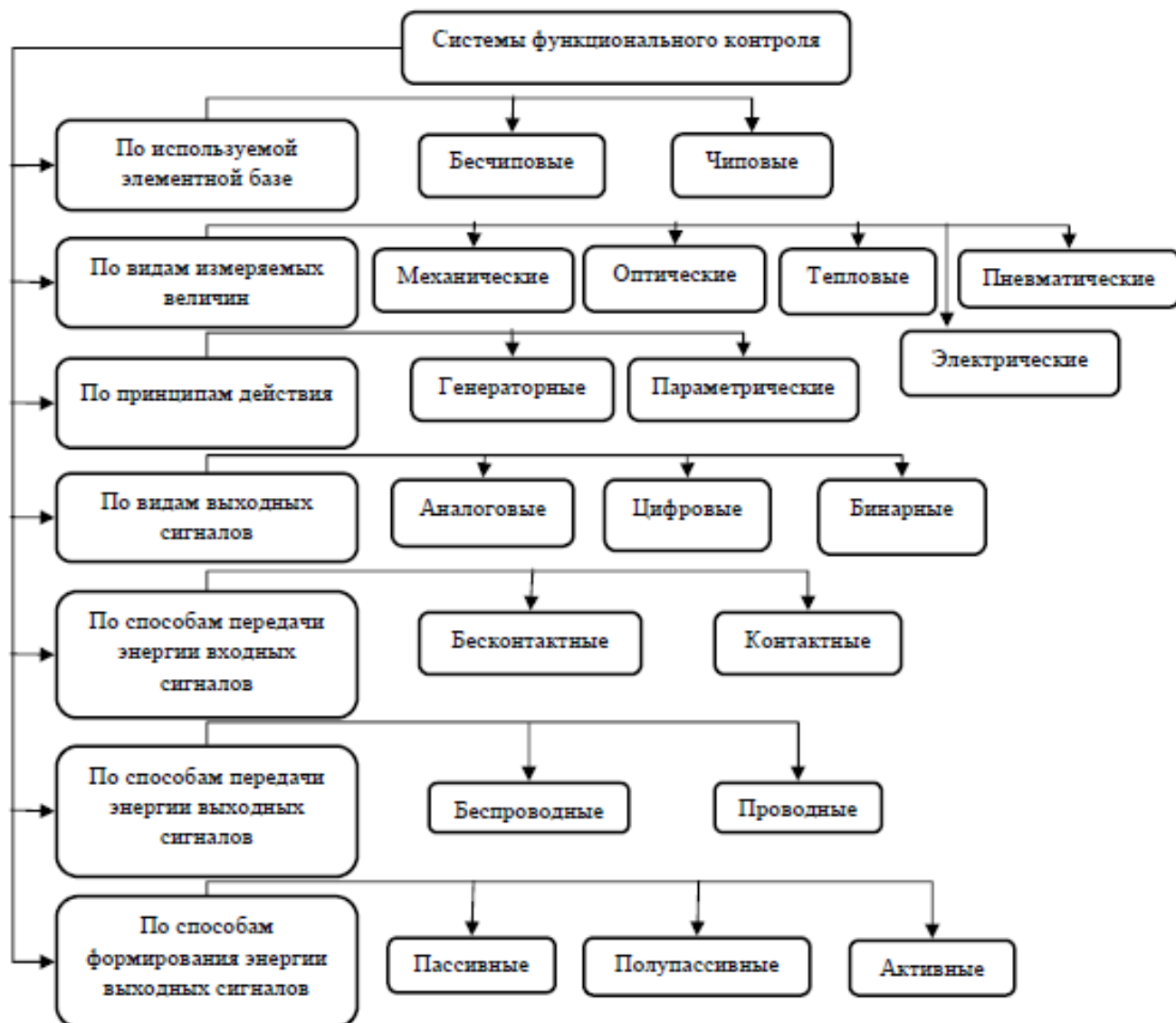


Рис. 2. Системы функционального контроля ВАТС [составлено авторами]

Функциональная схема системы мониторинга реализуется через конкретные типы систем функционального контроля. Практическая реализация такой си-

стемы обеспечивается за счёт сбора данных для критически важных функций ВАТС (рис. 3).

