



*ISSN 2075-4957*  
*Научно-методический*  
*и информационный*  
*журнал*

# **Вестник** **ИЦ БЖД**

*№ 3 (53) 2022*

**УЧРЕДИТЕЛЬ:** ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности»

Главный редактор – **Р.Н. Минниханов**, д.т.н., профессор, член-корреспондент АН РТ, директор ГБУ «Безопасность дорожного движения»;

Заместитель главного редактора – **Р.Ш. Ахмадиева**, д.пед.н., профессор, заслуженный деятель науки РТ, ректор ФГБОУ ВО «Казанский государственный институт культуры», директор ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности»

**Издание включено в перечень ВАК по специальностям:**

05.11.01 – Приборы и методы измерения (по видам измерений) (технические науки);

05.11.03 – Приборы навигации (технические науки);

05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (технические науки);

05.11.14 – Технология приборостроения (технические науки);

05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы (по отраслям) (технические науки);

05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки);

05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (по отраслям) (технические науки);

05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям) (технические науки);

13.00.01 – Общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки);

13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) (педагогические науки);

13.00.03 – Коррекционная педагогика (сурдопедагогика и тифлопедагогика, олигофренопедагогика и логопедия) (педагогические науки);

13.00.08 – Теория и методика профессионального образования (педагогические науки).

Издается с 2009 г.

Издание зарегистрировано в системе РИНЦ

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

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ №ФС77-56192 от 15 ноября 2013 г.

Экземпляр печатного издания в электронной форме Регистр.эл. № ЖЛ-Э-21-004603 Федеральная служба по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

Журнал распространяется по подписке. Распространение: свободная цена.

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

**FOUNDER:** Scientific Center of Safety Research

Chief Editor – **R.N. Minnikhanov**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Corresponding Member of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Director of State Budgetary Institution «Road Safety»;

Deputy Chief Editor – **R.Sh. Akhmadieva**, Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, Honored Worker of Science of the Republic of Tatarstan, Rector of Kazan State Institute of Culture, director State Budgetary Institution «Scientific Center for Life Safety»

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

05.11.01 – Devices and methods of measurements (by types of measurements) (technical sciences);

05.11.03 – Navigation devices (technical sciences);

05.11.13 – Instruments and methods for monitoring natural environment, substances, materials and products (technical sciences);

05.11.14 – Instrumentation technology (technical sciences);

05.11.16 – Information-measuring and control systems (by industry) (technical sciences);

05.26.01 – Labor protection (by industry) (technical sciences);

05.26.02 – Safety in emergency situations (by industry) (technical sciences);

05.26.03 – Fire and industrial safety (by industry) (technical sciences);

13.00.01 – General pedagogy, history of pedagogy and education (pedagogic sciences);

13.00.02 – Theory and methodology of teaching and educating (by areas and levels of education) (pedagogic sciences);

13.00.03 – Correctional pedagogy (sign language teaching and typhlopedagogy, oligophrenopedagogy and speech therapy) (pedagogic sciences);

13.00.08 – Theory and methodology 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>

Certificate of registration of the mass media PI №FS77-56192 from November 15, 2013

A copy of the printed publication in electronic form Register email №ZhL-E-21-004603 Federal Service for Supervision of Compliance with Legislation in the Sphere of Mass Communications and Protection of Cultural Heritage.

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 ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности»

#### **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

*А.Л. Абдуллин*, д.т.н., профессор, вице-президент Академии наук РТ, действительный член АН РТ, зав. кафедрой «Автомобильные двигатели и сервис» Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева – КАИ;

*А.Р. Абдульязнов*, к.с.н., генеральный директор НП «Федерация автошкол Республики Татарстан»;

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

*Н.С. Аникина*, к.пед.н., начальник научно-образовательного отдела в области безопасности жизнедеятельности ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности»;

*И.В. Аникин*, д.т.н., заведующий кафедрой систем информационной безопасности 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 директора ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности»;

*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 «Ассоциация транспортных инженеров», проректор по науке 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 инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического 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;

Published by the decision of the Academic Council of State Budgetary Institution «Scientific Center of Safety Research»

#### **EDITORIAL COUNCIL:**

*A.L. Abdullin*, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Vice-President of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, 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;

*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;

*N.S. Anikina*, Candidate of Pedagogic Sciences, head of the scientific and educational department, Scientific Center of Safety Research;

*I.V. Anikin*, Doctor of Engineering Sciences, Head of the Department of Information Security Systems, Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI;

*S.A. Bulatov*, Candidate 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 Director of the Scientific Center of Safety Research;

*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, 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 Pedagogic Sciences, Professor of the Department of Engineering Pedagogy and Psychology, Kazan National Research Technological 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;

*В. Мауро*, профессор Университета г. Турин (Италия), ведущий международный эксперт в области современных систем управления 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, главный советник при ректорате, заведующий кафедрой общей и этнической социологии Казанского (Приволжского) федерального университета, почетный работник высшего профессионального образования РФ;

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

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

*С.Г. Розенталь*, 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, 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, научный руководитель Проблемной лаборатории организации и безопасности дорожного движения (ПЛОБД-МАДИ) имени проф. Л.Л. Афанасьева;

*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, ректор Межрегионального института повышения квалификации специалистов профессионального образования;

*Л.Б. Шигин*, к.т.н., заместитель директора ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности».

Ответственный секретарь *С.Г. Галиева*

© ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», 2022

*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, First Vice-Rector, Head of the Department of Sociology, Kazan (Volga Region) Federal University, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation;

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

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

*S.G. Rosenthal*, 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, 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, scientific supervisor of the Problem Laboratory of Organization and Road Traffic Safety (PLOBD-MADI) named after prof. L. L. Afanasyev;

*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, Rector of the Interregional Institute for Advanced Training of Professional Education Specialists;

*L.B. Shigin*, Candidate of Engineering Sciences, Deputy Director of the Scientific Center of Safety Research.

Executive Secretary *S.G. Galieva*

© Scientific Center of Safety Research, 2022

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Андрианов А.С., Медведев И.В., Пырчев С.В., Юсупов Ф.Р.</b> Использование учебного оружия в педагогическом процессе образовательных организаций МВД России.....	7
<b>Гавришев А.А., Осипов Д.Л.</b> К вопросу о возможности применения в лабораторных практикумах по исследованию хаотических сигналов свободно распространяемого программного обеспечения.....	12
<b>Иванова Т.К., Аржанцева Н.В., Матушевская Г.В.</b> Методологические основы анализа и интерпретации текста в обучении иностранным языкам в российском вузе.....	18
<b>Исаева Н.Н.</b> Подготовка преподавателей военного института Росгвардии к эффективной деятельности по формированию учебных коллективов.....	26
<b>Махмутова М.М., Фахрутдинова А.В., Юмагулова В.М.</b> Историко-культурные основы этнопедагогического наследия татарского народа.....	32
<b>Муртазина Э.И.</b> Развитие межкультурной компетенции студентов через изучение стратегий речевого поведения в англоязычной среде.....	38
<b>Стрельцов О.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А. Маторина О.С.</b> Оценка результатов профессиональной подготовки выпускников образовательных организаций высшего профессионального образования пожарно-технического профиля.....	44
<b>Шарухин А.П., Шарухина Т.Г.</b> Методологические основания исследования истории педагогики Росгвардии.....	51

## БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

<b>Алексеева Е.И., Новикова С.В., Арефьева Е.В.</b> Устойчивость объектов культурного наследия к чрезвычайным ситуациям в условиях изменения климата.....	59
<b>Володченкова В.В., Володченков Р.Б.</b> Особенности формирования спонтанного добровольчества при ликвидации наводнений.....	69
<b>Гаврюшенко В.П.</b> Проблемы и перспективы расширения деятельности добровольной пожарной охраны в муниципальных образованиях.....	78
<b>Галышев А.Б.</b> Методы обеспечения безопасности пешеходного движения в городах.....	85
<b>Данилаев Д.П., Гадельшин Р.М.</b> Уязвимость и защита аппаратных средств муниципальных информационных систем в кризисных ситуациях.....	92
<b>Нестерова С.В., Маторина О.С., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А.</b> Алгоритмизация процессов противодействия информационному терроризму в подразделениях МЧС России.....	100
<b>Кострюкова Н.В., Мельникова А.С., Платонова А.И.</b> Анализ сорбирующих характеристик модифицированного отхода сахарного производства.....	108
<b>Осипов А.В., Бобарико А.В., Заусаев А.А., Потапова С.О.</b> Оценка риска нанесения ущерба объекту экономики в результате невыполнения требований и мероприятий в области защиты населения и территорий.....	116
<b>Сахапов Р.Л., Воронина Е.Е., Шигин Л.Б.</b> Оптимизация транспортных	

потоков на улично-дорожной сети города Казани.....	123
<b>Сунгатуллина К.А.</b> Обеспечение безопасности дорожного движения как одно из направлений деятельности органов внутренних дел Российской Федерации.....	128
<b>Томаков М.В.</b> Социально-экономические проблемы, определяющие высокую пожарную опасность жилого сектора сельских населенных пунктов.....	137
<b>Шагидуллин А.Р.</b> Определение значимости источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух для оснащения средствами автоматического контроля.....	145

## **ОХРАНА ТРУДА**

<b>Александрова А.В., Шурай К.Н., Левчук А.А., Шабанова Д.Н.</b> Анализ и выбор методов управления профессиональными рисками.....	155
---	-----

## **ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ**

<b>Виноградов В.Ю., Муравьева Е.В.</b> Система волоконно-акустического контроля (ВАК) помощи при сбросе мягкого топливного бака вертолета МИ-8 в условиях чрезвычайной ситуации.....	167
<b>Дроздова А.Д., Смирнова С.В.</b> Разработка информационно-измерительного канала управления мобильной снегоплавильной установки.....	174

<b>НАШИ АВТОРЫ</b> .....	184
<b>ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ</b> .....	187
<b>МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «KDW-2022»</b> .....	188

УДК 37.032

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНОГО  
ОРУЖИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ  
ПРОЦЕССЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ОРГАНИЗАЦИЙ МВД РОССИИ**

**THE USE OF EDUCATIONAL WEAPONS  
IN THE PEDAGOGICAL PROCESS OF  
EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF  
THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS  
OF RUSSIA**

Андрианов А.С., к.пед.н., старший преподаватель;  
E-mail: vyzemsky@bk.ru;  
Медведев И.В., к.пед.н., доцент;  
Пырчев С.В., к.ю.н., доцент кафедры организации огневой и физической подготовки Академии управления Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Москва;  
Юсупов Ф.Р., начальник кафедры огневой, физической и тактико-специальной подготовки филиала ФГКУ ДПО «Всероссийский институт повышения квалификации сотрудников Министерства внутренних дел Российской Федерации», г. Набережные Челны, Россия

Andrianov A.S., Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer;  
E-mail: vyzemsky@bk.ru;  
Medvedev I.V., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor;  
Pyrchev S.V., Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor at the Department of Fire and Physical Training Organization, Academy of Management of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Moscow;  
Yusupov F.R., Head of the Department of Fire, Physical and Tactical-special Training of the branch of the All-Russian Institute for Advanced Training of Employees of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Naberezhnye Chelny, Russia

Получено 28.05.2022,  
после доработки 10.06.2022.  
Принято к публикации 20.06.2022.

Received 28.05.2022,  
after completion 10.06.2022.  
Accepted for publication 20.06.2022.

Андрианов, А. С. Использование учебного оружия в педагогическом процессе образовательных организаций МВД России / А. С. Андрианов, И. В. Медведев, С. В. Пырчев, Ф. Р. Юсупов // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 7–11.

Andrianov A.S., Medvedev I.V., Pyrchev S.V., Yusupov F.R. The use of educational weapons in the pedagogical process of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 7-11. (In Russ.)

**Аннотация**

Проблемы обучения огневой подготовке сотрудников правоохранительных органов возникали всегда. В настоящее время сложная международная обстановка, обостренное социальное напряжение в обществе, рост преступности (вызванный снижением покупательской способности граждан и общей тяжелой экономической ситуацией, вызванной пандемией Covid-2019), предъявляют новые требования к подготовке сотрудников правоохранительных органов. В связи с этим на образовательные организации системы МВД России возлагаются повышенные задачи в подготовке сотрудников полиции. В данной статье рассмотрены и проанализированы методические вопросы подготовки сотрудников правоохранительных органов огневой выучки. Также представлены и детально разобраны специальные тренировочные упражнения с использованием учебного оружия для подготовки сотрудников правоохранительных органов: «групповое нападение» и «проверка документов».

**Ключевые слова:** сотрудники полиции, образовательные организации МВД России, огнестрельное оружие, огневая подготовка, профессиональная подготовка, учебные упражнения, учебное оружие, стрельба вхолостую

**Abstract**

The problems of fire training of law enforcement officers have always arisen. Currently, a difficult international situation, heightened social tension in society, an increase in crime (caused by a decrease in the purchasing power of citizens and the general difficult economic situation caused by the Covid-2019 pandemic) impose new requirements for the training of law enforcement officers. Consequently, the educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia are assigned increased tasks in the training of police officers. This article discusses and analyzes the methodological issues of training law enforcement officers of fire training. Special training exercises with the use of training weapons for training law enforcement officers are also presented and analyzed in details: «group attack» and «document verification».

**Keywords:** police officers, educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia, firearms, fire training, vocational training, training exercises, training weapons, idle shooting

Анализ учебной литературы по исследуемому вопросу показал существование в основном общих требований и подходов к подготовке полицейских Российской Федерации. Так, приоритетные направления в подготовке полицейских основаны на организации учебного процесса с четко поставленными задачами и изучением следующих факторов: темпа и анализа динамики стрельбы, сопровождения охраняемого лица, отражения внезапного нападения, досмотра помещения и т.д.

В ходе проведения занятий по огневой подготовке в образовательных организациях МВД России, как показывает практика, у сотрудников полиции возникают проблемы с выполнением контрольных упражнений, а именно с производством качественного выстрела. Здесь можно говорить о следующих видах проблем: исследование реакции организма человека на выстрел, анализ отклонения огнестрельного оружия в процессе выстрела, минимизация эффекта отдачи и разработкой систем смягчения отдачи в огнестрельном оружии. Важными направлениями исследований являются те, которые делают упор на тренировочные системы для стрелка. Правильным образом организованный педагогический процесс является центральной частью в подготовке полицейских [2].

Для сотрудников полиции недостаточно просто уметь статически стрелять по мишени в тире, на стрельбище и полигоне, необходимо учитывать обстановку, в

которой будет применяться огнестрельное оружие, и, исходя из этого, должны проводиться тренировки. Организация профессиональной подготовки в образовательных организациях МВД России при обучении полицейских должна учитывать особенности службы не только в преподавании теоретических дисциплин. В этой связи, инструкторам по огневой подготовке рекомендуется включать в образовательный процесс различные стрелковые упражнения.

Работа с учебным оружием «вхолостую» позволяет обыграть создавшуюся ситуацию более динамично в процессе ролевого тренинга с партнером (правонарушителем) и дозированным сопротивлением последнего. Тренировка в этом случае организуется по двум основным сюжетам развития событий и соответствующим им упражнениям.

Применяемые дополнительные технические средства, используемые при обучении сотрудников правоохранительных органов огневой подготовке, чаще всего представляют собой устройства, которые моделируют полностью или частично действия, выполняемые при выстреле с настоящего боевого оружия [1].

С целью повышения профессионального уровня огневой выучки полицейских, обучающимися было проведено исследование, направленное на апробацию представленного комплекса стрелковых упражнений в учебном процессе с сотрудниками



полиции в образовательных организациях МВД России. Сформированный комплекс стрелковых упражнений применялся на основе имеющихся у полицейских умений и навыков, необходимых для выполнения служебных задач в профессиональной деятельности сотрудников полиции.

Исследование было организовано в период с января по апрель 2022 г. на базе Барнаульского юридического института МВД России. В исследовании приняло участие 32 обучающихся: 2 группы по 16 человек в каждой (основная (экспериментальная) и контрольная). Экспериментальная часть предполагала внедрение в образовательный процесс обучающихся дополнительных занятий с применением практических упражнений, приближенных к реальным условиям служебной деятельности, с использованием учебного оружия «вхолостую».

Методический комплекс включил в себя следующие практические упражнения: «Групповое нападение» и «Проверка документов».

#### *Упражнение «Групповое нападение»*

Фабула

Проводя профилактические мероприятия в парковой зоне, полицейский получил сообщение о происходившей неподалеку групповой драке. На месте происшествия он обнаружил двух лежащих на земле мужчин, которых избивали три человека, вооруженных бейсбольными битами. Увидев, что они застигнуты на месте преступления и убедившись, что сотрудник полиции один, правонарушители, угрожая битами, быстро двинулись в сторону полицейского. На предупреждение сотрудника полиции о применении огнестрельного оружия правонарушители не отреагировали.

Исходя из создавшейся обстановки, сотрудник полиции принимает решение на применение огнестрельного оружия.

Данное упражнение ситуативного тренинга реализуется с помощью учебного оружия «вхолостую».

Цели: проекция на экране трех движу-

щихся фигур, вооруженных бейсбольными битами.

Расстояние: 6 метров.

Количество патронов: 3 шт.

Время: 5 секунд.

Положение для стрельбы: стоя с перемещением.

Оценка: зачтено – поражены три избрания, не зачтено – во всех других случаях.

1. Исходное положение: три вооруженных палками ассистента (правонарушителя) образуют круг, в центре которого находится обучаемый (полицейский). По сигналу преподавателя ассистенты имитируют нападение. Задача обучаемого – выйти из круга с наименьшими потерями с одновременным применением оружия.

2. Исходное положение: вооруженные противники, осуществляя нападение, находятся в одну линию. Задача обучаемого, постоянно двигаясь, эффективно применить оружие на оптико-стрелковых тренажерах, не позволив противникам выйти на дистанцию поражения, или образовать круг.

#### *Упражнение «Проверка документов»*

Фабула

В вечернее время, находясь в условиях городской застройки, полицейский обратил внимание на гражданина, имеющего портретную схожесть с ориентировкой, по которой похожий гражданин находится в федеральном розыске за совершение особо тяжкого преступления. Учитывая возможную опасность (по ориентировке преступник может иметь при себе оружие), полицейский незаметно привел свое огнестрельное оружие в готовность и подошел к подозреваемому. Находясь на безопасной дистанции, сотрудник попросил гражданина предъявить документы. Маскируя свои действия, подозреваемый выхватил из внутреннего кармана пистолет и направил его на сотрудника полиции.

Тренировочная часть занятия по данной фабуле организуется в условиях подготовленного соответствующего сюжета на оп-

тико-стрелковых тренажерах.

Цель: на экране – изображение неподвижно стоящего человека, через определенный промежуток времени человек достает пистолет, направляет его вперед и производит выстрел.

Дистанция: 3 метра.

Количество патронов: 2 шт.

Исходное положение: стоя, патрон в патроннике, оружие на предохранителе в кобуре.

Задача: в момент, когда условный противник на экране достает пистолет, обучаемый смещается с линии возможного выстрела, извлекает оружие из кобуры, выключает предохранитель и производит два сдвоенных выстрела в направлении цели.

Оценка: зачтено – обучаемый выполнил уход с линии выстрела и поразил цель двумя или одной пулей; не зачтено – обучаемый не выполнил перемещение или не поразил цель.

В конце обучения курса дисциплины «Огневая подготовка» с обучающимися был проведен экзамен по огневой подготовке с выполнением контрольного упражнения.

В конце исследования в контрольной и экспериментальной группах был проведен практический экзамен по огневой подготовке с выполнением контрольного упражнения, согласно курсу стрельб 2017 г. В результате выполнения контрольного упражнения стрельб выяснилось, что эффективность использования дополнительного комплекса упражнений с использованием учебного оружия «вхолостую» в экспериментальной группе находится в пределах 15-20%.

Специальные тренировочные упражнения с использованием учебного оружия в системе обучения огневой подготовке сотрудников правоохранительных органов всегда являлись основой качественной подготовки стрелка. Они не утратили своей актуальности и в настоящее время, невзирая на то, что в ряде подразделений полиции достаточно активно используются иннова-

ционные методики обучения огневой подготовке с использованием интерактивных тиров и электронных тренажеров. Вышеперечисленный дополнительный комплекс стрелковых упражнений с помощью учебного оружия способен в полной мере дать сотруднику полиции всю полноту мышечных ощущений, необходимых для приобретения твердых практических навыков. Наилучшее качество обучения достигается тогда, когда процесс выстрела из оружия реконструируется в стрелковых упражнениях, и именно учебное оружие имитирует восприятие реального применения оружия [4].

Использование в процессе обучения специальных упражнений с учебным оружием позволяет руководителю занятий добиться от сотрудников выработки определенных мышечных ощущений, необходимых для освоения элементов техники стрельбы из пистолета. А внедрение в процесс обучения комплексных учебных упражнений с использованием учебного оружия позволяет получать при их отработке, комплексную полноту всех необходимых мышечных ощущений, которые потребуются сотруднику при выполнении упражнений учебных и контрольных стрельб.

При выполнении различных упражнений с ограничением времени на стрельбу сотрудники просто не будут иметь возможности контролировать свои действия через процесс мышления. Весь процесс контроля своих действий при стрельбе в ограниченное время будет осуществляться стрелком только через мышечные ощущения. А для того, чтобы это стало возможным, необходимо эти самые мышечные ощущения выработать [3].

Именно поэтому задачей руководителя занятий по огневой подготовке является привитие обучаемым необходимых мышечных ощущений. Чем увереннее сотрудник контролирует себя в процессе стрельбы через мышечные ощущения, тем выше уровень его профессиональной подготовки в области владения своим табельным оружием.

**Список литературы**

1. Андрианов, А. С. Особенности формирования устойчивой мотивации во взаимосвязи с развитием личностно-профессиональных качеств сотрудников органов внутренних дел / А. С. Андрианов ; Евразийское Научное Объединение. – 2016. – Том 1. – № 7 (19). – С. 47–49.
2. Купавцев, Т. С. Организационно-педагогические основы огневой подготовки курсантов и слушателей вузов МВД России. / Т. С. Купавцев, А. С. Андрианов ; Вестник Барнаульского юридического института МВД России. – 2014. – № 2 (27). – С. 75–77.
3. Медведев, И. В. Подготовка полицейских к применению огнестрельного оружия в условиях силового противодействия правонарушителей / И. В. Медведев, В. В. Семёнов, А. С. Андрианов ; Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 58-2. – С 160–164.
4. Семёнов, В. В. Психологический фактор как важнейшая составляющая огневой подготовки курсантов и слушателей образовательных организаций МВД России / В. В. Семёнов, И. В. Медведев, А. С. Андрианов ; Методические рекомендации. – Барнаул, 2020. – 43 с.

**References**

1. Andrianov A.S. Features of the formation of stable motivation in connection with the development of personal and professional qualities of employees of internal affairs bodies [Features of the formation of stable motivation in connection with the development of personal and professional qualities of employees of internal affairs bodies]. *Eurasian Scientific Association*. 2016; 1 (7): 47-49. (In Russian).
2. Kupavtsev T.S., Andrianov A.S. Organizational and pedagogical foundations of fire training of cadets and students of universities of the Ministry of Internal Affairs of Russia [Organizational and pedagogical bases of fire training of cadets and students of universities of the Ministry of Internal Affairs of Russia]. *Bulletin of the Barnaul Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. 2014; (2): 75-77. (In Russian).
3. Medvedev I.V., Semenov V.V., Andrianov A.S. Preparation of police officers for the use of firearms in the conditions of forceful counteraction of offenders [Preparation of police officers for the use of firearms in the conditions of forceful counteraction of offenders]. *Problems of modern pedagogical education*. 2018; (58-2): 160-164. (In Russian).
4. Semenov V.V., Medvedev I.V., Andrianov A.S. Psychological factor as the most important component of fire training of cadets and students of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia [Psychological factor as the most important component of fire training of cadets and students of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia]. Barnaul, 2020. 43 p. (In Russian).

УДК 37.01:007

**К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ  
ПРИМЕНЕНИЯ В ЛАБОРАТОРНЫХ  
ПРАКТИКУМАХ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ  
ХАОТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ  
СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО  
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

*Гавришев А.А., магистрант ФГАОУ ВО  
«Национальный исследовательский ядерный  
университет «МИФИ», г. Москва, Россия;  
E-mail: alexxx.2008@inbox.ru;  
Осипов Д.Л., к.т.н., доцент  
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный  
университет», г. Ставрополь, Россия;  
E-mail: DmtrOsipov@Yandex.ru*

**TO THE QUESTION OF THE  
POSSIBILITY OF APPLICATION  
FREELY DISTRIBUTED SOFTWARE  
IN LABORATORY WORKSHOPS FOR  
STUDY OF CHAOTIC SIGNALS**

*Gavrishev A.A., Master Student, National  
Research Nuclear University MEPhI,  
Moscow, Russia;  
E-mail: alexxx.2008@inbox.ru;  
Osipov D.L., Candidate of Engineering Sciences,  
Associate Professor, FSAEI HE NCFU,  
Stavropol, Russia;  
E-mail: DmtrOsipov@Yandex.ru*

*Получено 1.04.2022,  
после доработки 15.04.2022.  
Принято к публикации 16.05.2022.*

*Received 1.04.2022,  
after completion 15.04.2022.  
Accepted for publication 16.05.2022.*

Гавришев, А. А. К вопросу о возможности применения в лабораторных практикумах по исследованию хаотических сигналов свободно распространяемого программного обеспечения / А. А. Гавришев, Д. Л. Осипов // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С.12–18.

Gavrishev A.A., Osipov D.L. To the question of the possibility of application freely distributed software in laboratory workshops for study of chaotic signals. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (3): 12-18. (In Russ.)

**Аннотация**

В данной работе с помощью проведенных исследований подтверждена возможность применения свободно распространяемого программного обеспечения (на примере пакетов программ E&F Chaos и ScicosLab) в лабораторных практикумах по исследованию хаотических сигналов. Полученные результаты расширяют возможности применения указанного программного обеспечения в области образовательных программ, связанных с информационно-телекоммуникационными системами и технологиями, в том числе и в условиях дистанционного обучения.

**Ключевые слова:** информационно-телекоммуникационные системы и технологии, учебный процесс, лабораторные практикумы, хаотические сигналы, фазовые портреты, свободно распространяемое программное обеспечение, E&F Chaos, ScicosLab

**Abstract**

In this paper, with the help of the conducted research, the possibility of application freely distributed software (using the example of the E&F Chaos and ScicosLab software packages) in laboratory workshops for study of chaotic signals is confirmed. The results obtained expand the possibilities of application this software in the field of educational programs related to information and telecommunication systems and technologies, including conditions of distance learning.

**Keywords:** information and telecommunication systems and technologies, educational process, laboratory workshops, chaotic signals, phase portraits, freely distributed software, E&F Chaos, ScicosLab

*Введение*

Известно, что современный процесс обучения не обходится без использования элементов дистанционного обучения. Однако массовый и ускоренный переход образовательных организаций на дистанционную форму проведения лекционных и практических занятий привел к необходимости оперативной перестройки технологии учебного процесса. И если чтение лекций в формате видеоконференции не вызывает особых затруднений, то при дистанционном проведении практических занятий возникает ряд технических и организационных проблем. Одним из путей решения указанных задач, согласно [1- 4], является более широкое использование виртуальных лабораторных практикумов. Далее под виртуальным лабораторным практикумом будем понимать информационную систему, позволяющую имитировать с достаточной степенью достоверности работу различных приборов и оборудования, необходимых для обеспечения учебного процесса. В настоящее время использование виртуальных лабораторных практикумов в области образовательных программ, связанных с информационно-телекоммуникационными системами и технологиями, является перспективным подходом.

Вместе с тем, исследования последних лет в области образовательных программ, связанных с информационно-телекоммуникационными системами и технологиями, показывают, что в них в настоящее время наблюдаются следующие недостатки [1- 4]:

- для многих дисциплин нужна определенная версия лицензионного программного обеспечения (далее – ПО): учебные заведения специально закупают и обновляют такое ПО, но далеко не всегда доступ к нему обеспечен с домашних компьютеров студентов и преподавателей;

- недостаточно развита лабораторная база обучения, подходящая для использования в режиме онлайн: имитаторы, тренажеры и пр.;

- наличие финансовых ограничений, затрудняющих закупку дорогостоящего ПО;

- часто используемые участниками обучения версии программных продуктов конфликтуют друг с другом, что обычно связано с техническими особенностями персональных компьютеров, например, с использованием разных операционных систем.

Одним из путей снижения остроты перечисленных недостатков является использование свободно распространяемого ПО с приемлемыми характеристиками, внедренного в виртуальные лабораторные практикумы. Использование виртуальных лабораторных практикумов, основанных на применении свободно распространяемого ПО [1- 4], в области образовательных программ, связанных с информационно-телекоммуникационными системами и технологиями, позволяет минимизировать экономические, технические и организационные затраты при организации и проведении учебных занятий.

Целью данной статьи является подтверждение возможности применения свободно распространяемого ПО в виртуальных лабораторных практикумах по исследованию хаотических сигналов.

*Основная часть*

С учетом работ [3, 4], а также авторских исследований [2], рассмотрим возможность применения мало освещаемого в отечественной литературе свободно распространяемого ПО E&F Chaos [5] для решения учебных задач по генерированию и исследованию произвольных хаотических сигналов (далее – ХС), одного из актуальных направлений исследований в науке и технике [2, 6-9]. В качестве генераторов ХС выбраны следующие: генератор Sprott 94 G [7]; генератор, предложенный Namrata Biswas и соавторами [9]. Для каждого из указанных генераторов получим фазовые портреты (далее – ФП) в различных проекциях. Известно [2, 5-9], что ФП представляют собой удобный способ изучения

поведения системы, описываемой набором параметров состояния  $x_1, \dots, x_n$ , когда анализ проводится в  $N$ -мерном пространстве с координатами  $x_1, \dots, x_n$ . Проверку полученных с помощью пакета программ E&F Chaos данных осуществим с помощью широко распространённого свободно распространяемого ПО ScicosLab [8], в котором для указанных генераторов также получим ФП в различных проекциях. Проведем сравнение на качественном уровне ФП, полученных с помощью данных пакетов программ, и установим, возможно ли применять указанное свободно распространяемое ПО в виртуальных лабораторных практикумах по исследованию ХС.

Обратимся к задаче генерирования и исследования произвольных ХС с помощью свободно распространяемого ПО, представленного пакетом программ E&F Chaos,

которое может быть использовано в виртуальных лабораторных практикумах в области образовательных программ, связанных с информационно-телекоммуникационными системами и технологиями.

В качестве первого примера обратимся к реализации и исследованию генератора ХС Sprott 94 G. Указанный генератор ХС описывается следующим выражением [7]: \*+-

$$\begin{aligned} \dot{x} &= \alpha x + z, \\ \dot{y} &= zx - y, \\ \dot{z} &= y - x. \end{aligned}$$

Проведем моделирование генератора ХС, описываемого выражением (1), с помощью E&F Chaos. На рис. 1 приведены полученные ФП в различных проекциях.

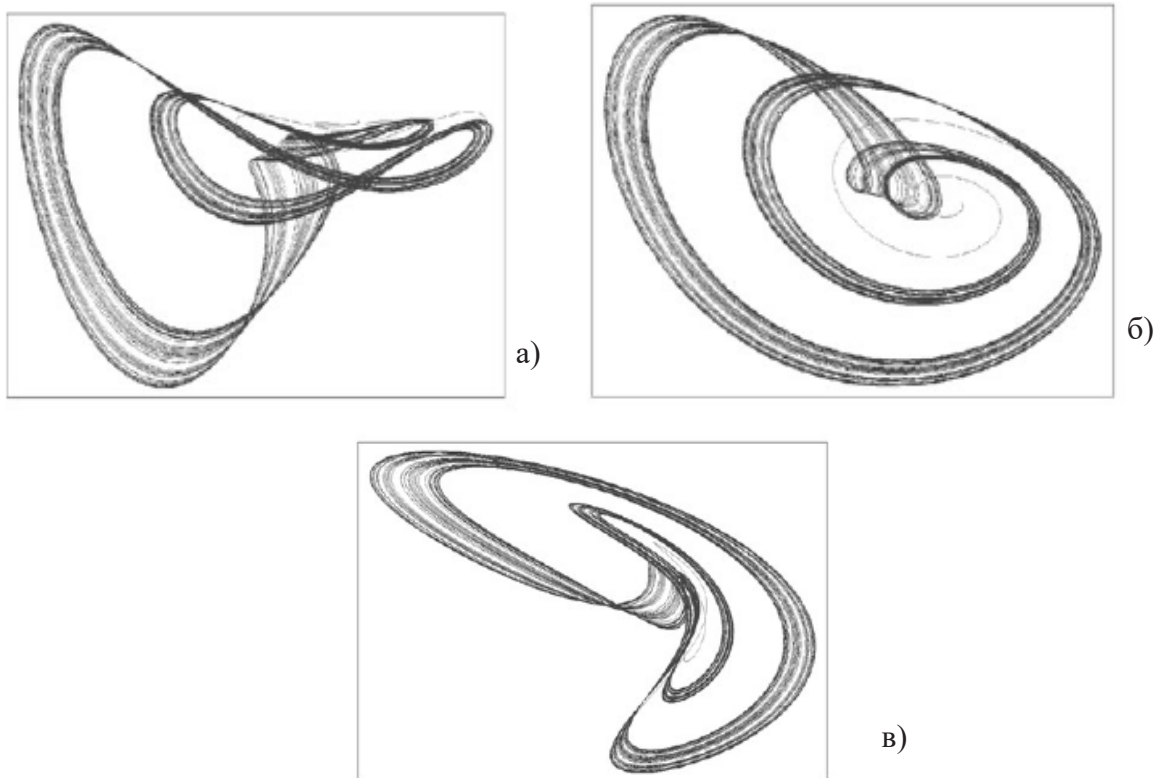


Рис. 1. ФП генератора ХС Sprott 94 G в плоскостях XY (а), XZ (б) и YZ (в), полученные с помощью E&F Chaos

Проведем проверку полученных данных. По аналогии с созданной в работе [7] в пакете программ Matlab моделью, описываемой выражением (1), авторами в пакете программ ScicosLab была собрана модель.

Проведено исследование поведения данной модели. На рис. 2 изображены ФП генератора ХС Sprott 94 G, полученные с помощью ScicosLab.

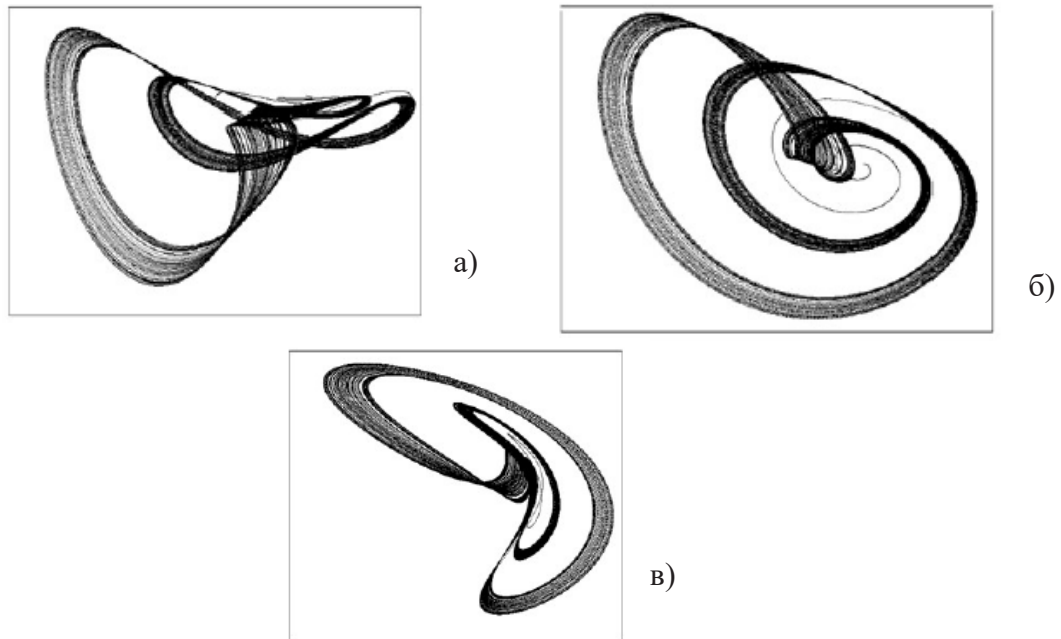


Рис. 2. ФП генератора ХС Sprott 94 G в плоскостях XY (а), XZ (б) и YZ (в), полученные с помощью ScicosLab

Сравнительный анализ рис. 1 и рис. 2 показывает, что на качественном уровне ФП генератора ХС Sprott 94 G, полученные с помощью E&F Chaos, имеют вид, близкий с ФП генератора ХС Sprott 94 G, созданными с помощью ScicosLab. Кроме того, ФП, представленные на рис. 1 и рис. 2, являются близкими с ФП, представленными в работе [7].

В качестве второго примера обратимся к реализации и исследованию генератора ХС, предложенного Namrata Biswas и соав-

торами. Указанный генератор ХС описывается следующим выражением [9]:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= y - x, \\ \dot{y} &= ay - xz, \\ \dot{z} &= xy - b. \end{aligned}$$

Проведем моделирование генератора ХС, описываемого выражением (2), с помощью E&F Chaos. На рис. 3 приведены полученные ФП в различных проекциях.

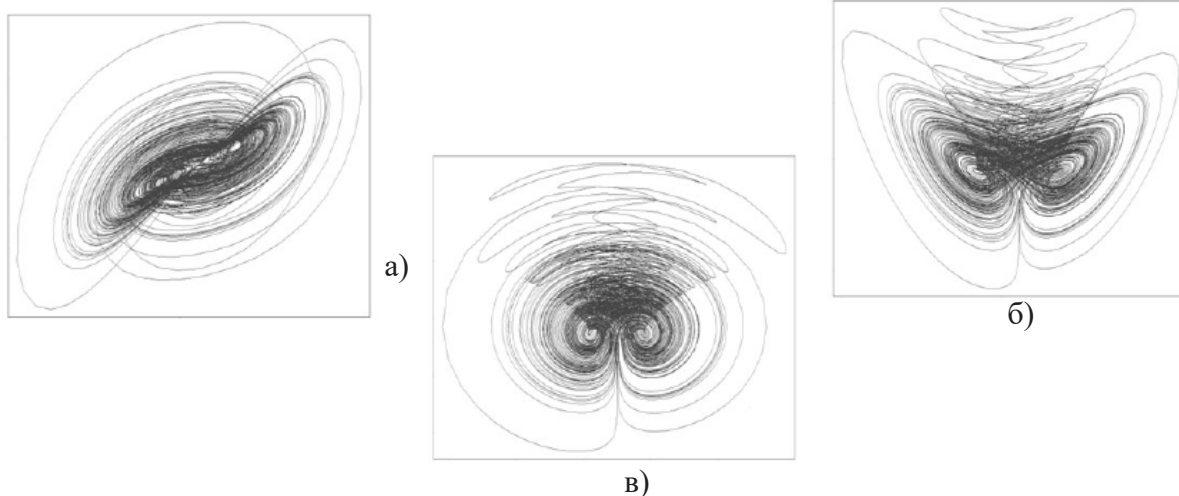


Рис. 3. ФП генератора ХС Namrata Biswas в плоскостях XY (а), XZ (б) и YZ (в), полученные с помощью E&F Chaos

Осуществим проверку полученных данных. По аналогии с созданной в работе [9] в пакете программ Matlab моделью, описываемой выражением (2), авторами в пакете программ ScicosLab была собрана модель.

Проведено исследование поведения данной модели. На рис. 4 изображены ФП генератора ХС, предложенного Namrata Biswas, полученные с помощью ScicosLab.

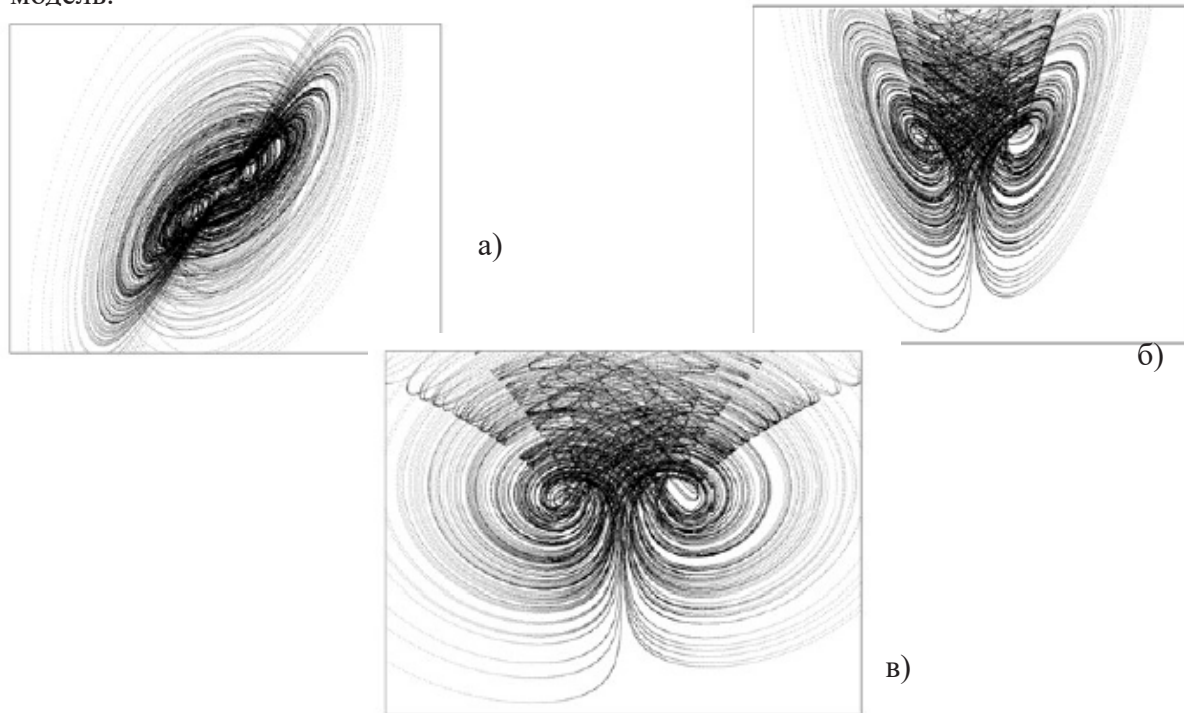


Рис. 4. ФП генератора ЛС Namrata Biswas в плоскостях XY ( а ), XZ ( б ) и YZ ( в ), полученные с помощью ScicosLab

Сравнительный анализ рис. 3 и рис. 4 показывает, что на качественном уровне ФП генератора ХС, предложенного Namrata Biswas, полученные с помощью E&F Chaos, имеют вид, близкий с ФП генератора ХС, созданными с помощью ScicosLab. Кроме того, ФП, представленные на рис. 3 и рис. 4, являются близкими с ФП, представленными в работе [9].