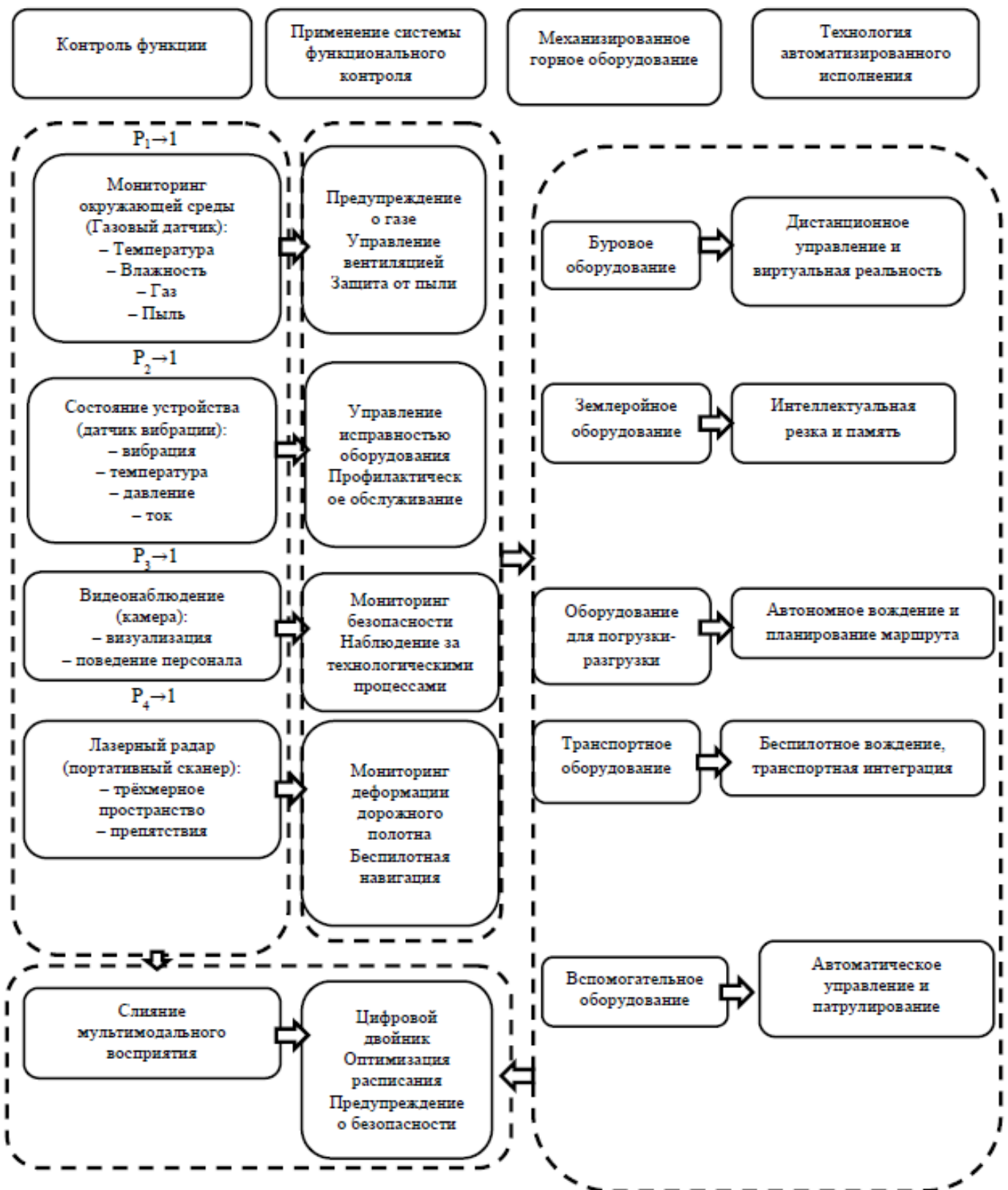


Рис. 3. Функциональная архитектура обеспечения технической безопасности ВАТС [составлено авторами]

На основе анализа характеристик и требований функциональной безопасности формируется система показателей методов функционального контроля ВАТС. В соот-

ветствии с классическим подходом к оценке технических систем показатели разделяются на количественные и качественные (рис. 4).

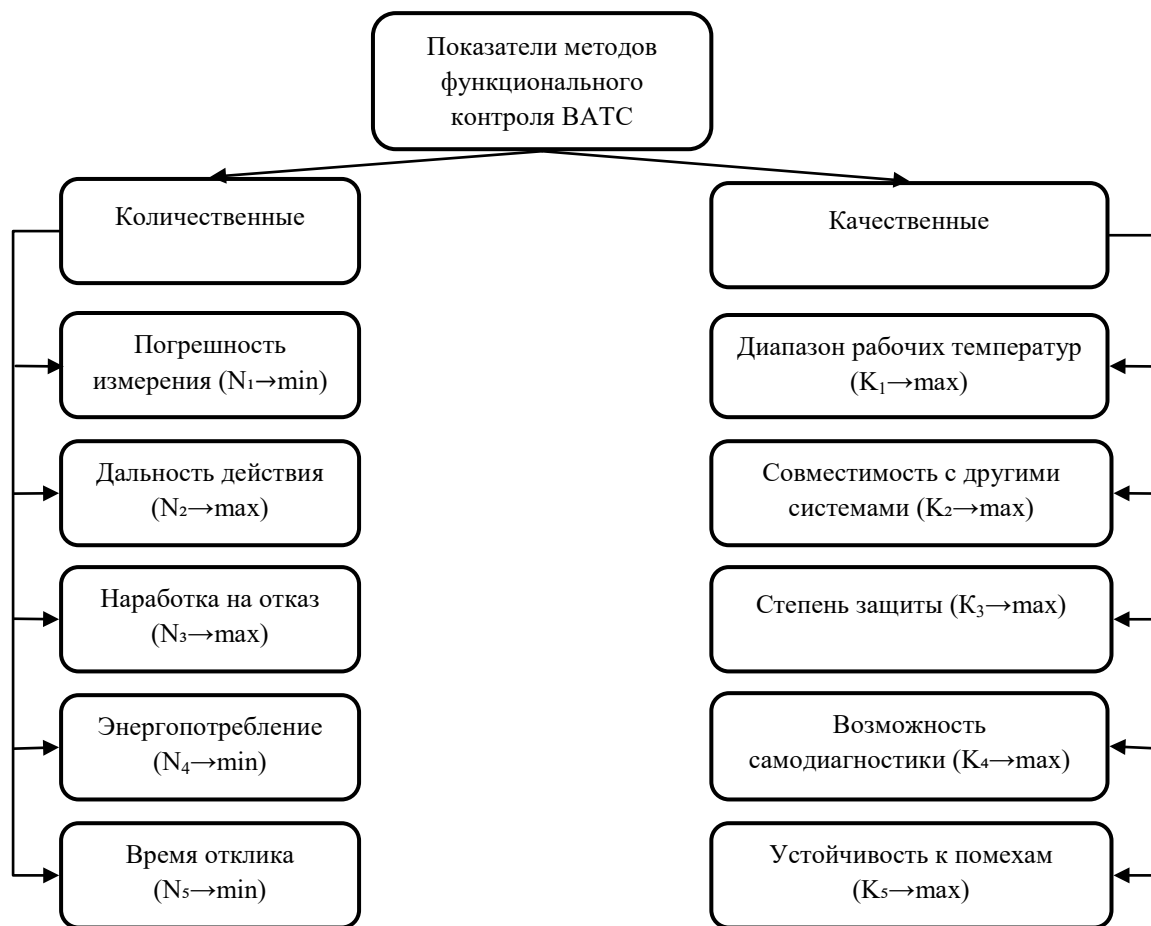


Рис. 4. Показатели методов функционального контроля ВАТС в процессе движения [составлено авторами]

Система показателей служит основой для интегральной оценки эффективности методов функционального контроля. При этом частные показатели разнонаправлены: одни требуют максимизации (дальность действия, степень защиты), а другие – минимизации (погрешность, энергопотребление). Таким образом, интегральный показатель технической безопасности может быть представлен как функция:

$$P_i = \sum_{i=1}^n K_i \Rightarrow \max$$

$$P_i = \sum_{i=1}^n K_i + N_i = (K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5) + (N_2 + N_3) \Rightarrow \max$$

$$P_i = \sum_{i=1}^n N_i = (N_1 + N_4 + N_5) \Rightarrow \min$$

Все методы контроля можно разделить на три основные группы: программные, аппаратные и комбинированные.

Программные методы реализуются с помощью специального программного обеспечения и делятся на несколько видов.

Наиболее распространённая форма программно-логического контроля – двойной расчёт с последующим сравнением результатов. Метод надёжно обнаруживает случайные сбои без дополнительного обору-

дования, но имеет серьёзные недостатки: значительное снижение производительности, невозможность выявить систематические ошибки и локализовать сбой, а также повышенные требования к памяти.

При алгоритмическом контроле проверка результатов основной задачи производится с помощью сокращённого алгоритма с приемлемой точностью.