*Заключение*

В данной статье с помощью проведенных исследований подтверждена возможность применения свободно распространяемого ПО (на примере пакетов программ E&F Chaos и ScicosLab) в лабораторных практикумах по исследованию ХС, генерируемых произвольными генераторами ХС (например, генератор Sprott 94 G [7]; генератор, предложенный Namrata Biswas и соавторами [9]). Проведенный сравнительный анализ полученных ФП, созданных в

указанных пакетах программ, показывает, что на качественном уровне они имеют близкий вид. Данный результат указывает на то, что генераторы ХС, построенные в пакетах программ E&F Chaos и ScicosLab, являются близкими между собой, что подтверждает корректность проведенных исследований.

Полученные результаты расширяют возможности по применению свободно распространяемого ПО в виртуальных лабораторных практикумах для решения учебных задач по генерированию и исследованию произвольных ХС в области образовательных программ, связанных с информационно-телекоммуникационными системами и технологиями, и в перспективе позволят снизить затраты учебных заведений на приобретение ПО, в том числе и в условиях дистанционного обучения.



### Список литературы

1. Вьюненко, Л. Ф. Опыт, который нельзя потерять: дистанционное обучение в ВУЗе в условиях пандемии COVID-19 / Л. Ф. Вьюненко, Л. В. Гадасина, И. Е. Егорова, А. В. Юрков. – DOI: 10.32603/2071-2340-2020-3-86-99. – Текст: электронный // Компьютерные инструменты в образовании. – 2020. – № 3. – С. 86–99.
2. Гавришев, А. А. Применение пакета программ ScicosLab для построения и анализа беспроводных систем связи на примере генераторов хаотических сигналов / А. А. Гавришев, Д. Л. Осипов // Инновации в образовании. – 2020. – № 3. – С. 122–136.
3. Мальцев, Н. В. Особенности построения виртуального практикума по обеспечению безопасности речевой информации / Н. В. Мальцев, А. С. Мосолов, Ю. В. Прус // Информационная безопасность : вчера, сегодня, завтра : Сборник статей по материалам III Международной научно-практической конференции. – Москва : РГГУ. – 2020. – С. 92–98.
4. Манукян, В. К. Применение программных приложений для моделирования физических процессов в радиотехнике и электронике в условиях дистанционного обучения / В. К. Манукян. – DOI: 10.18469/1810-3189.2021.24.1.89-97. – Текст: электронный // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2021. – № 1. – С. 89–97.
5. Diks, C. E&F Chaos : a user friendly software package for nonlinear economic dynamics / C. Diks, C. H. Hommes, V. Panchenko, R. van der Weide. – DOI: 10.1007/s10614-008-9130-x. – Text: electronic // Computational Economics. – 2008. – № 32. – P. 221–244.
6. Fainzilberg, L. Analysis of subtle changes in biomedical signals based on entropy phase portrait / L. Fainzilberg, I. Vakhovskiy, K. Orikhovska. – DOI: 10.6084/m9.figshare.5230339. – Text: electronic // Biomedicinskaja inzhenerija i jelektronika. – 2018. – № 1. – P. 23.
7. Kaya, Z. Comparative HDL Implementations of Two Chaotic Generators / Z. Kaya, E. Seke // 5th International Conference on Advanced Technology Sciences (ICAT2017). – Istanbul, 2017. – P. 162–165.
8. Layec, A. «Modnum». Scilab toolbox for the communication systems. User's guide / A. Layec. – NY : IRCOM Group, 2006. – 100 p.
9. Namrata, B. Design and Applicability of a New Chaotic Attractor for Secure Communication / Biswas Namrata Biswas, I. Raja Mohamed // Journal of Emerging Technologies and Innovative Research. – 2019. – Volume 6. – Issue 4. – P. 313–318.

### References

1. Vyunencko L.F., Gadasina L.V., Egorova I.E., Yurkov A.V. Opyt, kotoryi nel'zya poteryat': distantsionnoe obuchenie v VUZe v usloviyakh pandemii COVID-19 [Experience that cannot be lost: distance learning at a university in the context of the COVID-19 pandemic]. *Computer Tools in Education*. 2020; (3): 86-99. DOI: 10.32603/2071-2340-2020-3-86-99. (In Russian).
2. Gavrishev A.A., Osipov D.L. Primenenie paketa programm ScicosLab dlya postroeniya i analiza besprovodnykh sistem svyazi na primere generatorov khaoticheskikh signalov [Application of the ScicosLab software package for the construction and analysis of wireless communication systems on the example of chaotic signal generators]. *Innovacii v obrazovanii*. 2020; (3): 122-136. (In Russian).
3. Maltcev N.V., Mosolov A.S., Prus Y.V. Osobennosti postroeniya virtual'nogo praktikuma po obespecheniyu bezopasnosti rechevoi informatsii [Features of building a virtual workshop on ensuring the security of speech information]. *Collection of articles based on the materials of the III International Scientific and Practical Conference Information Security: yesterday, today, tomorrow*. Moscow. RGGU. 2020; 92-98. (In Russian).

4. Manukyan V.K. Primenenie programmnykh prilozhenii dlya modelirovaniya fizicheskikh protsessov v radiotekhnike i elektronike v usloviyakh distantsionnogo obucheniya [Application of software applications for modeling physical processes in radio engineering and electronics in the conditions of distance learning]. *Proceedings of Saint Petersburg Electrotechnical University*. 2021; (1): 89-97. DOI: 10.18469/1810-3189.2021.24.1.89-97. (In Russian).

5. Diks C., Hommes C.H., Panchenko V., R. van der Weide E&F Chaos: a user friendly software package for nonlinear economic dynamics. *Computational Economics*. 2008; (32): 221-244. DOI: 10.1007/s10614-008-9130-x. (In English).

6. Fainzilberg L., Vakhovskiy I., Orikhovska K. Analysis of subtle changes in biomedical signals based on entropy phase portrait. *Biomedicinskaja inzhenerija i jelektronika*. 2018; (1): 23. DOI: 10.6084/m9.figshare.5230339. (In English).

7. Kaya Z., Seke E. Comparative HDL Implementations of Two Chaotic Generators. *5th International Conference on Advanced Technology Sciences (ICAT2017)*. Istanbul. 2017; 162-165. (In English).

8. Layec A. «Modnum». Scilab toolbox for the communication systems. User's guide. IRCOM Group, 2006.100 p. (In English).

9. Namrata Biswas, I. Raja Mohamed Design and Applicability of a New Chaotic Attractor for Secure Communication. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*. 2019; 6 (4): 313-318. (In English).

**УДК 81-13+659.4**

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИИ ТЕКСТА  
В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ  
ЯЗЫКАМ В РОССИЙСКОМ ВУЗЕ**

**METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF  
TEXT ANALYSIS AND INTERPRETATION  
IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES  
AT A RUSSIAN UNIVERSITY**

Иванова Т.К., д.ф.н., доцент;  
ORCID: 0000-0001-5355-6430;  
E-mail: Tatiana.ivanova@kpfu.ru;  
Аржанцева Н.В., к.ф.н., доцент;  
ORCID: 0000-0002-0631-3513;  
E-mail: natalia.arzhantseva@kpfu.ru;  
Матушевская Г.В., к.п.н., доцент кафедры  
иностраных языков в сфере международных  
отношений Института международных  
отношений ФГАОУ ВО «Казанский  
(Приволжский) федеральный университет»,  
г. Казань, Россия;  
ORCID: 0000-0003-4099-1075;  
E-mail: galamatou@yandex.ru

Ivanova T.K., Doctor of Philological Sciences,  
Associate Professor,  
ORCID: 0000-0001-5355-6430;  
E-mail: Tatiana.ivanova@kpfu.ru;  
Arzhantseva N.V., Candidate of Philological  
Sciences, Associate Professor,  
ORCID: 0000-0002-0631-3513;  
Email: natalia.arzhantseva@kpfu.ru;  
Matoushevskaja G.V., Candidate of Pedagogic  
Sciences, Associate Professor, Institute of  
International Relations, Department of Foreign  
Languages in the field of International Relations,  
Kazan Federal University, Kazan, Russia;  
ORCID: 0000-0003-4099-1075;  
E-mail: galamatou@yandex.ru

Получено 05.03.2022,  
после доработки 25.03.2022.  
Принято к публикации 16.04.2022.

Received 05.03.2022,  
after completion 25.03.2022.  
Accepted for publication 16.04.2022.

Иванова, Т. К. Методологические основы анализа и интерпретации текста в обучении иностранным языкам в российском вузе / Т. К. Иванова, Н. В. Аржанцева, Г. В. Матушевская // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 18–26.

Ivanova T.K., Arzhantseva N.V., Matoushevskaja G.V. Methodological principles of text analysis and interpretation in teaching foreign languages at a Russian university. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 18-26. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье рассматривается роль текста в процессе обучения иностранным языкам в российской высшей школе в связи с пересмотром содержания образовательного процесса. Проблема понимания текста и его интерпретации в обучении выдвигается на передний план, так как конечной целью обучения является профессиональное языковое посредничество. При этом объем текстовой информации постоянно увеличивается как в повседневной коммуникации и сети Интернет, так и в профессиональной деятельности. Цель исследования – определение подходов и методики работы с иноязычным текстом в высшей школе.

**Ключевые слова:** высшее образование, студенты, обучение, текст, иностранный язык, анализ и интерпретация текста

**Abstract**

The article discusses the role of text in the process of teaching foreign languages in Russian higher education in connection with the revision of the content of the educational process. The problem of understanding the text and its interpretation in teaching is brought to the fore since the ultimate goal of teaching is professional language mediation. At the same time, the volume of textual information is constantly increasing, both in everyday communication and the Internet, and in professional activities. The purpose of the study is to determine approaches and methods of working with a foreign language text in higher education.

**Keywords:** higher education, students, learning, text, foreign language, text analysis and interpretation

Сегодня идея изучения текста актуальна для процесса обучения иностранному языку как никогда ранее, так как текст, оказывая целенаправленное социальное действие на адресата, выражает коммуникативное намерение говорящего с учетом ситуации общения, шаблона речевого поведения и конкретного взаимодействия с адресатом. В этом случае обучающийся имеет дело с функциональным расслоением языка и особенностями его использования в различных коммуникативных сферах, что ведет к закономерному обращению в процессе обучения к художественной и научной литературе, медиатекстам, публицистическим статьям, текстам выступлений, официальных документов и пр.

В широком смысле текст – это связанная знаковая система, которая нуждается в расшифровке при взаимодействии нескольких лингвокультурных кодов [7]. Современные стратегии описания текста во многом определяются антропоцентричностью науки. Текст, как отражение человеческой деятельности, является объектом многих междисциплинарных исследований и име-

ет связь с невербальным содержанием, например, объектами культуры. Как объект междисциплинарного исследования, текст может быть рассмотрен с разных точек зрения, в том числе с позиции обучения интерпретации текста.

Проблема понимания или интерпретации текста – одна из самых сложных в процессе обучения, и сегодня еще только намечаются пути к ее разрешению.

Примерно в 70-е г. XX века в лингвистической науке сформировалась независимая область языкознания, посвященная исследованию понимания текста. Она основывалась на модели познания, разработанной В. Кинчем и Т. Ван Дейком, и развивалась представителями структурно-семиотического направления, например, французским структуралистом Р. Бартом, причем понимание текста сводилось к воссозданию определенной ситуативной модели, имеющейся у участников коммуникации и базирующейся на неких фоновых знаниях. Текст при этом изучался исключительно с позиций литературоведения.

В то же время появляется термин «линг-

вистика текста», который обозначает междисциплинарное направление в лингвистике. Однако многие отечественные и зарубежные лингвисты считают возможным использовать старое обозначение лингвистики и для отрасли, изучающей текст, поскольку под текстом сегодня понимается «многомерное и полифункциональное системное образование, сочетающее характеристики сложного знака и коммуникативного целого» [9].

Текст как средство межкультурного общения отражает исторические особенности, определенные представления, традиции и культуру любого языкового сообщества. При изучении иностранного языка текст выступает в качестве источника информации и знаний, но является одновременно и средством, инструментом познания. Проблема состоит в том, что обучаемые, имея в качестве основы иной культурно-исторический опыт, могут неверно, неадекватно истолковать содержание и смыслы подобного текста, даже не испытывая трудностей в языковом плане. Поэтому в изучении иностранного языка важное значение приобретает не только понимание текста на языковом уровне, но и проблема его лингво-культурной интерпретации, иначе говоря, понимание текстовой информации должно быть дополнено адекватным истолкованием или интерпретацией данного содержания. В этом случае посредством текста осуществляется не только освоение лингвистических моделей иностранного языка, но и моделирование ситуаций общения, представлений и культурных кодов, например, как у А. Вежбицкой (2002).

Вопросом разработки методики работы с текстом, которая бы позволила овладеть таким глубинным пониманием текста, в числе прочих занимается профессиональная лингводидактика – ещё более новая наука, чем лингводидактика. Она разрабатывалась учёными вузов многих стран: России, Великобритании, Нидерландов,

Германии, Италии, Китая, США и др. Стоит назвать такие имена, как John W. Swales (1971), Larry Selin & Trimble (1976), Peter, Thomas Hutchinson, A. Waters, A. K. Крупченко (2005, 2006), А.Н. Кузнецов (2015) и др.

Вместе с лингвистикой текста данные направления позволили разработать текстоцентрический подход в обучении, опирающийся на категории, понятия и дефиниции этой науки. Вместе с коммуникативным подходом он способствует усвоению ситуативных конструкций и профессиональных компетенций на иностранном языке, которые прописаны в рамках Европейского языкового портфеля [2].

В основе данной методики обучения лежит «текстоцентрический подход» [9; 4], который может быть использован в обучении для улучшения довольно низкой подготовки обучаемых или улучшения адекватности восприятия текстовой информации. В основе подхода лежат такие универсальные и общеизвестные логические операции, как анализ и синтез, обобщение, выделение главного и второстепенного, а также уже разработанные в методике преподавания иностранных языков приемы резюмирования текста: структурирование информации, установление логических связей в предъявляемом тексте, выделение ключевых слов и выражений, ответы на вопросы по содержанию и т.п.

Методика текстоцентрического подхода построена на работе с текстом, имеющим письменную фиксацию; при этом выделяются «определенные средства организации текста, которые позволяют понять логическую и смысловую структуру текста», как это принято на основании лингвистики текста. Контент текста включает такие единицы, как различные лексические единицы, организованные согласно грамматическим нормам данного языка, а также единицы, представленные на уровне содержания и напрямую не выраженные в тексте: это знание о культуре данного языкового коллектива, его традициях, иерархических от-

ношениях внутри языкового коллектива, а также об авторе данного текста и т.д. Прослеживание таких логических и лексико-тематических особенностей структурирует смысл и позволяет выделять новую информацию, опираясь на языковые особенности (лексико-грамматические единицы, например) конкретного текста [4].

К лексическим и грамматическим единицам или категориям в тексте относятся, например, модальность, темпоральность, количественные и качественные характеристики, номинальный или глагольный стиль развертывания ситуации, завершенность или незавершенность действия, полнота предложений и т.д. Перечисленные компоненты составляют лингвистическую основу понимания, но оставляют место интерпретации или «домысливанию» в зависимости от имеющейся у интерпретатора общекультурной информации.

Пошаговая обработка текстовой информации может осуществляться в этом случае следующим способом:

1. Отбор текстового контента и его деление на фрагменты согласно логике изложения информации; составление развернутого плана текстовой информации;

2. Работа с языковыми единицами и синтаксическими структурами, отражающими языковую специфику текста (предтекстовые и затекстовые упражнения, синонимические ряды, работа с определенными грамматическими конструкциями, перевод);

3. Постановка проблемных вопросов и поиск ответов на них в тексте (беседа по содержанию, представление экспертного мнения, ролевая игра);

4. Составление плана текста, задания и презентации, которые помогают установить логику текста, выделить его основные смысловые части, что может быть в дальнейшем использовано для обобщения. В этом случае презентация выступает и как средство обучения, и как средство проверки знаний, что позволяет сократить количе-

ство опорных компонентов при получении вторичного текста. Во вторичном тексте могут быть использованы такие приемы логических операций, как обобщение, компрессия, резюмирование, выделение тематических отношений и т.п.;

5. Построение на основе первичного текста – ядерной информации – вторичного текста как продукта восприятия информации (истолкование). Результатом и способом проверки качества выполнения в этом случае может быть самостоятельное написание в качестве эссе или резюме текста. Тематика эссе может самостоятельно выбираться из заранее сформированного преподавателем списка и содержать лексико-грамматические единицы, которые изучались и выделялись в тексте, а также особые языковые клише, используемые в данном иностранном языке для выстраивания комплекса логико-семантических связей внутри текста.

6. Усвоение информации, представленной в тексте, может осуществляться несколькими способами, например, с помощью подготовленной презентации; написания эссе или резюме, составления глоссария, перевода иноязычного текста на родной язык, самостоятельного поиска дополнительной информации по фактам, изложенным в тексте, и др.

Методика текстоцентрического подхода помогает расширить имеющиеся у обучающегося базовые лингвистические знания и способствует формированию культурно-значимых компетенций. Понимание достигается системой упражнений различного характера: обучающего, контролирующего, творческого, многоуровневого, рецептивного, репродуктивного и т.п. В качестве контроля лексико-грамматических явлений: 1) используются клоуз-тесты, составленные на уровне текста; 2) даются упражнения по реферированию и переводу текста; 3) помещаются примеры ролевой игры; 4) изучаются грамматические явления в обобщающем виде [4].

На основании представленной системы работы в Казанском федеральном университете был разработан ряд учебников по иностранным языкам для студентов отделения «Международные отношения». Для составления текстового материала использованы типизированные схемы организации текста разных жанров, разработанные в лингвистике текста.

Поскольку данные учебники имеют целью профессиональную направленность, то в системе упражнений особое внимание уделяется способам вербального и невербального изложения информации, культурно-исторической обусловленности действительности, интерпретации имеющихся языковых фактов и отсылке к затекстовым источникам.

Итак, чтобы понять текст, нужно провести определенную умственную работу по переработке полученной информации. Ее переработка – это сложный процесс, обусловленный особенностями мыслительной деятельности человека. «Чтобы понять текст, достаточно прочесть только некоторую его часть, которую можно назвать «золотым ядром» содержания. Общеизвестно, что, например, научно-технический текст содержит 75% избыточной информации, а «золотое ядро» содержания представлено только 25% текста, которые остаются после исключения избыточности [3, с. 38]» [8, с. 32]. Следовательно, для понимания текста необходимо выделить именно это содержание.

Для решения данной проблемы следует рассмотреть основные семантические принципы построения текста. Тексты, согласно лингвистике текста, обладают единством внутренней логической организации, т.е. такими свойствами, как связность и когерентность; они строятся по единым логическим правилам изложения. Основная смысловая нагрузка приходится именно на ключевое содержание, выделение которого уже описано в лингводидактике, и происходит на основе интегрального ал-

горитма чтения.

Суть интегрального алгоритма чтения, построенного на основе теории внимания Д.Н. Узнадзе, уже давно разработана и успешно применялась в методике обучения еще в советскую эпоху. Согласно данной методике, «в предложениях абзаца выделяются ключевые слова» (абзац в данном случае – это «законченный в смысловом отношении отрезок текста, состоящий, как правило, из нескольких предложений и объединенный монотемой»). «Ключевое слово, как правило, предметно, т.е. обозначает какой-либо объект, его признак, состояние или действие... Затем, опираясь на ключевые слова, в тексте выделяют смысловые ряды... – это непрерывные пары слов, состоящие из комбинации ключевых слов и некоторых определяющих и дополняющих их вспомогательных слов, помогающих в сжатом виде понять содержание профессионально ориентированного текста. Именно смысловые ряды и составляют «золотое ядро» содержания текста» [8, с. 32]. Таким образом, при чтении любого текста обучающийся соединяет ключевые слова в предложения, передающие основной смысл текста, и осуществляет сжатие текста.

Для облегчения работы по поиску ключевых слов и смысловых рядов сегодня можно использовать и машинную обработку текста, например, такие лингвистические аналитические программы, как seo-analyses, big-data-analyses и др. [<https://advego.com/text/seo/>; [https://miratext.ru/seo\\_analiz\\_text/](https://miratext.ru/seo_analiz_text/)].

Содержание текста будет передаваться разными людьми по-разному, т.к. интерпретация текста зависит от затекстовых знаний человека, его представлений, моральных принципов, а также способностей осуществления логических операций, например, анализа и синтеза. Передача текстовой информации осуществляется на базе индивидуального словарного запаса и по усвоенным в процессе обучения логико-семантическим моделям.

Чтобы лучше понять текст, человек использует чаще всего три основных приема, уже описанные в методике обучения иностранным языкам: выделение ключевых слов, аперцепцию / антиципацию и рецепцию / рецeпцию. «Антиципация – это прием, используемый для дальнейшего осмысления читаемого текста, для предвосхищения событий или действий, а также определенных результатов, т.е. это смысловая догадка. Явление антиципации связано с наличием в человеческой психике не только сознательных, но и подсознательных процессов, которые характеризуются как область наших установок (теория Д.Н. Узнадзе); как явление, которое связано с подготовительными изменениями в нашей психике для будущих событий (теория П.К. Анохина), следовательно, это своего рода «настройка» на восприятие как части текста, так и всего текстового построения в целом. Рецепция представляет собой мысленный возврат к прочитанному под влиянием новых мыслей, возникших в процессе чтения» [8, с. 33, 5].

На понимание информации, представленной в профессионально-направленном тексте, направлено обучение четырем видам чтения: просмотрового, ознакомительного, поискового и изучающего, которые описаны в соответствующей методической литературе по иностранным языкам.

При просмотровом чтении осуществляется поиск информации по определенным вопросам, которые позволяют кратко ответить, о чем идет речь в данном тексте. Ознакомительное чтение – это понимание 75% информации, в результате чего формируется понимание об использовании данной информации в дальнейшем. Поисковое чтение направлено на установление прецизионной информации, например, терминологического характера или грамматических явлений и др. Изучающее чтение – это чтение текста со 100% пониманием его содержания; лексического, грамматического, стилистического и организацион-

но-текстового материала. Изучающее чтение текста представляет собой большой комплекс упражнений, представленных в соответствующей научной литературе [8; 4, с. 174-202].

Результаты работы по чтению текста могут быть представлены на проверку в виде аннотации, реферата, письменного перевода, рецензии или интерпретационного описания в зависимости от преследуемой цели.

Кроме вышеизложенной методики работы с языковым содержанием для интерпретации текстов политической направленности, а также воссоздания моральных установок автора могут применяться так называемые «методы неформализованного анализа текста» [1]. В этом случае к анализируемому и перерабатываемому тексту ставятся вопросы по проблематике, представленной автором в тексте; ведется поиск предполагаемых путей решения изложенной проблемы, адресата сообщения (Кто он? Каковы его эксплицитные и имплицитные характеристики?), на чье мнение ссылается автор. Важно также установление политической или социальной идентификации автора, его позиции в политическом пространстве; условных союзников и противников, с которыми он полемизирует.

На основании данных вопросов может быть установлена текущая политическая или социальная ориентация автора и его замысел по поводу способов и причин изменения мнения адресата текста, что представляется важным для раскрытия манипулятивных технологий в современном медийном пространстве [6].

При такой схеме работы с текстом, как правило, снимаются трудности понимания затекстовой информации, и у обучаемого возникает четкое представление структуры, передаваемой в тексте информации, а также мотивов ее представления, что, в свою очередь, способствует развитию аналитических способностей. Сопутствующий анализ языковых явлений в тексте, их

регулярное повторение и закрепление на материале иноязычных текстов ведет к усвоению схемы работы с текстовой информацией и облегчает коммуникацию.

Итак, лингвистика текста оказывает большое влияние и на развитие методики преподавания иностранных языков, потому что объединяет коммуникативный и текстологический подходы. Для работы с текстом как источником информации мало изучать отдельные отрасли лингвистической науки, как, например, стилистику, синтаксис, грамматику, теорию информации, психолингвистику, необходимо применять данные знания в комплексе, что напрямую связано с изучением текста. Текст в обучении иностранным языкам играет ключевую роль не только в освоении лингвистических и коммуникативных компетенций, но и является своего рода мостом для межкультурного взаимодействия. Содержание текста требует дополнительной интерпретации, так как в тексте содержатся отсылки к внеязыковому содержанию и культурному опыту данного языкового коллектива.

Любой иноязычный текст требует декодирования информации, при котором пошагово и в зависимости от поставленной перед обучающимся цели решаются следующие задачи: 1) поиск и выявление основной проблемы на основе просмотренного

чтения; 2) сжатие и выделение основной информации с использованием ознакомительного чтения; 3) обнаружение определенных грамматических конструкций, лексических единиц, стереотипных фраз, которые образуют языковую специфику текста и способствуют углублению понимания; 4) получение прецизионной информации по определенным вопросам; 5) представление в определенном виде полной информации на родном языке в определенной форме и стиле; 6) получение индивидуального вторичного текста на иностранном языке, который свидетельствует об усвоении определенных лексических единиц, грамматических моделей и стилистических норм, что может осуществляться на основе изучающего чтения.

Интерпретация содержания и анализ глубинных смыслов осуществляются, как правило, параллельно и строятся на переосмыслении культурно-исторической информации и привлечении дополнительных источников, исходя из логико-семантической целостности текста, его ключевого содержания.

Данные схемы могут быть использованы в процессе обучения чтению иноязычного текста для углубления понимания и осуществления последующей межкультурной коммуникации.

### **Список литературы**

1. Алтунян, А. Г. Анализ политических текстов : учебное пособие / А. Г. Алтунян. – Москва : Университетская книга Логос, 2006. – 384 с.
2. Европейская система уровней владения иностранным языком / Кафедра иностранных языков МФТИ. – Москва. – URL: [http://lang.mipt.ru/articles/european\\_levels.html](http://lang.mipt.ru/articles/european_levels.html) (дата обращения: 24.09.2018). – Текст: электронный.
3. Коробова, О. В. Обучение изучающему чтению / О. В. Коробова // Актуальные вопросы современной педагогики : материалы II Международной научной конференции; г. Уфа, июль 2012 г. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/60/2576/> (дата обращения: 26.12.2021). – Текст: электронный.
4. Лопатухина, Т. А. Текстотрический подход в образовательном пространстве высшей военной школы (на материале иноязычного образования) : специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования (педагогические науки)» : диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Лопатухина Татьяна Александровна; Ставропольский государственный университет. – Ставрополь,



2003. – 426 с. : ил. – URL: <http://konf.x-pdf.ru/18pedagogika/283885-1-tekstocentricheskiy-podhod-obrazovatelnom-prostranstve-visshey-v-oennoy-shkoli-na-materiale-inoyazichnogo-obrazovaniya.php> / (дата обращения: 26.02.2022). – Текст: электронный.

5. Мельникова, Е. Г. Понятие рецепции : современные исследовательские подходы к анализу текстов культуры / Е. Г. Мельникова // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – Том 1. – № 3 (Гуманитарные науки). – С. 239–242.

6. Михалева, О. Л. Политический дискурс : специфика манипулятивного воздействия / О. Л. Мельникова – Москва : Книжный дом ЛИБРОКОМ, 2009. – 256 с.

7. Садченко, В. Т. Текст как объект лингвистической семиотики / В. Г. Садченко // Вестник Челябинского госуниверситета. – 2009. – № 5 (143). – Выпуск 19 (Филология. Искусствоведение). – С. 104–111.

8. Щербина, Л. Д. Профессионально-ориентированное чтение на иностранном языке на неязыковых факультетах вуза как способ формирования языковой компетенции будущих специалистов / Л. Д. Щербина, И. В. Рассохина // Перспективы науки. – 2015. – № 12 (75). – С. 29–35.

9. Devlin, M. The criteria of effective teaching in a changing higher education context / M. Devlin, G. Samarawickrema // Higher Education, Research and Development. – 2010. – Volume 29 (2). – P. 111–124.

## References

1. Altunyan A.G. Analiz politicheskikh tekstov: uch. posobie [Analysis of political texts]. M.: Universitetskaya kniga; Logos, 2006. 384 p. (In Russian).

2. Evropeiskaia sistema urovnei vladeniia inostrannym iazykom [European system of foreign language proficiency levels]. Kafedra inostrannykh iazykov MFTI. Moscow. URL: [http://lang.mipt.ru/articles/european\\_levels.html](http://lang.mipt.ru/articles/european_levels.html) (accessed: 24.09.2018). (In Russian).

3. Korobova O.V. Obuchenie izuchajushhemu chteniju [Teaching a student to read]. Aktual'nye voprosy sovremennoj pedagogiki. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/60/2576/> (accessed: 26.12.2021). (In Russian).

4. Lopatuhina T.A. Tekstocentricheskij podhod v obrazovatel'nom prostranstve vysshej voennoj shkoly (na materiale inozazychnogo obrazovaniya) [Text-centric approach in the educational space of the higher military school (based on the material of foreign language education)]: 13.00.08 «Teorija i metodika professional'nogo obrazovaniya (pedagogicheskie nauki)»: dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni doktora pedagogicheskikh nauk. Stavropol'skij gosudarstvennyj universitet. Stavropol', 2003. 426 p. (In Russian).

5. Mel'nikova E.G. Ponjatie recepcii: sovremennye issledovatel'skie podhody k analizu tekstov kul'tury [The concept of reception: modern research approaches to the analysis of cultural texts]. *Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik*. 2012; (3); 239-242. (In Russian).

6. Mihaleva O.L. Politicheskij diskurs: Specifika manipulyativnogo vozdejstviya [Political discourse: the specifics of manipulative influence]. M.: Knizhnyj dom LIBROKOM. 2009. 256 p. (In Russian)

7. Sadchenko V.T. Tekst kak ob#ekt lingvisticheskoj semiotiki [Text as an object of linguistic semiotics]. *Vestnik Cheljabinskogo gosuniversiteta, Filologija. Iskuststvovedenie*. 2009; (5); 104-111. (In Russian).

8. Shherbina L.D., Rassohina I.V. Professional'no-orientirovannoe chtenie na inostrannom jazyke na nejazykovyh fakul'tetah vuza kak sposob formirovaniya jazykovoju kompetencii budushhih specialistov [Professionally-oriented reading in a foreign language at non-linguistic faculties of the university as a way of forming the language competence of future specialists].

*Perspektivy nauki*. 2015; (12): 29-35. (In Russian).

9. Devlin M., Samarawickrema G. The criteria of effective teaching in a changing higher education context. *Higher Education, Research and Development*. 2010; 29 (2): 111-124. (In English).

УДК 376.1/378

**ПОДГОТОВКА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ  
ВОЕННОГО ИНСТИТУТА РОСГВАРДИИ  
К ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ПО ФОРМИРОВАНИЮ УЧЕБНЫХ  
КОЛЛЕКТИВОВ**

**PREPARATION OF TEACHERS OF THE  
MILITARY INSTITUTE OF THE RUSSIAN  
GUARD FOR EFFECTIVE ACTIVITIES ON  
THE FORMATION OF EDUCATIONAL  
COLLECTIVES**

*Исаева Н.Н., к.пед.н., доцент кафедры философских и социально-экономических дисциплин ФГКВОУ ВО «Санкт-Петербургский военный ордена Жукова институт войск национальной гвардии Российской Федерации», г. Санкт-Петербург, Россия; E-mail: Belyi07@inbox.ru*

*Isayeva N.N., Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor at the Department of Philosophical and Socio-Economic Disciplines, St. Petersburg Military Order of Zhukov Institute of the National Guard of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia; E-mail: Belyi07@inbox.ru*

*Получено 28.03.2022,  
после доработки 12.04.2022.  
Принято к публикации 22.04.2022.*

*Received 28.03.2022,  
after completion 12.04.2022.  
Accepted for publication 22.04.2022.*

Исаева, Н. Н. Подготовка преподавателей военного института Росгвардии к эффективной деятельности по формированию учебных коллективов / Н. Н. Исаева // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 26–32.

Isayeva N.N. Preparation of teachers of the military institute of the Russian guard for effective activities on the formation of educational collectives. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (3): 26-32. (In Russ.)

**Аннотация**

Статья посвящена вопросам формирования учебных коллективов в ведомственных институтах войск национальной гвардии РФ, раскрывает уровни методической подготовки в военном институте, организацию методической подготовки преподавателей. В статье представлен результат проведенного научного исследования, посвященного реализации педагогической системы формирования коллектива курсантов, направленной на повышение мотивационной и компетентностной готовности преподавателей к формированию учебных групп как коллективов.

В статье раскрыта многоуровневая система методической подготовки к эффективной деятельности по формированию учебного коллектива курсантов; подробно перечислены условия успешной методической подготовки на каждом уровне: общеинститутском, факультетском, ротном и самообразовательном уровнях.

**Ключевые слова:** методическая подготовка, коллектив, преподаватели, мотивационная готовность, компетентностная готовность, курсанты, учебное подразделение, военный институт, национальная гвардия РФ

**Abstract**

The article is devoted to the formation of educational collectives in departmental institutes of the National Guard troops of the Russian Federation, reveals the levels of methodological

training at the military institute, the organization of methodological training of teachers. The article presents the result of a scientific study devoted to the implementation of a pedagogical system for the formation of a cadet team aimed at increasing the motivational and competence readiness of teachers to form study groups as collectives.

The article reveals a multi-level system of methodological preparation for effective activities for the formation of an educational team of cadets; the conditions for successful methodological training at each level are listed in details: general institute, faculty, company and self-educational levels.

**Keywords:** methodical training, staff, teachers, motivational readiness, competence readiness, cadets, training unit, military institute, National Guard of the Russian Federation

Актуальность формирования коллективистских качеств у курсантов военных институтов Росгвардии, формирования и развития учебных групп курсантов не вызывает сомнений, так как качественно выполнять учебные, служебные, боевые, спортивные и хозяйственные задачи, поставленные перед будущими офицерами войск национальной гвардии Российской Федерации возможно, если учебный взвод является коллективом.

Вопросы обучения, воспитания, подготовки курсантов военных учебных заведений к будущей деятельности неоднократно рассматривались военными педагогами, однако вопросы методической подготовки преподавателей к эффективной деятель-

ности по формированию подчиненного им учебного коллектива курсантов изучены недостаточно [1–4].

Методическая подготовка преподавателей к эффективной деятельности по формированию учебного коллектива курсантов в военном институте – это комплекс педагогических мероприятий, направленных на повышение педагогического мастерства педагогов в вопросе формирования взвода курсантов как учебного коллектива.

Схематично система методической подготовки в военном институте к эффективной деятельности по формированию взвода курсантов как учебного коллектива представлена на табл. 1.

Таблица 1

**Система методической подготовки к эффективной деятельности по формированию взвода курсантов как учебного коллектива**

<b>Цель методической подготовки</b> – формирование мотивационной и компетентностной готовности к успешному решению задачи формирования учебного коллектива курсантов.			
<b>Субъекты профессионального развития</b>			
<b>Офицеры</b>		<b>Сержанты</b>	<b>Преподаватели</b>
командиры взводов и рот, начальники факультетов, их заместители, заместитель начальника военного института		командиры отделений	военнослужащие и гражданские преподаватели
<b>Организационные мероприятия методической подготовки</b>			
Общеинститутский уровень	Заседания ученого совета, учебно-методические сборы, занятия по командирской подготовке, показательные и открытые занятия и др.	Сборы и Дни сержантов, инструктажи, собрания, совещания, подведение итогов, стимулирование.	Заседания ученого совета, учебно-методические сборы, конкурсы на лучших методистов, показательные занятия, подведение итогов на кафедрах.

Факультетский, ротный и кафедральный уровни	ИМЗ, открытые занятия, совещания, качественная организация спортивной и досуговой работы, стимулирование и т.д.	Дни сержантов, инструктажи, собрания, совещания, стимулирование и др.	Конкурсы на лучших методистов, открытые занятия, заседания кафедр и ПМК, подведение итогов на кафедрах и др.
Самообразовательный уровень	Участие в методических мероприятиях, самообразование, самоподготовка.	Участие в методических мероприятиях, самообразование, самоподготовка.	Участие в методических мероприятиях, самообразование, самоподготовка.
<p><b>Результат</b></p> <p>Высокая мотивационная потребность в успешном решении задачи формирования коллектива, нацеленность на достижение наивысшего результата, мировоззренческая установка к реализации цели по формированию учебной группы курсантов как коллектива; наличие знаний, умений, компетенций, необходимых для формирования сплоченности, здорового морально-психологического климата в учебной группе, создания условий для саморазвития курсантов в процессе учебной деятельности</p>			

Методическая подготовка в военном институте войск национальной гвардии осуществляется на нескольких уровнях: общеинститутском, факультетском, ротном и самообразовательном.

На общеинститутском уровне в процессе реализации педагогической системы формирования учебных коллективов курсантов внимание обращается на:

- повышение мотивации и осознания каждым начальником кафедры, начальником факультета, офицером и преподавателем актуальности качественного решения задачи по формированию взвода курсантов как учебного коллектива;

- выработку оптимального управленческого стиля деятельности преподавателей и офицеров при формировании учебного коллектива;

- оказание методической помощи начинающим преподавателям и вновь назначенным на должности командирам подразделений в организации и осуществлении деятельности по формированию коллектива в подчиненной им учебной группе;

- четкую организацию всех видов дея-

тельности курсантов: учебной, служебно-боевой, спортивно-досуговой, хозяйственно-бытовой и внутриколлективной – и использование потенциала этих деятельностей для формирования коллектива в учебной группе;

- организацию коллективного обсуждения передового педагогического опыта.

На факультетском и кафедральном уровне внимание обращается на:

- повышение мотивации и потребности в успешном решении задачи формирования коллектива, нацеленности на достижение наивысшего результата;

- развитие умений, связанных с формированием взвода курсантов как учебного коллектива;

- согласование действий командиров курсантских подразделений и преподавателей в процессе решения задачи по формированию учебного коллектива;

- подготовку командиров рот к осуществлению эффективной деятельности по формированию учебных коллективов в роте, пониманию места и роли каждого командира в данном процессе;

- выработку оптимального управленческого стиля деятельности каждого командира роты и преподавателя;

- оказание методической помощи начинающим преподавателям и вновь назначенным на должности командирам подразделений в организации и осуществлении деятельности по формированию коллектива в подчиненной им учебной группе;

- организацию коллективного обсуждения передового педагогического опыта, сложных учебно-воспитательных задач, возникающих при формировании коллектива;

- осуществление контроля хода формирования учебного коллектива и т.д.

На уровне роты (взвода) основное внимание сосредоточено на:

- осознании командирами взводов, командирами отделений значения качественного достижения педагогической цели по формированию коллектива;

- разъяснении командирам взводов, командирам отделений роли каждого в системе формирования коллектива курсантов, подготовке к осуществлению эффективной деятельности по формированию учебного коллектива;

- проводимых командирами взводов и отделений мероприятиях и анализе их эффективности с точки зрения эффективности решения задачи формирования учебного коллектива;

- выработке оптимального управленческого стиля деятельности у командиров взводов, сержантов (командиров отделений) при формировании коллектива из учебной группы курсантов;

- оказании методической помощи вновь назначенным на должности командиров взводов и отделений в организации и осуществлении деятельности по формированию коллектива в подчиненной им учебной группе;

- организации коллективного обсуждения положительного опыта формирования коллектива;

- осуществлении контроля хода формирования учебного коллектива со стороны старших начальников и т.д.

На уровне самообразования в сфере формирования коллектива внимание уделяется:

- совместной разработке: а) по отношению к офицерам, сержантам и преподавателям – индивидуальных маршрутов методического развития; б) по отношению к курсантам – индивидуальных маршрутов в саморазвитии коллективистских качеств;

- оказанию педагогической поддержки офицеров, сержантов, преподавателей и курсантов в деятельности по саморазвитию;

- контролю протекания процессов саморазвития.

В рамках внедрения в военном институте педагогической системы формирования учебных коллективов курсантов с преподавателями проводились следующие организационные мероприятия, направленные на совершенствование умений формирования учебных коллективов курсантов, на выработку единых взглядов на развитие учебной группы оптимального педагогического стиля, способствующего формированию коллективистских качеств курсантов:

- включение тем, связанных с формированием учебных групп курсантов как коллективов в программу повышения квалификации преподавателей;

- включение вопросов, посвященных развитию и формированию учебного взвода курсантов как коллектива в заседания Ученого совета, учебно-методические сборы, заседания кафедр и предметно-методических комиссий (1 раз в месяц);

- обсуждение показательных и открытых занятий (2 раза в семестр), акцентирование внимания на элементах групповой работы курсантов в процессе занятий;

- проведение служебных совещаний, посвященных динамике формирования учебных взводов курсантов (1 раз в семестр);

– проведение инструктивно-методических занятий (2 раза в месяц) на темы: «Учебный коллектив курсантов военных институтов Росгвардии как объект педагогической деятельности», «Модель деятельности преподавателя по формированию учебной группы как коллектива», «Причины недостаточно эффективного позитивного развития учебного коллектива и мероприятия по их устранению в процессе учебных занятий и самостоятельной подготовки курсантов» и др.;

– участие преподавателей в конкурсах на звание лучших методистов института (1 раз в учебный год);

– подведение итогов на кафедрах (1 раз в месяц);

– поощрения преподавателей (1 раз в семестр), достигших не только результатов в формировании компетенций у курсантов, но и работающих над развитием и формированием коллективистских качеств обучаемых, использующих на занятии методики сплочения учебной группы.