Проверка работоспособности системы при тестовом контроле с помощью специальных испытательных программ. В отличие от других методов, он контролирует не процесс обработки данных, а состояние системы в целом. Однако во время тестирования система не может выполнять полезные задачи, и некоторые сбои могут остаться незамеченными.

При помощи аппаратных методов используют дополнительное оборудование для мониторинга в режиме реального времени, что позволяет фиксировать сбои в момент их возникновения.

Контроль по модулю основан на использовании специальных схем. Эффективность данного метода повышается с увеличением модуля, однако это ведёт к усложнению схем и резкому росту затрат на оборудование.

Дублирование подразумевает сравнение выходных сигналов двух идентичных модулей. Вероятность одновременного отказа обоих крайне мала. Однако при этом затруднительно определить, какой именно модуль отказал, что требует применения дополнительных методов контроля в каждом канале.

Троирование с мажоритарными элементами подразумевает использование трёх идентичных модулей.

Комбинированный контроль, интегрирующий программные и аппаратные методы, позволяет нивелировать недостатки каждого из них в отдельности, обеспечивая

гибкий и эффективный подход к поддержанию работоспособности вычислительной системы. Задача выбора метода функционального контроля беспилотного карьерного самосвала является многокритериальной. Для её решения в условиях, когда улучшение по одному критерию часто ведёт к ухудшению по другому, необходим подход, представленный в виде алгоритма (рис. 5).

Предложенный алгоритм позволяет систематизировать процесс, объективно сравнивая альтернативы по заданным критериям и идентифицируя множество Парето-оптимальных решений, тем самым обеспечивая научно-обоснованный подход к формированию метода функционального контроля. Таким образом, использование данного метода на этапе проектирования системы мониторинга позволяет создать отказоустойчивую архитектуру, соответствующую строгим требованиям функциональной безопасности ВАТС.

Заключение

Таким образом, в рамках проведённого исследования предложен комплексный подход к формированию архитектуры технической безопасности высокоавтоматизированных транспортных средств, основанный на внедрении методов функционального контроля. Доказано, что переход к беспилотным технологиям кардинально меняет парадигму безопасности, переносит всю ответственность с человека-оператора на технические системы, что требует обеспечения их высокой отказоустойчивости. В качестве методологической основы предложена классификация систем функционального контроля по ключевым признакам. Для объективной оценки таких систем разработана система количественных и качественных показателей, а также формализован интегральный показатель технической безопасности.

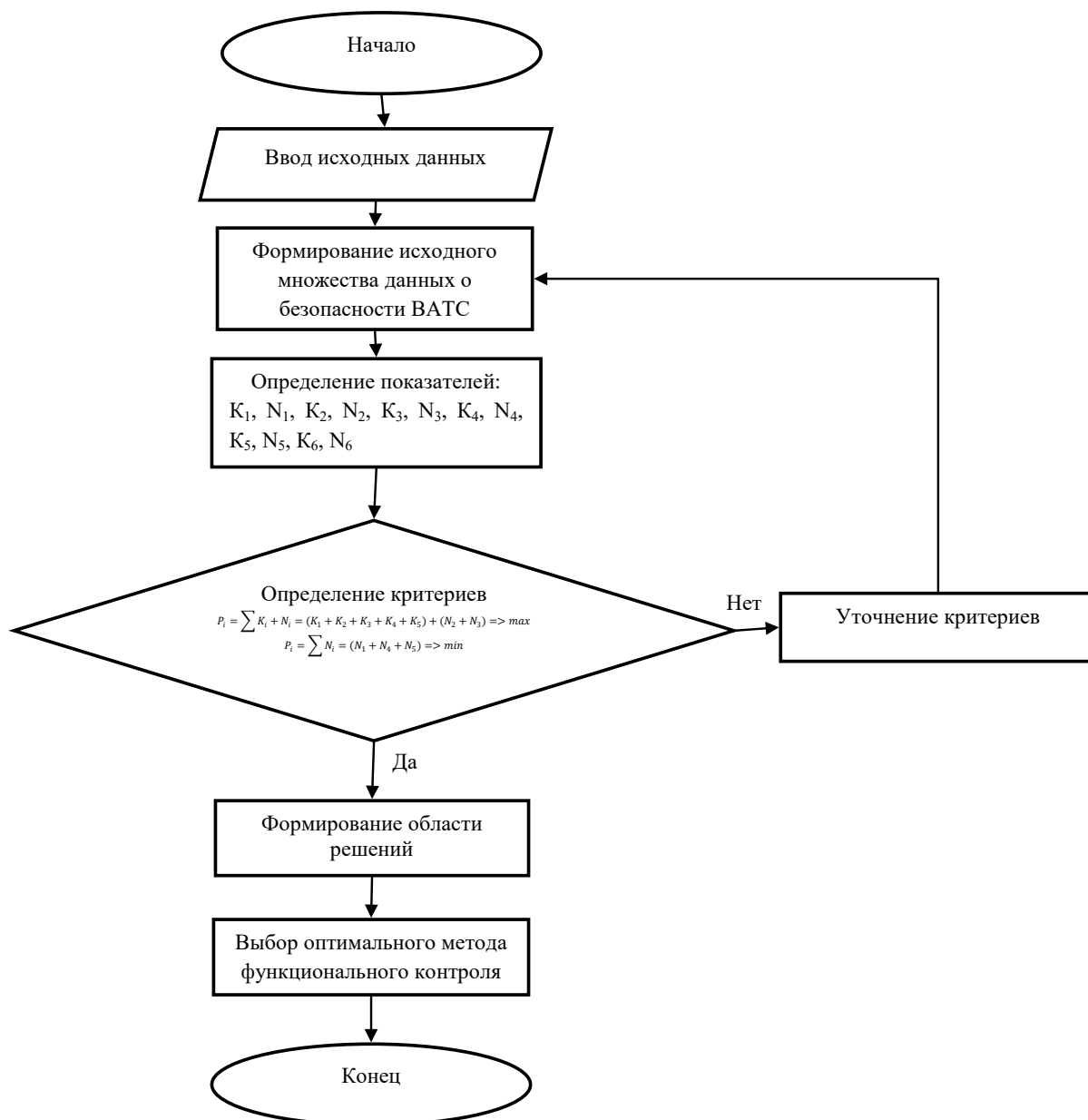


Рис. 5. Алгоритм выбора оптимального метода функционального контроля [составлено авторами]

Результатом работы является разработка алгоритма выбора оптимального метода функционального контроля. Практическая значимость исследования заключается в том, что применение предложенного алгоритма на этапе проектирования позволяет сформировать научно обоснованную архитектуру сенсорной сети и системы мониторинга в целом, что в конечном счё-

те способствует достижению требуемого уровня функциональной безопасности высокоавтоматизированных транспортных средств и создаёт основу для их широкого и безопасного внедрения в соответствии с целями стратегического развития транспортного комплекса Российской Федерации.

Список литературы

1. Назарычев, А. Н. Исследование надежности тягового электропривода карьерных самосвалов на основе анализа отказов его функциональных узлов / А. Н. Назарычев, Г. В. Дяченко, Ю. А. Сычев // Записки Горного института. – 2023. – Т. 261. – С. 363–373. – EDN HCLPJB.
2. Борисов, С. В. Совершенствование структуры имитационной модели тягового асинхронного электропривода рудничного электровоза / С. В. Борисов, Е. А. Колтунова, С. Н. Кладиев // Записки Горного института. – 2021. – Т. 247. – С. 114–121. – DOI: 10.31897/PMI.2021.1.12. – EDN JJHLPN.
3. Karakikes, I., Thanopoulou, H., Polydoropoulou, A. and Pronello, C. (2025). Automation and digitalisation on the transport workforce: How can the shock be prevented? *Transportation Research Procedia*, 82, pp. 2984–3006. – DOI: 10.1016/j.trpro.2024.12.232.
4. Жанказиев, С. В. Возможности использования беспилотных автомобильных систем в решении задач транспортной логистики / С. В. Жанказиев // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 12 (114). – С. 26–33. – EDN CVZXTY.
5. Кацуба, Ю. Н. Повышение уровня интеграции беспилотных технологий в эксплуатацию сельскохозяйственной техники / Ю. Н. Кацуба, Н. А. Караваев // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 67. – С. 60–65. – EDN MTZELG.
6. Капитонов, А. А. Построение интеллектуальной надстройки автоматизированной системы диагностики двигателя внутреннего сгорания / А. А. Капитонов, К. В. Ключкова, Л. А. Симонова // Научно-технический вестник Поволжья. – 2020. – № 12. – С. 110–113. – EDN PWDS DH.
7. Жуковский, Ю. Л. Оценка потенциального эффекта применения технологии управления спросом на горных предприятиях / Ю. Л. Жуковский, П. К. Сусликов // Устойчивое развитие горных территорий. – 2024. – Т. 16, № 3 (61). – С. 895–908. – DOI: 10.21177/1998-4502-2024-16-3-895-908. – EDN TULLID.
8. К вопросу о функциональной безопасности транспортных средств / Э. М. Мухаметдинов, Л. М. Габсалихова, М. Ф. Садыков [и др.] // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2025. – № 1 (99). – С. 102–107. – EDN YORQFC.
9. Салимов, А. Э. Риски отказов карьерного экскаватора, связанные с его техническим обслуживанием и ремонтом / А. Э. Салимов, Д. А. Шибанов, С. Л. Иванов // Горная промышленность. – 2024. – № 2. – С. 97–102. – DOI: 10.30686/1609-9192-2024-2-97-102. – EDN AVQVRI.
10. Эффективность применения экскаваторов на карьерах Узбекистана / О. У. Хамидов, Д. А. Шибанов, П. В. Шишкин, В. О. Колпаков // Горная промышленность. – 2024. – № 5. – С. 135–142. – DOI: 10.30686/1609-9192-2024-5-135-142. – EDN BJUZWD.