Данные мероприятия проводили: заместители начальников (заведующих) кафедр, лучшие преподаватели-методисты, офицеры учебного отдела.

Условиями успешного формирования учебных коллективов преподавателями являются:

– высокая мотивация преподавателей и их устремленность на достижение цели по формированию учебного взвода курсантов как коллектива, высокосоциальное отношение преподавателей к повышению своего методического мастерства;

– обоснование целей и задач методической подготовки, их четкая формулировка;

– активное участие преподавателей в методических мероприятиях, в конкурсах на лучших методистов, показательных и открытых занятиях;

– соответствие методов, форм, технологичной методической подготовки целям, задачам, содержанию, уровню подготовки преподавателей;

– высокий уровень методического ма-

стерства руководителей занятий, проводящих занятия в процессе методической подготовки преподавателей;

– согласованность и единство требований и действий руководителей методической подготовки и преподавателей;

– контроль со стороны руководства динамики развития учебных групп курсантов;

– применение комплекса способов стимулирования, своевременное поощрение преподавателей, достигших положительных успехов в развитии учебных групп со стороны руководства.

У преподавателей в рамках проведения итоговой аттестации по окончании курсов повышения квалификации и сдачи зачетов по методической подготовке оценивалась мотивационная и компетентностная готовность к реализации цели по формированию учебного коллектива курсантов, обсуждалась и оценивалась результативность учебной деятельности групп курсантов за учебный семестр и учебный год.

В результате реализации методической системы у преподавателей сформировались:

1) мотивационная готовность к реализации цели по формированию учебной группы курсантов: потребность в успешном решении задачи формирования коллектива и нацеленность на достижение наивысшего результата, мировоззренческая установка к формированию учебного коллектива в процессе учебной деятельности;

2) компетентностная готовность: наличие знаний, умений, компетенций, необходимых для формирования сплоченности, здорового морально-психологического климата в учебной группе, создания условий для саморазвития курсантов в процессе учебной деятельности.

Изменения в мотивационной и компетентностной готовности преподавателей в процессе внедрения в военном институте педагогической системы формирования учебных коллективов курсантов представлены в табл. 2, 3.

Таблица 2

**Изменения мотивационной готовности преподавателей**

Мотивационная готовность	До проведения эксперимента	После проведения эксперимента
Низкий уровень (от общего количества преподавателей)	45%	5%
Средний уровень (от общего количества преподавателей)	30%	20%
Высокий уровень (от общего количества преподавателей)	25%	75%

Таблица 3

**Изменения компетентностной готовности преподавателей**

Компетентностная готовность	До проведения эксперимента	После проведения эксперимента
Низкий уровень (от общего количества преподавателей)	40%	5%
Средний уровень (от общего количества преподавателей)	25%	10%
Высокий уровень (от общего количества преподавателей)	35%	85%

Таким образом, мотивационная и компетентностная готовность к реализации цели по формированию учебного коллектива курсантов повысилась и достигла высокого и среднего уровней у 95% преподавателей.

В результате реализации методических мероприятий у преподавателей повысилась потребность в успешном решении задачи формирования коллектива и нацеленность на достижение наивысшего ре-

зультата, сформировалась мировоззренческая установка к формированию учебного коллектива в процессе всех видов деятельности курсантов; повысился уровень знаний, умений, компетенций, необходимых для формирования сплоченности, здорового морально-психологического климата в учебной группе, создания условий для саморазвития курсантов в процессе учебной деятельности.

**Список литературы**

- Исаева, Н. Н. Формирование коллективизма у курсантов военных институтов войск национальной гвардии РФ / Н. Н. Исаева, Э. В. Рябцев // Вестник Санкт-Петербургского военного ордена Жукова института войск национальной гвардии РФ. – 2021. – № 1 (14). – С. 19–23.
- Исаева, Н. Н. Методика подготовки офицеров курсантских подразделений к эффективной деятельности по формированию учебного коллектива / Н. Н. Исаева // Бизнес. Образование. Право. – 2020. – № 1 (50). – С. 409–412.
- Сапожников, А. С. Педагогические условия обеспечения высокого качества обучения курсантов войск национальной гвардии (на примере учебной дисциплины «Педагогика» / А. С. Сапожников, А. П. Шарухин // Мир науки, культуры, образования. – 2018. – № 2 (69). – С. 266–267.
- Шарухин, А. П. Военная педагогика / А. П. Шарухин. – Санкт-Петербург : Питер, 2017. – 364 с.

**References**

1. Isaeva N.N., Ryabtsev E.V. Formirovanie kollektivizma u kursantov voennykh institutov voisk natsional'noi gvardii RF [Formation of collectivism among cadets of military institutes of the National Guard troops of the Russian Federation]. *Bulletin of the St. Petersburg Military Order of Zhukov Institute of National Guard Troops of the Russian Federation*. 2021; (1): 19-23. (In Russian).
2. Isaeva N.N. Metodika podgotovki ofitserov kursantskikh podrazdelenii k effektivnoi deyatelnosti po formirovaniyu uchebnogo kollektiva [Methods of training officers of cadet units for effective activities on the formation of a training team]. *Business. Education. Right*. 2020; (1): 409-412. (In Russian).
3. Sapozhnikov A.S., Sharukhin A.P. Pedagogicheskie usloviya obespecheniya vysokogo kachestva obucheniya kursantov voisk natsional'noi gvardii (na primere uchebnoi distsipliny «Pedagogika») [Pedagogical conditions for ensuring high-quality training of cadets of the National Guard troops (on the example of the academic discipline «Pedagogy»)]. *World of Science, Culture, Education*. 2018; (2): 266-267. (In Russian).
4. Sharukhin A. P. Voennaya pedagogika [Military pedagogy]. St. Petersburg: Piter, 2017. 364 p. (In Russian).

**УДК: 37. 034**

**ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ ОСНОВЫ  
ЭТНОПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ  
ТАТАРСКОГО НАРОДА**

**HISTORICAL AND CULTURAL  
FOUNDATIONS OF THE  
ETHNOPEDAGOGICAL HERITAGE  
OF THE TATAR PEOPLE**

*Махмутова М.М., к.пед.н., доцент  
кафедры дизайна и национальных искусств  
Института дизайна и пространственных  
искусств;  
ORCID: 0000-0001-9294-2879;  
E-mail: madinakazan@mail.ru;  
Фахрутдинова А.В., д.пед.н., профессор  
кафедры иностранных языков Института  
международных отношений;  
ORCID: 0000-0001-7872-7507;  
E-mail: avfach@mail.ru;  
Юмагулова В.М., к.т.н., доцент, заведующий  
кафедры дизайна и национальных искусств  
Института дизайна и пространственных  
искусств ФГБОУ ВО «Казанский  
(Приволжский) федеральный университет»,  
г. Казань, Россия;  
ORCID: 0000-0002-6692-5474;  
E-mail: VMYumagulova@kpfu.ru*

*Makhmutova M.M., Candidate of Pedagogic  
Sciences, Associate Professor at the Department  
of Design and National Arts, Institute of Design  
and Spatial Arts;  
ORCID: 0000-0001-9294-2879;  
E-mail: madinakazan@mail.ru;  
Fakhrutdinova A.V., Doctor of Pedagogic  
Sciences, Professor at the Department of Foreign  
Languages, Institute of International Relations;  
ORCID: 0000-0001-7872-7507;  
E-mail: avfach@mail.ru;  
Yumagulova V.M., Candidate of Engineering  
Sciences, Associate Professor, Head of the  
Department of Design and National Arts, Institute  
of Design and Spatial Arts, Kazan (Volga Region)  
Federal University, Kazan, Russia;  
ORCID: 0000-0002-6692-5474;  
E-mail: VMYumagulova@kpfu.ru*

*Получено 30.05.2022,  
после доработки 15.06.2022.  
Принято к публикации 16.07.2022.*

*Received 30.05.2022,  
after completion 15.06.2022.  
Accepted for publication 16.07.2022.*

Махмутова, М. М. Историко-культурные основы этнопедагогического наследия татарского народа / М. М. Махмутова, А. В. Фахрутдинова, В. М. Юмагулова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 32–37.



Makhmutova M.M., Fakhrutdinova A.V., Yumagulova V.M. Historical and cultural foundations of the ethnopedagogical heritage of the Tatar people. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (3): 32-37. (In Russ.)

#### Аннотация

Анализ этнопедагогического наследия татарского народа является одним из путей решения проблемы усиления духовно-нравственного контекста образования и формирования у подрастающих поколений национальной самоидентичности. Целью исследования является выявление особенностей формирования этнокультурных ценностей в условиях политического и идеологического плюрализма. Авторами проведено комплексное историко-педагогическое исследование, позволившее выделить опыт передачи подрастающим поколениям определённого набора механизмов, позволяющих регулировать совместную жизнь, организацию труда, передаваемых за счёт традиций воспитания и духовно-нравственных традиций, нашедших отражение в обычаях, обрядах, фольклоре. Важнейшее средство решения названной проблемы реализуется через повышение образовательного, интеллектуального потенциала нации и повышение роли воспитательной функции семьи, поддержку материнства, сохранение преемственности за счёт потенциала народной педагогики.

**Ключевые слова:** этнопедагогика, воспитание, татары, национальная самоидентичность, наследие, духовно-нравственное воспитание, культура, семья

#### Abstract

The analysis of the ethnopedagogical heritage of the Tatar people is one of the ways of solving the problem of strengthening the spiritual and moral context of education and the formation of national identity among the younger generations. The purpose of the study is to identify the features of the formation of ethno-cultural values in the conditions of political and ideological pluralism. The authors conducted a comprehensive historical and pedagogical study, which made possible to highlight the experience of transmitting to the younger generations certain set of mechanisms that allow to regulate joint life, organization of labor, transmitted through the traditions of education and spiritual and moral traditions reflected in customs, rituals, folklore. The most important means of solving this problem are realized through increasing the educational and intellectual potential of the nation and increasing the role of the educational function of the family, supporting motherhood, preserving continuity through the potential of folk pedagogy.

**Keywords:** ethnopedagogy, education, Tatars, national identity, heritage, spiritual and moral education, culture, family

Реалии современного мира, неразрывно связанные с общественными процессами, влекущими за собой смену ценностных ориентиров у подрастающих поколений, подразумевают необходимость усиления духовно-нравственного контекста образования. Одним из путей решения данной проблемы является использование потенциала этнокультурной системы воспитания [9]. Таким образом, особую значимость обретают осмысление возможности обращения к народной педагогике, осмысление и актуализация историко-педагогическо-

го опыта каждой нации, проживающей на территории великой России при поиске прогрессивных традиций воспитания в контексте использования этнопедагогического наследия. Обращение к этнокультурному наследию при решении задач развития личности способствует не только духовно-нравственному воспитанию подрастающих поколений, но и формированию деятельного патриотизма [2].

Вопросы ценности этнопедагогического наследия татарского народа рассматривались в трудах исследователей татарской

культуры Ш. Марджани, К.Насыри [3, 5], Д.М. Исхакова, З.Г. Нигматова, Я.И. Ханбикова [1, 6, 8]. Историко-педагогические исследования в данной области ведутся по трём основным направлениям: традиционному, которое предполагает широкий хронологический обзор, линейному или событийному, когда конкретные педагогические явления прошлого рассматриваются в контексте событий, определяющих траекторию развития; и конкретно временного, подразумевающего изучение и сопоставление проблем в определенном историческом периоде.

История развития этнопедагогического наследия татар, проживающих на территории Среднего Поволжья, насчитывает несколько столетий, выделяя данную нацию среди других тюркоязычных народов, проживавших на данной территории.

Получив общее название татар к XIV в., Волго-Уральские татары стали крупной этнической общностью, которая населяла значительную территорию, имеющую единую этнокультурную структуру. Влияние единого языка и религии способствовали развитию самосознания татар, как единого народа, тем самым способствуя формированию их национальной идентичности. В этом большую роль сыграли демографические, социально-политические и этнокультурные процессы.

Являясь сложным этническим образованием, татарская нация была окончательно сформирована во второй половине XIX – начале XX вв., чему способствовали территориальная близость, влекущая за собой этническое смешение, языковая и культурно-бытовая.

Важно отметить, что выделение этнических единиц различного уровня при изучении системы этнопедагогической культуры татар, важно в случае изучения частных и особенных традиций, однако в нашем исследовании мы обращаемся к татарской этнической общности, не акцентируя внимание на общепризнанные этнотерритори-

альные группы и субэтноты.

Долгая история существования нации позволила татарскому народу накопить положительный продуктивный опыт передачи подрастающим поколениям определённого набора норм и правил, регулировавших совместную жизнь, организацию труда, передаваемого за счёт традиций воспитания, духовно-нравственных традиций, нашедших отражение в обычаях, обрядах, фольклоре. В связи с чем мы можем констатировать наличие этнопедагогических особенностей системы воспитания подрастающего поколения татарского народа, которые прослеживаются не только на территории проживания татар в современном Поволжском регионе, но и в диаспорах, расположенных вне исторической родины. Особое внимание следует уделить деятельности по организации духовно-нравственного воспитания и развитию национальной самоидентичности у детей членов диаспор разных возрастов [7].

Особую значимость обретают семья и семейно-родственные отношения, позволяющие формировать национальную самоидентичность. Знание истории семьи и рода позволяет формировать ответственность, целеустремленность, стремление к справедливости, а главное, желание прославить свой род [4]. Важными особенностями являются взаимопомощь, стремление поддерживать друг друга, чтобы возвысить не только себя, но и своих сородичей. С детских лет татар учат помнить имена своих предков, их достижения, чем формируется чувство гордости и принадлежности к роду, перед которым каждый несет личную ответственность. Любовь к истории родного края и людям, проживающим в них, способствует развитию ощущения защищенности, развитию и стремлению к самосовершенствованию личности каждого члена общности.

Основными столпами этнопедагогической культуры татарского народа являются: знание родственных отношений, культ матери, религиозные традиции, родной язык,

произведения народной культуры (музыкальные и литературные).

Глубокое знание всех родственных отношений также является особенностью татарской культуры. Дети не только знают имена всех своих предков, но и строго воспитываются с учётом норм почитания старших. В татарском языке существуют уважительные приставки обращения не только к старшим родственникам из предыдущего поколения, но и показывающие уважительное отношение к более старшим братьям. Забота о младших также является неотъемлемой частью татарской семьи. Существуют у татарского народа правила обращения с просьбой, приветственные ритуалы, при этом важно строго следить за необходимостью не просто выражения благодарности, но наличия памяти о когда-то сделанном человеку добром деле. Традиционно, обращение с просьбой не подразумевает отказ, поскольку татарские этнокультурные традиции подразумевают безусловную помощь близким. Особую значимость обретают семейные праздники. Воспитание детей строится на понимании того, что благополучие семьи, здоровый климат межличностных отношений зависит от того, как каждый относится к своим обязанностям, от заботливого отношения к членам семьи, от доброты и поддержки.

Следующим важным элементом этнопедагогического наследия татарского народа является культ матери. Несмотря на то, что раньше женщины в татарских семьях не работали, мать являлась центром семьи. Большая задача воспитания детей и молодёжи возлагалась на плечи старшей женщины в семье. От неё зависело создание атмосферы, способствующей сохранению национальных традиций, воспитанию уважения к взрослым, воспитанию заботы о младших, сохранению и передаче национальных традиций, передаче духовно-нравственного наследия народа [4].

Образ матери, воспетый в народном

творчестве, соответствует доброй, терпеливой, скромной, преданной детям и роду женщине. В первую очередь, это основано на том, что в соответствии с образом жизни татар, проживающих в Поволжском регионе, у отца не было возможности проводить с детьми много времени, поскольку на нем лежала ответственность за материальное благополучие семьи. Забота о доме и хозяйственные работы ложились на плечи женщины. В это время мужское население занималось охотой и скотоводством, рыболовством, торговлей. Это является отнюдь не полным перечнем функционала.

В чуть старшем возрасте забота о мальчиках перекладывалась на мужские плечи, когда они начинали привлекаться к пассивному труду, что способствовало традиционному формированию у мальчиков чувства ответственности за дальнейшее благополучие семьи.

Таким образом, если мама отвечала за духовно-нравственные, эстетические и социально-адаптационные аспекты воспитания, то решения вопросов экономического, экологического, нравственного и физического характера возлагались на плечи отца.

Семейные отношения, являясь ключевыми в воспитании, представляют образец микросреды, в которой передавались из поколения в поколение нормы, правила и жизненные устои татарского сообщества. Естественно, в данном случае вопросам создания семьи уделяется большое внимание. Особое значение обретает отбор жениха и невесты для создания будущей пары.

Особое значение в воспитании детей и молодёжи во все времена играло воспитание религиозной культуры. Соблюдение духовно-нравственных традиций татар в основном опирается на мусульманскую религию. Тем не менее, важно отметить, что часть современных татар исповедуют христианство или не имеют отношения к религиозной принадлежности. Однако большое влияние на воспитательный процесс и нормы поведения все же оказывал

Ислам, формируя систему непререкаемых нравственных ценностей.

Семейно-родственные отношения, семейный уклад, авторитет старшего поколения, соблюдение национальных и религиозных обрядов и традиций, фольклор, народное музыкальное творчество, позднее татарская литература и музыка, участвуя в воспитательном процессе способствуют развитию самосознания человека как части общности единого народа и определяют формирование незыблемых нравственных ценностей.

Семейно-родственные отношения, родной дом, авторитет старшего поколения, уважение к матери, соблюдение религиозных традиций, осознание себя как части единой общности народа становятся высшими нравственными ценностями.

Сохранение культурного многообразия диктует необходимость выживания каждой отдельно взятой нации и имеет важное политическое, социально-культурное, культурно-историческое и социально-психологическое значения. Для сохранения национального самосознания необходимо решение задач сохранения этнопедагогических традиций народа [10].

Современное использование национальных традиций также требует переосмысления, поскольку данный процесс будет эффективным лишь при осознанном выборе. Повышение интереса молодежи к национальной, адаптированной к современным реалиям одежде, которую сегод-

ня чаще всего можно увидеть у артистов национальных коллективов, к народной и национальной музыкальной культуре, к переведенным и изданным на татарском литературном языке произведениям авторов прошлого и современности, в которых прослеживаются и описываются духовно-нравственные, этнокультурные традиции народа, способствуют развитию национального самосознания.

Формирование этнокультурных ценностей в условиях политического и идеологического плюрализма, должно строиться с учетом особенностей национальной психологии и самосознания.

Таким образом, мы приходим к заключению, что в современном обществе для сохранения культурного многообразия важно формирование национального самосознания молодежи. Решение названной проблемы видится, конечно же, через повышение образовательного, интеллектуального потенциала нации и повышение роли воспитательной функции семьи, поддержку материнства, сохранение преемственности в народной педагогике.

Результаты изучения этих вопросов дают объективные основания считать, что эффективность сохранения и возрождения традиций татарского народа, в том числе традиций воспитания детей, зависят от учета их региональной специфики, различий в причинах их отчуждения и забвения, в возможностях восстановления и дальнейшего развития.

### **Список литературы**

1. Исхаков, Д. М. Становление национального самосознания татар / Д. М. Исхаков // Татарстан. – Казань, 1993. – № 6. – С. 54–58.
2. Котлярова, И. О. Педагогические аспекты повышения качества результатов межкультурной социализации научно-педагогических работников / И. О. Котлярова, Г. Я. Гревцева, А. В. Фахрутдинова. – DOI: 10.14529/ped170301. – Текст: электронный // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». – 2017. – Том 9. – № 3. – С. 8–21.
3. Марджани, Ш. Очерк истории Болгарского и Казанского царств / Ш. Марджани // Тр. IV Археологического съезда. – Казань, 1884. – С. 40–58.
4. Мусина, Р. Н. Татары / Р. Н. Мусина // Семейный быт народов СССР. – Москва, 1990. – С.234–243.
5. Насыри, К. Книга о воспитании / К. Насыри. – Казань : Татарское книжное издательство, 1992. – 142 с.

6. Нигматов, З. Г. Гуманизм : педагогика и школа / З. Г. Нигматов. – Казань : Татарское книжное издательство, 1988. – 271 с.
7. Фахрутдинова, А. В. Реализация воспитательного потенциала культурного наследия народов востока в локальном сообществе / А. В. Фахрутдинова, М. М. Махмутова // Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств. – 2014. – № 4 (2). – С. 234–240.
8. Ханбиков, Я. И. Из истории педагогики Татарии / Я. И. Ханбиков, Д. Р. Шарафутдинов / Сборник статей; Отв. ред. проф. Я. И. Ханбиков. – Казань, 1972. – 125 с.
9. Mefodeva, M. A. Moral education in Russia and India : A comparative analysis / M. A. Mefodeva, R. R. Zakirova // *Social Sciences (Pakistan)*. – 2016. - Volume 11. – Issue 15. – P. 3765–3769.
10. Terentyeva, I. V. Education of students by means of national and cultural heritage / I. V. Terentyeva, L. G. Chumarova, A. V. Fakhрутdinova, M. A. Mefodeva, G. R. Fassakhova // *Revista on line de politica e gestao educacional*. – 2021. – Volume 25. – P. 428–438.

### References

1. Iskhakov D.M. Stanovlenie nacional'nogo samosoznaniya tatar [Formation of the national identity of the Tatars]. *Tatarstan*. 1993; (6): 54-58. (In Russian)
2. Kotlyarova I.O., Grevceva G.YA., Fahrutdinova A.V. Pedagogicheskie aspekty povysheniya kachestva rezul'tatov mezhekul'turnoj socializacii nauchno-pedagogicheskikh rabotnikov [Pedagogical aspects of improving the quality of the results of intercultural socialization of scientific and pedagogical workers]. *Vestnik YUUrGU. Seriya «Obrazovanie. Pedagogicheskie nauki»*, 2017; 9 (3): 8–21. DOI: 10.14529/ped170301. (In Russian).
3. Mardzhani Sh. Oчерk istorii Bolgarskogo i Kazanskogo tsarstv [An essay on the history of the Bulgarian and Kazan Kingdoms]. *Tr. IV Arkheologicheskogo s"ezda*. Kazan', 1884; 40-58. (In Russian).
4. Musina R.N. Tatory [Tatars]. *Semejnyj byt narodov SSSR*. M., 1990; 234-243. (In Russian).
5. Nasyri K. Kniga o vospitanii [A book about education]. Kazan': Tat. kn. izd-vo, 1992. 142 p. (In Russian)
6. Nigmatov Z.G. Gumanizm: pedagogika i shkola [Humanism: pedagogy and school]. Kazan': Tat.kn.izd-vo, 1988. 271 p. (In Russian)
7. Fahrutdinova A.V., Mahmutova M.M. Realizaciya vospitatel'nogo potenciala kul'turnogo naslediya narodov vostoka v lokal'nom soobshchestve [Realization of the educational potential of the cultural heritage of the peoples of the East in the local community]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv*. 2014; 4 (2): 234-240. (In Russian)
8. Hanbikov YA.I., SHarafutdinov D.R. Iz istorii pedagogiki Tatarii [From the history of pedagogy of Tatarstan / collection of articles]. *Sbornik statej*. Kazan', 1972. 125 p. (In Russian)
9. Mefodeva M.A., Zakirova R.R. Moral education in Russia and India: A comparative analysis. *Social Sciences (Pakistan)*. 2016; 11 (15): 3765-3769. (In English).
10. Terentyeva I.V., Chumarova L.G., Fakhрутdinova A.V., Mefodeva M.A., Fassakhova G.R. Education of students by means of national and cultural heritage. *Revista on line de politica e gestao educacional*. 2021; (25): 428-438. (In English).

**УДК 378.14.06:811.111  
РАЗВИТИЕ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ  
КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ЧЕРЕЗ  
ИЗУЧЕНИЕ СТРАТЕГИЙ РЕЧЕВОГО  
ПОВЕДЕНИЯ В АНГЛОЯЗЫЧНОЙ  
СРЕДЕ****DEVELOPING STUDENTS'  
INTERCULTURAL COMPETENCE  
THROUGH THE STUDY OF THE  
ENGLISH-SPEAKING STRATEGIES**

*Муртазина Э.И., к.пед.н., доцент кафедры иностранных языков Института международных отношений ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия; ORCID: 0000-0002-6776-8562; E-mail: elina\_mur@list.ru*

*Murtazina E.I., Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Languages, Institute of International Relations, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia; ORCID: 0000-0002-6776-8562; E-mail: elina\_mur@list.ru*

*Получено 28.04.2022,  
после доработки 12.05.2022.  
Принято к публикации 20.05.2022.*

*Received 28.04.2022,  
after completion 12.05.2022.  
Accepted for publication 20.05.2022.*

Муртазина, Э. И. Развитие межкультурной компетенции студентов через изучение стратегий речевого поведения в англоязычной среде / Э. И. Муртазина // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 38–44.

Murtazina E.I. Developing students' intercultural competence through the study of the English-speaking strategies. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 38-44. (In Russ.)

**Аннотация**

Неосведомленность бакалавров первого курса о вежливом речевом поведении в английском языке определила цель нашего исследования – оценить эффективность внедрения в учебный процесс теории о стратегиях речевого поведения в англоязычной среде, а также эффективность использования разработанных заданий на употребление этих стратегий для развития межкультурной компетенции студентов. На занятиях английского языка были изучены такие стратегии, как дистанцирование, преуменьшение и преувеличение, смягчение и коммуникативная поддержка собеседника, которые предполагают использование различных лексических и грамматических средств. Полученные знания были закреплены в виде подготовки докладов, выполнения упражнений и проигрывания ситуаций. Данные виды деятельности способствовали увеличению знаний о речевом английском этикете и, соответственно, повышению уровня межкультурной компетенции студентов в экспериментальной группе. Об этом свидетельствуют количественные результаты, полученные в конце эксперимента: увеличение количества студентов, набравших средний балл по тесту на выявление лингвокультурных знаний и наличие студентов, набравших высокий балл, а также качественные результаты: умение формулировать свои суждения о преимуществе использования правильно выбранных английских речевых стратегий в межкультурном общении.

**Ключевые слова:** бакалавры педагогического образования, межкультурная компетенция, межкультурный подход, диалог культур, лингвокультурные знания, стратегии речевого поведения, англоязычная среда

**Abstract**

The lack of information about speech behavior in English of the first year Bachelors defined the purpose of our research – to evaluate the effectiveness of implementing the theory about the English-speaking strategies, as well as the effectiveness of using the designed practice tasks how

to use these strategies, for developing the students' intercultural competence in the educational process. In the English classroom, such strategies as distancing, understatement, overstatement, softening, keep-the-conversation-going that involve various lexical and grammatical means, were studied. Making reports, fulfilling exercises and role-playing the situations were used to consolidate the knowledge acquired. Such activities contributed to increasing the knowledge of the English speech etiquette, thus raising the level of students' intercultural competence. The post-test quantitative results suggest that there is an increase in the number of students who got the average scores on the knowledge of the language and culture test and the presence of students who got the high scores. The qualitative results suggest that there was an ability to form their own judgement about the advantage of using the rightfully chosen English speech strategies in intercultural communication.

**Keywords:** Bachelors in teacher education, intercultural competence, intercultural approach, dialogue of cultures, knowledge of the language and culture, speaking strategies, the English-speaking environment

### *Введение*

Необходимость формирования межкультурной компетенции выпускника вуза, а именно – умения взаимодействовать с представителями различных культур, отражена в образовательных стандартах высшего образования многих стран мира. Данная компетенция предполагает «способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах» [6]. Практика межкультурного общения в виде реальных и воображаемых ситуаций на занятиях английского языка в вузе дает возможность развития межкультурной компетенции.

Ученые, раскрывающие в своих трудах вопросы развития межкультурной компетенции в процессе иноязычной подготовки в рамках межкультурного подхода, указывают на необходимость учета принципа диалога культур. Задачами учебного процесса в вузе являются формирование у студентов не только лингвистических, но и страноведческих, культуроведческих знаний, имеющих рефлексивный характер; развитие у них стремления к познанию ценностей иноязычной культуры [1-4].

Лингвокультурные единицы языка являются важной составляющей межкультурной компетенции. Знание этих единиц обеспечивает эффективность общения между представителями разных культур. К таким

единицам относятся особенности английского национального характера, специфика эмоционального склада англичан, национально специфические особенности мышления [5, 7].

Несмотря на то, что в процессе коммуникации большая часть информации передается с помощью неязыковых средств (манеры держаться, жестов, мимики, телодвижений), вербально передаваемая информация также важна. Она должна коррелировать с невербальной, иначе противоречие между тем, что и как говорится и что и как делается, может свести на нет усилия, потраченные на преодоление межкультурных барьеров.

Для гибкого реагирования на непредвиденные повороты в ходе беседы, быстрого определения адекватной линии речевого поведения и выбора конкретных лингвистических средств, употребления их соответственно предлагаемой ситуации необходимо знание коммуникативных стратегий речевого общения, которые вписываются в речевой этикет и являются важной частью английской коммуникативной культуры.

В данном исследовании автором была предпринята попытка уделить внимание не только страноведческому, но и лингвокультурному аспекту преподавания английского языка. Раскрыт потенциал стратегий англоязычного речевого поведения в формировании более глубокого понимания

англоязычной культуры для выстраивания эффективного межкультурного общения. Критерием межкультурной компетенции студентов, уровень которой необходимо повысить, в данном исследовании выступает знание стратегий речевого поведения в рамках определенной коммуникативной ситуации.

Была выдвинута гипотеза, что знания, накопленные студентами о речевом английском этикете, и их применение в различных сконструированных ситуациях межкультурного общения будут способствовать повышению уровня межкультурной компетенции у студентов.

Целью данного исследования является определение эффективности внедрения теоретического материала о стратегиях английского речевого поведения; использования заданий на составление докладов, употребление изученных стратегий и проигрывание воображаемых ситуаций с выбором подходящих стратегий, для развития межкультурной компетенции студентов.

#### *Методы исследования*

Анализ научных работ, освещающих проблему развития межкультурной компетенции в вузе, выступал в качестве теоретического метода; анкетирование и интервью со студентами, осуществлявшиеся в начале и в конце эксперимента – в качестве эмпирических методов.

В эксперименте, проводившемся в течение первого семестра 2021–2022 учебного года, участвовали 30 студентов Казанского (Приволжского) федерального университета (бакалавриат по специальности 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями подготовки (Биология и английский язык)), 15 человек в контрольной группе, 15 человек в экспериментальной группе. Для оценивания знаний стратегий речевого поведения в англоязычной среде был разработан тест на выявление лингвокультурных знаний, содержащий 30 заданий, который включал задания на выбор одного варианта из множества. Были ус-

ловно выделены 3 уровня знаний, соответствующие трем уровням межкультурной компетенции: 1-10 правильных ответов – низкий уровень; 11-20 правильных ответов – средний уровень; 21-30 правильных ответов – высокий уровень.

#### *Ход и результаты исследования*

В начале семестра на вопрос: «Что предполагает грамотность в общении с незнакомыми иностранцами (англичанами)?» студенты обеих групп дали идентичный ответ «хорошее знание английского языка», имея в виду только знание грамматики и лексики. На вопрос «В чем заключается преимущество использования правильно выбранных речевых стратегий в межкультурном общении на английском языке?» не последовало ответа. Выполненный студентами «Тест на выявление лингвокультурных знаний» выявил незнание ими основных стратегий речевого поведения в англоязычной среде. Полученные результаты послужили основанием для проведения эксперимента по повышению уровня межкультурной компетенции студентов, критерием которой в данном исследовании является знание стратегий английского речевого поведения.

При обучении студентов контрольной группы внимание было уделено развитию четырех основных видов навыков – чтению, говорению, аудированию, письму, а также изучению страноведческого аспекта.

На занятиях английского языка в экспериментальной группе, помимо вышеперечисленного, студенты выполняли следующие задания. Они изучали расхождения в трактовке вежливости у русских и англичан; понятие естественности, свойственной русскоязычному общению (выражающейся в однозначности, прямолинейности, эмоциональности); понятие конвенциональности англоязычного общения (отражающейся в виде принципа невмешательства, стремления изолироваться или дистанцироваться, недопустимости стороннего вмешательства в личную жизнь).



Студентам было предложено сделать доклады по пройденным темам: «Менталитет и национальный характер англичан», «Разное содержание понятия вежливости в разных культурах», «Поддержание и сохранение лица друг друга во время коммуникации», «Позитивная и негативная вежливость», «Высокая степень неоднозначности, некатегоричности и эмотивности англоязычного общения», «Жесткая тематическая регламентация общения», «Высокий уровень доверия к словам собеседника», «Важность вербального обозначения социального статуса», «Коммуникативный оптимизм или стремление демонстрировать в общении, что у тебя все хорошо», «Демонстрация уважения и расположения к собеседнику».

Студенты ознакомились со следующими стратегиями (тактиками) общения в англоязычной среде, для выражения которых в речи необходимо использование определенных лексических и грамматических средств:

1. Стратегия дистанцирования (Distancing), направленная на удержание собеседника на расстоянии.

2. Стратегия намека, включающая приемы преуменьшения ('Understatement') и преувеличения ('Overstatement'), используемая для смягчения категоричности высказывания, преуменьшения или преувеличения значимости высказывания, сглаживания остроты критики, смягчения негативного отношения.

3. Стратегия уклонения или смягчения (Softening), позволяющая смягчить резкость высказываний, избегая прямолинейности.

4. Стратегия коммуникативной поддержки собеседника (Keep-the-Conversation-Going), нацеленная на демонстрацию интереса к партнеру по коммуникации и проявляющаяся в чрезмерной вежливости.

Для закрепления знаний о стратегиях выполнялись следующие виды заданий: 'Make the following sentences more polite

and less direct', 'Use the distancing modals', 'Finish the sentences with an overstated expression', 'Use the softening devices', 'Use overstatement to express your gratitude for a present you received', 'Write a critical review of an article using understatement', 'Write a dialogue about good weather (bad weather) using polite questions', 'Use minimizing adverbs or assertive words in the following sentences (for the purpose of understatement)'.

После ознакомления с данными стратегиями студентам было предложено применить стратегии речевого поведения в различных ситуациях ('Meeting friends', 'Shopping', 'In the Park'), используя соответствующие языковые средства: 'Use polite and indirect sentences to minimize the impact of your utterance', 'Role-play an unpleasant encounter with your neighbors', 'Use understatement to minimize the impact of smth (which was contrary to your expectations', 'Apologize to a person whom you owe a sum of money using emphasizing and exaggerating devices, stylistically colored adjectives', 'Use distancing modals to give advice to a Junior student, to ask a stranger who's going abroad to do you a favour, to ask your superior to give you the information, to express your desire'). Выполнение вышеприведенных заданий способствовало углублению и применению знаний о речевом английском этикете в ситуациях межкультурного общения.

Выполненный повторно в конце семестра «Тест на выявление лингвокультурных знаний» выявил положительную динамику знаний в экспериментальной группе: никто из студентов не набрал низких баллов; число студентов, набравших средний балл, увеличилось на 53% (8 человек); появились высокие баллы у 5 человек (увеличение на 33%). Таким образом, можно говорить о количественной динамике. Качественные результаты эффективности процесса обучения проявляются в следующем. Студенты экспериментальной группы смогли сформулировать ответы на поставленные

в начале эксперимента вопросы о грамотности общения в англоязычной среде, о преимуществе использования правильно выбранных стратегий англоязычного речевого поведения: «Грамотность общения – это гибкое реагирование на разные непредвиденные повороты в ходе беседы», «быстрое определение адекватной линии речевого поведения», «выбор конкретных средств из большого арсенала *social language* и употребление их сообразно предлагаемой ситуации», «Эффективное общение – это оптимальный выбор стратегий вежливости с тем, чтобы не оказаться ни слишком формальным, ни слишком фамильярным», «Иллюстрация стратегий вежливого речевого поведения позволила наглядно показать нам, как эффективно вести беседу с англичанами, не обижая их». Студенты отметили свой прогресс в изучении английского языка и культуры: «Я считаю, что я немного продвинулся на одну ступень в изучении английского языка», «Теперь я имею представление, как вести себя в англоязычной среде, чтобы не выглядеть грубым», «Раньше я не задумывалась о важности использования стратегий речевого поведения в английском с присутствующими им лексическими и грамматическими средствами для ведения эффективного общения с иностранцами».

### **Список литературы**

1. Галимзянова, И. И. Проектирование процесса развития толерантности студентов технического вуза средствами иностранного языка / И. И. Галимзянова, Э. И. Муртазина // Вестник МарГУ. – 2016. – № 1 (21). – С. 5–9.
2. Зиятдинова, Ю. Н. Анализ подходов к развитию межкультурной коммуникативной компетенции студента технического вуза в России и Китае / Ю. Н. Зиятдинова, Р. С. Валеева // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 12. – С. 155–158.
3. Крайсман, Н. В. Языковая подготовка студентов технических вузов в условиях интеграции России в мировое экономическое пространство / Н. В. Крайсман, Р. З. Богоудинова // Казанский педагогический журнал. – 2018. – № 4 (129). – С. 147–153.
4. Муртазина, Э. И. Развитие межкультурной компетентности студентов на занятиях иностранного языка с использованием инновационных технологий обучения / Э. И. Муртазина // Наука сегодня : реальность и перспективы : материалы международной научно-практической конференции; г. Вологда, 27 февраля 2019 г. – Вологда : ООО «Маркер», 2019. – С. 120–121.
5. Муртазина, Э. И. Толерантность в межкультурном общении : знания и навыки

В контрольной группе не наблюдалась никакая-либо количественная и качественная динамика.

### *Заключение*

Полученные количественные и качественные результаты проведенного эксперимента подтверждают истинность сформулированной гипотезы. Изучение понятий вежливости и конвенциональности, свойственных англоязычному общению; последующая подготовка докладов на эти темы; ознакомление со стратегиями дистанцирования, намека, смягчения и коммуникативной поддержки собеседника и выполнение заданий на актуализацию знаний об этих тактиках; применение данных стратегий в различных ситуациях с использованием соответствующих языковых средств способствовали увеличению знаний о речевом английском этикете, и, следовательно, повышению уровня межкультурной компетенции студентов.

Практическая значимость исследования определяется возможностью использования его результатов для отслеживания дальнейшей динамики лингвокультурных знаний студентов, для развития таких знаний у студентов других групп, а также у студентов, обучающихся по другим направлениям в Казанском (Приволжском) федеральном университете.

ки (Tolerance in intercultural communication : knowledge and skills) : учебное пособие / Э. И. Муртазина; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2015. – 128 с.

6. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по специальности 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки) : Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 125 от 22 февраля 2018 г. (введен впервые, дата введения: 2018-03-15). – Москва : Министерство образования и науки РФ, 2018. – 20 с. – URL: [https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305\\_B\\_3\\_16032018.pdf](https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305_B_3_16032018.pdf) (дата обращения: 27.04.2022). – Текст: электронный.

7. Семушина, Е. Ю. Особенности оценивания знаний слушателей программы «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации» в очно-дистанционной форме / Е. Ю. Семушина // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 4. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26674> (дата обращения: 27.04.2022). – Текст: электронный

### References

1. Galimzjanova I.I., Murtazina Je.I. Proektirovanie processa razvitija tolerantnosti studentov tehničeskogo vuza sredstvami inostrannogo jazyka. [*Designing the process of tolerance development of technical university students by means of a foreign language*]. *Vestn. MarGU*. 2016; 1 (21): 5-9. (In Russian).

2. Zijatdinova Ju.N., Valeeva R.S. Analiz podhodov k razvitiju mezkul'turnoj kommunikativnoj kompetencii studenta tehničeskogo vuza v Rossii i Kitae [Analysis of approaches to the development of intercultural communicative competence of a technical university student in Russia and China]. *Vestn. Kazan. tech. un-ta*. 2010; (12): 155-158. (In Russian).

3. Krajsman N.V., Bogoudinova R.Z. Jazykovaja podgotovka studentov tehničkih vuzov v uslovijah integracii Rossii v mirovoe jekonomičeskoe prostranstvo [Language training of students of technical universities in the context of Russia's integration into the world economic space]. *Vestn. ped. zhur*. 2018; 4 (129): 147-153. (In Russian).

4. Murtazina Je.I. Razvitie mezkul'turnoj kompetentnosti studentov na zanjatijah inostrannogo jazyka s ispol'zovaniem innovacionnyh tehnologij obuchenija [Development of students' intercultural competence in foreign language classes using innovative teaching technologies]. *Nauka segodnja: real'nost' i perspektivy: materialy mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii, g. Vologda, 27 fevralja 2019. Vologda: OOO «Marker»*, 2019; 120-121. (In Russian).

5. Murtazina Je.I. Tolerantnost' v mezkul'turnom obshhenii: znanija i navyki: uchebnoe posobie [Tolerance in intercultural communication: knowledge and skills]. *M-vo obraz. i nauki Rossii*. Kazan: Izd-vo KNIU, 2015. 128 p. (In Russian).

6. Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovanija – bakalavriat po special'nosti 44.03.05 «Pedagogičeskoe obrazovanie» (s dvumja profiljami podgotovki) [About the approval of the federal state educational standard of higher education – bachelor's degree in the specialty 44.03.05 Pedagogic education (with two training profiles): approved and put into effect by Order № 125 of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of February 22, 2018: introduced for the first time: date of introduction 2018-03-15]: [utverzhden i vveden v dejstvie Prikazom Ministerstvom obrazovanija i nauki Rossijskoj Federacii 22 fevralja 2018 g. № 125] data vvedenija

2018-03-15. Moskva: Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF, 2018. 20 p. URL: [https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305\\_B\\_3\\_16032018.pdf](https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305_B_3_16032018.pdf) (accessed: 27.04.2022). (In Russian).

7. Semushina E.Ju. Osobennosti ocenivaniya znaniy slushatelej programmy «Perevodchik v sfere professional'noj kommunikacii» v ochno-distancionnoj forme [Features of assessing the knowledge of students of the program «Translator in the field of professional communication» in the face-to-face and remote form]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2017; 4: URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26674> (accessed: 27.04.2022). (In Russian).