References

1. Nazarychev A.N., Dyachenok G.V., Sychev Yu.A. Issledovanie nadezhnosti tyagovogo elektroprivoda kar'ernykh samosvalov na osnove analiza otkazov ego funktsional'nykh uzlov [A reliability study of the traction drive system in haul trucks based on failure analysis of their functional parts]. *Zapiski Gornogo instituta*. 2023; Vol. 261: 363–373. EDN HCLPJB. (In Russian).
2. Borisov S.V., Koltunova E.A., Kladiev S.N. Sovershenstvovanie struktury imitatsionnoi modeli tyagovogo asinkhronnogo elektroprivoda rudnichnogo elektrovoza [Traction asynchronous electric drive of mine electric locomotivesimulation model structure improvement].

Zapiski Gornogo instituta. 2021; Vol. 247: 114–121. DOI: 10.31897/PMI.2021.1.12. EDN JJHLPN. (In Russian).

3. Karakikes I., Thanopoulou H., Polydoropoulou A., Pronello C. Automation and digitalisation on the transport workforce: How can the shock be prevented? *Transportation Research Procedia*. 2025; 82: 2984–3006. DOI 10.1016/j.trpro.2024.12.232. (In English).

4. Zhankaziev S.V. Vozmozhnosti ispol'zovaniya bespilotnykh avtomobil'nykh sistem v reshenii zadach transportnoi logistiki [Possibilities of using unmanned automotive systems in solving problems of transport logistics]. *Nauka i biznes: puti razvitiya*. 2020; 12 (114): 26–33. EDN CVZXTY. (In Russian).

5. Katsuba Yu.N., Karavaev N.A. Povyshenie urovnya integratsii bespilotnykh tekhnologii v ekspluatatsiyu sel'skokhozyaistvennoi tekhniki [Increasing the level of integration of unmanned technologies into the operation of agricultural machinery]. *Izvestiya Mezhdunarodnoi akademii agrarnogo obrazovaniya*. 2023; (67): 60–65. EDN MTZELG. (In Russian).

6. Kapitonov A.A., Klochkova K.V., Simonova L.A. Postroenie intellektual'noi nadstroiki avtomatizirovannoi sistemy diagnostiki dvigatelya vnutrennego sgoraniya [Construction of an intelligent superstructure for an automated internal combustion engine diagnostics system]. *Nauchno-Tekhnicheskii Vestnik Povolzh'ya*. 2020; (12): 110–113. EDN PWSDSH. (In Russian).

7. Zhukovskii Yu.L., Suslikov P.K. Otsenka potentsial'nogo effekta primeneniya tekhnologii upravleniya sprosom na gornyykh predpriyatiyakh [Assessment of the potential effect of demand management technology application at mining enterprises]. *Ustojchivoe Razvitie Gornyyh Territorij*. 2024; Vol. 16, 3 (61): 895–908. DOI: 10.21177/1998-4502-2024-16-3-895-908. EDN TULLID. (In Russian).

8. Mukhametdinov E.M., Gabsalikhova L.M., Sadykov M.F. [et al.] K voprosu o funktsional'noi bezopasnosti transportnykh sredstv [On the issue of functional safety of vehicles]. *Sotsial'no-Ekonomicheskie i Tekhnicheskie Sistemy: Issledovanie, Proektirovanie, Optimizatsiya*. 2025; 1 (99): 102–107. EDN YORQFC. (In Russian).

9. Salimov A.E., Shibanov D.A., Ivanov S.L. Riski otkazov kar'ernogo ekskavatora, svyazannye s ego tekhnicheskim obsluzhivaniem i remontom [Failure risks of mine excavator associated with its maintenance and repair]. *Gornaya promyshlennost'*. 2024; (2): 97–102. DOI: 10.30686/1609-9192-2024-2-97-102. (In Russian).

10. Khamidov O.U., Shibanov D.A., Shishkin P.V., Kolpakov V.O. Effektivnost' primeneniya ekskavatorov na kar'erakh Uzbekistana [Efficiency of excavators application in open pit mines of Uzbekistan]. *Gornaya promyshlennost'*. 2024; (5): 135–142. DOI: 10.30686/1609-9192-2024-5-135-142. (In Russian).

Алеев Дамир Вазыхович, к.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия;

Амет-Уста Зарема Ремзиевна, к.пед.н., доцент кафедры дошкольного образования и педагогики ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова», г. Симферополь, Республика Крым, Россия;

Билялова Юлия Маратовна, начальник учебного отдела Казанского юридического института (филиала) ФГКОУ ВО «Университет прокуратуры Российской Федерации», г. Казань, Россия;

Бондарь Кристина Евгеньевна, к.т.н., доцент кафедры безопасности производства и промышленной экологии Института химии и защиты от чрезвычайных ситуаций Уфимского университета науки и технологий, г. Уфа, Россия;

Булатов Сергей Александрович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой симуляционных методов обучения ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Казань, Россия;

Велесевич Андрей Александрович, заместитель начальника Межрегионального территориального управления Федеральной службы по надзору в сфере транспорта по Северо-Западному федеральному округу, г. Санкт-Петербург, Россия;

Верховская Елена Викторовна, предприниматель, эксперт по устойчивому развитию, тренер ООО «МБС», г. Москва, Россия;

Виноградов Василий Юрьевич, д.т.н., профессор кафедр ПЭБ, КиТПЭС ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

Галиев Эдуард Анасович, к.б.н., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия;

Гибадуллин Радик Зифарович, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия;

Голубева Алена Романовна, магистрант кафедры «Техносферная и экологическая безопасность» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия;

Губейдуллина Алсу Харисовна, к.б.н., доцент кафедры зоологии и общей биологии Института фундаментальной медицины и биологии ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

Долгова Светлана Юрьевна, к.пед.н., доцент кафедры «Переводоведение и межкультурная коммуникация» Саратовского государственного технического университета им. Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия;

Егоров Владислав Иванович, к.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия;

Зиннуров Тагир Альмирович, к.т.н., доцент кафедры «Автомобильные дороги, мосты и тоннели» ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань, Россия;

Зиннурова Залина Рамазановна, инженер ООО «ИНСТЕХ», г. Казань, Россия;

Канаиш Юсеф Мохаммед, студент Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург, Россия;

Константинова Надежда Михайловна, старший преподаватель кафедры «Безопасность жизнедеятельности» ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь, Россия;

Красина Ирина Владимировна, д.т.н., доцент, заведующая кафедрой «Технология химических и натуральных волокон и изделий» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия;

Крупчатников Роман Анатольевич, д.т.н., профессор кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова», г. Курск, Россия;

Кудрявцева Ольга Леонидовна, аспирант, научный сотрудник Государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт развития образования Республики Татарстан», г. Казань, Россия;

Кудряшова Анна Павловна, к.ф.н., доцент кафедры немецкого языка и межкультурной коммуникации Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия;

Кулагина Людмила Владимировна, к.т.н., доцент кафедры «Техносферная и экологическая безопасность» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия;

Латина Татьяна Ивановна, к.т.н., доцент кафедры вычислительной техники ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Россия;

Леонтьев Данил Константинович, аспирант Университета Иннополис, преподаватель, г. Иннополис, Россия;

Маланьев Андрей Валериянович, к.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия;

Мартынова Елена Викторовна, к.ф.н., доцент кафедры иностранных языков Саратовского высшего артиллерийского командного училища, г. Саратов, Россия;

Мустафаева Зюре Исмаиловна, к.пед.н., доцент кафедры дошкольного образования и педагогики ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова», г. Симферополь, Россия;

Назарычев Александр Николаевич, д.т.н., профессор кафедры электроэнергетики и

электромеханики Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург, Россия;