УДК 378.14.014.13

**ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ПОЖАРНО-  
ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

**EVALUATION OF THE RESULTS OF  
PROFESSIONAL TRAINING  
OF GRADUATES OF EDUCATIONAL  
INSTITUTIONS OF HIGHER  
PROFESSIONAL EDUCATION OF FIRE-  
TECHNICAL PROFILE**

*Стрельцов О.В., начальник сектора отдела  
ресурсов пожарной охраны и психологических  
исследований НИЦ ОУП ПБ;*

*Бобринев Е.В., к.б.н., ведущий научный  
сотрудник;*

*Удавцова Е.Ю., к.т.н., ведущий научный  
сотрудник;*

*Кондашов А.А., к.ф.-м.н., ведущий научный  
сотрудник;*

*Маторина О.С., старший научный сотрудник  
ФГБУ «Всероссийский Ордена «Знак Почета»  
научно-исследовательский институт  
противопожарной обороны МЧС России»,  
г. Балашиха, Россия;*

*E-mail: odp1313@yandex.ru*

*Streltsov O.V., Head of the Sector at the  
Department of Fire Protection Resources and  
Psychological Research of SIC OUP PB;*

*Bobrinev E.V., Candidate of Biological Sciences,  
leading research officer;*

*Udavtsova E.Yu., Candidate of Engineering  
Sciences, leading research officer;*

*Kondashov A.A., Candidate of Physical and  
Mathematical Sciences, leading research officer;*

*Matorina O.S., Senior Research Officer, Federal  
State-Financed Establishment «All-Russian  
Research Institute for Fire Protection of Ministry of  
Russian Federation for Civil Defense, Emergencies  
and Elimination of Consequences of Natural  
Disasters» (FGBU VNIPO of EMERCOM of  
Russia), Balashikha, Russia;*

*E-mail: odp1313@yandex.ru*

*Получено 04.04.2022,  
после доработки 18.05.2022.*

*Принято к публикации 20.05.2022.*

*Received 04.04.2022,  
after completion 18.05.2022.*

*Accepted for publication 20.05.2022.*

Стрельцов, О. В. Оценка результатов профессиональной подготовки выпускников образовательных организаций высшего профессионального образования пожарно-технического профиля / О. В. Стрельцов, Е. В. Бобринев, Е. Ю. Удавцова, А. А. Кондашов, О. С. Маторина // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 44–51.

Streltsov O.V., Bobrinev E.V., Udavtsova E.Yu., Kondashov A.A., Matorina O.S. Evaluation of the results of professional training of graduates of educational institutions of higher professional education of fire-technical profile. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 44-51. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье рассмотрены проблемные вопросы, связанные с профессиональной деятельностью выпускников образовательных учреждений высшего образования пожарно-тех-

нического профиля в области пожарной безопасности. Проанализировано мнение работодателей о результатах профессиональной подготовки молодых специалистов и их представление о наиболее востребованных в процессе деятельности подразделений пожарной охраны, профессиональных компетенциях. Приведены результаты проведенного опроса среди молодых специалистов – выпускников образовательных учреждений пожарно-технического профиля, с целью оценки полученных ими профессиональных компетенций в период обучения. По результатам проведенного исследования были предложены мероприятия, направленные на формирование наиболее востребованных работодателями компетенций в процессе профессионального обучения.

**Ключевые слова:** профессиональная готовность, выпускники, образование, оценка, знания, умения, навыки, образовательные организации, Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, пожарно-технический профиль

#### Abstract

The article describes the characteristics of the professional activity of graduates of higher education institutions of fire-technical profile in the field of fire safety, as well as the main features of the professional activity of graduates due to extreme working conditions and a high level of occupational risk. The statistical data of injuries and deaths of employees with gradations for the main reasons, age qualification, service experience and categories of personnel of the Ministry of Emergency Situations of Russia are analyzed. The results of a survey of graduates of educational institutions of higher professional education of the Ministry of Emergency Situations of Russia are presented in order to study the difficulties that graduates had to face during the first year of service. Based on the results of the study, the main conclusions and suggestions are presented.

**Keywords:** professional readiness, graduates, education, assessment, knowledge, competences, skills, educational organizations, EMERCOM of Russia, fire-technical profile

Подготовка профессиональных кадров, способных качественно выполнять поставленные задачи по обеспечению пожарной безопасности, является залогом эффективной реализации государственной политики. На современном этапе развития государственной политики актуальными являются вопросы пожарной безопасности, решение которых обусловлено совершенствованием кадровой подготовки для дальнейшего осуществления профессиональной деятельности в сфере пожарной и техногенной безопасности. История системы подготовки кадров высшего профессионального образования пожарно-технического профиля насчитывает более чем столетний опыт работы. Одним из приоритетных видов учебной деятельности при осуществлении подготовки профессиональных кадров пожарно-технического профиля считался практический курс обучения. Данный вид учебной деятельности формировал компе-

тенции, развивал и закреплял практические навыки будущих профессиональных сотрудников пожарно-технического профиля.

В настоящее время главным требованием к результатам освоения основных профессиональных образовательных программ профильных учреждений является приобретение обучающимися всех видов компетенций общекультурной, общепрофессиональной и специальных профессиональных, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами [1]. Однако в ходе проведенного А.П. Корольковым и А.А. Балобановым опроса среди руководителей пожарных подразделений относительно профессиональной готовности молодых специалистов – выпускников образовательных учреждений пожарно-технического профиля к выполнению служебной деятельности более 90% респондентов заявили, что

допускать выпускников к самостоятельному выполнению поставленных задач желательно после их дополнительного обучения и подготовки. Помимо этого, авторы отметили, что в ходе профессиональной подготовки специалистов пожарного профиля уделяется недостаточно внимания практической части обучения и развитию личностных качеств [2]. В результате перед образовательной системой МЧС России также встает вопрос, каким должен быть результат обучения, какие компетенции и профессионально важные качества наиболее востребованы непосредственными работодателями выпускников. Результаты проведенного исследования [3] показали, что при оценке профессиональной готовности молодых специалистов руководители оперативных пожарных подразделений МЧС России ориентируются на профессионально важные качества и специальные профессиональные компетенции выпускников, связанные с конкретными видами служебной деятельности. Так, например, в области организации тушения пожаров выпускники прежде всего обязаны освоить такие компетенции, как: осуществление оценки оперативно-тактической обстановки и ведение действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ; организация эксплуатации пожарной, аварийно-спасательной техники, оборудования, снаряжения и средств связи; готовность к эксплуатации технических систем защиты в сфере своей профессиональной деятельности; руководство тактико-техническими действиями подразделения пожарной охраны по тушению пожаров и осуществлению аварийно-спасательных работ с применением сил и средств, в том числе и газодымозащитной службы и др. В области надзорной деятельности со стороны работодателей наиболее востребованы компетенции: проведение экспертных исследований по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности; использование методов

технико-экономического анализа элементов и систем, обеспечивающих пожарную безопасность; осуществление надзорной деятельности в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, возбуждение и проведение административных расследований по делам о нарушениях требований пожарной безопасности и др. Кроме того, в профессиональной среде специалистов по пожарной безопасности востребованы такие профессионально важные качества: способность объективно оценить свои силы и возможности; готовность к активному приобретению новых профессиональных навыков и знаний; активность; умение распределять внимание при выполнении нескольких действий; наблюдательность; умение работать с людьми и др. [3].

Помимо этого, в рамках проведенного в 2019 г. исследования ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России» было проведено исследование качества подготовки в ведомственных образовательных учреждениях МЧС России, целью которого было выявление проблем, связанных с процессом профессиональной подготовки выпускников. В ходе опроса:

- руководители подразделений государственного пожарного надзора, расследования и экспертизы пожаров оценили сформированность профессиональных компетенций у выпускников на уровне 68%;
- руководители пожарно-спасательных подразделений оценили сформированность профессиональных компетенций у выпускников на уровне 76%;
- деловые качества выпускников пожарно-спасательных подразделений были оценены на уровне 70%, а государственного пожарного надзора – 75%. Отдельно был отмечен низкий уровень умения выпускниками решать сложные задачи за ограниченный период времени [4].

Резюмируя вышеизложенное, можно

прийти к выводу, что основным критерием для работодателя является наличие у выпускников практических навыков, а не избыточная теоретическая подготовка. Разрыв теоретической подготовки и производственной практики может негативно сказаться на возможности применения полученных знаний в деятельности при решении профессиональных задач, адаптации молодых специалистов и психологической готовности к деятельности с учетом особенностей профессии.

В этой связи представляют интерес мнения самих выпускников образовательных учреждений пожарно-технического профиля и оценка ими своей профессиональной подготовленности, так как дают больше информации для более объективного рассмотрения исследуемого вопроса. Проведенный анализ имеющихся исследований в данной области указывает на недостаточную проработанность, в связи с чем было проведено анкетирование молодых специалистов, проходивших службу в подразде-

лениях ГПС МЧС России в течение 1 года службы после окончания обучения. Анкетирование было направлено на выявление сложностей, с которыми респонденты чаще всего сталкивались, в том числе были получены сведения, касающиеся оценки молодыми специалистами качества обучения и его соответствия требованиям профессиональной деятельности в пожарных подразделениях. Всего в опросе приняли участие 157 человек – выпускники Академии ГПС МЧС России, Ивановской академии ГПС МЧС России, Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России и Уральского института ГПС МЧС России.

Организаторов анкетирования интересовали вопросы, связанные с качеством полученных профессиональных знаний, навыков, умений, а также с возможными трудностями, с которыми столкнулись выпускники высших учебных учреждений пожарно-технического профиля на протяжении первого года службы. Основные результаты исследования приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Результаты опроса выпускников образовательных учреждений пожарно-технического профиля о степени удовлетворенности результатами профессиональной подготовки, полученной в период обучения**

Показатели профессиональной подготовленности		Частота распределения ответов, %				
		«1»*	«2»*	«3»*	«4»*	«5»*
Теоретическая подготовленность по окончании вуза	Актуальность теоретических знаний	0,6	2,5	14,6	57,3	24,8
	Соответствие теоретических знаний квалификации	0,0	1,9	21,7	52,2	24,2
	Соответствие теоретических знаний требованиям на занимаемой должности	1,9	6,4	26,1	45,9	19,7
	Умение применять теоретические знания в профессиональной деятельности	0,0	3,2	17,8	53,5	25,5
Практическая подготовленность по окончании вуза	Актуальность практических навыков	1,3	7,6	24,8	40,1	26,1
	Достаточность их для практического применения	3,2	14,6	33,1	33,1	15,9
	Умение применять их в нестандартных ситуациях	2,5	8,9	28,0	41,4	19,1

Обученность коммуникативным навыкам	Способность налаживать отношения с руководством	0,0	0,0	8,3	46,3	45,2
	Способность налаживать контакты в коллективе с коллегами	0,0	0,6	5,1	33,1	61,1
	Способность выстраивать контакты с представителями сторонних организаций	0,0	0,0	12,1	48,4	39,5
	Способность находить решение в конфликтных ситуациях	0,0	0,0	9,6	51,6	38,9
Обученность дополнительным знаниям и навыкам	Знание управленческих методов	0,0	5,1	23,6	45,9	25,5
	Владение информационными технологиями	0,6	1,9	17,8	43,3	36,3
	Владение правовыми, экономическими и др. знаниями	0,0	3,2	28,0	48,4	20,4

\* – от «1» – абсолютная неудовлетворенность до «5» – абсолютная удовлетворенность.

По результатам проведенного исследования можно констатировать, что 50% респондентов отмечают наличие трудностей в области применения полученных практических навыков профессиональной деятельности, а именно, полученные навыки не всегда достаточно актуальны для профессиональной деятельности. Кроме того, полученных навыков недостаточно для применения их в нестандартных ситуациях. Треть респондентов посчитали, что имеет место недостаточность теоретических знаний, которая обусловлена несоответствием теоретической подготовки должностным требованиям. Многие респонденты указали на недостающий объем знаний в области правовых и экономи-

ческих вопросов, а также управленческих компетенций. Данные факты соотносятся с ответами выпускников на прямой вопрос о том, чего им более всего не хватало для успешного включения в профессиональную деятельность (рис. 1), а именно практических навыков. Кроме того, среди прочих причин выпускники указывали на несоответствие ожиданий и представлений о реальной служебной деятельности.

Таким образом, выяснилось, что мнение работодателей и выпускников в целом совпадают, что выражается во мнении о недостаточности в процессе профессиональной подготовки внимания вопросу формирования конкретных производственных навыков.



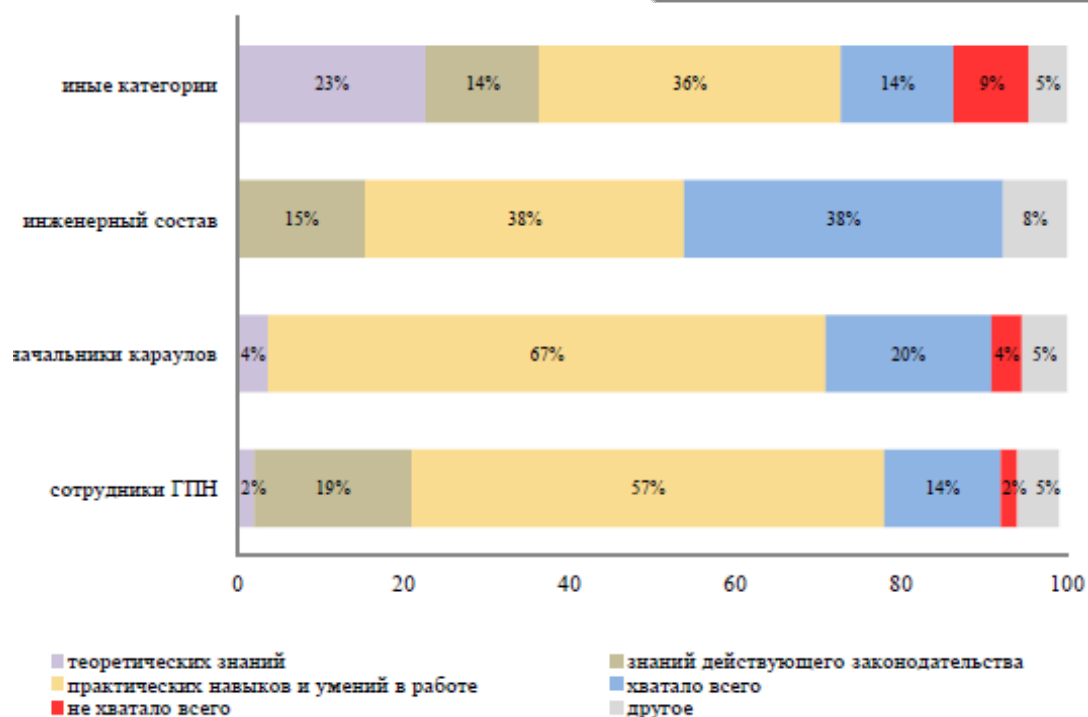


Рис. 1. Распределение результатов ответов респондентов на вопрос о недостаточности полученных знаний для успешного включения в деятельность

В связи с вышеизложенным, можно сделать ряд выводов и предложений:

1. Изученная внутренняя структура профессиональной готовности выпускников сформировала представление (по мнению руководителей подразделений ФПС ГПС МЧС России) о наиболее желательных профессиональных компетенциях и качествах выпускников для успешной службы. В связи с этим, образовательным учреждениям пожарно-технического профиля в основных образовательных планах рекомендуется отдать приоритет тем предметам и производственной практике, при освоении которых формируются наиболее востребованные компетенции, связанные с: сервисно-эксплуатационной; производственно-технологической; организационно-управленческой; а также экспертной, надзорной инспекционно-аудиторской деятельностью.

2. Результаты проведенного исследования показали, что для реализации целей по повышению качества подготовки выпускников высших образовательных учреждений МЧС России и повышения профессиональной готовности молодых специалистов необходимо в большей степени при-

менение материально-технической базы учебного учреждения. Данная мера позволит уделять большее внимание процессу моделирования по отдельным категориям производственных ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью молодых специалистов.

3. Целесообразно на регулярной основе проводить мероприятия по оснащению и актуализации материально-технической базы с целью совершенствования оснащения специализированных учебных кабинетов, учебных лабораторий, учебных полигонных объектов и тренажерных комплексов.

4. Рекомендуется проведение круглых столов, семинаров, конференций, лекций с участием представителей руководящего состава подразделений МЧС России для обсуждения актуальных вопросов служебной деятельности, требований к уровню подготовки будущих молодых специалистов и формирования профессиональной мотивации у выпускников ведомственных образовательных учреждений.

5. В качестве практических занятий рекомендуется организация посещений предприятий, осуществляющих производство

пожарной техники, в целях ознакомления будущих выпускников с образцами выпускаемой техники и новыми разработками в области пожаротушения. В рамках практических занятий представители промыш-

ленных предприятий могут проводить встречи различного формата с курсантами, в том числе и обсуждения актуальных вопросов относительно эксплуатации пожарной техники.

### **Список литературы**

1. Дагиров, Ш. Ш. Основные направления и вопросы подготовки кадров в современных условиях в образовательных организациях высшего образования МЧС России для системы обеспечения пожарной безопасности / Ш. Ш. Дагиров, С. В. Баскаков // Сборник материалов XXIX Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию ФГБУ ВНИИПО МЧС России : в 2 ч. – Часть 1. – Москва : ВНИИПО, 2017. – С. 7–14.
2. Корольков, А. П. Проблемы профильной подготовки сотрудников МЧС России при обучении в высших учебных заведениях ГПС МЧС России / А. П. Корольков, А. А. Балобанов // Подготовка кадров в системе предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций : материалы международной научно-практической конференции; г. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 г.; Составитель С. А. Турсенев. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017. – 266 с.
3. Харин, В. В. Результаты анализа структуры профессиональной готовности выпускников образовательных учреждений высшего профессионального образования ГПС МЧС России / В. В. Харин, О. В. Стрельцов, О. С. Маторина, С. И. Рюмина // Подготовка кадров в системе предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций : Материалы Международной научно-практической конференции; г. Санкт-Петербург, 1 июня 2018 г. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2018. – С. 70–78.
4. Булгаков, В. В. Мониторинг качества подготовки выпускников ведомственных образовательных организаций МЧС России / В. В. Булгаков, Д. Б. Самойлов, А. В. Маслов // Проблемы современного образования. – 2019. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-kachestva-podgotovki-vypusknikov-vedomstvennyh-obrazovatelnyh-organizatsiy-mchs-rossii> (дата обращения: 23.03.2022). – Текст: электронный.

### **References**

1. Dagiroy SH., Baskakov S.V. Osnovnye napravleniya i voprosy podgotovki kadrov v sovremennykh usloviyakh v obrazovatel'nykh organizatsiyakh vysshego obrazovaniya MCHS Rossii dlya sistemy obespecheniya pozharnoj bezopasnosti [Analysis of injuries and deaths of personnel in the EMERCOM system of Russia for 2020]. *Sbornik materialov XXIX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 80-letiyu FGBU VNIIPPO MCHS Rossii*: v 2 ch. M.: VNIIPPO, 2017; (1): 7-14. (In Russian).
2. Korol'kov A.P., Balobanov A.A. Problemy profil'noj podgotovki sotrudnikov MCHS Rossii pri obuchenii v vysshikh uchebnykh zavedeniyah GPS MCHS Rossii [On the systemological approach in the theory of evaluation of quality management of education]. *Podgotovka kadrov v sisteme preduprezhdeniya i likvidacii posledstvij chrezvychajnykh situacij: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Sankt-Peterburg, 1 iyunya 2017 goda. Sost. S.A. Tursenev*. SPb.: Sankt-Peterburgskij universitet GPS MCHS Rossii, 2017. 266 p. (In Russian).

3. Harin V.V., O.V. Strel'cov O.V., O.S. Matorina O.S., Ryumina S.I. Rezul'taty analiza struktury professional'noj gotovnosti vypusnikov obrazovatel'nyh uchrezhdenij vysshego professional'nogo obrazovaniya GPS MCHS Rossii [Monitoring the quality of training graduates of departmental educational organizations of the Ministry of Emergency Situations of Russia]. Podgotovka kadrov v sisteme preduprezhdeniya i likvidacii posledstvij chrezvychajnyh situacij: *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Sankt-Peterburg, 01 iyunya 2018 goda. Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij universitet Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby Ministerstva Rossijskoj Federacii po delam grazhdanskoj oborony, chrezvychajnym situacijam i likvidacii posledstvij stihijnyh bedstvij*, 2018; 70-78. (In Russian).

4. Bulgakov V.V., Samojlov D.B., Maslov A.V. Monitoring kachestva podgotovki vypusnikov vedomstvennyh obrazovatel'nyh organizacij MCHS Rossii [Models and methods of management of the educational system of the University of the Ministry of Emergency Situations of Russia: dissertation of Candidate of Engineering Sciences: 05.13.10]. *Problemy sovremennogo obrazovaniya*. 2019; (2). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-kachestva-podgotovki-vypusnikov-vedomstvennyh-obrazovatelnyh-organizatsiy-mchs-rossii> (accessed: 23.03.2022). (In Russian).

УДК 37.012.1:37.012.2

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ  
ИССЛЕДОВАНИЯ ИСТОРИИ  
ПЕДАГОГИКИ РОСГВАРДИИ**

**METHODOLOGICAL GROUNDS  
FOR STUDYING THE ROSGVARDIA  
PEDAGOGY HISTORY**

*Шарухин А.П., д.пед.н., профессор кафедры философских и социально-экономических дисциплин;*

*ORCID: 0000-0001-7706-4385;*

*E-mail: apsha@yandex.ru;*

*Шарухина Т.Г., д.пед.н., профессор, заведующий кафедрой иностранных языков ФГКВООУ ВО «Санкт-Петербургский военный ордена Жукова институт войск национальной гвардии Российской Федерации», г. Санкт-Петербург, Россия;*

*ORCID: 0000-0001-5169-3044;*

*E-mail: tgsha2006@inbox.ru*

*Sharukhin A.P., Doctor of Pedagogic Sciences, professor, Department of philosophy and socio-economic disciplines;*

*ORCID: 0000-0001-7706-4385;*

*E-mail: apsha@yandex.ru;*

*Sharukhina T.G., Doctor of Pedagogic Sciences, professor, Head of the Foreign Languages Department, Saint-Petersburg military Zhukov's Order Institute of National Guard Troops Russian Federation; Saint-Petersburg, Russia;*

*ORCID: 0000-0001-5169-3044;*

*E-mail: tgsha2006@inbox.ru*

*Получено 13.03.2022,  
после доработки 25.03.2022.*

*Принято к публикации 16.04.2022.*

*Received 13.03.2022,*

*after completion 25.03.2022.*

*Accepted for publication 16.04.2022.*

Шарухин, А. П. Методологические основания исследования истории педагогики Росгвардии / А. П. Шарухин, Т. Г. Шарухина // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 51–58.

Sharukhin A.P., Sharukhina T.G. Methodological grounds for studying the Rosgvardia pedagogy history. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 51-58. (In Russ.)

**Аннотация**

Создание Росгвардии привело к росту интереса к историческому опыту обучения и воспитания войск и к методологическим основаниям организации исследований в данной области. Цель статьи состоит в определении методологических оснований изучения истории педагогики Росгвардии посредством анализа взглядов ведущих ученых-педагогов на проблему исследования истории педагогики. Использовались методы: анализ ли-

тературы, обобщение, моделирование. Получены новые научные результаты: определена предметная область истории педагогики Росгвардии и раскрыты ее функции; сформулированы методологические принципы осуществления историко-педагогических исследований в области обучения и воспитания войск национальной гвардии; обозначены актуальные направления проведения исследований в области истории педагогики Росгвардии.

**Ключевые слова:** методология истории педагогики, методологические основания истории педагогики Росгвардии, полисистемное понимание истории педагогики Росгвардии, многомерный анализ исторических фактов

#### **Abstract**

The creation of the Rosgvardiya aroused interest to the historical experience of training and education of its personnel and to the methodological grounds for organizing research in this field. The purpose of the article is to develop methodological grounds for studying the Rosgvardiya pedagogy history based on the views of leading scientists and teachers on the problem of research of the methodology of the pedagogy history. The following methods were used: literature analysis, generalization and modeling. New scientific results are obtained: the subject area of the Rosgvardiya pedagogy history is determined and its functions are revealed; methodological principles for the implementation of historical and pedagogical researches in the field of training and education of the National Guard troops are formulated; the actual directions of research in the field of the pedagogy history of the Rosgvardiya are outlined.

**Keywords:** methodology of the pedagogy history, methodological grounds for studying the Rosgvardiya pedagogy history, polysystem understanding of the

#### *Введение*

По мере усложнения задач развития российского общества и государства все более востребованными выступают не только современные достижения педагогической науки, но и историко-педагогические исследования. Но особое значение выводы из педагогического прошлого приобретают для тех педагогических областей, которые появились недавно.

В частности, организация учебно-воспитательного процесса в Росгвардии связана с происходящими реформациями в сфере обеспечения общественной безопасности, безопасности государства и его граждан. Росгвардейская историко-педагогическая реальность пока изучена мало. Поэтому рост интереса к историко-педагогическим аспектам колоссален и вызван не только к тому «как было раньше», но и к влиянию прошлого на настоящее, к способам изучения прошлого и его связи с настоящим. Однако решение задачи изучения истории развития учебно-воспитательного процесса в Росгвардии невозможно без обращения к вопросу методологических ос-

нований исследования истории педагогики. Тем более, что педагогической наукой в этой области накоплен значительный фонд идей. В связи с этим цель статьи заключается в первичном анализе наиболее значимых для организации исследований истории педагогики Росгвардии, накопленных педагогической наукой методологических идей и на их основе контурное определение предметной области и функций истории педагогики войск национальной гвардии Российской Федерации, а также актуальных исследовательских задач.

Обращение к фонду накопленных методологических идей логично начать с определения понятия «методологические основания исследования истории педагогики Росгвардии». Опираясь на определение методологии педагогики, данное В.В. Краевским [1, с. 169], который считал, что речь должна идти: а) о знании оснований и структуры педагогической теории; б) о принципах и способах получения педагогических знаний; в) о системной организации исследовательской деятельности, осуществляемой на основе научно обоснован-

ванных исследовательских программ;

г) об оценке качественных характеристик исследований, можно сформулировать определение методологии истории педагогики Росгвардии, под которой следует понимать систему знаний о теоретических моделях историко-педагогического прошлого Росгвардии, о принципах и способах получения знания об историко-педагогическом прошлом войск национальной гвардии, об организации исследовательской деятельности на основе научно обоснованных исследовательских программ, об оценке качественных характеристик исследований педагогического прошлого Росгвардии.

В таком случае, под методологическими основаниями исследования истории педагогики Росгвардии следует понимать систему знаний и установок, составляющих базис познания существовавших учебно-воспитательных феноменов и представленных в виде наиболее общих предписаний организации изучения историко-педагогической действительности Росгвардии, регулятивно направляющих исследовательскую деятельность.

Методологические основания должны помочь в исследованиях историко-педагогической действительности Росгвардии найти ответы на вопросы:

– В какой степени возможно познание прошлого?

– При каких условиях оно будет достоверным (на какие источники опираться, какие процедуры использовать)?

– Хватит ли возможностей воссоздать военно-педагогическую реальность прошлого?

– Что следует находить, реконструировать, анализировать и как интерпретировать происходившие когда-то события?

– Что фиксировать: уникальность, типичность, повторяемость или все вместе?

– Что может выступать критериями оценки связи историко-педагогических событий, произошедших когда-то в Росгвар-

дии с сегодняшним днем?

– Какие идеи, сформулированные учеными-методологами, могут быть полезны при поиске ответов на поставленные вопросы?

Осуществляя поиск методологических идей для организации исследований историко-педагогической действительности Росгвардии, следует обратиться к работам ведущих ученых-педагогов.

В.Г. Безрогов [2] отмечает многоаспектность исторического прошлого, в котором изучению подлежат различные исторические аспекты: педагогическая практика, педагогический обычай, педагогическая мысль, педагогическое сознание. Особое значение имеет концептуализация историко-педагогического материала, под которой В.Г. Безрогов и Т.Н. Матулис [3] понимают преобразование неизученного педагогического прошлого в исследуемое и изученное на основе определенных методологических подходов и при помощи использования исследовательских средств. Результат появляется как проектируемая концептуальная модель педагогического прошлого. Совместно с В.К. Пичугиной В.Г. Безрогов [4] приходит к заключению, что необходимо осуществлять комплексное изучение историко-педагогических данных разными науками с интеграцией научных подходов и содержания. Для изучения учебно-воспитательной практики, педагогических традиций, педагогической мысли и военно-педагогического сознания в разные периоды истории педагогики Росгвардии использование кластерной междисциплинарности, безусловно, будет обогащать проектируемые концептуальные модели педагогического прошлого.

Г.Б. Корнетов [5] центр внимания сосредоточивает на педагогической целесообразности различных аспектов жизни людей; объединяет все подходы в два макроподхода: типологический (с задачей классифицировать все педагогические явления прошлого) и диалогический (с задачей

интерпретировать педагогические явления прошлого посредством организации диалога между прошлым с настоящим). Историко-педагогическая реальность существует у Г.Б. Корнетова как антропологическая, социокультурная (цивилизационная) и непосредственно педагогическая. Использование такого подхода обогатит результаты изучения истории педагогики Росгвардии типологическими обобщениями и более глубоким пониманием взаимосвязи прошлого и настоящего.

Совместно с М.А. Лукацким Г.Б. Корнетов [6] в качестве предмета истории педагогики определяет порождаемую педагогической деятельностью педагогическую реальность, суть которой в целенаправленной, специально организованной социализации человека с востребованными качествами. Сформулированный предмет истории педагогики мог бы лечь в основу для обсуждения предмета истории педагогики Росгвардии, так как создаваемая в воинских частях педагогическая реальность представляет собой результат педагогического осмысления и педагогической деятельности должностных лиц, отвечающих за организацию целенаправленного учебно-воспитательного процесса.

Плодотворными для изучения истории педагогики Росгвардии выступают и идеи М.В. Богуславского [7], который выстраивает иерархические уровни подходов к изучению истории педагогики при решении различных задач исследования:

– макроуровень (подходы, связанные с изучением зависимости историко-педагогических явлений либо от внешних факторов, – социокультурный с содержанием более высокого уровня, либо от внутренних факторов – парадигмальный);

– мезоуровень (подходы, связанные с изучением историко-педагогических явлений конкретной формации: формационный – изучение конкретной формации; цивилизационный – позволяет изучить геополитические и культурные условия; антрополо-

гический – позволяет изучить мотивы деятельности и поведения людей изучаемой формации);

– микроуровень (подходы, связанные с изучением педагогических институтов и педагогических процессов – системно-структурный, историко-генетический и историко-сравнительный);

– наноуровень (подходы, связанные с изучением конкретных явлений педагогического прошлого: биографический, монографический, культурно-типологический подходы).

Выделяя значимость изучения ряда историко-педагогических проблем, М.В. Богуславский и К.Ю. Милованов [8] подчеркивают актуальность организации междисциплинарных исследований и осуществления экспертизы документально-нормативной базы педагогического прошлого; переосмысления педагогического прошлого на основе синтеза методологических подходов с целью отхода от сформировавшихся стереотипов в его оценке; переноса центра тяжести в исследованиях с изучения теоретического дискурса истории педагогики (теорий, понятий) на изучение дискурса конкретных педагогических культур, а также реальной обучающей и воспитывающей практики; усиления внимания вопросам позитивной оценки воспитания духовности, нравственности, патриотизма, опыта советской педагогики, культурно-педагогических перспектив Русского Зарубежья, влияния отечественной педагогики на мировые педагогические процессы.

Следует согласиться с С.В. Бобрышовым [9] по отношению к определению понятия «научный подход» к изучению исторического прошлого, под которым он понимает платформу, включающую базовые установки исследователя, определяющие отношение к объекту изучения, выбор стратегии изучения, а также принципы и исследовательский инструментарий. Но дискуссионной выступает позиция,

сводящая все подходы к системному, логическому, парадигмальному и полипарадигмальному.

Системный подход, в отличие от социокультурного, означает, что факторы преобразований находятся внутри системы и, что объект как система может анализироваться в статике (системно-структурный вариант) и динамике (системно-функциональный вариант). Системный подход переходит в синергетический (педагогические системы изменяются через саморазвитие). Логический подход описывает результаты развития педагогического прошлого, сосредоточивая внимание на его внутренних источниках, объясняющих причины развития. Парадигмальный и полипарадигмальный подходы говорят о возможности доминирования какой-либо парадигмы и о сосуществовании/конкуренции парадигм. Парадигма относится не только к науке, но и переносится на практику.

Ценными для организации изучения истории педагогики Росгвардии выступают идеи А.Н. Шевелева [10], касающиеся понимания научного подхода и множественности подходов, основополагающих категорий истории педагогики, исторических парадигм. Он считает, что понимание научного подхода может быть широким (при наличии нескольких оснований для классификации) и узким (при наличии единственного основания для классификации). Им определяются основополагающие категории истории педагогики: исторический источник – это та реальность, из которой черпаются исторические сведения; исторические факты – устанавливаются исследователем в результате осмысления исторических источников в соответствии со взглядами исследователя на произошедшие события; историческое описание (нарратив) – преследует целью раскрыть серию фактов, представив их как цепь событий и используя конкретный метод раскодирования. А.Н. Шевелев отстаивает право на существование культурологического, акси-

ологического, цивилизационного, стратификационного, стадияльно-формационного подходов, которые в единстве создают социокультурное измерение.

В педагогическом прошлом он выделяет три парадигмы. Они связаны с тремя субъектами: народ (народная), религия (религиозная) и школа (школьная). К этому следует добавить, что в России еще одной «школой жизни» была армия, в которой всегда присутствовали все три субъекта. По его мнению, существует 4 подпарадигмы, соотносимые с типами школ (школы, учебы, трудовой подготовки к будущему, индивидуального личностного развития, воспитания). Все подпарадигмы также находили отражение в учебно-воспитательном процессе Росгвардии.

#### *Описание результатов исследования*

Анализ педагогических исследований, связанных с историей Росгвардии свидетельствует о том, что характерными чертами для них выступают: отсутствие обоснования предмета и функций истории педагогики Росгвардии; перекося в сторону изучения педагогической мысли, законодательства и институциональных форм организации образовательного процесса в ущерб анализу педагогической реальности повседневной жизни войск; описательный характер педагогического прошлого войск; значительная оторванность педагогических процессов от социокультурного контекста; создание иллюзорной картины педагогического прошлого за счет «выпячивания» одной стороны (детали); слабая связь с современностью, с реализацией прогностической функции; слабый учет ментальности российского воинства и др.

К предметной области истории педагогики Росгвардии следует отнести: педагогические взгляды на организацию учебно-воспитательного процесса и его развитие в войсках и образовательных учреждениях, а также практику обучения, воспитания и развития военнослужащих и сотрудников (как в институционализированных и норма-

тивно обусловленных формах педагогического прошлого, так и в системе сложившихся повседневных социокультурных условий и факторов), имеющую значение для функционирования и развития современной педагогической теории и практики войск национальной гвардии.

Результаты исследований историко-педагогической реальности Росгвардии, выраженные в форме теоретических обобщений, выполняют ряд функций: ценностно-смысловую, междисциплинарную, рефлексивную, теоретико-формирующую, исследовательско-методическую, аксиологическую, прогностическую, воспитательную.

Ценностно-смысловая функция определяет значимость полученных результатов историко-педагогических исследований не только для педагогики Росгвардии, но и для других наук. Междисциплинарная функция раскрывает историческую взаимосвязь и взаимовлияние других наук и педагогики Росгвардии. Значение рефлексивной функции состоит в осмыслении историко-педагогической науки Росгвардии самой себя, что способствует накоплению, систематизации и сбережению знаний, концепций, теорий. Реализация теоретико-формирующей функции говорит о том, что нет лучшей школы развития теоретического мышления, чем осмысление исторического опыта. В некотором смысле формируемая служебно-боевая педагогическая теория представляет собой обобщенный и свернутый вариант знания, накопленного в истории педагогики Росгвардии. Анализ накопленного опыта организации историко-педагогических исследований, использования исследовательско-методических инструментов познания педагогических феноменов в Росгвардии служит важным условием развития методик исследования современности (проявляется исследовательско-методическая функция). Аксиологическая функция просматривается в том, что современные оценочные суждения выглядят более обоснованно, когда они

опираются на анализ исторических сведений, школ, направлений, существовавших в педагогике Росгвардии. Результаты исследований истории педагогики Росгвардии формируют багаж сведений не для истории, а для будущего, указывая точку отсчета, сегодняшнее местонахождение и направленность педагогического развития в вопросах обучения, воспитания и развития военнослужащих и сотрудников (прогностическое значение истории педагогики Росгвардии). Отсутствуют сомнения и в воспитательной ценности полученных сведений из истории педагогики Росгвардии. Речь идет о формировании мировоззрения тех, кто осваивает историко-педагогическое знание, их отношения к войне и миру, подвигу и предательству, чести и бесчестию и т.д.

Особое место в результатах исследования историко-педагогического знания, касающегося Росгвардии, занимает периодизация его развития, которая заключается в выделении ключевых поворотных моментов, позволяющих разделить качество педагогического знания на различных временных отрезках, выделить в них общие черты и создать картину единой линии развития. Базисным основанием периодизации историко-педагогического прошлого войск может выступить смена научно-педагогических парадигм, определявших внутреннюю логику и путь развития педагогики Росгвардии. Это означает, что правомерным будет искать и внутренние механизмы развития, как основания для периодизации, и внешние социокультурные условия.

В современных исследованиях истории педагогики Росгвардии можно встретить периодизацию, которая, как правило, совпадает с общественно-экономическими этапами развития российского государства. При всей научной состоятельности такого подхода такая периодизация выглядит несколько условно, так как не показывает внутреннюю логику развития педа-



гогики Росгвардии. Поэтому перспективы историко-педагогических исследований, связанных с Росгвардией и посвященных периодизации, необходимо связать с выбором многомерных оснований.

#### *Заключение*

Современное состояние исследований истории педагогики Росгвардии и их методологических оснований говорит о том, что они находятся на этапе своего становления. Поэтому одной из фундаментальных задач выступает задача обоснования методологического каркаса исследований историко-педагогического прошлого войск, обеспечивающий моделирование его полноценной картины. Для этого, в первую очередь, необходимо реформатировать историко-педагогические исследования в области обучения и воспитания военнослужащих и сотрудников с фиксации эмпирических исторических сведений на широкие многоуровневые теоретические обобщения. Следует также значительно расширить исследования по направлениям: обоснование методологических осно-

ваний и теоретического базиса истории педагогики Росгвардии; определение обобщающих тенденций развития педагогики в войсках национальной гвардии и изучение современных изменений в педагогике Росгвардии в их связи с историческими тенденциями; прогнозирование развития базисного аппарата педагогики Росгвардии с учетом педагогического прошлого и перспектив взаимосвязи педагогики Росгвардии с другими отраслями отечественной педагогики; обоснование периодизации истории педагогики Росгвардии и ликвидации в ней «белых пятен»; внимательный анализ достижений педагогики Росгвардии в различные периоды ее развития в целях возможности их использования на современном этапе развития систем обучения и воспитания в воинских частях и территориальных органах.

История педагогики Росгвардии носит многомерный, полисистемный характер, что вызывает необходимость использовать многообразие подходов к организации ее исследования.

#### **Список литературы**

1. Краевский, В. В. Общие основы педагогики : учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / В. В. Краевский. – Москва : Академия, 2005. – С. 169.
2. Безрогов, В. Г. Эпистемологические проблемы истории педагогики // Всемирный историко-педагогический процесс : концепции, модели, историография. – Москва : ИТОП, 1996. – С. 13–19.
3. Безрогов, В. Г. Концептуализация и моделирование в истории педагогики / В. Г. Безрогов, Т. Н. Матулис // Всемирный историко-педагогический процесс: концепции, модели, историография. – Москва : ИТОП, 1996. – С. 20–59.
4. Безрогов, В. Г. Актуальные тенденции развития историко-педагогического познания на современном этапе : модернизационные аспекты / В. Г. Безрогов, В. К. Пичугина // Непрерывное образование. – 2014. – № 1. – С. 4–8.
5. Корнетов, Г. Б. История педагогики : вопросы методологии / Г. Б. Корнетов // Историко-педагогический журнал. – 2012. – № 2. – С. 80–91.
6. Корнетов, Г. Б. Предмет истории педагогики / Г. Б. Корнетов, М. А. Лукацкий // Историко-педагогический журнал. – 2013. – № 1. – С. 40–58.
7. Богуславский, М. В. История педагогики : методология, теория, персоналии : монография / М. В. Богуславский. – Москва : ФГНУ ИТИП РАО, Издательский центр ИЭТ. – 2012. – 436 с.
8. Богуславский, М. В. Перспективы развития историко-педагогического знания / М. В. Богуславский, К. Ю. Милованов // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2016. – № 3 (30). – С. 25–32.

9. Бобрышов, С. В. Историко-педагогическое исследование развития педагогического знания : методология и теория: монография / С. В. Бобрышов. – Ставрополь : Изд-во СКСИ, 2006. – 300 с.

10. Шевелев, А. Н. К проблеме эффективности историко-педагогических подходов / А. Н. Шевелев // Историко-педагогический журнал. – 2018. – № 2. – С. 74–95.

### References

1. Kraevskij V.V. Obshhie osnovy` pedagogiki: ucheb. posobie dlya stud. vy`ssh. ped. ucheb. zavedenij [General fundamentals of pedagogy]. M.: Akademiya, 2005. 169 p. (In Russian).

2. Bezrogov V.G. E`pistemologicheskie problemy` istorii pedagogiki [Epistemological problems of the history of pedagogy]. *Vsemirny`j istoriko-pedagogicheskij process: koncepcii, modeli, istoriografiya*. M.: ITOP, 1996; 13-19. (In Russian).

3. Bezrogov V.G., Matulis T.N. Konceptualizaciya i modelirovanie v istorii pedagogiki [Conceptualization and modeling in the history of pedagogy]. *Vsemirny`j istoriko-pedagogicheskij process: koncepcii, modeli, istoriografiya*. M.: ITOP, 1996; 20-59. (In Russian).

4. Bezrogov V.G., Pichugina V.K. Aktual`ny`e tendencii razvitiya istoriko-pedagogicheskogo poznaniya na sovremennom e`tape: modernizacionny`e aspekty` [Current trends in the development of historical and pedagogical knowledge at the present stage: modernization aspects]. *Neprery`vnoe obrazovanie*. 2014; (1): 4-8. (In Russian).

5. Kornetov G.B. Istoriya pedagogiki: voprosy` metodologii [History of pedagogy: questions of methodology]. *Istoriko-pedagogicheskij zhurnal*. 2012; (2): 80-91. (In Russian).

6. Kornetov G.B., Lukaczkiy M.A. Predmet istorii pedagogiki [The subject of the history of pedagogy]. *Istoriko-pedagogicheskij zhurnal*. 2013; (1): 40-58. (In Russian).

7. Boguslavskij M.V. Istoriya pedagogiki: metodologiya, teoriya, personalii: monografiya [History of pedagogy: methodology, theory, personalities: monograph]. M.: FGNU ITIP RAO, Izdatel`skij centr IE`T. 2012. 436 p. (In Russian).

8. Boguslavskij M.V., Milovanov K.Yu. Perspektivy` razvitiya istoriko-pedagogicheskogo znaniya [Prospects for the development of historical and pedagogical knowledge]. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*. 2016; (3): 25-32. (In Russian).

9. Bobry`shov S.V. Istoriiko-pedagogicheskoe issledovanie razvitiya pedagogicheskogo znaniya: metodologiya i teoriya: monografiya [Historical and pedagogical research of the development of pedagogical knowledge: methodology and theory]. Stavropol` : Izd-vo SKSI, 2006. 300 p. (In Russian).

10. Shevelev A.N. K probleme e`ffektivnosti istoriko-pedagogicheskix podxodov [On the problem of the effectiveness of historical and pedagogical approaches]. *Istoriko-pedagogicheskij zhurnal*. 2018; (2): 74-95. (In Russian).

УДК 614.8.084  
**УСТОЙЧИВОСТЬ ОБЪЕКТОВ  
 КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ  
 К ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
 В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

**RESILIENCE OF CULTURAL HERITAGE  
 SITES TO EMERGENCIES IN THE  
 CONTEXT OF CLIMATE CHANGE**

*Алексеева Е.И., старший преподаватель;  
 ORCID: 0000-0002-8103-483X;  
 E-mail: kleongardt@bk.ru;*  
*Новикова С.В., д.т.н., профессор кафедры  
 прикладной математики и информатики  
 ФГБОУ ВО «Казанский национальный  
 исследовательский технический университет  
 им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;  
 ORCID: 0000-0001-8207-1010;  
 E-mail: sweta72@bk.ru;*  
*Арефьева Е.В., д.т.н., доцент, профессор  
 кафедры промышленной и экологической  
 безопасности ФГБОУ ВО «Казанский  
 национальный исследовательский  
 технический университет им. А.Н. Туполева  
 – КАИ», главный научный сотрудник научно-  
 исследовательского центра ФГБУ ВНИИ ГОЧС  
 МЧС России, г. Москва, Россия;  
 ORCID: 0000-0001-6037-9663;  
 E-mail: elaref@mail.ru*

*Alekseeva E.I., senior lecturer;  
 ORCID: 0000-0002-8103-483X;  
 E-mail: kleongardt@bk.ru;*  
*Novikova S.V., Doctor of Engineering Sciences,  
 Professor at the Department of Applied  
 Mathematics and Informatics, Kazan National  
 Research Technical University named after  
 A.N. Tupolev – KAI, Kazan, Russia;  
 ORCID: 0000-0001-8207-1010;  
 E-mail: sweta72@bk.ru;*  
*Arefieva E.V., Doctor of Engineering Sciences,  
 Associate Professor, Professor at the Department  
 of Industrial and Environmental Safety, Kazan  
 National Research Technical University named  
 after A.N. Tupolev – KAI, Chief Research Officer  
 of the Research Center of the Federal State  
 Budgetary Institution GOCHS EMERCOM of  
 Russia, Moscow, Russia;  
 ORCID: 0000-0001-6037-9663;  
 E-mail: elaref@mail.ru*

*Получено 30.12.2021,  
 после доработки 15.01.2022.  
 Принято к публикации 16.01.2022.*

*Received 30.12.2021,  
 after completion 15.01.2022.  
 Accepted for publication 16.01.2022.*

Алексеева, Е. И. Устойчивость объектов культурного наследия к чрезвычайным ситуациям в условиях изменения климата / Е. И. Алексеева, С. В. Новикова, Е. В. Арефьева // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 59–68.

Alekseeva E.I., Novikova S.V., Arefieva E.V. Resilience of cultural heritage sites to emergencies in the context of climate change. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 59-68. (In Russ.)

**Аннотация**

Существование объектов культурного наследия протекает под воздействием факторов внешней среды, будь то природные или техногенные. Взаимодействие их с основными несущими конструкциями приводит к формированию сложных причинных связей и явлений, приводящих к различным деформациям и повреждениям. В таких неопределённых условиях и порой при недостаточности информации об источниках и причинах деформаций и повреждений объектов культурного наследия возникает необходимость в оценке их физического состояния, позволяющая определить наиболее уязвимые места в отдельных конструкциях, фундаментах или объектах культурного наследия в целом, с целью дальнейшей выработки различных защитных мер для повышения устойчивости таких объектов. Для обеспечения защиты объектов культурного наследия необходимо в первую очередь проводить оценку их устойчивости. Авторами были проведены обзор и анализ существующих методов и подходов к оценке устойчивости объектов культурного наследия к воздействию различных опасных факторов чрезвычайных ситуаций, а

также природных процессов и явлений. Было отмечено, что в настоящее время нет единого подхода, учитывающего не только опасные для объектов факторы воздействия, но и физическое состояние объектов, а также их категорию и значимость. Для этого авторами в статье предложен новый метод на основе каскадной нейронечеткой модели Такаги-Сугено-Канга (далее – TSK). Данный подход основан на оценке интегрального показателя устойчивости объектов культурного наследия на базе трех показателей: подверженности опасным факторам различных процессов и явлений, физического состояния и категории значения объектов культурного наследия. Предложенный авторами подход позволит дать комплексную всестороннюю оценку объекта культурного наследия и качественно и количественно определить вес каждого фактора в формировании общей опасности для таких объектов.

**Ключевые слова:** объект культурного наследия, памятники архитектуры, устойчивость объектов культурного наследия, уязвимость объектов культурного наследия, опасные природные процессы, инженерно-геологические условия, климатические изменения, уровень грунтовых вод, методы оценки устойчивости, нечеткие модели, нечеткие нейронные сети, модель Такаги-Сугено-Канга, Парето-оптимизация

#### **Abstract**

The existence of cultural heritage objects proceeds under the influence of environmental factors, whether natural or man-made. Their interaction with the main load-bearing structures leads to the formation of complex causal relationships and phenomena that lead to various deformations and damages. In such uncertain conditions and sometimes insufficient information about the sources and causes of deformations and damages of cultural heritage objects, there is a need to assess their physical condition, which makes it possible to identify the most vulnerable places in individual structures, foundations or the cultural heritage object as a whole, in order to further develop various protective measures to increase the stability of such objects. In order to ensure the protection of cultural heritage sites, it is necessary, first of all, to assess their sustainability. The authors conducted a review and analysis of existing methods and approaches to assessing the sustainability of cultural heritage sites to the effects of various hazardous factors of emergency situations, as well as natural processes and phenomena. It was noted that at present there is no single approach that takes into account not only the impact factors dangerous for objects, but also the physical condition of objects, as well as their category and significance. To do this, the authors in the article proposed a new method based on the cascade neural mesh model Takagi-Sugeno-Kang (TSK). This approach is based on the assessment of an integral indicator of the sustainability of cultural heritage objects based on three indicators (exposure to dangerous factors of various processes and phenomena, physical condition and category of significance of cultural heritage objects). The approach proposed by the authors will allow to give a comprehensive assessment of the object of cultural heritage and will allow to qualitatively and quantitatively determine the weight of each factor in the formation of a common danger for such objects.

**Keywords:** cultural heritage object, architectural monuments, stability of cultural heritage objects, vulnerability of cultural heritage objects, hazardous natural processes, engineering and geological conditions, climatic changes, groundwater level, methods of stability assessment, fuzzy models, fuzzy neural networks, Takagi-Sugeno-Kang model, Pareto optimization

Динамичное развитие опасных гидро-геологических процессов на территории объектов культурного наследия может привести к снижению их устойчивости.

Длительное протекание опасных природных процессов (далее – ОПП) на территории объектов культурного наследия представляет серьезную опасность для их

физического состояния, усугубляющегося возрастом объектов.

Своевременное выявление и отслеживание процессов, способствующих перерастанию опасностей в угрозы для объектов культурного наследия, требуют проведения исследований в этой области с целью обеспечения безопасности таких объектов, расположенных на территории городской среды.

Сложная характеристика геологических условий исторических территорий городов дополняется современными климатическими изменениями. Интенсивные изменения климата, а именно ливни, оттепели, как следствие изменения динамики и механизма формирования сточных и подземных вод – все это приводит к повышению силы воздействия опасных экзогенных геологических процессов на грунты оснований объектов культурного наследия.

Основными причинами, приводящими объекты культурного наследия к предаварийному или аварийному состоянию, являются различные опасные экзогенные геологические процессы: оползни, карсты, частые изменения уровня грунтовых вод.

Наиболее существенную роль в сохранении объектов культурного наследия играют карст и суффозия, овражные эрозии и, как следствие, оползни, а также природные и техногенные подтопления.

Разнообразие действующих негативных факторов природных процессов и условий, в которых находятся объекты культурного наследия, может привести к разрушениям и повреждениям их конструктивных и архитектурных элементов.

По этой причине состояние значительной части объектов культурного наследия республики характеризуется как неудовлетворительное.

Для территории Республики Татарстан характерно проявление многих факторов ОПП, а в некоторых районах и вовсе их комплексное воздействие.

Наблюдения за объектами культурного

наследия в республике показывают, что большинство таких объектов находятся в предаварийном и аварийном состоянии, а для некоторых и вовсе необходимо срочное принятие мер по спасению от разрушений и повреждений.

Согласно некоторым данным [4], на сегодняшний день на территории республики объектам культурного наследия представляют угрозы повреждения или утраты следующие факторы:

- природные и техногенные подтопления, оползни, карсты, абразии и др. экзогенные процессы;
- геологические и гидрологические особенности грунтов (структурно неустойчивые грунты);
- неконтролируемая урбанизация и движение автотранспорта, неадаптированное новое строительство в исторической среде;
- техногенные нагрузки на грунты и конструкции объектов;
- процессы естественного старения, ускоряющие неблагоприятные климатические условия: высокая влажность, грунтовые воды, длительность залегания снега и льда и т.д.

Длительная динамика ОПП, протекающих на территории объектов культурного наследия, оказывает негативное воздействие на устойчивость и общее состояние несущих конструкций объектов и их оснований, тем самым вызывая деформации.

Источники ОПП, вызывающие деформации и повреждения объектов культурного наследия, условно можно разделить на несколько групп [8]:

- деформации, происходящие в основаниях объектов, в связи с высокой и точечной нагрузкой выше допустимого уровня;
- деформации оснований объектов, связанные с действием статической и динамической нагрузок на грунты оснований;
- деформации оснований объектов, связанные с частыми и динамичными изменениями уровня грунтовых вод вблизи территории объектов культурного наследия;

– деформации, вызванные ОПП, такими как переработка берегов и склонов, речные и овражные эрозии, оползневые процессы;

– деформации, связанные с землетрясением.

Вышеуказанные источники и причины приводят к следующим типовым деформациям и повреждениям [3]:

– вертикальные – осадки фундаментов, отдельных конструкций или частей объектов, усадка и раздавливание кладки, смятие и усушка деревянных несущих элементов; разрушение основных или временных поддерживающих элементов;

– горизонтальные – подвижки фундаментов и частей объектов, смещение пят отдельных сводов, арок и распорных систем, расползание стропильных ног при утрате затяжек, расслоение кладки при коррозии закладного металла, температурные деформации;

– изгибные – искривление внецентренно нагруженных стоек, тонких стен и других элементов, прогибы балок и плит перекрытий, провисы поясов ферм, местные выполаживания кладки;

– смешанные – представляющие сочетания нескольких видов деформаций и повреждений.

Указанные источники и причины ОПП приводят к конструктивным повреждениям объектов культурного наследия. Ниже показаны примеры таких процессов.

В результате развития абразионных процессов и процессов овражной эрозии на территории Государственного историко-архитектурного комплекса «Островград Свияжск» в стенах, огораживающих территорию Иоанно-Предтеченского монастыря, отмечены трещины (рис. 1) и наклон стен в направлении склона [7].



*Рис. 1. Разрушение стен, огораживающих территорию Иоанно-Предтеченского монастыря*

Процесс наклона стен наблюдается уже более 10 лет. Также на территории комплекса отмечен ряд трещин в строениях Успенско-Богородицкого монастыря. Длинные и широкие трещины выделяются на западной и северной стенах церкви Святителя Чудотворца Николая [7].

Не менее опасной является обстановка, когда аллювиальные отложения непосредственно залегают на карбонатных или сульфатных скальных породах, в которых развиты карстовые полости. При обра-

зовании перетока верхнего водоносного горизонта в сдренированные карстовые толщи возникает процесс суффозионного выноса мелких частиц грунта. В результате разуплотнения аллювиальных грунтов значительно снижается их несущая способность, и возникающий ее дефицит приводит к резким и значительным деформациям объектов культурного наследия. Примером развития такой деформации в республике может служить здание Александровского пассажа [8] (рис. 2).



*Рис. 2. Провал Александровского пассажа в г. Казани*

Первые деформации Александровского пассажа достигали величины до 60 мм. А позднее появились крупные трещины над арочным проездом объекта, затем произошло проседание фундамента с отрывом части здания и образованием воронки под арочным проемом. Само обрушение этой части здания произошло немного позднее. Осадки дневной поверхности вблизи Александровско-

го пассажа наблюдаются и сегодня [8].

Еще один характерный пример видимых проявлений деформаций вследствие влияния негативных факторов природных процессов приведен на рис. 3. Деформативность свода храмов связана с их разрушением вследствие потери устойчивости грунтов, что приводит к раскрытию швов в растянутой зоне вследствие расклинки отдельных камней и блоков кладки храма.



*Рис. 3. Примеры деформации арочно-стоечных систем в храмах Республики Татарстан: а) Церковь Илии Пророка, с. Солдатская Письмянка, Бугульминский р-н (сер. XVIII в.); б) Церковь Богоявления Господня, с. Сула, Бугульминский р-н (1806 г.) [2]*

Взаимодействие негативных факторов ОПП с основными несущими конструкциями объектов культурного наследия может нанести значительный ущерб сохранению таких объектов.

Таким образом, ставится задача оценки устойчивости объектов культурного наследия при воздействии на них ОПП. Такая оценка позволит спрогнозировать развитие ОПП с климатическим фактором на территории объектов культурного наследия, что в дальнейшем позволит предупредить и предотвратить их разрушения и возможную утрату.

В данной работе предложен оригинальный авторский метод оценки устойчивости объектов культурного наследия при воздействии на них неблагоприятных внешних воздействий на основе каскадной нейронечеткой модели TSK.

Нечеткий регулятор типа TSK представляет собой систему нечеткого вывода, база правил которой содержит линейные аналитические функции от значений входных переменных в заключениях каждого правила [5, 10]. Входами системы служат оценки опасности по каждому отдельному фактору (эрозия плоскостная и овражная, оползни, карст, переработка берегов водохранилищ, подтопление территории), а выходное значение дает оценку опасности для всего объекта по всем факторам в целом. При этом учитывается размытый характер степени опасности каждого фактора, а также субъективность оценки со стороны специалистов-экспертов предметной области. Нечеткие множества и нечеткие переменные нашли широкое применение для технических задач с размытыми условиями. Преимущество модели TSK в отличие, например, от нечеткой модели Мамдани [6] – в возможности ее «переучивания», то есть корректировки коэффициентов линейных функций правых частей правил на основе данных натурных экспериментов [1, 9].

Для оценки устойчивости объекта куль-

турного наследия введем интегральный показатель устойчивости –  $G$ . Это безразмерная величина, которую можно выразить, например, в процентах. Чем больше значение  $G$ , тем больше опасность для объекта. Для вывода комплексного показателя устойчивости  $G$  определим три частных показателя ( $Y_1, Y_2, Y_3$ ), от которых зависит показатель  $G$ :

1)  $Y_1$  – показатель подверженности ОПП с климатическим фактором;

2)  $Y_2$  – показатель физического состояния объектов;

3)  $Y_3$  – категория историко-культурного значения объектов культурного наследия.

Расчет  $G$  осуществляется по следующей схеме.

Сначала для каждого показателя  $Y_i$  строим последовательный каскад моделей TSK.

1 – показатель подверженности ( $Y_1$ ), т.е. степень нахождения объекта культурного наследия в контакте с ОПП для этого объекта и явлением с климатическим фактором. Оценка показателя подверженности предполагает выявление ОПП с климатическим фактором для объекта воздействия, его подверженности этим факторам (рис. 4). Входными переменными в данной модели являются данные о подверженности территории объектов культурного наследия таким процессам согласно ретроспективной оценке подверженности (на основе данных за истекший период). С учетом такой оценки определяются типы ОПП с климатическим фактором, например: эрозия, карст, оползни, переработка берегов водохранилищ, подтопление и т.д.

2 – показатель состояния ( $Y_2$ ). Под показателем состояния будем понимать склонность или предрасположенность объекта культурного наследия к неблагоприятному воздействию, включая чувствительность или восприимчивость объекта к ущербу и ограниченную способность адаптироваться.



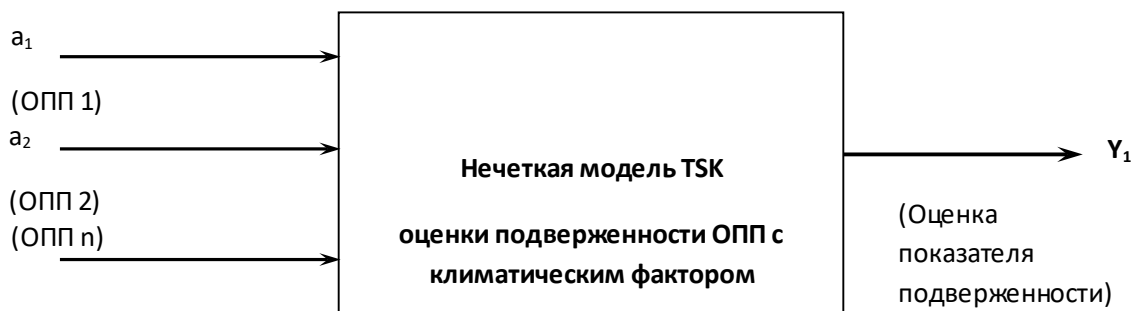


Рис. 4. Модель TSK оценки показателя подверженности

При оценке текущего показателя состояния входными переменными являются данные о физическом состоянии объектов (крен, осадка, отслоение облицовки, износ конструкций и т.д.). Также в качестве одного из «входов» является и показатель

подверженности ( $Y_1$ ). То есть показатель состояния рассчитывается на основе физических параметров объектов культурного наследия с учетом данных об их подверженности тем или иным ОПП с климатическим фактором.

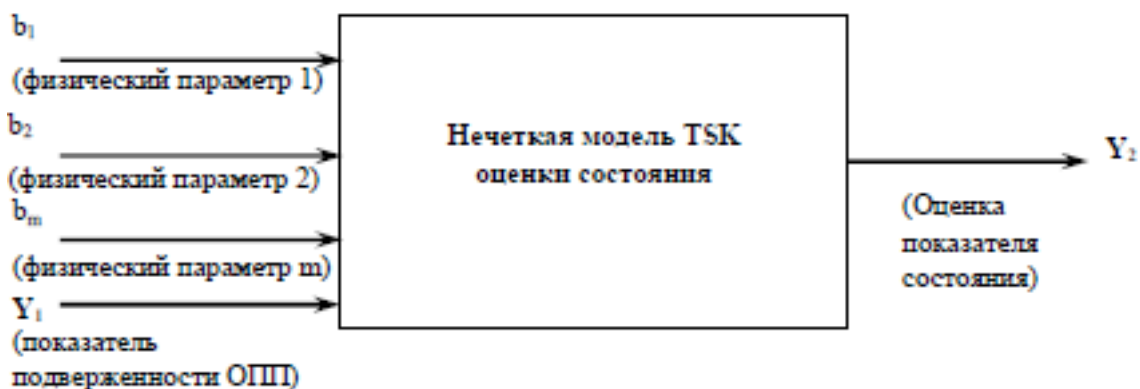


Рис. 5. Модель TSK оценки показателя состояния

3 – показатель категории историко-культурного значения объектов культурного наследия ( $Y_3$ ).

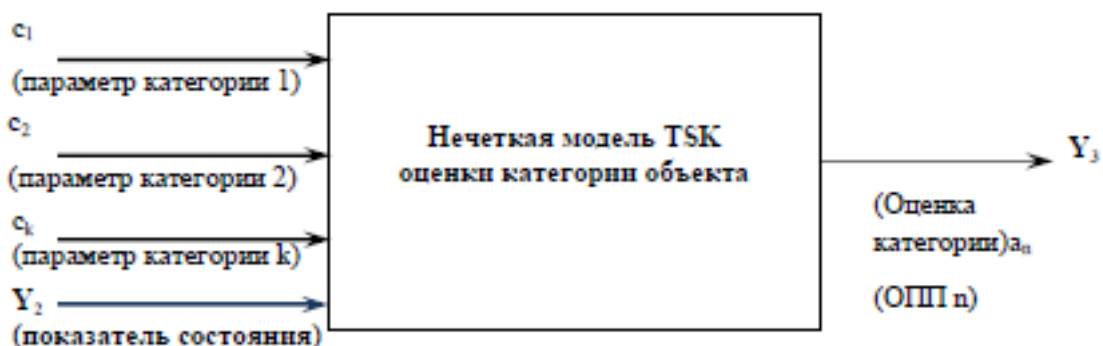


Рис. 6. Модель TSK оценки показателя категории объекта

Входными переменными в данной модели являются параметры, характеризующие категории историко-культурного значения объектов культурного наследия. Также в качестве одного из «входов» будет показатель состояния ( $Y_2$ ).

В результате на первом этапе моделирования будет построен трехуровневый каскад из нейронечетких систем типа TSK, позволяющий последовательно определить все три влияющих на фактор G исходных фактора ( $Y_1, Y_2, Y_3$ ).

Авторами предлагается два подхода для вычисления оценки G на основе полученных на предыдущем этапе частных параметров  $Y_i$ . Первый подход состоит в представлении величины G как трехмерного вектора найденных параметров  $Y_i$ :

$$G = (Y_1, Y_2, Y_3) \quad (1)$$

Такой способ дает всестороннюю оценку объекта и позволяет оценить вклад каждого частного фактора в формирование общей опасности. Однако такой вид G плохо интерпретируем и пригоден скорее для дальнейших расчетов, таких как сравнение степени опасности различных объектов на основе Парето-оптимизации.

Второй подход состоит в вычислении G как линейной свертки критериев  $Y_i$  и получении скалярной величины показателя устойчивости. Такая оценка может быть получена, в частности, как длина вектора ( $Y_1, Y_2, Y_3$ ):

$$G = \sqrt{Y_1^2 + Y_2^2 + Y_3^2}$$

Таким образом, окончательный вид каскадной нейронечеткой модели интегральной оценки устойчивости объектов культурного наследия представлен на рис. 7.

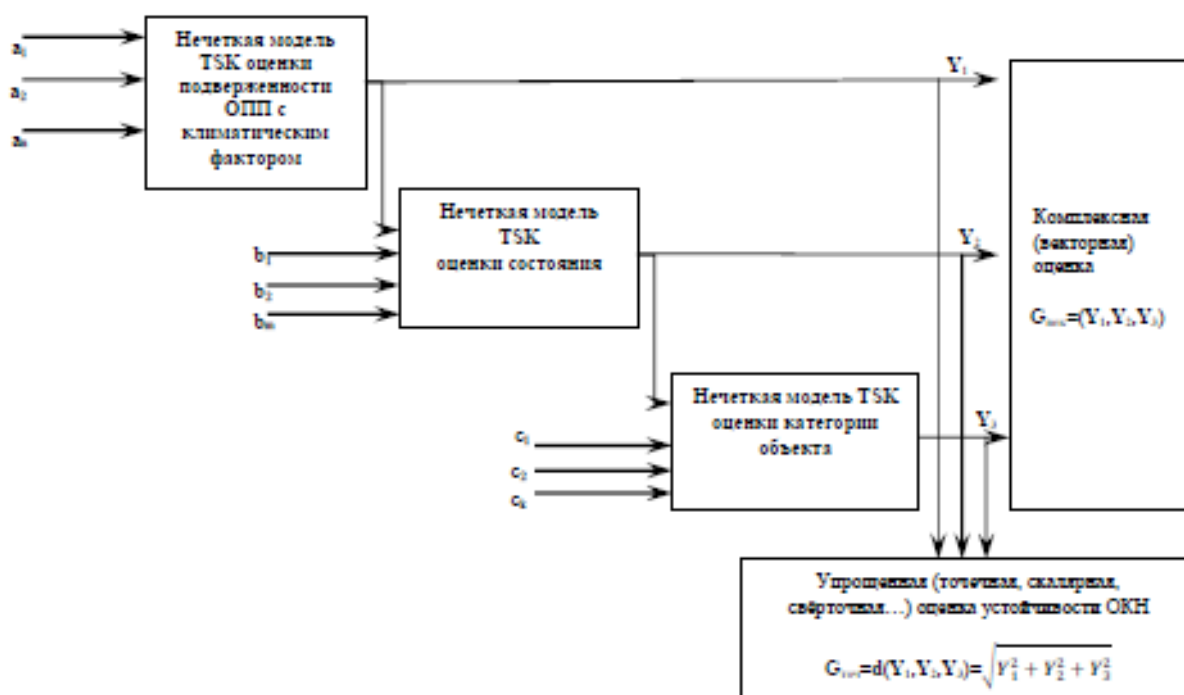


Рис. 7. Каскадная нейронечеткая модель интегральной оценки устойчивости объектов культурного наследия

Такая точечная оценка, хоть и является упрощенной, позволяет получить легко интерпретируемый результат.

Предлагаемый авторами комплексный подход, включая разработку и применение математических моделей и методов, позво-

лит решить задачи сохранения и снижения уязвимости объектов культурного наследия в сложных инженерно-геологических условиях, создаваемых развитием ОПП с климатическим фактором.

### Список литературы

1. Кремлева, Э. Ш. Автоматическая генерация рекомендуемых систем на основе качественной интерпретации мониторинговой информации / Э. Ш. Кремлева, А. П. Снегуренко, С. В. Новикова, Н. Л. Валитова. – DOI: 10.26456/vtprmk599. – Текст: электронный // Вестник Тверского государственного университета. Серия : Прикладная математика. – 2020. – № 3. – С. 50–67.
2. Иванова, Е. Ю. Арочные распорные системы из кладочного материала в памятниках русской культовой архитектуры / Е. Ю. Иванова, А. Г. Хабибулина, А. М. Хабибулина, Ю. В. Васильева // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2019. – № 2 (48). – С. 56–64.
3. Асаул, А. Н. Реконструкция и реставрация объектов недвижимости : учебник / А. Н. Асаул, Ю. Н. Казаков, В. И. Ипанов; Под редакцией д.э.н., проф. А. Н. Асаула. – Санкт-Петербург : Гуманистика, 2005. – 288 с.
4. Об утверждении Стратегии сохранения культурного наследия Республики Татарстан на 2017 – 2030 гг. : Постановление Кабинета министров Республики Татарстан № 1116 от 29 декабря 2017 года. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/543538771> (дата обращения: 24.03.2022). – Текст: электронный.
5. Куликова, И. В. Моделирование синтеза нечетких регуляторов типа Такаги-Сугено-Канга в некоторых системах управления / И. В. Куликова. – DOI: 10.21684/2411-7978-2021-7-2-147-169. – Текст: электронный // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математическое моделирование. Нефть, газ, энергетика. – 2021. – Том 7. – № 2 (26). – С. 147–169.
6. Нейронные сети для обработки информации / С. Осовский; перевод И. Д. Рудинский. – Москва : Финансы и статистика, 2004. – 344 с. : ил.
7. Отчет «Комплексные инженерно-экологические исследования территории Государственного историко-архитектурного комплекса «Остров-град Свияжск» с целью оценки развития опасных геологических процессов. – URL: <https://patentrt.ru/piocr?locale=ru&page=170> (дата обращения: 24.03.2022). – Текст: электронный.
8. Инженерная геология (для реставраторов) : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Реставрация» / Е. М. Пашкин. – Москва : Архитектура-С (ГУП ИПК Ульян. Дом печати), 2005. – 263 с.
9. Новикова, С. В. Кодирование мягких циклических данных при помощи псевдонечеткой меры / С. В. Новикова, Э. Ш. Кремлева, Н. Л. Валитова. – DOI: <https://doi.org/10.26456/vtprmk542>. – Текст: электронный // Вестник ТвГУ. Серия : Прикладная математика [Herald of Tver State University. Series : Applied Mathematics]. – 2019. – № 3. – С. 90–101.
10. Takagi, T. Fuzzy Identification of Systems and its Applications to Modeling and Control / T. Takagi, M. Sugeno // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. – 1985. – Volume 15. – № 1. – P. 116–132.

## References

1. Kremleva E.S., Snegurenko A.P., Novikova S.V., Valitova N.L. Avtomaticheskaya generatsiya rekomenduyushchikh sistem na osnove kachestvennoi interpretatsii monitoringovoi informatsii [Automatic generation of recommendation systems based on qualitative interpretation of monitoring information]. *Bulletin of Tver State University. Series: Applied Mathematics*. 2020; (3): 50-67. DOI: 10.26456/vtpmk599. (In Russian).
2. Ivanova E.Yu., Khabibulina A.G., Khabibulina A.M., Vasilyeva Yu.V. Arochnye raspornye sistemy iz kladochnogo materiala v pamyatnikakh russkoi kul'tovoi arkhitektury [Arched spacer systems made of masonry material in monuments of Russian cult architecture]. *Proceedings of Kazan State University of Architecture and Civil Engineering*. 2019; 2 (48): 56-64. (In Russian).
3. Asaul A.N., Kazakov Y.N., Ipanov V.I. Rekonstruktsiya i restavratsiya ob'ektov nedvizhimosti: uchebnyk [Reconstruction and restoration of real estate]. Ed. by Dr. of Economics, Prof. A.N. Asaul. St. Petersburg: Humanistica, 2005. 288 p. (In Russian).
4. Ob utverzhdenii Strategii sokhraneniya kul'turnogo naslediya Respubliki Tatarstan na 2017 - 2030 gg.: Postanovlenie Kabineta ministrov Respubliki Tatarstan ot 29 dekabrya 2017 goda № 1116 [The Cabinet of Ministers of the Republic of Tatarstan Resolution № 1116 of December 29, 2017 On the Approval of the Strategy for the Preservation of the Cultural Heritage of the Republic of Tatarstan for 2017-2030]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/543538771> (accessed: 24.03.2022). (In Russian).
5. Kulikova I.V. Modelirovanie sinteza nechetkikh regulyatorov tipa Takagi-Sugeno-Kanga v nekotorykh sistemakh upravleniya [Modeling of synthesis of fuzzy controllers of the Takagi-Sugeno-Kang type in some control systems]. *Bulletin of Tyumen State University. Physical and mathematical modeling. Oil, gas, and power engineering*. 2021; 7 (2): 147-169. DOI: 10.21684/2411-7978-2021-7-2-147-169. (In Russian).
6. Neironnye seti dlya obrabotki informatsii [Neural networks for information processing]. S. Osovsky ; transl. D. Rudinsky. Moscow: Finance and Statistics, 2004. 344 p. (In Russian).
7. Otchet «Kompleksnykh inzhenerno-ekologicheskikh issledovaniya territorii Gosudarstvennogo istoriko-arkhitekturnogo kompleksa «Ostrov-grad Sviyazhsk» s tsel'yu otsenki razvitiya opasnykh geologicheskikh protsessov [Report "Comprehensive engineering and environmental studies of the territory of the State Historical and Architectural Complex «Island-city of Sviyazhsk» in order to assess the development of hazardous geological processes]. URL: <https://patentrt.ru/niocr?locale=ru&page=170> (accessed: 24.03.2022). (In Russian).
8. Inzhenernaya geologiya (dlya restavrov): uchebnoe posobie dlya studentov vuzov, obuchayushchikhsya po spetsial'nosti «Restavratsiya» [Engineering Geology (for restorers): a textbook for students of universities studying in restoration]. E.M. Pashkin. M.: Architecture-S (State Unitary Enterprise IPK Ulyan. Printing House), 2005. 263 p. (In Russian).
9. Novikova S.V., Kremleva E.Sh., Valitova N.L. Kodirovanie myagkikh tsiklicheskhikh dannykh pri pomoshchi psevdonechetkoi mery [Soft cyclic data encoding using a quasi-fuzzy measure]. *Vestnik TvGU. Seriya: Prikladnaya Matematika [Herald of Tver State University. Series: Applied Mathematics]* 2019; (3): 90-101. DOI: <https://doi.org/10.26456/vtpmk542>. (In Russian).
10. Takagi T., Sugeno M. Fuzzy Identification of Systems and its Applications to Modeling and Control. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*. 1985; 15 (1): 116-132. (In English).

УДК 316.4

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ  
СПОНТАННОГО ДОБРОВОЛЬЧЕСТВА  
ПРИ ЛИКВИДАЦИИ НАВОДНЕНИЙPROBLEMATIC ASPECTS  
OF MANAGING THE ACTIVITIES  
OF SPONTANEOUS VOLUNTEERS  
DURING A FLOOD*Володченкова В.В., старший научный  
сотрудник;**ORCID: 0000-0003-3904-9947;**E-mail: vvv03@mail.ru;**Володченков Р.Б., старший научный  
сотрудник ФГБУ ВНИИПО МЧС России,  
г. Балашиха, Россия;**ORCID: 0000-0002-6335-9673;**E-mail: roma290179@mail.ru**Volodchenkova V.V., Senior Research Officer;**ORCID: 0000-0003-3904-9947;**E-mail: vvv03@mail.ru;**Volodchenkov R.B., Senior Research Officer at the  
VNIPO EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia;**ORCID: 0000-0002-6335-9673;**E-mail: roma290179@mail.ru**Получено 04.04.2022,  
после доработки 18.05.2022.**Принято к публикации 25.05.2022.**Received 04.04.2022,  
after completion 18.05.2022.**Accepted for publication 25.05.2022.*

Володченкова, В. В. Особенности формирования спонтанного добровольчества при ликвидации наводнений / В. В. Володченкова, Р. Б. Володченков // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 69-77.

Volodchenkova V.V., Volodchenkov R.B. Problematic aspects of managing the activities of spontaneous volunteers during a flood. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (3): 69-77. (In Russ.)

**Аннотация**

Рассмотрены особенности формирования спонтанного добровольчества при ликвидации наводнений как общественного явления. Сопоставлены параметры организационной структуры спонтанных волонтеров и добровольческих (волонтерских) организаций. Выявлен ряд управленческих проблем, связанных со сложностью учета, мониторинга и координации действий. Предложены меры по планированию, информированию и управлению. Отмечена необходимость установления взаимодействия органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, добровольческих организаций и спонтанных добровольцев.

**Ключевые слова:** гидрологические явления, наводнения, добровольцы (волонтеры), спонтанные добровольцы, неорганизованные добровольцы, аварийно-спасательные службы, координация действий

**Abstract**

The features of the formation of spontaneous volunteerism in flood relief as a social phenomenon are considered. The parameters of the organizational structure of spontaneous volunteers and charity (volunteer) organizations are compared. A number of management problems related to the complexity of accounting, monitoring and coordination of actions have been identified. Measures for planning, informing and organizing the management of their actions are proposed. The necessity of establishing interaction between the management bodies of the unified state system of emergency prevention and elimination, volunteer organizations and spontaneous volunteers was noted.

**Keywords:** hydrological phenomena, floods, volunteers, spontaneous volunteers, unorganized volunteers, emergency services, coordination of actions

Гидрологические явления представляют собой одно из наиболее опасных техногенных и природных катаклизмов. Они приводят к масштабным материальным и экономическим потерям, затоплению и разрушению всей инфраструктуры территории – жилого фонда, хозяйственных коммуникаций, специальных инженерных сооружений, гидротехнических сооружений и т.д. Рискам подтопления подвержены практически все природно-климатические зоны Российской Федерации. Наибольшее количество наводнений фиксируется в следующих субъектах: 1. Ямало-Ненецкий автономный округ; 2. Ханты-Мансийский округ Югра; 3. Свердловская область; 4. Челябинская область; 5. Тюменская область; 6. Красноярский край; 7. Томская

область; 8. Омская область; 9. Новосибирская область; 10. Кемеровская область; 11. Алтайский край; 12. Республика Алтай; 13. Республика Хакасия; 14. Республика Тыва; 15. Иркутская область; 16. Республика Бурятия; 17. Забайкальский край; 18. Амурская область; 19. Хабаровский край; 20. Приморский край; 21. Сахалинская область; 22. Чукотский автономный округ; 23. Республика Крым; 24. Карачаево-Черкесская Республика; 25. Ставропольский край; 26. Кабардино-Балкарская Республика; 27. Республика Северная Осетия – Алания; 28. Республика Ингушетия; 29. Чеченская Республика; 30. Республика Дагестан; 31. Астраханская область; 31. Еврейская автономная область (рис. 1) [1, 2].



*Рис. 1. Субъекты Российской Федерации, наиболее подверженные наводнениям*

Наводнения приводят к тому, что тысячи людей ограничены в передвижениях, заперты в своих домах, часто без пищи, воды и связи. Аварийно-спасательные службы в сжатые сроки организуют неотложные работы по оказанию помощи населению. Значительное содействие им оказывают добровольцы (волонтеры), прошедшие специальную подготовку. Они потенциально представляют собой важный вспомогательный ресурс, доступный органам управления единой государственной системы

предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – органы управления), особенно в период сложных социально-экономических условий.

Эти организации могут принести неоценимую помощь при чрезвычайных ситуациях (далее – ЧС), связанных с наводнением. Они могут принимать участие в ликвидации последствий наводнения под руководством соответствующих органов управления РСЧС при наличии у волонтеров соответствующей подготовки, под-

твержденной в аттестационном порядке.

Добровольческие организации, такие как «Союз добровольцев России», «Российский союз спасателей» действуют совместно с соответствующими органами управления. Порядок их действий предполагает обязательное выполнение распоряжений руководителя, взаимодействие со всеми службами, задействованными при ЧС. Добровольцы в зоне ЧС оснащены всем необходимым как для ведения аварийно-спасательных, восстановительных работ, так и для организации собственного автономного полевого лагеря и штаба [3].

Вместе с тем, такие ситуации мобилизуют общество на оказание помощи пострадавшим. Нередко действия по спасению людей и имущества первыми проводят добровольцы (волонтеры) – стихийно организованные местные жители, не связанные с какими-либо государственными или общественными организациями. Так, наводнения в Крымске (2012 г.), на Дальнем Востоке (2013 г.), в Иркутской области (2019 г.), Туапсе (2021 г.) вызвали массовый гражданский подъем и появление волонтерства.

Англоязычные исследователи в своих научных работах применяют к этому виду добровольчества термин «spontaneous volunteers» («спонтанные волонтеры»). Спонтанные волонтеры – это люди, которые не связаны с существующими государственными и официальными волонтерскими организациями, но всё же без тщательного предварительного планирования мотивированы оказывать неоплачиваемую поддержку в реагировании и/или восстановлении в ЧС [4].

О.А. Башева и П.О. Ермолаева определяют объединение общества в критической ситуации как «чрезвычайное волонтерство» [5]. В законодательстве Российской Федерации используют определение «неорганизованные добровольцы». Неорганизованное добровольчество (волонтерство) – это спонтанная и эпизодиче-

ская общественно полезная деятельность, осуществляемая путем выполнения работ, оказания услуг без получения денежного или материального вознаграждения (кроме случаев возможного возмещения, связанных с осуществлением добровольческой (волонтерской) деятельности затрат) [6].

Англоязычные ученые выделяют четыре формы волонтерства, наиболее часто ассоциируемых со спонтанным добровольчеством:

1. Случайный прохожий – человек, который оказывается на месте происшествия и осуществляет немедленную помощь, например, в ситуации, когда другой человек внезапно плохо себя почувствовал.

Нередко действия случайных прохожих расценивают как вмешательство стороннего наблюдателя, подразумевающее немедленную помощь. На ресурсы человека немедленно отреагировать влияют такие факторы, как: количество других людей, находящихся в непосредственной близости, социальная ответственность, определение уровня опасности ситуации.

2. Конвергентный доброволец (от лат. *convergere* «сходиться к одному центру») – человек, изначально не связанный с территориальными органами управления, но предлагающий помощь в ликвидации наводнения и/или восстановлении территории после наводнения, т.е. он согласен взаимодействовать с оперативным штабом ликвидации ЧС и профессиональными спасателями.

3. Спонтанный (неуправляемый) доброволец – человек, поступки которого стимулирует возникшая ЧС, но он не выражает желания работать совместно со спасателями, действует самостоятельно в любом участке зоны затопления, вне поля зрения аварийно-спасательных служб.

4. Возникающие общности добровольцев – люди, которые спонтанно объединяются для оказания поддержки сообществу в качестве самостоятельной группы [4].