Нарусова Елена Юрьевна, к.т.н., доцент кафедры «Управление безопасностью в техносфере» Российского университета транспорта, г. Москва, Россия;

Огородников Максим Игоревич, аспирант Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск, Россия;

Осипов Алексей Витальевич, к.э.н., доцент кафедры гражданской обороны, защиты населения и территорий Академии ГПС МЧС России, г. Москва, Россия;

Парсанов Александр Сергеевич, к.т.н., доцент кафедры «Технология химических и натуральных волокон и изделий» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия;

Петрик Елена Анатольевна, к.т.н., доцент кафедры программной инженерии ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Россия;

Поздеев Никита Алексеевич, старший преподаватель кафедры физической культуры и медико-биологических дисциплин Глазовского государственного инженерно-педагогического университета им. В.Г. Короленко, г. Глазов, Россия;

Рязанова Наталья Евгеньевна, к.геогр.н., доцент ФГАОУ ВО «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», г. Москва, Россия;

Сабиров Марсель Муллаянович, заместитель начальника ДРСУ АО «Татавтодор», г. Казань, Россия;

Сафиуллин Равил Нуруллович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Транспортно-технологические процессы и машины» Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург, Россия;

Симонова Лариса Анатольевна, д.т.н., профессор кафедры «Автоматизация и

управление», ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

Сорокин Кирилл Владиславович, аспирант Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург, Россия;

Стародубцев Андрей Александрович, студент кафедры программной инженерии ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Россия;

Тахтамышева Гульнара Чингизовна, к.пед.н., доцент, ведущий научный сотрудник Государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт развития образования Республики Татарстан», г. Казань, Россия;

Томаков Максим Владимирович, к.т.н., доцент кафедры охраны труда и окружающей среды ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Россия;

Трапезников Владислав Андреевич, ассистент кафедры «Управление безопасностью в техносфере» Российского университета транспорта, г. Москва, Россия;

Харисова Энже Халяфовна, к.м.н., учебный доцент кафедры симуляционных методов обучения, секретарь ЦПК, ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Казань, Россия;

Хлобыстин Сергей Иванович, к.воен.н., доцент кафедры гражданской обороны, защиты населения и территорий Академии ГПС МЧС России, г. Москва, Россия;

Хохлов Алексей Владимирович, аспирант кафедры транспортно-технологических процессов и машин Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург, Россия;

Шаммазов Ильдар Айратович, д.т.н., заведующий кафедрой транспорта и хранения нефти и газа Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург, Россия;

Шарафутдинова Алия Дамировна, студент ФГБОУ ВО «Казанский государственный институт культуры», ведущий научный сотрудник отдела безопасности дорожного движения ОСП «Научный центр безопасности жизнедеятельности Академии наук Республики Татарстан», г. Казань, Россия;

Шверина Ольга Викторовна, к.б.н., доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности» ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь, Россия;

Шверина Татьяна Алексеевна, к.м.н., доцент, заведующая кафедрой «Безопасность жизнедеятельности» ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь, Россия.

Адрес издателя:
420059, Республика Татарстан,
г. Казань, ул. Оренбургский тракт, д. 5
Тел. 8 (843) 5333776

E-mail: guncbgd@mail.ru

Адрес редакции: 420059, Республика Татарстан,
г. Казань, ул. Оренбургский тракт, д. 5
Тел. 8 (843) 5333776
E-mail: guncbgd@mail.ru

Подписано в печать 20.03.2026
Дата выхода в свет 27.03.2026

При перепечатке ссылка на журнал обязательна

Усл. печ. л. 7 Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии ОСП «НЦБЖД АН РТ»
420059, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Оренбургский тракт, д. 5.

Publisher address:
420059, Republic of Tatarstan,
Kazan, st. Orenburg tract, 5
Tel. 8 (843) 5333776

E-mail: guncbgd@mail.ru

Editorial office address:
420059, Republic of Tatarstan,
Kazan, st. Orenburg tract, 5. Tel. 8 (843) 5333776
E-mail: guncbgd@mail.ru

Signed for printing 20.03.2026
Issue date 27.03.2026

When reprinting, a reference to the journal is required
Conv. print l. 7 Circulation 500 copies.

Printed in typography of Scientific Center
of Safety Research of the Academy of Sciences of the
Republic of Tatarstan
420059, Republic of Tatarstan, Kazan,
st. Orenburg tract, 5.