Спонтанное объединение добровольцев

может возникнуть в связи с неудовлетворенностью мероприятиями, проводимыми аварийно-спасательными службами в зоне наводнения, и действовать независимо от них.

5. Цифровое (виртуальное) волонтерство также может быть одной из форм спонтанного волонтерства в случае, если оно характеризуется краткосрочностью и дистанционностью выполнения задач, может быть не связано с конкретным местом наводнения, но в то же время направлено на помощь пострадавшим [7].

Цифровое (виртуальное) добровольчество реализуется при помощи информационно-коммуникационных технологий (телефонная связь, сотовая связь, Интернет) посредством распространения информации по телефону, в социальных сетях (репосты) о случившемся наводнении, об эвакуационных пунктах для пострадавших, сборе и выдаче гуманитарной помощи; обеспечении мгновенной координации деятельности как внутри возникших волонтерских групп, так и с представителями аварийно-спасательных служб. Кроме того, цифровые волонтеры могут использовать беспилотные летательные аппараты (квадрокоптеры) для отслеживания и оценки ситуации в зоне наводнения и обнаружения изолированных людей.

Таким образом, спонтанное добровольчество – это проявления определенных форм эмерджентного поведения в условиях, когда люди добровольно и впервые собираются вместе для выполнения конкретной задачи или ряда связанных задач, вызванных изменением жизненных обстоятельств, часто неожиданных ситуаций, требующих немедленных действий.

Существует взаимосвязь между психологической готовностью людей прийти на помощь и восприятием риска наводнения в связи с проживанием на территории, часто подвергающейся данным явлениям. Выделяют шесть типологий личности спонтанного (неорганизованного) добровольчества

(волонтерства) [4, 8]:

- лица, справившиеся с эмоциональным потрясением от ситуации, возможно, эвакуировавшиеся, но вернувшиеся, чтобы помочь другим людям;
- лица, обеспокоенные за судьбу близких людей, движимые желанием найти пропавших друзей, знакомых, семью;
- лица, оказывающие анонимную помощь во время наводнения;
- лица из-за пределов пострадавшего района, мотивированные на помощь людям;
- лица, мотивированные личной выгодой, рассчитывающие на льготы и награды;
- лица, готовые поддержать и облегчить работу спасателей при ЧС.

Факторы, побуждающие людей становиться добровольцами, многочисленны и включают внутренние мотиваторы, такие как самовосприятие; восприятие риска, готовность взять на себя ответственность, мотивация. Однако одной только внутренней мотивации недостаточно для удовлетворения внутренних потребностей, поскольку должны быть какие-то внешние стимулы (внешняя мотивация), побуждающие человека к действиям.

Внешняя мотивация определяется сложившимися жизненными обстоятельствами и может быть связана с уровнем социальных ресурсов человека. Среди внешних мотивов могут быть просьбы о помощи знакомым, благодарность за помощь, оказанную близким, призывы в средствах массовой информации, неудовлетворенность действиями аварийно-спасательных служб, одобрение окружающих.

Рассмотрим мотивы, побуждающие в человеке стремление оказать помощь другим людям в возникшей опасной ситуации:

1. Альтруистические мотивы характеризуют поведение, направленное на благополучие других и не рассчитанное на получение каких-либо наград. Такое поведение определяют внутренние нравственные причины: желание действовать в соответ-



ствии с общечеловеческими ценностями и проявить неравнодушие к другим, внести свой вклад в улучшение мира.

2. Защитные мотивы определяют желание человека уйти от жизненных проблем в деятельность, где он может принести пользу и ощутить общность интересов с другими людьми.

3. Когнитивные мотивы характеризуются направленностью личности добровольца на саморазвитие, приобретение новых компетенций и самореализацию.

4. Социальные мотивы характеризуются зависимостью от похвалы за оказанную помощь и необходимостью принадлежать к определенной социальной группе. Выражение благодарности способствует укреплению мотивации и повышает вероятность остаться в волонтерстве на посто-

янной основе.

5. Карьерные мотивы волонтеров проявляются как заинтересованность применить приобретенный опыт и знания для получения профессии спасателя.

Исходя из вышесказанного, мотиваторы, стимулирующие оказание помощи пострадавшим, являются общими как для спонтанных добровольцев, так и для участников добровольческих организаций.

Определяющим отличием спонтанного (неорганизованного) добровольчества от добровольческих (волонтерских) организаций является отсутствие взаимодействия с органами управления и, следовательно, отсутствие данных о навыках, уровне подготовки или соответствующего опыта (табл. 1).

Таблица 1

**Различия добровольческих (волонтерских) организаций и спонтанного добровольчества (волонтерства)**

Параметры сравнения	Добровольческие (волонтерские) организации	Спонтанное добровольчество (волонтерство)
Отношения с внешней средой	Постоянное структурированное взаимодействие и координация действий с федеральными органами исполнительной власти, субъектами Российской Федерации, органами местного самоуправления и др. Привлечение волонтеров носит системный характер.	Взаимодействие отсутствует или носит ситуативный характер. Свойственны самоорганизация, самостоятельная инициатива.
Концепция построения внутренней структуры	Постоянная иерархическая структура, носит институциональный характер. Ведется учет количества участников.	Структура отсутствует или слабо выражена и несет временный характер. Количество неизвестно.
Формализация отношений	Четкое подчинение установленным правилам и внутренним нормам. Определены направления, формы деятельности, долгосрочные цели.	Отношения не формализованы. Не определена система норм и правил. Ориентировано на неформальные правила в зависимости от обстоятельств. Действия носят разовый характер.

Организация обучения	Проходят специализированную подготовку.	Уровень навыков, подготовки или соответствующего опыта не известны либо отсутствуют
Организация труда	Четкое разделение функций, действия подотчетны (через свою организацию). Предоставляется оборудование, средства индивидуальной защиты.	Функции не определены, действия не контролируются, оборудование не предоставляется.
Характер выполняемых задач	Регулярные.	Нерегулярные, носят ситуативный характер
Оказание психологической помощи	Предоставляются психологическая помощь и содействие в психологической реабилитации.	Не предоставляется.
Стимулирование труда	Существует система поощрения.	Деятельность может остаться неучтенной в общем вкладе добровольцев.

Добровольцы, которые остаются неуправляемыми и неконтролируемыми, могут своими действиями препятствовать работе спасательных служб. Действуя самостоятельно в зоне наводнения, они сами подвержены опасности. Это, прежде всего, риск получения травм в результате: контакта с мусором и затопленными объектами, провалов в скрытые шахты, разрушения зданий, аспирации, гипотермии, поражения электрическим током. Также высока вероятность заражения вирусными заболеваниями, респираторными и кожными инфекциями. Кроме того, спонтанный доброволец подвергается воздействию стрессовых событий, эмоциональному выгоранию и опасности развития психических заболеваний [9].

Проведение аварийно-спасательных работ может затруднить и распространение недостоверной информации о катастрофе, в которой факты либо значительно преувеличены, либо искажены. Ее, как правило, могут непреднамеренно распространять обычные люди (цифровые волонтеры), которым кажется, что информация важна

и актуальна. Мгновенная скорость передачи информации на большое количество Интернет-пользователей или абонентов телефонной связи может представлять опасность так называемого массового «вирусного» распространения – инфодемии [10]. Такие необдуманные действия могут вызвать дезинформацию и панику среди пострадавших. Ошибочные и неточные сведения о количестве пострадавших также могут послужить причиной отсрочки оказания необходимой помощи.

Группа ученых выделила следующие причины возникновения инфодемии в моменты катастроф:

- недоверие к действиям власти и официальным источникам информации;
- укрепление социальных связей между рассказчиком и аудиторией при обмене непроверенной информацией (слухами и сплетнями);
- нахождение в стрессовой ситуации во время катастрофы вызывает у людей понижение чувства контроля своей жизни, затруднения в рациональной оценке неоднозначной информации и склонность к рас-

пространению любой, даже недостоверной информации.

Таким образом, реакция спонтанных волонтеров на наводнение является непредсказуемой, незапланированной и неконтрольной. В связи с этим, сложно вести мониторинг количества людей, спонтанно отреагировавших на ЧС, и их действий.

Заблаговременное планирование, обмен информацией и организация управления представляются важными для координации усилий спонтанных добровольцев в необходимом направлении. Территориальным органам управления важно заранее подготовиться к появлению спонтанных добровольцев и учесть при разработке алгоритмов действий следующие способы реагирования на возникновение запроса общества на участие в ликвидации наводнения:

1. Назначение координатора для управления спонтанными добровольцами;

2. Предварительное оповещение населения о месте сбора или создание онлайн-сервиса для возможности регистрации и подачи заявок волонтеров. Процедура ведения учета до возникновения наводнения позволит координаторам быстро начать процесс регистрации в случае возникновения опасности наводнения и организовать спонтанных добровольцев;

3. Добровольцам, желающим оказать помощь при наводнении, необходимо заранее пройти обучение или инструктаж на месте сбора. К ликвидации последствий ЧС не могут допускаться неподготовленные люди, поэтому важным элементом является проведение с добровольцами и обучающих мероприятий, и практических учебно-тренировочных сборов. Кроме того, повышение уровня подготовки людей, проживающих в регионах, подверженных частым наводнениям, к действиям в сложных и чрезвычайных ситуациях снизит возможный ущерб при ЧС;

4. Необходима разработка скоординированного подхода к предоставлению информации спонтанным добровольцам из

единого источника через средства массовой информации, социальные сети либо посредством прямого общения. Целесообразно заблаговременно разработать стандартные сообщения для информирования общественности о возможности оказания помощи пострадавшим для использования до, во время и после стихийных бедствий. Это сведет к минимуму возникновение противоречивых сообщений и дезинформации добровольцев, а также поможет избежать «катастрофы внутри катастрофы» в отношении необдуманных действий спонтанных добровольцев.

Четкий, последовательный и своевременно организованный процесс коммуникации необходим для успешного управления спонтанными добровольцами;

5. Важно заранее определить виды работ, к которым возможно привлечь спонтанных добровольцев: доставка продуктов и вещей пострадавшим; участие в разгрузке и формировании гуманитарной помощи; расчистка улиц, дорог и территорий домовладений; откачка воды; оказание первой медицинской помощи; донорство крови; регистрация пострадавших, составление списков, помощь операторам «горячей» телефонной линии; размещение пострадавших в пунктах приема; приготовление пищи; подготовка мер защиты при подъеме уровня воды (например, заполнение мешков с песком); сбор средств online для пострадавших.

6. Необходима разработка плана поэтапного свертывания деятельности спонтанных добровольцев, когда в них больше не будет необходимости.

Таким образом, спонтанные добровольцы (волонтеры) представляют собой важную, но недостаточно изученную и задействованную форму добровольчества. Спонтанное добровольчество (волонтерство) может как оказать существенную поддержку при возникновении наводнений, так и представлять нагрузку аварийно-спасательным службам. В связи с этим, актуаль-

ными становятся вопросы, связанные с координацией действий спонтанных добровольцев и организацией взаимодействия с органами управления. Предварительное

планирование и учет добровольцев при ликвидации последствий наводнений позволит повысить безопасность участия волонтеров, а также эффективность их работы.

### Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 г.». – Москва : МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. – С. 38. – URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/5304> (дата обращения: 26.03.2022). – Текст: электронный.
2. О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие энергетики» : Постановление Правительства РФ от 18 декабря 2021 г. № 2352 . – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403190401/> (дата обращения: 26.03.2022). – Текст: электронный.
3. О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве) : Федеральный закон от 11 августа 1995 г. №135-ФЗ (ред. от 08.12.2020). – URL [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_7495/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7495/) (дата обращения: 28.03.2022). – Текст: электронный.
4. Shaw, D. Spontaneous volunteers: Involving citizens in the response and recovery to flood emergencies / Professor Duncan Shaw, Chris M Smith, Graham Heike, Professor Margaret Harris and Dr Judy Scully. – London : Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), 2015. – 174 p.
5. Башева, А. О. Особенности цифровых практик волонтеров, действующих в чрезвычайных ситуациях, в период пандемии COVID-19 / А. О. Башева, П. О. Ермолаева. – URL: <https://grans.hse.ru/mirror/pubs/share/410132761.pdf> (дата обращения: 26.03.2022). – Текст: электронный.
6. Об утверждении методики расчета показателя «Доля граждан, занимающихся волонтерской (добровольческой) деятельностью или вовлеченных в деятельность волонтерских (добровольческих) организаций» : приказ Росмолодежи № 357 от 23 октября 2020 г. – URL <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 01.04.2022). – Текст: электронный.
7. Башева, О. А. Феномен цифрового волонтерства в чрезвычайных ситуациях : сущность, виды, теоретические рамки / А. О. Башева, П. О. Ермолаева // Вестник Института социологии. – 2020. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru>. – С. 54–55. (дата обращения: 01.04.2022). – Текст: электронный.
8. Воронина, Н. С. Мотивации волонтеров в условиях чрезвычайных ситуаций / Н. С. Воронина // Вестник Института социологии. – 2021. – № 4. – С. 10. – URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 29.03.2022).
9. Справочник спасателя. Книга 4 : Спасательные работы при ликвидации последствий наводнений, затоплений и цунами / ВНИИ ГОЧС. Москва, 2006 – 128 с.
10. Петров, Н. Инфодемия : существующие подходы к анализу паник, фобий, слухов, фейков во время эпидемий и предложения по борьбе с ними / Н. Петров, В. Спиридонов, Б. Пейгин // Мониторинг экономической ситуации в России. Тенденции и вызовы социально-экономического развития. – 2020. – № 8 (110). – С. 70–77. – URL: <https://www.iep.ru/upload/iblock/96c/9.pdf> (дата обращения (01.04.2022). – Текст: электронный.

### References

1. Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii zashchity naseleniya i territorii Rossiiskoi Federatsii ot chrezvychainykh situatsii prirodnogo i tekhnogennogo kharaktera v 2020 g.» [State Report

«On the state of protection of the population and territories of the Russian Federation from natural and man-made emergencies in 2020»). Moscow: VNII GOChS, 2021. 38 p. (In Russian).

2. O vnesenii izmenenii v gosudarstvennyuyu programmuy Rossiiskoi Federatsii «Razvitie energetiki»: Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 18 dekabrya 2021 g. № 2352 [Decree of the Government of the Russian Federation № 2352 of December 18, 2021 «On Amendments to the State Program of the Russian Federation «Energy Development»]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403190401> (accessed: 26.03.2022). (In Russian).

3. O blagotvoritel'noi deyatelnosti i dobrovol'chestve (volonterstve): Federal'nyi zakon ot 11 avgusta 1995 g. №135-FZ (red. ot 08.12.2020) [Federal Law № 135-FZ of 11.08.1995 (as amended on 08.12.2020) «On Charitable activities and volunteerism (volunteering)»]. URL [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_7495](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7495) (accessed: 03/28/2022). (In Russian).

4. Professor Duncan Shaw, Chris M Smith, Graham Heike, Professor Margaret Harris and Dr Judy Scully. Spontaneous volunteers: Involving citizens in the response and recovery to flood emergencies. London: Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), 2015. 174 p. (In English).

5. Basheva A.O., Ermolaeva P.O. Osobennosti tsifrovyykh praktik volonterov, deistvuyushchikh v chrezvychainykh situatsiyakh, v period pandemii COVID-19 [Features of digital practices of volunteers operating in emergency situations during the COVID-19 pandemic]. URL: <https://grans.hse.ru/mirror/pubs/share/410132761.pdf>. (accessed: 03.26.2022). (In Russian).

6. Ob utverzhdenii metodiki rascheta pokazatelya «Dolya grazhdan, zanimayushchikhsya volonterskoi (dobrovol'cheskoi) deyatelnost'yu ili vovlechenykh v deyatelnost' volonterskikh (dobrovol'cheskikh) organizatsii»: prikaz Rosmolodezhi ot 23 oktyabrya 2020 g. № 357 [Rosmolodezh Order № 357 of 10/23/2020 «On approval of the methodology for calculating the indicator «Proportion of citizens engaged in volunteer (charity) activities or involved in the activities of volunteer (charity) organizations»]. URL <http://www.consultant.ru>. (accessed: 01.04.2022). (In Russian).

7. Basheva O.A., Ermolaeva P.O. Fenomen tsifrovogo volonterstva v chrezvychainykh situatsiyakh: sushchnost', vidy, teoreticheskie ramki [The phenomenon of digital volunteering in emergency situations: essence, types, theoretical framework]. *Bulletin of the Institute of Sociology*. 2020; (1): 54-55. URL: <https://cyberleninka.ru>. (accessed: 01.04.2022). (In Russian).

8. Voronina N.S. Motivatsii volonterov v usloviyakh chrezvychainykh situatsii [Motivation of volunteers in emergency situations]. *Bulletin of the Institute of Sociology*. 2021; (4): 10. URL: <https://cyberleninka.ru>. (accessed: 03/29/2022). (In Russian).

9. Spravochnik spasatelya. Kniga 4: Spasatel'nye raboty pri likvidatsii posledstviy navodnenii, zatopenii i tsunami [Lifeguard's Handbook: Book 4: Rescue operations in the aftermath of floods, inundations and tsunamis]. VNII GOCHS. M., 2006. 128 p. (In Russian).

10. Petrov N., Spiridonov V., Peygin B. Infodemiya: sushchestvuyushchie podkhody k analizu panik, fobii, slukhov, feikov vo vremya epidemii i predlozheniya po bor'be s nimi [Infodemia: existing approaches to the analysis of panics, phobias, rumors, fakes during epidemics and proposals to combat them]. *Monitoring the economic situation in Russia. Trends and challenges of socio-economic development*. 2020; (8): 70-77. URL: <https://www.iep.ru/upload/iblock/96c/9.pdf> (accessed: 01.04.2022). (In Russian).

**УДК 342.614  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
РАСШИРЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ДОБРОВОЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ  
ОХРАНЫ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ  
ОБРАЗОВАНИЯХ****PROBLEMS AND PROSPECTS  
OF EXPANDING ACTIVITIES OF  
VOLUNTARY FIRE PROTECTION IN  
MUNICIPALITIES**

Гаврюшенко В.П., начальник научно-исследовательского сектора ФГБУ ВНИИПО МЧС России, г. Балашиха, Россия;  
E-mail: vig.fob@mail.ru

Gavryushenko V.P., Head of the Research Sector, Federal state budgetary institution VNIPO EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia;  
E-mail: vig.fob@mail.ru

Получено 20.04.2022,  
после доработки 10.05.2022.  
Принято к публикации 19.05.2022.

Received 20.04.2022,  
after completion 10.05.2022.  
Accepted for publication 19.05.2022.

Гаврюшенко, В. П. Проблемы и перспективы расширения деятельности добровольной пожарной охраны в муниципальных образованиях / В. П. Гаврюшенко // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 78–85.

Gavryushenko V.P. Problems and prospects of expanding activities of voluntary fire protection in municipalities. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 78-85. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье рассматривается проблематика совершенствования деятельности добровольной пожарной охраны в регионах Российской Федерации. Установлено, что формирования добровольных пожарных в условиях недостаточности сотрудников государственной противопожарной службы являются связующим звеном в вопросах обеспечения пожарной безопасности в муниципальных образованиях. Проведен анализ развития, деятельности и обеспечения формирований добровольных пожарных на региональном и муниципальном уровнях, выявлены проблемы, требующие своего решения. В исследовании поднимается вопрос о необходимости совершенствования деятельности подразделений добровольной пожарной охраны, что позволит повысить эффективность и результативность деятельности по тушению пожаров, оказанию пострадавшим первой медицинской помощи, проведению просветительских мероприятий среди населения муниципальных образований.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, добровольная пожарная охрана, добровольная пожарная дружина, добровольная пожарная команда, муниципальное образование, проблема

**Abstract**

This article is devoted to the consideration of problems in the field of activity of voluntary fire protection in the regions of the Russian Federation. The purpose of the study is to identify existing problems in determining the prospects for expanding the activities of voluntary fire protection in municipalities. In the course of the study, it was found that the formation of voluntary firefighters in the conditions of insufficient staff of the state fire service is a link in matters of ensuring fire safety in municipalities. The author analyzed the development, activities and provision of volunteer firefighters at the regional and municipal levels, identified problems that need to be addressed. It is concluded that it is necessary to improve the activities of voluntary fire departments, which will increase the efficiency and effectiveness of fire extinguishing, providing first aid to victims, and conducting educational activities among the

population of municipalities.

**Keywords:** fire safety, voluntary fire brigade, municipality, problem

В современных условиях развитие общества во многом связано со значительными изменениями в технической и инновационной сферах деятельности человека, что сказывается на повышении уровня пожарной опасности в городских агломерациях и сельских поселениях. Кроме этого, изменение климата несет также экологические риски, часто связанные с опасностью природных пожаров. В этой ситуации значительное внимание должно быть уделено совершенствованию достаточно нового для Российской Федерации механизма противопожарной деятельности, которым выступает институт добровольчества. Это выглядит особенно важным в контексте управления ситуациями, связанными с риском возникновения пожаров на региональном и муниципальном уровнях.

Целью добровольческой деятельности, связанной с минимизацией риска возникновения пожаров, выступают проведение разъяснительной работы с населением и тушение пожаров. В нашей стране широкое развитие добровольной пожарной охраны было осуществлено в советское время, когда основными факторами ее формирования выступали: идеология, массовость, организованность, директивность, стимулирование. В Советском Союзе ежегодно добровольными пожарными ликвидировалось до 15% от всех происходящих пожаров. Также важно отметить, что и в зарубежной практике привлечение добровольных пожарных к профилактике и тушению пожаров имеет большое значение в деятельности пожарной охраны [5].

Особенностью зарубежного опыта формирования добровольной пожарной охраны являются исторически сложившиеся принципы деятельности, национальные особенности и традиции. Основной целью при этом является объединение усилий граждан в борьбе с пожарами. Вместе с тем, основными преимуществами

деятельности добровольцев выступают: общественная благодарность, поддержка со стороны государства, престиж, моральное стимулирование, социальные гарантии. Особенностью деятельности добровольных пожарных в европейских странах являются объединение добровольцев в союзы и ассоциации и активное участие в вопросах пожарной безопасности. В европейских странах добровольные пожарные объединения создаются, как правило, в сельской местности и городах с численностью не более 100 тыс. человек. Количественный состав таких дружин обычно составляет около 100 человек.

В Российской Федерации вопросам добровольной пожарной охраны стало уделяться значительное внимание со стороны государства в начале 2010-х гг. В соответствии с Федеральным законом от 6 мая 2011 г. №100-ФЗ «О добровольной пожарной охране» [1] (далее – Закон №100-ФЗ) началось формирование нового социального института, направленного на организацию деятельности общественных объединений в целях обеспечения противопожарной безопасности и минимизации их последствий на региональном и муниципальном уровнях – подразделений добровольной пожарной охраны (далее – ДПО).

Главными задачами ДПО являются:

- организация надзора за противопожарным состоянием защищаемых объектов, проведение мероприятий по предупреждению пожаров;
- первоочередное спасение людей, оказание первичной помощи;
- сохранение товароматериальных ценностей, объектов недвижимости, разных видов транспорта;
- организация проведения работ по ликвидации пожаров,
- осуществление аварийно-спасательных мер в ходе разведки, тушения.

Важно, что все формирования пожарной

охраны, включая добровольцев, не привлекаются к профилактике, подавлению каких-либо социальных, политических, межнациональных, религиозных, массовых беспорядков.

Оформление, согласно положениям устава ДПО, ведется путем подачи индивидуальных заявлений на вступление в общественную организацию, других документов, что позволяет вести учет количества членов нового объединения, при этом всем участникам возможна выдача членских билетов/удостоверений. Порядок участия добровольца, общественной организации в деятельности подразделения ДПО определяется составленным, подписанным гражданско-правовым договором о выполнении профилактических, аварийно-поисковых, спасательных работ.

По желанию учредителей при создании ДПО возможно как регистрироваться в реестре юридических лиц, приобретая их права, так и проводить свою деятельность без этой регистрации. Для достижения своих целей, задач, сформулированных в уставе, ДПО обеспечивают создание подразделений на местах – добровольных пожарных дружин (далее – ДПД) и добровольных пожарных команд (далее – ДПК), включая осуществление профессиональной подготовки добровольцев, создание технической базы, а также решают вопросы материального стимулирования участия добровольцев в деятельности по обеспечению пожарной безопасности.

Добровольцами – членами ДПД и ДПК могут становиться граждане, достигшие 18-летнего возраста, способные выполнять обязанности по предупреждению возгораний, поддержанию противопожарного режима, участвовать в ликвидации пожаров, поисково-спасательных работах. Учредителями подразделений ДПО, кроме защитной спецодежды, обуви, могут быть изготовлены форма и знаки различия.

Как правило, участники территориальных ДПД и ДПК – это добровольцы, про-

живающие в зоне обслуживания, а объектовые пожарные дружины или команды, создаваемые по месту работы/учебы – это работники, студенты предприятия, организации. Руководство деятельностью, имуществом территориальных, объектовых ДПД/ДПК возлагается на начальников, как назначаемых, так и освобождаемых от должности по решению учредителей. Начальники ДПД/ДПК обладают правом совещательного голоса.

Органы власти в рамках оказания поддержки ДПО за счет бюджетных средств могут производить личное страхование членов ДПД на время исполнения обязанностей. Учредители подразделений ДПО, как и органы власти, вправе самостоятельно устанавливать размеры, форму материального стимулирования в виде денежных вознаграждений, премий. Добровольцам, членам объектовых подразделений ДПО может ежегодно предоставляться неоплачиваемый отпуск до 10 дней, а по решению руководителя объекта защиты – дополнительно оплачиваемый 3-дневный отпуск. Добровольцы, активно участвующие в работе ДПО не менее 3-х лет, имеют право на поступление в пожарно-технические учреждения образования вне общего конкурса при успешной сдаче экзаменов, испытаний. На региональном и муниципальном уровнях могут устанавливаться дополнительные льготы для участников подразделений ДПО.

В частности, в Рязанской и Тульской областях осуществляется компенсация части оплаты за жилье и коммунальные услуги, а в Красноярском крае, Ульяновской, Ярославской и Новгородской областях предусмотрена льгота при уплате земельного налога. В Республике Татарстан, Калужской, Ленинградской и Кировской областях предоставляется бесплатный проезд в общественном транспорте. В Ульяновской области ежегодно предоставляются выплаты на мероприятия по оздоровлению сотрудников ДПО, бесплатное получение



в собственность земельного участка под индивидуальное жилищное строительство предусмотрено в Ивановской области.

С момента принятия Закона №100-ФЗ прошло уже более 10 лет, и можно проводить определенный анализ развития ДПО на уровне регионов и муниципальных образований.

Необходимо отметить, что практика создания подразделений ДПО получила широкое распространение в Московской, Пензенской, Курской, Ярославской, Ленинградской областях, Республике Татарстан и Санкт-Петербурге. По имеющимся статистическим данным, сегодня около 18% пожаров в стране тушится с участием добровольных пожарных [8].

Положительной выглядит деятельность подразделений ДПО и в Республике Коми. Как отмечают Д.А. Малышев и И.П. Чиж [7], на территории республики действуют 267 подразделений ДПО общей численностью почти 1,7 тыс. чел. Организовано круглосуточное дежурство на базе 14 подразделений, имеющих необходимую специальную технику. Доля прикрытия населенной территории региона подразделениями ДПО составляет 31%, включая 759 населенных пунктов, в которых проживает почти 841 тыс. чел. За период 2013-2020 гг. динамика прикрытия населенных пунктов подразделениями ДПО выросла с 56,6% до 95,8%. В отношении деятельности подразделений ДПО в 15 муниципальных образованиях принято 53 нормативных акта, которые предусматривают предоставление различных льгот и социальных гарантий добровольным пожарным.

Н.В. Проказина и Е.В. Сергашов [8], анализируя деятельность добровольцев в пределах Центрального федерального округа Российской Федерации в 2020 г., отмечают, что численный состав добровольческих формирований имеет значительные различия в зависимости от региона. Так, по абсолютным показателям наиболее

развитыми регионами являются Брянская (9 047 человек), Тульская (10 935 человек), Воронежская (14 744 человека) и Московская области (50 734 человека). К наименее развитым регионам добровольчества относятся Белгородская (1 397 человек), Тверская (1 772 человека), Владимирская (2 362 человека) и Ярославская области (4 908 человек). Количественный и качественный состав добровольческих дружин зависит от специфики регионов: стратификационных и социальных характеристик населения, уровня и качества жизни граждан, общего уровня экономического и социального развития, что оказывает существенное влияние на процессы формирования добровольческих команд. В регионах с наибольшим количеством добровольцев частота их привлечения к тушению пожаров значительно ниже по сравнению с регионами, где наблюдается наименьшее количество добровольцев.

Оценка результатов профилактической работы добровольцев, включающей в себя выявление нарушений требований пожарной безопасности, а также проведение бесед и инструктажей по правилам безопасного поведения, направленного на формирование культуры безопасности общества, показывают, что в среднем в регионах проводится ежегодно около 20 тыс. рейдов и сходов с населением. Наибольшее количество профилактических мероприятий в 2020 г. было организовано и проведено в Белгородской (61 721 рейд) и Владимирской (331 985 рейдов) областях. Наиболее низкие результаты зафиксированы в Костромской (383 рейда) и Тамбовской (37 рейдов) областях. При этом статистические данные показывают, что количество проведенных профилактических мероприятий не всегда зависит от численности подразделений ДПО, что позволяет сделать вывод о низкой эффективности применения добровольцев в ряде регионов, а также о формальном отношении к своей деятельности. Низкий показатель выявлен-

ных нарушений свидетельствует о необходимости институционального подкрепления деятельности ДПД и более активного включения добровольчества как элемента социального механизма снижения риска пожаров в региональном аспекте.

Как отмечают Е.М. Амелъченко и Е.А. Клепко [2], на территории Омской области действуют 804 подразделения ДПО с общей численностью свыше 5,7 тыс. человек и 200 единиц техники. Подразделения ДПО Омской области в течение 2020 г. приняли участие в тушении 13,1% пожаров от общего количества, при этом самостоятельно было потушено 527 пожаров. На вооружении 192 ДПК имеется 200 единиц техники (127 единиц пожарной техники (63,5% от общего количества) и 65 единиц приспособленной для целей пожаротушения (36,5%)). При этом средний срок эксплуатации техники превышает 30 лет, в связи с чем происходят частые поломки и снятие техники добровольных пожарных с боевого дежурства.

Аварийно-спасательные работы подразделениями ДПО не проводятся в связи с отсутствием у них на вооружении аварийно-спасательного инструмента и соответствующего свидетельства. В целях снижения временных показателей оперативного реагирования на пожары наиболее эффективным способом является перевод 22 существующих подразделений ДПО на круглосуточный режим несения службы личным составом. На сегодняшний день количество ДПК с круглосуточным дежурством непосредственно в подразделениях составляет только 12,5% (25 подразделений) от их общего количества.

В целом, наблюдается отрицательная тенденция показателей готовности подразделений ДПО к участию в тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. Прежде всего, это связано со снижением числа граждан, желающих принимать участие в деятельности добровольной пожарной охраны

(за 2018-2020 гг. численность добровольных пожарных, зарегистрированных в реестре, снизилась вдвое). Имеющаяся для тушения пожаров техника выработала свой ресурс: не обслуживается и не ремонтируется. Каждый четвертый автомобиль находится в неисправном техническом состоянии. При этом укомплектованность пожарно-техническим вооружением, боевой одеждой и снаряжением остается на низком уровне, а в ряде подразделений попросту отсутствует. У половины подразделений ДПО техника находится в резерве. Для сбора и выезда к месту вызова им потребуется, в лучшем случае, не менее 30 минут.

Как отмечает К.Л. Лукин [6], в Республике Саха (Якутия) подразделения Государственной противопожарной службы (далее – ГПС) дислоцируются только в достаточно крупных муниципальных образованиях. При этом сектор ответственности каждого из этих подразделений (а около 70% из них относятся к малочисленным пожарным частям) охватывает 3-4 близлежащих менее крупных населенных пункта, находящихся на расстоянии 20-30 км друг от друга и более, а также зачастую в труднодоступной местности. В этой ситуации расширение деятельности добровольных пожарных выглядит просто необходимым.

Сотрудники ДПО способны быстро реагировать на возникновение пожара и его развитие на первоначальном этапе, осуществляя действия по его удержанию огня до прибытия основных подразделений ГПС, а также предпринимая необходимые первоочередные меры по спасению людей и оказанию первой помощи пострадавшим на пожаре. Вместе с тем, личный состав подразделений остается незастрахованным и не прошедшим медицинское освидетельствование из-за нехватки денежных средств у общественных объединений ДПО.

Существует также ряд институциональных и системных проблем. Например, Д.Л. Богдановский и Л.А. Грицай [3] отме-

чают, что нормативная правовая база в сфере ДПО находится в стадии становления, при этом отмечается двойственное толкование существующих норм, регламентирующих деятельность различных субъектов в области обеспечения пожарной безопасности, что в итоге снижает эффективность деятельности в рассматриваемой области.

Несмотря на то, что сегодня уже существует федеральное законодательство, регламентирующее деятельность в рассматриваемой сфере, остается нерешенным ряд ключевых вопросов:

- обеспечение безопасности и процедуры страхования добровольцев;
- неразработанность мер социальной поддержки добровольцев;
- проблемы, связанные с недостаточностью или отсутствием финансирования добровольческих дружин.

А.В. Вершинин, Е.А. Клепко, А.А. Пихтина и А.А. Чистяков [4] указывают на то, что общественные организации ДПО могут участвовать в проведении государственных закупок. Однако для этого нужны квалифицированные специалисты, обладающие определенными навыками и квалификацией, соответствующей определенным профстандартам, которых на сегодняшний день нет.

Считаем, что создание подразделений ДПО, активная деятельность добровольцев позволят значительно повысить привлекательность жизни в отдаленных населенных пунктах.

Перспективным направлением развития ДПО может быть расширение сферы их деятельности, а именно: проверка работоспособности пожарных гидрантов, контроль за источниками наружного противопожарного водоснабжения, услуги по испытанию пожарных лестниц, техническому обслуживанию и ремонту систем противопожарного водоснабжения и др.

Необходимо признать, что сегодня в регионах России происходит процесс институционализации добровольческих по-

жарных дружин. Сформировавшиеся установки и образцы поведения, функции и ролевые характеристики добровольцев позволяют сегодня рассматривать добровольчество как социальный механизм снижения риска пожаров в регионах и муниципальных образованиях.

Для эффективной организации добровольческой деятельности сегодня необходимо осуществлять процессы институционального воздействия и профессиональной подготовки добровольцев для их наиболее корректного включения в процессы осуществления профилактической деятельности, привлечения к тушению пожаров, выявления и пресечения нарушений требований безопасности. Необходимо исходить из того, что результативность добровольческой деятельности во многом связана с широким охватом населения, повышением сознательности граждан и социальной ответственности за реализуемые мероприятия.

Таким образом, в субъектах Российской Федерации имеется необходимость создания комплексной системы мер по формированию условий расширения и стимулирования добровольческой деятельности в области пожарной безопасности. В целом, это приведет к повышению уровня пожарной безопасности населенных пунктов и снижению ущерба от пожаров. Развитие ДПО следует считать одним из самых эффективных способов и перспективных путей решения проблем с обеспечением пожарной безопасности, особенно в населенных пунктах, отдаленных от подразделений ГПС. Вследствие этого, развитие добровольчества имеет значимые перспективы, и данному вопросу должно уделяться внимание при активном участии общественности. Считаем необходимым более широко использовать опыт регионов, в которых нормативно-правовыми актами для добровольцев предусмотрены различные формы поддержки. Кроме этого, большое значение имеет и моральное стимулиро-

вание добровольных пожарных, оказывающих помощь другим людям (присвоение почетных званий, награждение вымпелами, грамотами, специальными знаками отличия и др.).

### Список литературы

1. О добровольной пожарной охране № 100-ФЗ : Федеральный закон [принят Государственной Думой 20 апреля 2011 года : одобрен Советом Федерации 27 апреля 2011 года]// Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 19. – Ст. 2717.
2. Амельченко, Е. М. Анализ деятельности добровольной пожарной охраны Омской области / Е. М. Амельченко, Е. А. Клепко // Волонтерство – ресурсы обучения и воспитания : сборник научных трудов VII межвузовского студенческого форума. – Москва, 2021. – С. 18–25.
3. Богдановский, Д. Л. Добровольные пожарные : проблемы и возможности / Д. Л. Богдановский, Л. А. Грицай // Право и общество. – 2020. – № 4 (32). – С. 4–7.
4. Вершинин, А. В. Подготовка кадров для осуществления государственных закупок в добровольной пожарной охране / А. В. Вершинин, Е. А. Клепко, А. А. Пихтина, А. А. Чистяков // Социально-экономические аспекты принятия управленческих решений : сборник научных трудов четвертого межвузовского научного семинара. – Москва, 2020. – С. 47–53.
5. Дутов, А. Н. Перспективы развития добровольной пожарной охраны в России / А. Н. Дутов, Е. А. Слинько // Государство и общество в современной политике : сборник научных статей 9-й Международной научно-практической конференции. – Воронеж, 2022. – С. 61–67.
6. Лукин, К. Л. Проблемы добровольной пожарной охраны в РС (Я) // Моя профессиональная карьера. – 2020. – Том 1. – № 19. – С. 28–32.
7. Малышев, Д. А. Обеспечение пожарной безопасности силами добровольной пожарной охраны (на примере Республики Коми) / Д. А. Малышев, И. П. Чиж // Пожарная и техносферная безопасность : проблемы и пути совершенствования. – 2020. – № 3 (7). – С. 296–299.
8. Проказина, Н. В. Добровольчество как социальный механизм снижения риска пожаров в регионе / Н. В. Проказина, Е. В. Сергашов // Среднерусский вестник общественных наук. – 2021. – Том 16. – № 1. – С. 16–29.

### References

1. O dobrovol'noj pozharnoj ohrane № 100-FZ: feder. zakon [On Voluntary Fire Protection № 100-FZ : Federal Law [adopted by the State Duma on April 20, 2011 : approved by the Federation Council on April 27, 2011]]. *Collection of legislation of the Russian Federation*. 2011. №. 19. Art. 2717. (In Russian).
2. Amelchenko E.M., Klepko E.A. Analiz deyatel'nosti dobrovol'noj pozharnoj ohrany Omskoj oblasti [Analysis of the activities of the voluntary fire protection of the Omsk region]. *Volunteering - training and education resources: a collection of scientific papers of the VII Interuniversity Student Forum*. Moscow. 2021; 18-25. (In Russian).
3. Bogdanovsky D.L. Bogdanovskiy D.L., Gritsay L.A. Dobrovol'nye pozharnye: problemy i vozmozhnosti [Volunteer firefighters: challenges and opportunities]. *Law and Society*. 2020; 4 (32): 4-7. (In Russian).
4. Vershinin A.V., Klepko E.A., Pikhtina A.A., Chistyakov A.A. Podgotovka kadrov dlya osushchestvleniya gosudarstvennyh zakupok v dobrovol'noj pozharnoj ohrane [Training of personnel for public procurement in the voluntary fire protection]. *Socio-economic aspects of the*

*adoption of managerial solutions: a collection of scientific papers of the fourth interuniversity scientific seminar.* Moscow. 2020; 47-53. (In Russian).

5. Dutov A.N., Slinko E.A. Perspektivy razvitiya dobrovol'noj pozharnoj ohrany v Rossii [Prospects for the development of voluntary fire protection in Russia]. *State and society in modern politics: collection of scientific articles of the 9th International scientific and practical conference.* Voronezh. 2022; 61-67. (In Russian).

6. Lukin K.L. Problemy dobrovol'noj pozharnoj ohrany v RS (YA) [Problems of voluntary fire protection in the RS (Ya)]. *My professional career.* 2020; 1 (19): 28-32. (In Russian).

7. Malyshev D.A. Obespechenie pozharnoj bezopasnosti silami dobrovol'noj pozharnoj ohrany (na primere Respubliki Komi) [Ensuring fire safety by voluntary fire protection forces (on the example of the Komi Republic)]. *Fire and technospheric safety: problems and ways of improvement.* 2020; 3 (7): 296-299. (In Russian).

8. Prokazina N.V., Sergashov E.V. Dobrovol'chestvo kak social'nyj mekhanizm snizheniya riska pozharov v regione [Volunteerism as a social mechanism for reducing the risk of fires in the region]. *Bulletin of Social Sciences.* 2021; 16 (1): 16-29. (In Russian).

УДК 625.711.6

**МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
БЕЗОПАСНОСТИ ПЕШЕХОДНОГО  
ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДАХ**

**METHODS OF ENSURING SAFETY  
OF PEDESTRIAN TRAFFIC IN CITIES**

Галышев А.Б., к.т.н., старший преподаватель  
кафедры «Техносферная безопасность»  
Московского автомобильно-дорожного  
государственного технического  
университета (МАДИ), г. Москва, Россия;  
ORCID: 0000-0002-1328-1142;  
E-mail: a.b.galyshev@mail.ru

Galyshev A.B., Candidate of Engineering  
Sciences, senior lecturer at the Department of  
Technosphere security, Moscow Auto-Road State  
Technical University – MADI, Moscow, Russia;  
ORCID: 0000-0002-1328-1142;  
E-mail: a.b.galyshev@mail.ru;

Получено 29.03.2022,  
после доработки 15.04.2022.  
Принято к публикации 26.04.2022.

Received 29.03.2022,  
after completion 15.04.2022.  
Accepted for publication 26.04.2022.

Галышев, А. Б. Методы обеспечения безопасности пешеходного движения в городах / А. Б. Галышев // Вестник НИЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 85–92.

Galyshev A.B. Methods of ensuring the safety of pedestrian traffic in cities. *Vestnik NCBŽD.* 2022; (3): 85-92. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье рассматривается проблема обеспечения безопасности пешеходов в рамках городской улично-дорожной сети. Пешеходное движение является необходимой составной частью транспортной системы в любом городе. Но в последнее время во всем мире наблюдаются тенденции к росту числа дорожных аварий с участием пешеходов. Главной причиной развития данных тенденций является пренебрежение интересами пешеходов в угоду ускорению развития процесса автомобилизации. Цель исследования – обосновать необходимость применения различных методов защиты пешеходов на городских улицах.

**Ключевые слова:** пешеход, пешеходные потоки, пешеходный переход, тротуар, безопасность движения, дорожно-транспортное происшествие, надземный переход, подземный переход

**Abstract**

The article deals with the problem of ensuring safety of pedestrians within the urban road network. Pedestrian traffic is a necessary component of the transport system in any city. But recently, there have been trends around the world towards an increase in the number of road accidents involving pedestrians. The main reason for the development of these trends is the neglect of the interests of pedestrians in order to accelerate the development of the process of motorization. The purpose of the study is to substantiate the need for the use of various methods of pedestrian protection at city streets.

**Keywords:** pedestrian, pedestrian flows, pedestrian crossing, sidewalk, traffic safety, traffic accident, aboveground crossing, underpass

*Введение*

Транспортная система любого города (неважно, мегаполиса или небольшого городка) не может нормально функционировать без единой системы пешеходных коммуникаций. Их эффективность определяется двумя критериями: безопасностью и удобством [6]. Поэтому главным фактором стимулирования пешеходной мобильности становится качество создаваемой инфраструктуры. Это важно, поскольку пешеходная мобильность снижает нагрузку на общественный транспорт, вносит важный вклад в улучшение состояния окружающей среды и здоровья людей, оживляет местную экономику и оздоравливает местные социальные сообщества. Практически все городские интермодальные маршруты включают хотя бы один этап перемещения пешком, поэтому качественная пешеходная инфраструктура нужна всем жителям.

*Основная часть*

Основные принципы устройства качественных пространств для движения пешеходов, принятые и опробованные в мировой практике, включают в себя:

- обеспечение безопасности (разделение транспортных и пешеходных потоков достаточная ширина тротуаров, хорошая видимость и т.д.);
- обеспечение комфортных условий передвижения и для всех пешеходов в целом, и для маломобильных групп населения в частности;
- обеспечение визуального и психологического комфорта (допустимый уровень шума, чистый воздух, отсутствие мусора и т.д.);

- легкость в нахождении пути (связность пешеходных путей и наличие единой системы навигации);

- привлекательность среды (удачная планировка, качественные материалы, продуманный ландшафтный дизайн).

Главным из вышеназванных принципов, безусловно, является безопасность пешеходных маршрутов. Пешеходы являются наиболее уязвимыми участниками дорожного движения, для которых опасность представляют не только автомобилисты, но и велосипедисты, и пользователи других, немоторизированных транспортных средств [5]. Из-за стремительного развития процесса автомобилизации во всем мире, и в равной степени общего пренебрежения потребностями пешеходов в процессе транспортного планирования, риск получения пешеходами травм в результате дорожно-транспортных происшествий (далее – ДТП) многократно возрастает [1]. Уязвимость пешеходов еще больше усиливается в связи с несоблюдением правил дорожного движения. Особенно часто это проявляется на перекрестках, где пешеходные потоки пересекаются с автомобильными, и риск попадания каждого отдельного пешехода в ДТП еще выше, чем на прямых участках улиц (перегонах) [2, с. 21].

Ежегодно на дорогах мира погибают более 270 тыс. пешеходов. Причем большинство из них роковая встреча с автомобилем настигает на привычных маршрутах движения – в школу, на работу или в гости к друзьям. В глобальных масштабах на долю пешеходов приходится 22% общего числа

случаев смерти в результате ДТП, а в ряде стран – до 66% таких случаев. Кроме того, миллионы пешеходов получают в ДТП травмы, причем некоторые из них на всю жизнь остаются инвалидами [2, с. 26]. Факторы риска для здоровья и жизни пешеходов хорошо известны и включают в себя:

- превышение допустимой скорости движения автомобиля;
- нарушения, связанные с употреблением алкоголя как среди самих пешеходов, так и среди автомобилистов и велосипедистов;
- отсутствие достаточного числа инфраструктурных объектов для движения пешеходов;
- недостаточный уровень видимости пешеходов для других участников дорожного движения;
- нарушение правил дорожного движения;
- отвлечение внимания водителей, в том числе из-за использования средств мобильной связи;
- усталость водителей;
- возникновение конфликта «пешеход транспортное средство» на пешеходных переходах.

Таким образом, очевидно, что именно человеческий фактор в большинстве случаев является причиной возникновения тяжелых ДТП с участием пешеходов. Для того чтобы ослабить негативный эффект, создаваемый вышеописанными факторами риска, особенно важно приложить значительные усилия к созданию безопасных городских транспортных систем. Это позволит смягчить последствия человеческих ошибок и будет способствовать снижению уровня смертности и травматизма среди пешеходов. Положительный эффект достигается путем улучшения качества дорожной инфраструктуры, борьбы с превышением скорости, а также применения ряда дополнительных мероприятий (дополнительное обучение водителей с целью изменения транспортного поведения, при-

менение штрафных санкций и т.д.). Основные требования безопасности пешеходного движения в России на сегодняшний момент включают в себя:

- пешеходы имеют право двигаться по тротуарам или пешеходным дорожкам, а при их отсутствии – по обочинам, велосипедным дорожкам или в один ряд по краю проезжей части дороги;
- вне населенных пунктов при движении по краю проезжей части дороги пешеходы должны идти навстречу транспортным средствам;
- спешившиеся велосипедисты и мотоциклисты должны следовать по ходу движения транспортных средств;
- двигаясь по улице, пешеход, чтобы не попасть в ДТП, должен обходить стороной выезды из гаражей, с автостоянок, дворовых территорий;
- пешеход при приближении к пешеходному переходу должен останавливаться как можно дальше от проезжей части [4].

*Архитектурно-планировочные и организационные меры по обеспечению безопасности пешеходов*

1. Создание пешеходных дорожек и пешеходных пространств.

Успех любой системы городского транспорта зависит от степени интеграции различных видов транспорта. Это касается и пешеходного движения. Всем понятно, что пешеходы смогут безопасно перемещаться в пределах улично-дорожной сети любого населенного пункта только при наличии удобной и безопасной инфраструктуры. Общая протяженность сети пешеходных дорожек может быть различной и зависит от размеров города или поселка. Об этом свидетельствует опыт зарубежных стран. Также на протяженность тротуаров и пешеходных зон влияет общее число пешеходов, цели их движения из пункта А в пункт Б и ограничения, которые могут сопровождать процесс этого движения. В связи с влиянием данных факторов, протяженность единичного пешеходного маршрута

может колебаться – от 200-300 м до 1500-2000 м. Из-за этого общая площадь территории пешеходной зоны также непостоянна и может колебаться от величины менее 1 га до 14-30 га. В историческом центре города классическая модель движения пешехода принимается равной 250 м за 5 мин. (3 км/ч). Наибольшая протяженность пешеходного маршрута между двумя объектами общественного притяжения (включая автостоянки и остановки общественного транспорта) не должна превышать 400 м.

Современные правила градостроительства требуют, чтобы длина улицы не превышала ее ширину более чем в 12-15 раз. Оптимальная длина пешеходного маршрута должна составлять 800-1200 м, а оптимальная ширина пешеходного пространства – 12-20 м (максимум 25-30 м). Отношение высоты окружающей застройки к ширине улицы должно составлять 1:2 для того, чтобы обеспечить комфортное визуальное восприятие пешеходами окружающего ландшафта. Ширина пешеходного пространства не должна более чем в 5-6 раз превосходить высоту окружающих построек (максимум 100 м). Максимально допустимая высота окружающей застройки – 16-20 м, а ее площадь не должна превышать 8 га.

Пешеходы могут также передвигаться по бульварам, ширина которых может колебаться от 15 до 40 м (не менее 18 м на 1 пешеходную аллею). Скверы или озелененные участки размером до 0,1 га, оборудованные местами для отдыха, должны быть организованы не реже, чем в количестве 3 на 1000 м. Ширина основного пешеходного маршрута внутри бульвара может колебаться от 3 до 8 м, ширина второстепенного (предназначенного для индивидуальных прогулок) – от 2 до 3 м, а его очертания должны быть более изогнутыми.

Рекомендуемые значения основных характеристик пешеходных пространств:

- плотность движения пешеходов: от 0,1 до 0,3 чел./м<sup>2</sup> (в среде исторической за-

- стройки – до 0,5 чел./м<sup>2</sup>);

- плотность застроенных участков территории в историческом центре города: не менее 30 тыс. м/га, если застроено 50% территории;

- суммарная емкость фонда застройки: не менее 100 тыс. м<sup>2</sup>;

- проницаемость пешеходных зон: не менее 70% внутриквартальных территорий;

- общественное назначение должны иметь не менее 25% площадей первых этажей зданий, выходящих на улицы и переулки;

- оптимальное соотношение застройки общественного назначения и застройки жилого фонда в историческом центре города должно составить примерно 70% на 30%;

- суммарная протяженность интервалов между зданиями не должна превышать 25% общей протяженности застроенного участка.

Как идеальный вариант, тротуары должны быть проложены как на всех жилых улицах, так и на всех улицах общественного назначения. Если же по какой-то причине это невозможно сделать и пешеходы вынуждены двигаться по одной полосе с автомобилями, скорость последних обязательно должна быть ограничена до 30 км/ч.

2. Создание выделенных пешеходных переходов.

Основная цель создания обозначенного перехода – показать оптимальное на данном участке дороги место, где пешеходам предпочтительнее пересекать улицу. Здесь они защищены от автотранспортных средств, которые обязаны уступать им дорогу. Для улучшения условий перехода обязательно надо использовать специальные дорожные знаки, специальные световые сигналы, наконец, на перекрестках и перегонах с высокой интенсивностью движения целесообразно организовывать светофорное регулирование. Таким образом, движение автомобилистов, пешеходов



и велосипедистов будет осуществляться в разное время, что позволит свести риск ДТП к минимуму.

Даже переходя дорогу на зеленый сигнал светофора, пешеход должен замедлить шаг и оценить обстановку. Запрещается выбегать на проезжую часть. Нерегулируемый пешеходный переход можно пересекать, только убедившись в отсутствии на дороге транспортных средств. Для этого необходимо внимательно посмотреть сначала налево, потом направо. Нецелесообразно также переходить дорогу перед медленно едущим автомобилем, так как за ним может следовать другой, едущий значительно быстрее. Транспортные средства специальных служб с включенным синим проблесковым маячком и звуковым сигнала-

лом имеют неоспоримый приоритет, и пешеходы даже при зеленом сигнале светофора обязаны остановиться и пропустить их.

Во многих случаях целесообразно произвести усовершенствования пешеходных переходов. Например, в 2016 г. на ВДНХ создан пилотный проект «Воздушная зебра» (рис. 1). Данное сооружение представляет собой продолговатые светильники, вытянутые в ряд непосредственно над разметкой пешеходного перехода. Такое дублирование позволяет значительно повысить уровень видимости не только самого перехода, но и идущих по нему людей, что делает пересечение дороги заметно безопаснее.



*Рис. 1. Подсветка пешеходного перехода «Воздушная зебра»*

На участках с интенсивным движением пешеходов бывает также уместно создавать приподнятые пешеходные переходы. Такие переходы заставляют водителей снижать скорость до таких величин, что даже если случится ДТП, оно не приведет к трагическим последствиям. По некоторым оценкам, приподнятые переходы позволяют снизить число ДТП с участием пешеходов на 40%. Правда, не следует забывать, что такие возвышенности на проезжей части могут представлять опасность и для автомобилистов. Потому, во-первых, припод-

нятые пешеходные переходы должны быть четко обозначены для водителей, чтобы те вовремя снижали скорость. Во-вторых, их нецелесообразно сооружать на скоростных трассах. В-третьих, их эффективность возрастет в комбинации с другими мерами по ограничению скорости движения.

Еще более эффективным мероприятием в ряде случаев станет создание приподнятых перекрестков (рис. 2). Такие перекрестки позволяют снизить скорость транспортных средств, поворачивающих в любом направлении, что особенно полезно

в условиях плохой видимости пешеходов. Кроме того, такое сооружение хорошо сочетается с велодорожками и велополосами. Потенциально их использование может

снизить скорость автомобильных потоков минимум на 10% и значительно повысить уровень безопасности при переходе улиц в любом направлении.



Рис. 2. Приподнятый перекресток, г. Нью-Йорк

3. Создание надземных и подземных пешеходных переходов.

Освоение подземного и надземного пространства является одной из важнейших задач транспортного планирования, так как позволяет эффективно отделять пешеходные потоки от всех других видов городского транспорта. Благодаря этому, резко снижается число ДТП с участием переходящих проезжую часть пешеходов, а также резко повышается пропускная способность дороги [3]. Если же выбирать между двумя данными типами переходов в конкретной ситуации, то надземный вариант имеет ряд преимуществ:

- меньшая зависимость от геологических условий (в том числе от подземных вод);
- не нужно перекрывать движение транспорта на время строительства;
- отсутствие необходимости в круглосуточном освещении;
- упрощенный процесс эксплуатации и ремонта;
- более простое устройство системы вентиляции;
- как следствие всего вышеперечислен-

ного – меньшая стоимость работ как по строительству, так и по эксплуатации объекта [3].

Таким образом, в большинстве случаев предпочтение следует отдавать устройству надземных эстакад для движения пешеходов. Следует, правда, отметить, что выбор этого варианта не всегда возможен. Например, в тех случаях, когда данное сооружение не вписывается в исторически сложившийся архитектурный ансамбль городской застройки и нарушает его. Другая серьезная проблема связана со значительным перепадом высот. Возникает так называемая проблема «лишних ступеней», которая особенно мешает движению маломобильных групп населения [3]. Поэтому для обеспечения нормальных условий движения этих людей все виды переходов обязательно должны быть оборудованы пандусами. В случае с подземным переходом этого обычно бывает достаточно. Но при сооружении надземных переходов во многих случаях стоит задуматься над устройством специального лифта.

### Заключение

В данной статье рассмотрены методы

повышения безопасности пешеходной инфраструктуры. По результатам проведенных исследований можно считать доказанным факт, что безопасность пешеходов проще всего обеспечивается путем создания специальных пространств для движения, куда закрыт доступ для всех видов

транспорта. Также доказано, что наибольшей опасности пешеходы подвергаются при пересечении проезжей части. Потому необходимо повсеместно устраивать пешеходные переходы, и лучше всего такие, которые расположены на разных уровнях с дорогой.

### Список литературы

1. Zegeer, CV. Pedestrian crash trends and potential countermeasures from around the world / CV. Zegeer, M. Bushell // *Accident Analysis & Prevention*. – 2012. – Volume 44:3. – P. 11.
2. Pedestrian safety : a road safety manual for decision-makers and practitioners // WHO Library Cataloguing-in-Publication. – 2013. – URL: [https://zdorovyegoroda.ru/wp-content/uploads/2016/11/9789244505359\\_rus.pdf](https://zdorovyegoroda.ru/wp-content/uploads/2016/11/9789244505359_rus.pdf) (accessed: 21.03.2022) – Text: electronic.
3. Шестовицкий, Д. А. Актуальность строительства надземных и подземных пешеходных переходов в условиях современных тенденций урбанизации на примере г. Санкт-Петербург / Д. А. Шестовицкий, Р. Д. Харитонов // *World science : problems and innovations: сборник статей XVI Международной научно-практической конференции*; г. Пенза, 25 декабря 2017 г. – В 3 ч. – Пенза : «Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.)», 2017. – С. 160–165.
4. Министерство внутренних дел Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – URL: <https://xn--90adear.xn--p1ai/mens/pravo-peshehoda> (дата обращения: 21.03.2022). – Текст: электронный.
5. Гальшев, А. Б. Оценка качества условий движения пешеходов по тротуарам / А. Б. Гальшев. – DOI: 10.12731/2227-930X-2021-11-3-83-88. – Текст: электронный // *International Journal of Advanced Studies*. – 2021. – Том 11. – № 3. – С. 83–88.
6. Дмитриев, А. С. Формирование критериев комфортности пешеходного движения в транспортно-пересадочных узлах / А. С. Дмитриев // *Промышленное и гражданское строительство*. – 2018. – № 7. – С. 61–66.

### References

1. Zegeer CV., Bushell M. Pedestrian crash trends and potential countermeasures from around the world. *Accident Analysis & Prevention*. 2012; (44): 3-11. (In English).
2. Pedestrian safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2013. URL: [https://zdorovyegoroda.ru/wp-content/uploads/2016/11/9789244505359\\_rus.pdf](https://zdorovyegoroda.ru/wp-content/uploads/2016/11/9789244505359_rus.pdf) (accessed: 21.03.2022). (In English).
3. Shestovitskiy D.A. Aktual'nost' stroitel'stva yadzemnyh i podzemnyh peshehodnyh perehodov v usloviyah sovremennyh tendentsiy urbanizatsii na primere g. Sankt-Peterburg [The relevance of the construction of aboveground and underground pedestrian crossings in the conditions of modern trends of urbanization on the example of St. Petersburg]. *World science: problems and innovations: sbornik statey XVI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii v 3 ch. Penza, 25 dekabrya 2017 goda*. «*Nauka I prosveshchenie*», 2017; 160-165. (In Russian).
4. Ministerstvo vnutrennih del Rossiiskoi Federatsii: ofitsial'nyi sait [The Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation]. Moskva. URL: <https://xn--90adear.xn--p1ai/mens/pravo-peshehoda> (accessed: 21.03.2022).
5. Galyshev A.B. Otsenka kachestva uslovii dvizheniya peshehodov po trotuaram [Assessment of the quality of pedestrian traffic conditions on sidewalks]. *International Journal of Advanced*

*Studies*. 2021; 11 (3): 83-88. (In Russian).

6. Dmitriev A.S. Formirovanie kriteriev komfortnosti peshehodnogo dvizheniya v transportno-peresadochnykh uzlah [Formation of criteria for the comfort of pedestrian traffic in transport hubs]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2018; (7): 61-66. (In Russian).

**УДК 004.73 + 004.056.5  
УЯЗВИМОСТЬ И ЗАЩИТА  
АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ  
МУНИЦИПАЛЬНЫХ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
В КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЯХ**

**VULNERABILITY AND PROTECTION OF  
MUNICIPAL INFORMATION SYSTEMS  
HARDWARE IN CRISIS SITUATIONS**

*Данилаев Д.П., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой;  
E-mail: dpdaniilaeв@kai.ru;  
Гадельшин Р.М., к.т.н., доцент кафедры ЭКСПИ (электронных и квантовых средств передачи информации) ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;  
E-mail: garadman@mail.ru*

*Daniilaeв D.P., Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of the Department;  
E-mail: dpdaniilaeв@kai.ru;  
Gadelshin R.M., Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of Electronic and Quantum Means of Information Transmission), «Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – КАИ», Kazan, Russia;  
E-mail: garadman@mail.ru*

*Получено 04.05.2022,  
после доработки 25.05.2022.  
Принято к публикации 16.06.2022.*

*Received 04.05.2022,  
after completion 25.05.2022.  
Accepted for publication 16.06.2022.*

Данилаев, Д. П. Уязвимость и защита аппаратных средств муниципальных информационных систем / Д. П. Данилаев, Р. М. Гадельшин // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 92–100.

Daniilaeв D.P., Gadelshin R.M. Vulnerability and protection of municipal information systems hardware in crisis situations. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 92-100. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье поставлен и рассмотрен вопрос информационной безопасности муниципальных информационных систем, обеспечивающих общественную безопасность и правопорядок. Отмечена необходимость обеспечения в них защиты информации не только на программном, но и на аппаратном уровне. Рассмотрены некоторые потенциальные уязвимости аппаратных средств таких информационно-управляющих систем. Представлены пути совершенствования технических средств для повышения информационной защищенности этих систем.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, скрытые каналы, инфокоммуникационные сети, системы фотовидеофиксации, муниципальные информационные системы безопасности

**Abstract**

The article raises and considers the issue of information security of municipal information systems that ensure public safety and legal order. The need to ensure the protection of information in them not only at the software level, but also at the hardware level is noted. Some potential vulnerabilities in the hardware of such information and control systems are considered. The ways of improving the technical means to increase the information security of these systems

are presented.

**Keywords:** information security, covert channels, infocommunication networks, photo-video-fixation systems, municipal security information systems

### *Введение*

В классификации информационных систем (далее – ИС) муниципальные системы могут выделяться в отдельный вид [1]. Концепциями «Умный город», «Безопасный город» предусматривается развертывание информационно-управляющих систем (далее – ИУС), аппаратно-программных комплексов, обеспечивающих повышение уровня общественной безопасности, профилактику правонарушений [2]. В полном объеме такие комплексы и системы пока не реализованы [2]. Однако в настоящее время успешно внедрены и развиваются элементы таких систем, в том числе интеллектуальные системы [3]. Распространенные к настоящему моменту подобные системы можно отнести к классам SCADA-систем (программно-аппаратный комплекс сбора данных и диспетчерского контроля) и DCS-систем (распределенная система управления). При этом они обладают рядом характерных особенностей, существенных с точки зрения защиты информации.

1. Основными реализованными элементами аппаратно-программных комплексов являются системы видеонаблюдения, фотовидеофиксации, оповещения и информирования населения [2].

2. Видеоряд является наиболее распространенным видом информации, подлежащей передаче, обработке, хранению и т.п. С технической точки зрения значение имеет противопоставление качества, четкости картинки и объема передаваемых данных, которые требуют существенных инфокоммуникационных ресурсов.

3. По способу реализации эти системы относятся к распределенным. В них нет четкого периметра безопасности, за исключением, возможно, центра мониторинга и управления.

4. Эти системы реализуются при максимальном использовании существующей

инфраструктуры, что накладывает ограничения на их техническую реализацию и контроль доступа. Например, для передачи данных с учетом технической возможности могут привлекаться оптические, электрические или беспроводные линии связи. В зависимости от способа и канала передачи информации применяются соответствующие открытые стандарты связи, распространяются унифицированные программные и аппаратные решения. Видеопоток может храниться на ресурсах операторов связи, а сбор и обработка данных, как правило, осуществляются с применением зарубежных программных сред и платформ.

Перечисленные особенности муниципальных ИУС в вопросах уязвимости отличают их от прочих, например, промышленных ИУС, и заставляют несколько иначе рассматривать эти проблемы. Целью статьи является анализ проблем уязвимости аппаратных средств муниципальных ИУС, обеспечивающих общественную безопасность и правопорядок.

### *Уязвимости информационных систем*

Системы видеонаблюдения, фотовидеофиксации по сути регистрируют происходящее вокруг, и в текущем видеопотоке, на первый взгляд, нет скрытой информации. В системах «Безопасный город», «Безопасный двор», реализованных в Республике Татарстан, предусмотрена возможность подключения по логину и паролю к просмотру локальных камер, расположенных в местах проживания граждан, то есть предусмотрен авторизованный доступ к данным. Так требуется ли защита этих данных?

Развитие интеллектуальных ИУС ведет к созданию автоматизированных систем управления, принимающих решение по картинке видеоряда. Значит, существует потенциальная возможность воздействия на интеллектуальную управляющую си-

стему путем изменений видеопотока.

Любая угроза целостности и достоверности данных в информационных и телекоммуникационных системах описывается через уязвимости систем, используемых преступниками, а также предполагаемый ущерб от его действий [1]. Описание и классификация уязвимостей ИС регламентируются национальными стандартами РФ: ГОСТ Р 56545-2015, ГОСТ Р 56546-2015, а критерии оценки безопасности информационных технологий – ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408. В соответствии с ними уязвимости ИС по месту возникновения подразделяются на следующие типы: в общесистемном программном обеспечении, прикладном программном обеспечении, специальном программном обеспечении, технических средствах, коммуникационном оборудовании, средствах защиты.

Проблемы уязвимостей в программном обеспечении для разных типов ИУС достаточно широко рассматриваются в работах разных авторов. Остановимся на наиболее опасном виде угроз информационной безопасности – таргетированной атаке. В соответствии с системным подходом к анализу уязвимостей ИУС, в распределенной системе рационально выделение хотя бы трех уровней доверия ее субъектов и объектов: высокий, средний и низкий [4]. Причем уровни доверия могут быть не связаны с разделением в структуре и архитектуре распределенной ИУС. Один структурный блок инфраструктуры системы может быть при необходимости разделен на несколько уровней доверия [4]. Распределение структурных блоков (элементов, узлов) системы по уровням доверия осуществляется по ряду критериев: вероятность атаки на блок, размер ущерба от атаки, доступность блока для преступника, виды и объемы передаваемой через блок информации, совмещение с общедоступными сетями и средствами и др. В результате такого распределения формируется модель доверия, отражающая

распределение уровней доверия по инфраструктуре системы, и наиболее уязвимые точки ИУС.

В рассматриваемых ИУС, на первый взгляд, высший уровень доверия можно делегировать узлам в периметре безопасности (в центре мониторинга и управления), средний – узлам и коммуникационным средствам операторов связи, а низший – распределенным устройствам сбора информации (регистраторам), а также исполнительным узлам системы управления. Однако наряду с предсказуемыми и ожидаемыми маршрутами атаки через Интернет, могут существовать иные маршруты внутри защищенного периметра системы и исходящие из доверенного узла (например, терминала локальной сети управления) [4]. При этом появляется класс атак, трудоемкость совершения которых меньше, чем трудоемкость внешних атак. Например, атаки с использованием заранее заложенных производителем элементов системы предварительных закладок или путем введения скрытой информации в передаваемый поток данных, в том числе на основе вмешательства в действие стандартизированных протоколов и интерфейсов взаимодействия. Примерами целевых атак могут быть атаки с использованием таких средств, как: «скрытые каналы», анализ электропитания, побочное электромагнитное излучение и наводки (далее – ПЭМИН) и др. [4]. Поэтому целесообразно провести анализ возможностей злоумышленника по воздействию на распределенные аппаратные узлы, определить наиболее уязвимые из них.

*Уязвимость аппаратных средств муниципальных ИУС*

Уязвимость аппаратных средств ИУС возникает через каналы утечки информации и каналы целевой атаки на ИС. Особенности этих технических каналов определяются физической природой информационных сигналов и характеристиками среды их распространения [5]. В соответ-

ствии с этим, можно выделить следующие виды технических каналов утечки информации и воздействия на ИУС:

- в распределенных конечных узлах снятия информации, контроля и управления исполнительными механизмами;

- при передаче информации по каналам связи;

- в промежуточных узлах оператора связи, обеспечивающих накопление и хранение информации, то есть узлы со средним уровнем доверия;

- технические каналы утечки видеoinформации [5];

- доверенные узлы в периметре безопасности ИУС, например: рабочие станции, инженерные терминалы, терминалы оператора.

Основными техническими способами съема информации и/или воздействия на работу ИУС являются:

- электромагнитные, в том числе: ПЭМИН, электромагнитные излучения на кратных частотах полезного сигнала, частотах работы ВЧ-генераторов, частотах самовозбуждения усилителей низкой частоты;

- электрические: токи и потенциалы, возникающие под действием наводки электромагнитных излучений на проводники; паразитная модуляция несущего сигнала (кодовой посылки) за счет внешних воздействий (электрических или электромагнитных), например: паразитная амплитудная модуляция, активирующая встроенные аппаратные средства – закладки;

- параметрические: перехват или изменение информации путем высокочастотного облучения конечных узлов, блокировка канала связи или считывающих устройств путем превышения их пропускной способности;

- закладные устройства: аппаратные закладки для перехвата изображений (выводимых на монитор, передаваемых устройством фотовидеорегистрации), для подмены изображений, для приема, изменения

сигналов управления на периферийных устройствах, аппаратные закладки для съема/изменения информации в узлах коммуникационной сети, на серверах операторов связи, для перехвата информации при ее записи/чтении на жесткий диск ПЭВМ и пр.

Аппаратные средства съема информации или воздействия на ИУС становятся все более эффективными в связи со сложностью их обнаружения, с повышением эффективности средств противодействия программным способам информационных атак и вторжений [6]. Хотя все перечисленные способы известны и против них проработаны действенные меры защиты [7], в распределенных муниципальных ИУС применение технических способов съема информации и воздействия может дать новые эффекты. Рассмотрим некоторые из них.

1. Скрытые каналы в инфокоммуникационных сетях. Программно-аппаратная закладка может осуществлять передачу байтового или битового потока при помощи модуляции определенных параметров легального трафика. Для реализации скрытого канала в инфокоммуникационной системе могут быть задействованы физический, каналный и сетевой уровни [7]. Сочетание механизмов каждого их разных уровней открывает возможность формирования нескольких различных скрытых каналов, как связанных, так и не связанных между собой. Так, механизмы физического уровня могут обеспечить создание ряда отдельных скрытых каналов, реализованных как на различных уровнях взаимодействия реальной сети (например, транспортном, прикладном), так и в рамках одного протокола, если для передачи информации используются различные параметры потока. Это позволяет реализовать маршрутизацию трафика скрытого канала, обеспечивая автоматическое изменение маршрута, параллельную передачу информации по нескольким маршрутам, гибкий выбор наиболее выгодного маршрута [7]. Возможность одновременного использования

нескольких уровней или параметров скрытой передачи информации позволяет повысить скорость и снизить ее заметность, повысить защищенность к противодействию.

Активизация скрытого канала может быть осуществлена через доступ к периферийным устройствам сбора информации или электронным блокам управления исполнительных механизмов. Причем архитектура сети скрытых каналов может быть как интегрирована в структуру ИУС, в том числе в периметре ее безопасности, так и выходить за рамки этой структуры, то есть захватывать и смежные системы.

2. ПЭМИН могут быть использованы не только для перехвата исходной информации – видеопотока, но и для перехвата и изменения сигналов управления. Широко известна возможность радиоперехвата изображений с дисплея оператора, хотя с переходом на ЖК-дисплеи эта проблема частично решена [8]. Кроме того, существует технология скрытой передачи данных по каналу побочных электромагнитных излучений. Ее потенциальная опасность заключается в скрытности работы программы-вируса, считывающего и отправляющего информацию с использованием ПЭМИН, поскольку никаких изменений информации в данной технологии не вносится. Для перехвата информации может быть использована регистрация переотраженного светового излучения или излучения блока компьютера. Возможен перехват как побочного, так и основного электромагнитного излучения низкой или высокой частоты.

Возможно применение электромагнитного излучения для воздействия на электронные или радиотехнические системы, направленного на нарушение их нормального функционирования или выход их из строя. В случае распределенной ИУС, элементы которой размещены на улицах города, противостоять такому воздействию практически сложно. Высокочастотное излучение может воздействовать на электронные схемы, проникая в корпуса при-

боров через небольшие отверстия, плохо экранированные интерфейсы или линии питания. Однако реально для систем видеонаблюдения и фотовидеорегистрации большую опасность представляют действия вандалов. Механическое разрушение приборов гораздо дешевле и проще. Поэтому применение электромагнитных полей для разрушения является маловероятным.

Волоконно-оптические линии связи также обладают оптическими каналами утечки информации, а также акустооптическим эффектом, образующим канал утечки акустической информации. Акустооптический эффект проявляется в модуляции светового сигнала за счет изменения толщины волновода под действием акустического давления.

3. Переконфигурация устройств системы или воздействие на них с целью блокировки информационного канала связи. Общепринятый подход к построению систем видеонаблюдения с интеллектуальным распознаванием видеоинформации строится на централизации вычислительных мощностей [9]. При использовании существующей инфраструктуры нагрузка на сервер существенно зависит от объема передаваемой информации, частоты обращения к конечным устройствам и пр. При ограниченной пропускной способности каналов связи увеличение числа периферийных устройств, объема информации и скорости ее передачи может привести к потерям данных, утрате контроля и управления. Для исключения этого возможно распределение ресурсов между вспомогательными локальными серверами для обработки данных от большого числа контролируемых объектов. Однако тогда серверы выходят за рамки периметра безопасности. Также нагрузка на серверы может быть уменьшена за счет снижения качества изображения. В последнее время применяются интеллектуальные решения, например, замена камер на Smart Camera, позволяющие генерировать поток информации толь-



ко во время появления объекта в кадре [9].

Нарушение нормального функционирования информационной системы может быть осуществлено и путем воздействия на периферийные устройства, и через них на локальные узлы. Критическая уязвимость беспроводной точки доступа может быть вызвана изменением MAC-адреса устройства на значение неверного формата. При обращении такого устройства точка доступа может перезагружаться, не отправляя никаких уведомлений серверу о причинах [10]. В результате блокируются все беспроводные устройства, подключенные к этой точке доступа.

Возможны и другие варианты воздействий в этом способе.

*Средства защиты ИУС от утечки информации и воздействий*

Проведенный обзор уязвимостей ИУС позволяет дополнить перечень известных средств защиты и говорить о создании единого комплекса мер по повышению защищенности муниципальных ИУС.

1. Для исключения закладок в приобретаемом оборудовании и программном обеспечении противодействием может служить каскадирование устройств различных производителей [4]. При этом оборудование необходимо размещать так, чтобы свести к минимуму возможности доступа к критически важным информационным ресурсам, усложнить пути доступа к доверенным узлам ИУС через аппаратно-программную сеть, составленную на продуктах разных производителей.

2. При организации защиты необходимо учитывать защиту внутренней сети путем ее мониторинга на предмет обнаружения вторжений [6].

3. Переход к новым методам шифрования, стандартам связи, в том числе построенным на новых физических принципах. Примером технического решения может быть переход к методам и средствам квантовой коммуникации и квантовой криптографии. Защита информации в данных

технических решениях реализуется на физическом уровне, поскольку передача криптографического ключа осуществляется одиночными фотонами. Любая попытка перехватить его может быть немедленно обнаружена. Квантовая коммуникация может осуществляться по любому оптическому каналу: волокну или открытому пространству. При этом появляется возможность отойти от распространённых стандартов связи. В настоящее время достаточно успешно ведутся работы по созданию и развертыванию отечественных сетей квантовых коммуникаций, которые могут являться перспективными средствами, в том числе для рассматриваемых ИУС.

4. В интеллектуальных системах возможны верификации функционала системы на основе сопоставления с моделью ее нормального функционирования [4]. Выявление аномалий может позволить обнаруживать вмешательства и нарушения работы как на программном, так и на аппаратном уровнях.

5. Защита от действий ПЭМИН традиционно осуществляется с применением пассивных и активных методов и средств. Для предотвращения несанкционированного уничтожения, искажения, утечки, блокирования информации в узлах распределенной ИУС целесообразны:

- фильтрация сигналов в цепях питания и заземления, а также меры, связанные с использованием ограничителей, развязывающих цепей, систем взаимной компенсации, ослабителей и других мер по ослаблению или уничтожению ПЭМИН;
- экранирование элементов и узлов;
- заземление всех устройств;
- доработка электронных блоков сбора, обработки, хранения и передачи информации с целью минимизации уровня излучения;
- ослабление электромагнитной, емкостной, индуктивной связи между элементами и токонесущими проводниками.

6. Подсистема мониторинга и диагно-

стики технического состояния объектов, в том числе настроек периферийных узлов и блоков. В отличие от верификации функционала, подсистема контролирует технические параметры состояния и поведения устройства и узлов в составе ИУС; особенно устройств, относящихся к низкому уровню доверия (за периметром безопасности).

7. Применение программируемой логической интегральной схемы позволяет реализовать часть функций интеллектуальной обработки видеоданных непосредственно в точке установки камер и снизить объем передаваемых данных по линиям связи. Так, на месте могут быть выполнены функции регистрации нарушения (например, превышения скорости), идентификации объекта, фиксации места, времени нарушения и передачи обработанного материала оператору. Принципиальное отличие от Smart Camera заключается в расширенном функционале блока интеллектуальной обработки, возможностях его настройки и адаптации, отсутствии зависимости от импортных изделий и разработок.

#### *Заключение*

Таким образом, при проектировании муниципальных интеллектуальных ИУС необходимо обращать внимание на разработку не только программных, но и аппаратных средств их реализации. Применение стандартных технических решений ведет к

появлению разных видов уязвимостей аппаратных средств, среди которых закладки – лишь одно из слабых мест. Проведенный обзор уязвимостей аппаратных ИУС и мер их защиты свидетельствует о целесообразности развития мер электромагнитной защиты, перехода к методам и средствам квантовой коммуникации, верификации функционала интеллектуальной системы на основе сопоставления с моделью ее нормального функционирования, разработки подсистемы мониторинга и диагностики технического состояния устройств и узлов в составе ИУС, в том числе настроек периферийных узлов и блоков, реализации локальных блоков интеллектуальной обработки данных в местах установки регистраторов и камер наблюдения.

#### *Благодарности*

Научные исследования проведены при финансовой поддержке Минобрнауки России Рег. номер НИОКТР АААА-А20-120102190039-6.

#### *Acknowledgments*

Scientific research was carried out with the financial support of the Ministry of Education and Science of Russia Reg.number АААА-А20-120102190039-6. The authors are grateful to the reviewers for the analysis of the presented work.

#### **Список литературы**

1. Зубарев, И. В. Уязвимости информационных систем / И. В. Зубарев, И. В. Жидков, И. В. Кадушкин, С. А. Медовщикова // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2016. – № 3. – С. 174–184.
2. Евдокимов, А. С. Концепция построения и развития аппаратно-программного Комплекса «Безопасный город» : итоги реализации, организационно-правовые проблемы и нерешенные вопросы / А. С. Евдокимов // Актуальные проблемы российского права. – 2019. – № 5 (102). – С. 69–77.
3. Минниханов, Р. Н. Опыт применения технологий интеллектуального анализа данных в информационных системах Республики Татарстан / Р. Н. Минниханов, М. В. Дагаева, И. В. Аникин [и др.] // Вестник НЦБЖД. – 2021. – № 2 (48). – С. 159–167.
4. Безукладников, И. И. Таргетированные атаки в промышленных информационно-управляющих системах / И. И. Безукладников, А. А. Миронова, А. А. Южаков. – DOI: 10.15350/2306-2819.2017.2.54. – Текст: электронный // Вестник Поволжского государ-

ственного технологического университета. Серия : Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. – 2017. – № 2 (34). – С. 54–66.

5. Ворона, В. А. Способы и средства защиты информации от утечки по техническим каналам / В. А. Ворона, В. О. Костенко // *Computational nanotechnology*. – 2016. – № 3. – С. 208–223.

6. Золотарев, А. И. Разработка модели гибридной системы обнаружения вторжений / А. И. Золотарев, Д. Н. Пуртов, И. Г. Сидоркина. – DOI: <https://doi.org/10.25686/2306-2819.2021.4.33>. – Текст: электронный // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия : Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. – 2021. – № 4 (52). – С. 33–41.

7. Безукладников, И. И. Мультиуровневые и мультипараметрические скрытые каналы в инфокоммуникационных сетях / И. И. Безукладников, Е. Л. Кон, А. А. Южаков. – DOI: [10.15350/2306-2819.2016.4.51](https://doi.org/10.15350/2306-2819.2016.4.51). – Текст: электронный // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия : Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. – 2016. – № 4 (32). – С. 51–62.

8. Артамошин, С. А. Защита информации от утечки по каналу побочных электромагнитных излучений / С. А. Артамошин // *Правовая информатика*. – 2016. – № 3. – С. 4–12.

9. Тур, А. И. Вопросы применения иерархических систем распознавания в системах видеонаблюдения / А. И. Тур, А. Н. Кокоулин, К. Р. Ахметзянов, А. А. Южаков. – DOI: [10.15593/2224-9397/2020.2.05](https://doi.org/10.15593/2224-9397/2020.2.05). – Текст: электронный // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Серия : Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2020. – № 34. – С. 75–89.

10. Клейман, Л. А. Мониторинг и диагностика элементов беспроводных информационно-управляющих систем / Л. А. Клейман, В. И. Фрейман, А. А. Южаков. – DOI : [10.15350/2306-2819.2018.4.58](https://doi.org/10.15350/2306-2819.2018.4.58). – Текст: электронный // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия : Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. – 2018. – № 4 (40). – С. 58–73.

## References

1. Zubarev I.V., Zhidkov I.V., Kadushkin I.V., Medovshchikova S.A. Uyazvimosti informatsionnykh sistem [Vulnerabilities of information systems]. *Informacionnye i matematicheskie tekhnologii v nauke i upravlenii = Information and mathematical technologies in science and management*. 2016. (3): 174-184. (In Russian).

2. Evdokimov A.S. Kontseptsiya postroeniya i razvitiya apparatno-programmnogo Kompleksa «Bezopasnyi gorod»: itogi realizatsii, organizatsionno-pravovye problemy i nereshennye voprosy [The concept of construction and development of the hardware and software complex «Safe City»: results of implementation, organizational and legal problems and unresolved issues]. *Aktual'nye problemy rossijskogo prava = Actual problems of Russian law*. 2019. (5): 69-77. (In Russian).

3. Minnihanov R.N., Dagaeva M.V., Anikin I.V., Sabitov A.A., Garaeva A.R. Opyt primeneniya tekhnologii intellektual'nogo analiza dannykh v informatsionnykh sistemakh Respubliki Tatarstan [Experience of application of data mining technologies in information systems of the Republic of Tatarstan]. *Vestnik NCBŽD*. 2021; (2): 159-167. (In Russian).

4. Bezukladnikov I. I., Mironova A. A., Yuzhakov A. A. Targetirovannye ataki v promyshlennykh informatsionno-upravlyayushchikh sistemakh [Targeted attacks in industrial information management systems]. *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Radio Engineering and Infocommunication Systems*. 2017; (2): 54-66. DOI: [10.15350/2306-2819.2017.2.54](https://doi.org/10.15350/2306-2819.2017.2.54). (In Russian).

5. Vorona V.A., Kostenko V.O. Sposoby i sredstva zashchity informatsii ot utechki po tekhnicheskim kanalams [Ways and means of protecting information from leakage through technical channels]. *Computational nanotechnology*. 2016; (3): 208-223. (In Russian).

6. Zolotarev A.I., Purtov D.N., Sidorkina I.G. Razrabotka modeli gibridnoi sistemy obnaruzheniya vtorzhenii [Development of a hybrid intrusion detection system model]. *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Radio Engineering and Infocommunication Systems*. 2021; (4): 33-41. DOI: <https://doi.org/10.25686/2306-2819.2021.4.33>. (In Russian).

7. Bezukladnikov I.I., Kon E.L., Yuzhakov A.A. Mul'tiurovnevye i mul'tiparametricheskie skrytye kanaly v infokommunikatsionnykh setyakh [Multilevel and multiparametric hidden channels in infocommunication networks]. *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Radio Engineering and Infocommunication Systems*. 2016; (4): 51-62. DOI: 10.15350/2306-2819.2016.4.51. (In Russian).

8. Artamoshin S.A. Zashchita informatsii ot utechki po kanalu pobochnykh elektromagnitnykh izlucheniya [Protection of information from leakage through the channel of side electromagnetic radiation]. *Pravovaya informatika = Legal informatics*. 2016; (3): 4-12. (In Russian).

9. Tur A.I., Kokoulin A.N., Akhmetzyanov K.R., Yuzhakov A.A. Voprosy primeneniya ierarkhicheskikh sistem raspoznavaniya v sistemakh videonablyudeniya [Issues of application of hierarchical recognition systems in video surveillance systems]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Elektrotekhnika, informatsionnye, tekhnologii, sistemy upravleniya*. 2020; (34): 75-89. DOI: 10.15593/2224-9397/2020.2.05. (In Russian).

10. Kleyman L. A., Freyman V. I., Yuzhakov A. A. Monitoring i diagnostika elementov besprovodnykh informatsionno-upravlyayushchikh system [Monitoring and diagnostics of elements of wireless information and control systems]. *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Radio Engineering and Infocommunication Systems*. 2018; (4): 58-73. DOI: 10.15350/2306-2819.2018.4.58. (In Russian).

**УДК 004.056**

**АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ  
ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ  
ИНФОРМАЦИОННОМУ ТЕРРОРИЗМУ  
В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ МЧС РОССИИ**

*Нестерова С.В., младший научный сотрудник;  
Маторина О.С., старший научный сотрудник;  
Бобринев Е.В., к.б.н., ведущий научный  
сотрудник;  
Удавцова Е.Ю., к.т.н., ведущий научный  
сотрудник;  
Кондашов А.А., к.ф.-м.н., ведущий научный  
сотрудник ФГБУ «Всероссийский Ордена  
«Знак Почета» научно-исследовательский  
институт противопожарной обороны МЧС  
России», г. Балашиха, Россия;  
E-mail: odp1313@yandex.ru*

**ALGORITHMIZATION OF THE  
PROCESSES OF COUNTERING  
INFORMATION TERRORISM IN THE  
UNITS OF THE EMERCOM OF RUSSIA**

*Nesterova S.V., Research Assistant;  
Matorina O.S., Senior Research Officer;  
Bobrinev E.V., Candidate of Biological Sciences,  
leading research officer;  
Udavtsova E.Yu., Candidate of Engineering  
Sciences, leading research officer;  
Kondashov A.A., Candidate of Physical and  
Mathematical Sciences, leading research officer,  
Federal State-Financed Establishment «All-  
Russian Research Institute for Fire Protection of  
Ministry of Russian Federation for Civil Defense,  
Emergencies and Elimination of Consequences of  
Natural Disasters» (FGBU VNIPO of EMERCOM  
of Russia), Balashikha, Russia;  
E-mail: odp1313@yandex.ru*

*Получено 05.03.2022,  
после доработки 25.03.2022.  
Принято к публикации 16.04.2022.*

*Received 05.03.2022,  
after completion 25.03.2022.  
Accepted for publication 16.04.2022.*

Нестерова, С. В. Алгоритмизация процессов противодействия информационному терроризму в подразделениях МЧС России / С. В. Нестерова, О. С. Маторина, Е. В. Бобринев, Е. Ю. Удавцова, А. А. Кондашов // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 100–107.

Nesterova S.V., Matorina O.S., Bobrinev E.V., Udavtsova E.Yu., Kondashov A.A. Algorithmization of the processes of countering information terrorism in the units of the EMERCOM of Russia. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 100-107. (In Russ.)

#### Аннотация

Исследована деятельность по противодействию информационному терроризму в ведомственном научном подразделении МЧС России (далее – ФГБУ ВНИИПО МЧС России). Проведен анализ организации формирования и представления информации в электронных базах данных учета пожаров и их последствий средствами программного комплекса «СтатПож 2009» (далее – ПК «СтатПож 2009»). На примере функционирования данного программного комплекса рассмотрен процесс противодействия информационному терроризму в ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Разработаны алгоритмы по проверке (верификации) таблиц, входящих в базы данных ПК «СтатПож 2009», на наличие повреждения вирусом по восстановлению и созданию резервной копии базы данных в ПК «СтатПож 2009».

**Ключевые слова:** информационный терроризм, база данных, алгоритм, статистика пожаров, антивирусная программа

#### Abstract

The activity of countering information terrorism in the departmental scientific unit of the Ministry of Emergency Situations of Russia - FSBI VNIPO of the Ministry of Emergency Situations of Russia is investigated. The analysis of the organization of the formation and presentation of information in electronic databases of accounting for fires and their consequences by means of the software package «Statpzh 2009» (hereinafter - SP «Statpzh 2009») is carried out. Using the example of the functioning of this software package, the process of countering information terrorism in the Federal State Budgetary Institution VNIPO of the Ministry of Emergency Situations of Russia is considered. Algorithms have been developed to check (verify) the tables included in the databases of the SP «Statpzh 2009» for the presence of virus damage, and to restore and create a backup copy of the database in the SP «Statpzh 2009».

**Keywords:** information terrorism, database, algorithm, fire statistics, antivirus program

Роль информации в современном обществе, ее использование в различных сферах и коммуникациях человечества все время возрастают. Информация становится главной ценностью для принятия решений в соответствующих сферах жизнедеятельности человека. Вместе с тем, современное общество столкнулось с невиданными по масштабам и последствиям случаями использования информации и информационных ресурсов для формирования негативных воздействий на системы управления различного уровня и непосредственно на жизнедеятельность самого человека [1]. В частности, к данным воздействиям можно отнести организацию проникновения

и нарушение систем управления органов власти, получение экономической выгоды за счет проникновения в финансовые системы и др. Данные деяния относятся к категории воздействия высокотехнологичного информационного терроризма, который способен создать системный кризис в государстве с высокоразвитой информационной инфраструктурой [3]. В этой связи во многих странах мира разработана соответствующая нормативная правовая база, и на государственном уровне созданы органы исполнительной власти по контролю использования информационных систем и организации мер противодействия информационному терроризму [4].

В настоящей работе исследованы технические аспекты информационного терроризма и способы его проявления в подразделениях МЧС России, а также проанализированы направления информационного терроризма и противодействия ему в компьютерных системах и сетях подразделений МЧС России. В качестве базового подразделения МЧС России исследована деятельность по противодействию информационному терроризму в ведомственном научном подразделении МЧС России – ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Одними из видов деятельности, осуществляемой институтом в соответствии с его уставом [5], являются создание и внедрение информационных технологий в деятельность Отделение федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы по обеспечению связи управления информационных технологий (далее – ФПС ГПС), в том числе информационно-справочных сетевых систем, информационно-вычислительных комплексов для создания системы информационного обеспечения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и деятельности структурных подразделений МЧС России на основе информационных и телекоммуникационных технологий.

Наряду с этим, институт осуществляет деятельность по ведению федеральных баз и банков данных, компьютерных информационно-аналитических систем в области пожарной безопасности. В частности, разрабатываются и сопровождаются такие информационные ресурсы, как:

- федеральная база данных по пожарам и их последствиям «СтатПож 2009» [6];
- информационно-статистическая система форм отчетности по результатам деятельности органов государственного надзора в области пожарной безопасности [7];
- информационно-статистическая система форм федерального статистического наблюдения за осуществлением государственного контроля (надзора) и муници-

пального контроля МЧС России [8];

- банк статистических данных по заболеваемости, травматизму, инвалидности и гибели личного состава подразделений МЧС России при выполнении служебных обязанностей [9].

Задача по алгоритмизации процессов противодействия информационному терроризму в ФГБУ ВНИИПО МЧС России рассмотрена на основе анализа организации формирования и представления информации в электронных базах данных учета пожаров и их последствий средствами программного комплекса «СтатПож 2009». Данный комплекс является ведущим в системе информационного обеспечения МЧС России в области пожарной безопасности. Отметим, что аналогичные процессы противодействия информационному терроризму характерны и для других информационных систем, эксплуатируемых в ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Официальный статистический учет всех пожаров в Российской Федерации, кроме лесных, осуществляет МЧС России в соответствии с Порядком учета пожаров и их последствий (далее – Порядок учета пожаров), утвержденным приказом МЧС России №714 от 21 ноября 2008 г. [10].

Административные данные о пожарах и их последствиях формируются по установленной форме – карточке учета пожара (далее – КУП). КУП в электронном виде содержится в электронных базах данных учета пожаров и их последствий (далее – электронные БД), формируемых территориальными подразделениями МЧС России.

В результате анализа данных приказом разработан порядок формирования и представления электронных БД в системе МЧС России. Данный порядок приведен на рис. 1.

КУП заполняется на каждый пожар должностным лицом территориального отдела (отделения, инспекции) государственного пожарного надзора (далее – ГПН) главного управления МЧС России по субъекту Российской Федерации (далее – подразделение органа ГПН ГУ МЧС России

по субъекту РФ) или органа ГПН специального или воинского подразделения федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы (далее – подразделение органа ГПН специального управления ФПС ГПС).

Электронные БД представляются подразделениями органов ГПН ГУ МЧС России по субъектам РФ в соответствующее ГУ МЧС России по субъекту РФ, подразделениями органов ГПН специальных управлений ФПС ГПС – в Главное управление пожарной охраны МЧС России (далее – ГУПО МЧС России).

ГУ МЧС России по субъектам РФ и ГУПО МЧС России ежемесячно не позднее 9 числа месяца, следующего за от-

четным, представляют электронные БД в ФГБУ ВНИИПО МЧС России в формате, установленном программным комплексом «СтатПож 2009». На основе представленных БД ФГБУ ВНИИПО МЧС России формирует итоговую федеральную электронную БД и представляет её в Департамент надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России (далее – ДНПР МЧС России).

Для ведения и сопровождения программного комплекса «СтатПож 2009» создана система по технической поддержке функционирования данного комплекса. На рис. 1 представлена схема обеспечения технической поддержки ПК «СтатПож 2009» в сети Интернет.

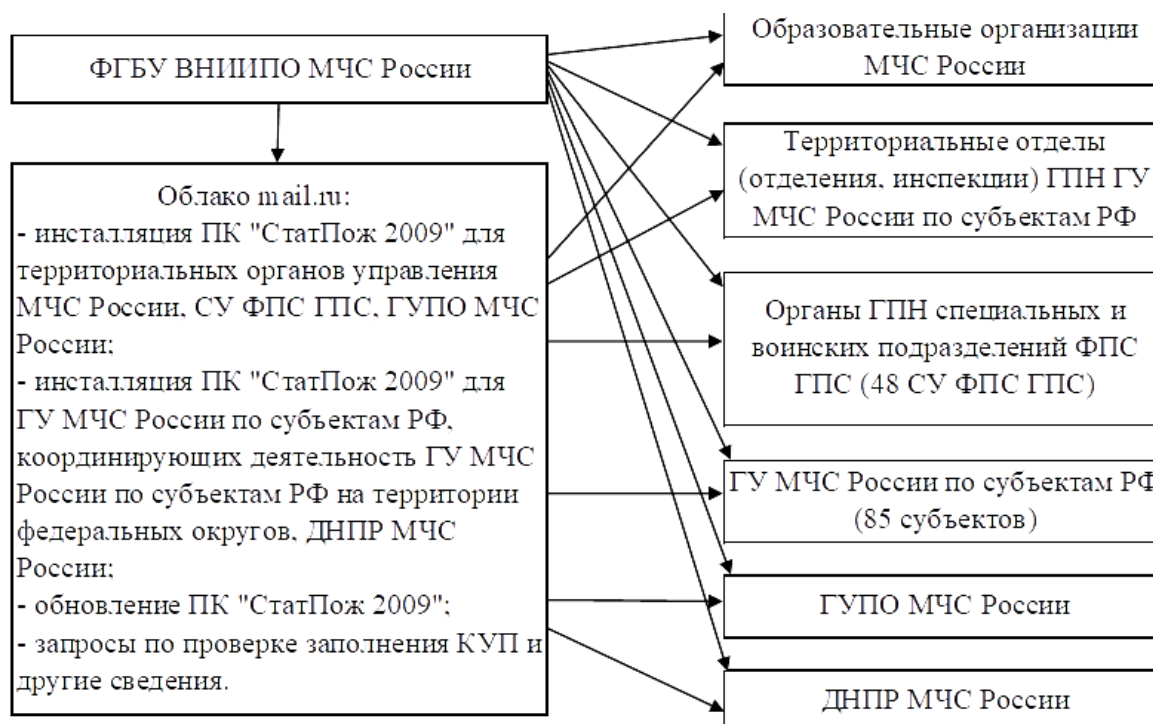


Рис. 1. Схема технической поддержки программного комплекса «СтатПож 2009» в сети Интернет

Программный комплекс «СтатПож 2009» состоит из трех основных модулей: «ввод данных», «запуск» и «запросы».

Модуль «ввод данных» позволяет формировать электронные БД учета пожаров и их последствий как на уровне территориальных органов управления МЧС России, так и на уровне ФГБУ ВНИИПО МЧС России (федеральные электронные БД).

Модуль «запуск» обеспечивает запуск модулей «ввод данных» и «запросы» с помощью специально разработанного ключа и обновление программных модулей и необходимых служебных файлов.

Модуль «запросы» предназначен для осуществления выборок статистических данных из электронных БД.

По данным анализа функционирования

ПК «СтатПож 2009», представленного на рис. 2, одними из самых уязвимых мест данного ПК, на которое чаще всего производится вирусная атака, являются базы данных, состоящих из таблиц с данными. В этой связи необходимо предусмотреть проверку (верификацию) таблиц, на основе которых формируются базы данных на предмет повреждения их вирусами. Наряду с этим, в результате вирусной атаки может быть повреждена непосредственно сама база данных. Для данного случая необходимо предусмотреть процедуру ее восстановления и создание резервной копии.

Для нейтрализации компьютерных вирусов разработаны алгоритм и соответствующий программный код по проверке (верификации) таблиц, входящих в базы данных ПК «СтатПож 2009», на наличие повреждения вирусом, а также алгоритм

и программный код по восстановлению и созданию резервной копии базы данных в ПК «СтатПож 2009».

Формализация и моделирование данной задачи по нейтрализации вирусного воздействия осуществлены на основе программных кодов в среде программирования Visual Basic с использованием базы данных Microsoft Office Access [2].

На основе анализа возможных нарушений функционирования программных модулей разработаны два алгоритма по нейтрализации компьютерных вирусов. На рис. 2 приведен алгоритм проверки (верификации) таблиц, применяемых в базах данных ПК «СтатПож 2009», на предмет повреждения их вирусами. На рис. 3 приведен алгоритм проверки повреждения базы данных, ее восстановления и создания резервной копии.

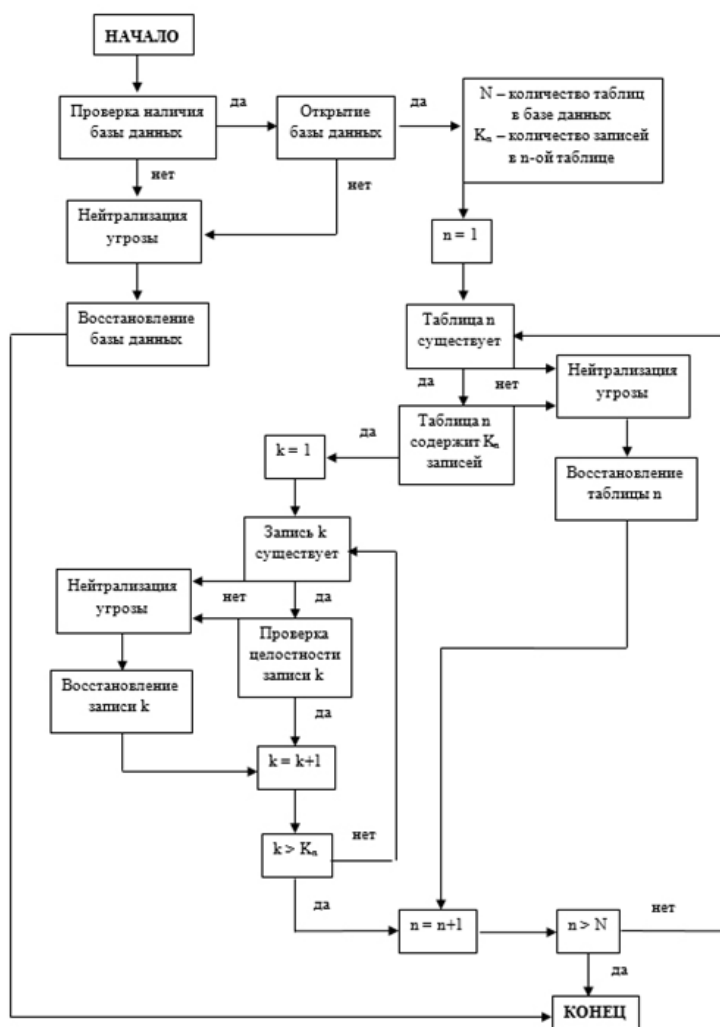


Рис. 2. Алгоритм проверки таблиц баз данных ПК «СтатПож 2009»



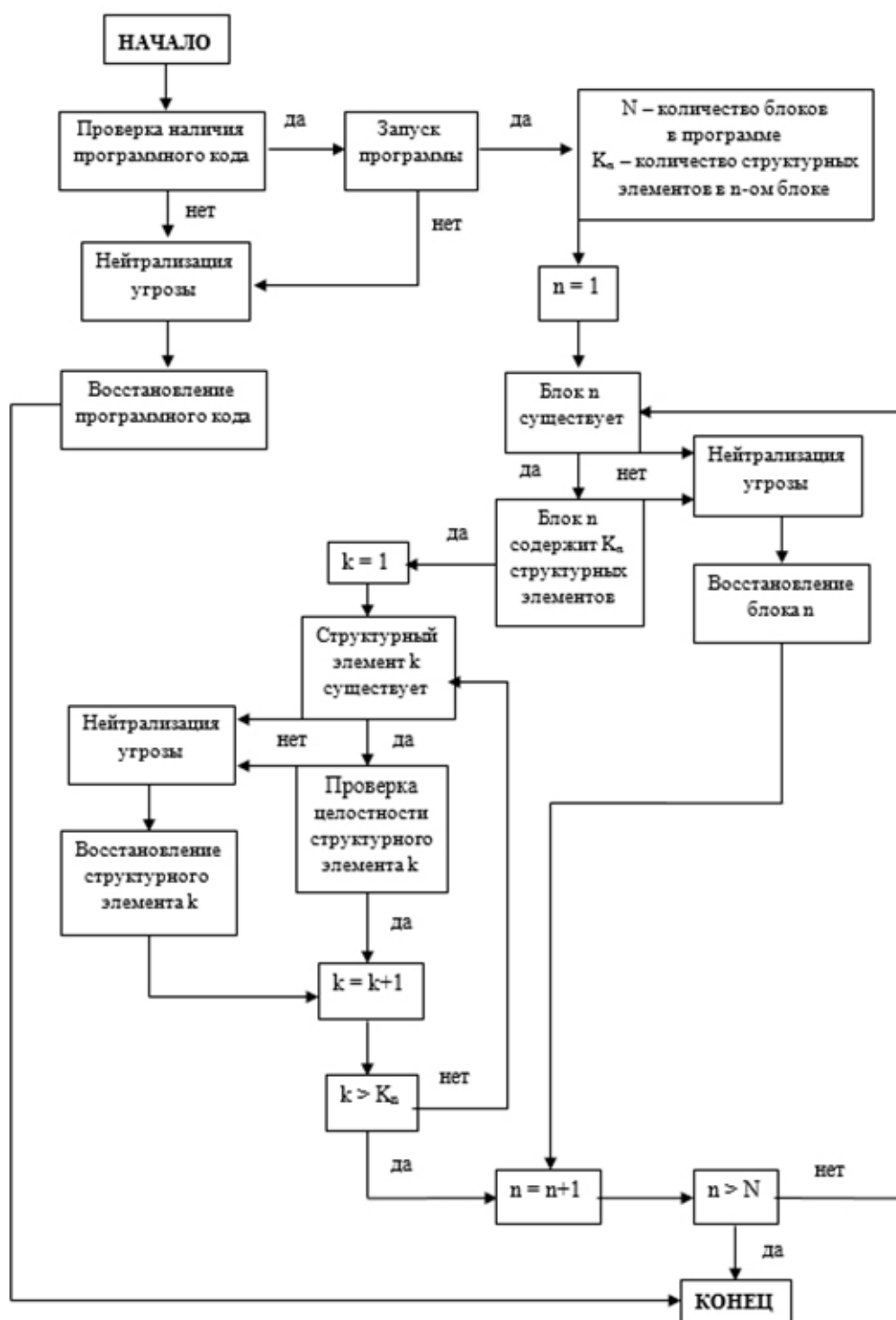


Рис. 3. Алгоритм проверки целостности базы данных, ее восстановления и создания резервной копии

На основе предложенных алгоритмов разработаны программный код (программа) по проверке таблиц баз данных на предмет наличия повреждений от воздействия вирусов и программный код (программа) по восстановлению и созданию резервной

копии базы данных в ПК «СтатПож 2009».

Осуществлена алгоритмизация процессов противодействия информационному терроризму в подразделениях МЧС России на примере ведомственного научного подразделения МЧС России – ФГБУ ВНИИ-

ПО МЧС России.

Рассмотрена проблема нейтрализации компьютерных вирусов, вызывающих искажение или уничтожение информации в базах данных статистической системы по учету пожаров и их последствий ПК «СтатПож 2009».

Для формализации решения задачи по нейтрализации компьютерных вирусов

разработаны алгоритм и соответствующий программный код (компьютерная программа) по проверке (верификации) таблиц, входящих в базы данных ПК «СтатПож 2009», а также алгоритм и соответствующий программный код (компьютерная программа) по восстановлению и созданию резервной копии базы данных в ПК «СтатПож 2009».

### **Список литературы**

1. Дзалиев, М. Общество и насилие : от «традиционного» терроризма к информационному / М. Дзалиев. – Москва : Знание, 2013. – 522 с.
2. Гандерлой, М. Автоматизация Microsoft Access с помощью VBA / М. Гандерлой, С. С. Харкинз; перевод с английского – Москва : Издательский дом «Вильямс», 2006. – 416 с.
3. Старостина, Е. П. Терроризм и кибертерроризм : угроза международной безопасности / Е. П. Старостина // Центр исследования компьютерной преступности. – URL: [www.crime-research.ru](http://www.crime-research.ru) (дата обращения: 11.11.2021). – Текст: электронный.
4. Вострецова, Е. В. Основы информационной безопасности : учебное пособие для студентов вузов / Е. В. Вострецова. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 204 с.
5. Устав Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский ордена «Знак Почёта» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/) (дата обращения: 11.11.2021). – Текст: электронный.
6. А.с. 2015621277 Российская Федерация. Федеральная база данных «Пожары» / В. И. Сибирко; заявитель и патентообладатель ФГБУ ВНИИПО МЧС России. – № 2015621277; заявл. 17.04.2015; опубл. 20.08.2015.
7. Информационно-статистическая система форм отчетности по результатам деятельности органов государственного надзора в области пожарной безопасности. Свидетельство Федеральной службы по интеллектуальной собственности Российской Федерации (Роспатент) от 03.06.2015 № 2015620864. – URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/documents> (дата обращения: 11.11.2021). – Текст: электронный.
8. Информационно-статистическая система форм федерального статистического наблюдения за осуществлением государственного контроля (надзора) и муниципального контроля МЧС России. Свидетельство Федеральной службы по интеллектуальной собственности Российской Федерации (Роспатент) № 2015620860 от 2 июня 2015 г. – URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/documents> (дата обращения: 11.11.2021). – Текст: электронный.
9. Банк статистических данных по заболеваемости, травматизму, инвалидности и гибели личного состава подразделений МЧС России при выполнении служебных обязанностей. Свидетельство Федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент) № 2015621061 от 13 июля 2015 г. – URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/documents> (дата обращения: 11.11.2021). – Текст: электронный.
10. Об утверждении Порядка учета пожаров и их последствий : приказ МЧС России № 714 от 21 ноября 2008 г. – URL: <https://base.garant.ru/194531/> (дата обращения: 01.11.2021). – Текст: электронный.

**References**

1. Dzljev M. Obshchestvo i nasilie: ot «tradicionnogo» terrorizma k informacionnomu [Society and violence: from «traditional» terrorism to information terrorism]. M.: Znanie, 2013. 522 p. (In Russian).
2. Ganderloi M., Harkinz S.S. Avtomatizaciya Microsoft Access s pomoshch'yu VBA [Automation of Microsoft Access using VBA]. Per. s angl. M.: Izdatel'skij dom «Vil'yams», 2006. 416 p. (In Russian).
3. Starostina E.P. Terrorizm i kiberterrorizm: ugroza mezhdunarodnoj bezopasnosti [Terrorism and cyberterrorism: a threat to international security]. Centr issledovaniya komp'yuternoj prestupnosti. URL: [www.crime-research.ru](http://www.crime-research.ru) (accessed: 11.11.2021). (In Russian).
4. Vostrecova E.V. Osnovy informacionnoj bezopasnosti: uchebnoe posobie dlya studentov vuzov [Fundamentals of information security]. Ekaterinburg: Izd-vo Ural. un-ta, 2019. 204 p. (In Russian).
5. Ustav Federal'nogo gosudarstvennogo byudzhetnogo uchrezhdeniya «Vserossijskij ordena «Znak Pochyota» nauchno-issledovatel'skij institut protivopozharnoj oborony Ministerstva Rossijskoj Federacii po delam grazhdanskoj oborony, chrezvychajnym situacijam i likvidacii posledstvij stihijnyh bedstvij» [Charter of the Federal State Budgetary Institution «All-Russian Order «Badge of Honor» Research Institute of Fire Defense of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/) (accessed: 11.11.2021). (In Russian).
6. Federal'naya baza dannyh «Pozhary» [Federal database «Fires». Certificate of the Federal Service for Intellectual Property of the Russian Federation]. Svidetel'stvo Federal'noj sluzhby po intellektual'noj sobstvennosti Rossijskoj Federacii (Rospatent) ot 20.08.2015 № 2015621277. (In Russian).
7. Informacionno-statisticheskaya sistema form otchetnosti po rezul'tatam deyatel'nosti organov gosudarstvennogo nadzora v oblasti pozharnoj bezopasnosti [Information and statistical system of reporting forms based on the results of the activities of state supervision bodies in the field of fire safety. Certificate of the Federal Service for Intellectual Property of the Russian Federation]. Svidetel'stvo Federal'noj sluzhby po intellektual'noj sobstvennosti Rossijskoj Federacii (Rospatent) ot 03.06.2015 № 2015620864. URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/documents> (accessed: 01.11.2021). (In Russian).
8. Informacionno-statisticheskaya sistema form federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya za osushchestvleniem gosudarstvennogo kontrolya (nadzora) i municipal'nogo kontrolya MCHS Rossii [Information and statistical system of forms of federal statistical supervision over the implementation of state control (supervision) and municipal control of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Certificate of the Federal Service for Intellectual Property of the Russian Federation]. Svidetel'stvo Federal'noj sluzhby po intellektual'noj sobstvennosti Rossijskoj Federacii (Rospatent) ot 02.06.2015 № 2015620860. URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/documents> (accessed: 01.11.2021). (In Russian).
9. Bank statisticheskikh dannyh po zaboлеваemosti, travmatizmu, invalidnosti i gibeli lichnogo sostava podrazdelenij MCHS Rossii pri vypolnenii sluzhebnyh obyazannostej [The bank of statistical data on morbidity, injury, disability and death of personnel of the units of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the performance of official duties. Certificate of the Federal Service for Intellectual Property]. Svidetel'stvo Federal'noj sluzhby po intellektual'noj sobstvennosti (Rospatent) ot 13.07.2015 № 2015621061. URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/documents> (accessed: 01.11.2021). (In Russian).

10. Ob utverzhdenii Poryadka ucheta pozharov i ih posledstvij: prikaz MCHS Rossii ot 21.11.2008 № 714 [On approval of the Accounting Procedure for fires and their consequences]. URL: <https://base.garant.ru/194531/> (accessed: 01.11.2021). (In Russian).

УДК 658.567.1

**АНАЛИЗ СОРБИРУЮЩИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК  
МОДИФИЦИРОВАННОГО ОТХОДА  
САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**ANALYSIS OF SORBING  
CHARACTERISTICS OF MODIFIED  
SUGAR PRODUCTION WASTE**

*Кострюкова Н.В., к.х.н., доцент;  
E-mail: kostryukova@list.ru;  
Мельникова А.С., бакалавр;  
E-mail: annamel7@mail.ru;  
Платонова А.И., магистр ФГБОУ ВО  
«Уфимский государственный авиационный  
технический университет», г. Уфа, Россия;  
E-mail: platonova.9696@mail.ru*

*Kostryukova N.V., Candidate of Chemical  
Sciences, associate professor;  
E-mail: kostryukova@list.ru;  
Melnikova A.S., bachelor degree;  
E-mail: annamel7@mail.ru;  
Platonova A.I., master degree; Ufa State Aviation  
Technical University (USATU), Ufa, Russia  
E-mail: platonova.9696@mail.ru*

*Получено 4.04.2022,  
после доработки 25.04.2022.  
Принято к публикации 16.05.2022.*

*Received 04.04.2022,  
after completion 25.04.2022.  
Accepted for publication 16.05.2022.*

Кострюкова, Н. В. Анализ сорбирующих характеристик модифицированного отхода сахарного производства / Н. В. Кострюкова, А. С. Мельникова, А. И. Платонова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 108–115.

Kostryukova N.V., Melnikova A.S., Platonova A.I. Analysis of sorbing characteristics of modified sugar production waste. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 108-115. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье рассматривается применение свековичного жома, отхода сахарной промышленности, в качестве нефтесорбента для ликвидации аварийных разливов нефти на воде. Главной целью исследования является улучшение сорбирующих характеристик свековичного жома использования модификации СВЧ-излучением. В ходе исследования произведен сравнительный анализ коммерческих сорбентов, представленных на рынке, и свековичного жома. Определена нефтеемкость сорбентов и перманганатная окисляемость воды после очистки от нефтепродукта рассматриваемыми образцами.

**Ключевые слова:** свековичный жом, ликвидация разливов нефти, природные сорбенты, модификация сорбента, очистка воды

**Abstract**

The article discusses the use of beet pulp, waste from the sugar industry as an oil sorbent for the elimination of emergent oil spills on the water. The main purpose of the study is to improve the sorbing characteristics of beet pulp using modification by microwave radiation. During the study, a comparative analysis of commercial sorbents, presented on the market, and beet pulp was carried out. The oil capacity of sorbents and the permanganate oxidability of water after purification from oil products by the samples under consideration were determined.

**Keywords:** beet pulp, elimination of oil spills, natural sorbents, sorbent modification, water purification

Сегодня нефтепромышленная отрасль является одним из интенсивных источников загрязнения окружающей среды. Фактор изношенности трубопроводно-

го и промышленного оборудования приводит к разливам нефти как при добыче и транспортировке, так и при ее переработке. Нефтепродукты относятся к числу наиболее вредных химических загрязнителей. При концентрации нефтепродуктов  $0,2-0,4$  мг/дм<sup>3</sup> вода приобретает запах нефти, который не устраняется такими методами, как хлорирование и фильтрование. Нефтяные разливы отрицательно сказываются на экосистеме водоёма, так как поверхностная пленка нефти задерживает диффузию газов из атмосферы в воду. Это приводит к нарушению газового обмена, а также деградации флоры и фауны водоема. Поэтому проблема ликвидации последствий нефтяных разливов приобретает все более серьезное значение в мире [1].

Как только нефть становится диспергированной на поверхности воды, она подвергается ряду процессов, таких как растекание, испарение, растворение, биodeградация, эмульгирование, фотоокисление и оседание на дно, поэтому очистка воды становится весьма сложным процессом. Ликвидация разливов нефти возможна с помощью различных методов, которые можно разделить на три основные группы: механические, химические и физико-химические. Основным недостатком механических методов является невозможность использования при большой скорости ветра, также этот метод обладает высокой стоимостью. Недостатком химических методов является токсичное воздействие на биоту водоема, также следует отметить: для того чтобы химические методы были достаточно эффективными, их следует применять вскоре после разлива. Физико-химические методы, а именно метод сорбции является наиболее предпочтительным на сегодняшний день, так как он прост в применении, экологичен и имеет низкую стоимость [2].

Исследования, связанные с возможностью использования сельскохозяйственных отходов в качестве нефтесорбентов, весьма актуальны на сегодняшний день. Ос-

новные преимущества вышеупомянутых материалов в сравнении с синтетическими сорбентами: экологичность, доступность, возможность повторного использования, а также выгодное использование с экономической точки зрения, так как производство может сэкономить на утилизации отходов.

Данная тема является весьма актуальной для нашей страны, так как на территории РФ сосредоточено большое количество нефтепромышленных предприятий с оборудованием высокой степени изношенности. Также следует отметить, что в нашей стране производятся большие объёмы растительных и минеральных отходов, их переработка и утилизация являются достаточно дорогостоящими.

В статье [3] авторы исследовали применение рисовой шелухи для ликвидации разливов нефти на воде и почве. В результате исследования было выявлено, что рисовая шелуха имеет высокую сорбционную способность. Авторы работы [4] исследовали влияние обработки отхода валяльно-войлочного производства (угара) водными эмульсиями кремнийорганическими жидкостями в целях улучшения нефтеемкости и водопоглощения материала. Произведя анализ литературных данных, было найдено применение таких материалов, как плодовые оболочки зёрен овса [5], шелуха гречихи [6] и кукурузная лузга в качестве нефтяного сорбента.

Свекловичный жом является отходом сахарного производства, ежегодно в процессе переработки сахарной свеклы образуется примерно 400 тыс. тонн сырого жома с одного сахарного завода. Из них перерабатывается максимум 25%, остальное вывозится на поля и утилизируется [7]. Размещение больших объёмов свекловичного жома на полях может нарушать экологическую систему, восстановление которой займет не менее трех лет. Учитывая масштабы производств и объёмы отходов, использование свекловичного жома в качестве нефтесорбента может снизить не-

гативное воздействие, оказываемое на экологическую систему полей, а также стать решением проблем, связанных с очисткой водных объектов от нефтезагрязнений.

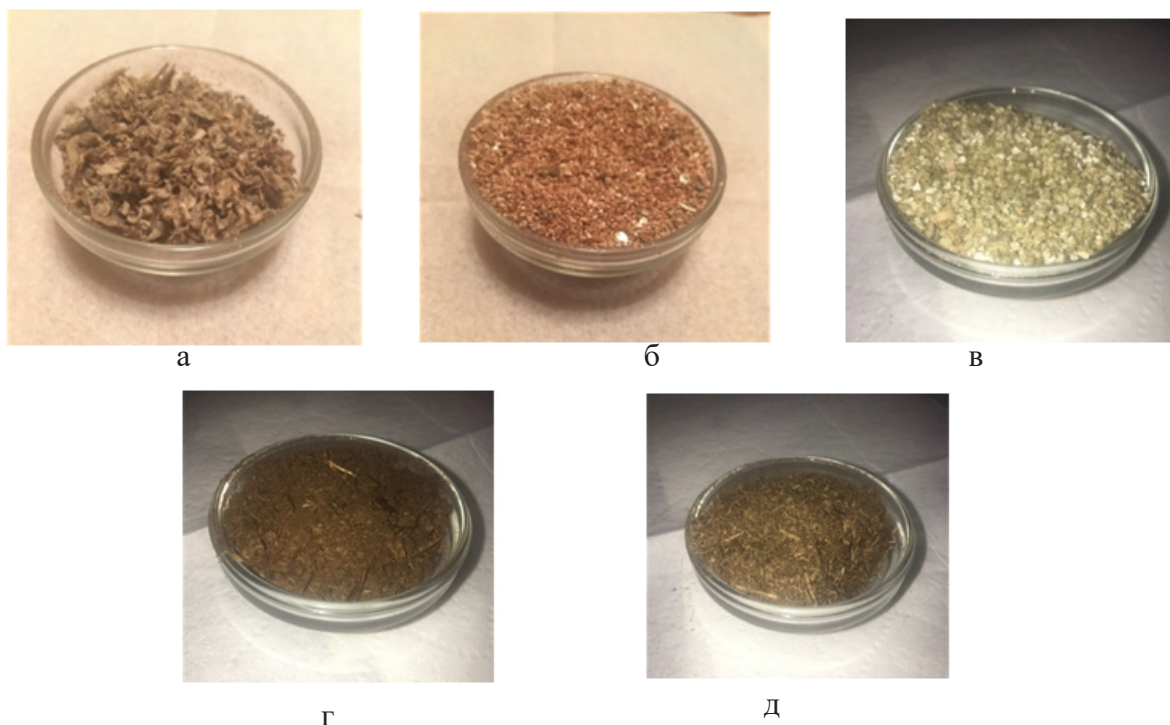
Целью данной работы является исследование модификации свекловичного жома для производства сорбента, используемого при ликвидации разливов нефти на воде, а также сравнение его сорбирующих характеристик с коммерческими аналогами нефтесорбентов, представленных на рынке.

В текущем исследовании использовался сушеный немодифицированный (далее – НМ) свекловичный жом (15–20% влажно-

сти), взятый с ОАО «Чишминский сахарный завод», расположенного на территории Республики Башкортостан Российской Федерации.

Для сравнения сорбционных свойств нефтесорбентов исследованы свойства сорбентов фирмы «ОЗОН»: НЕС (материал на основе природного алюмосиликата; Профсорб Ультра (на основе природного минерала); Профсорб Эко (на основе торфяного сфагнового мха) и Spill-sorb (на основе канадского сфагнового мха).

Для визуальной оценки исследуемых образцов на рис. 1 представлены их фото.



*а – НМ свекловичный жом; б – нефтесорбент фирмы «ОЗОН» НЕС;  
в – нефтесорбент «Профсорб Ультра»; г – сорбент «Spill-Sorb»;  
д – нефтесорбент «Профсорб Эко»*

*Рис. 1. Исследуемые сорбенты*

В ходе работы проводилось сравнение сорбентов по таким показателям, как размер гранул, степень плавучести и скорость

оседания на дно. В табл. 1 представлены характеристики исследуемых сорбентов.

Таблица 1

Характеристика сорбентов

Название сорбента	Размер гранул, мм	Плавуемость	Скорость оседания на дно
НМ свекловичный жом	4-10	средняя	низкая
Нефлесорбент НЕС	0,5-5	низкая	высокая
Нефлесорбент НЕС «Профсорб Ультра»	0,6-5	высокая	средняя
Абсорбент «Spill-Sorb»	0,1-10	высокая	низкая
Нефлесорбент «Профсорб Эко»	0,3-10	высокая	низкая

Анализ данных из табл. 1 показывает, что наилучшими показателями плавуемости и скорости оседания на дно обладают сорбент «Spill-Sorb» и нефлесорбент «Профсорб Эко», наименьшие показатели данных параметров имеет нефлесорбент НЕС. Также следует отметить, что у нефлесорбента «Профсорб Ультра» небольшой процент от массы оседает на дно в первые секунды.

Для исследований сорбционных свойств образцов в качестве нефтепродуктов была использована нефть с нефтедобывающего комплекса на территории Республики Башкортостан РФ. Плотность нефти составляет 845 кг/м<sup>3</sup>.

Для определения поглощающей способности сорбентов был рассчитан показатель нефтеемкости согласно методике [8]. Суть методики состоит в том, что сетку с сорбентом погружают в нефть или нефтепродукт, выдерживают в ней 10–15 мин., после чего избытку нефти дают стечь, а сетку с насыщенным сорбентом взвешивают на прокладке.

Нефтеемкость рассчитывалась по формуле:

$$C = \frac{M_n}{M_{сорб}}, \text{ г/г} \quad (1)$$

где  $M_n$  – масса нефти, поглощенная сорбентом, г;  $M_{сорб}$  – масса сорбента, г.

В воде всегда присутствуют органические вещества. В настоящее время нет

достаточно надежного способа, позволяющего полностью выделить органическое вещество из воды и оценить его количество, поэтому чаще пользуются косвенными методами для того, чтобы судить о содержании этого вещества в природных водах. Наиболее распространенной оценкой количества органического вещества является перманганатная окисляемость воды. Перманганатная окисляемость позволяет определить содержание в воде органических и минеральных веществ, удерживающих преобразование железа из двухвалентного в трехвалентное, которое может быть окислено кислородом. Данный показатель позволяет судить о загрязнении воды в целом.

Перманганатная окисляемость в воде определялась согласно методике [9]. В ходе работы проводились 5 параллельных опытов для каждой пробы.

Значение перманганатной окисляемости (X), выраженное в расчете на атомарный кислород в мг О/л, рассчитывалось по формуле:

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \cdot K \cdot C \cdot 8 \cdot 5 \cdot 1000 \cdot K_p}{V} \quad (2),$$

где  $V_1$  – объем раствора перманганата калия, израсходованный на титрование исследуемой пробы, мл;  $V_2$  – объем раствора перманганата калия, израсходованный на титрование холостой пробы, мл; K – поправочный коэффициент к раствору перманганата калия; C – концентрация раствора

перманганата калия, равная 0,002 моль/л;  $V$  – объем пробы, взятой для анализа, мл;  $K_p$  – коэффициент разбавленной пробы; 8 – атомная масса кислорода; 5 – стехиометрический коэффициент.

В целях улучшения сорбционных свойств и, следовательно, эффективности использования свекловичного жома была проведена модификация с использованием СВЧ-обработки (микроволной печи). При использовании данного метода происходит карбонизация внутренних стенок структуры жома, что позволяет уменьшить усадку материала. Данный способ позволяет увеличить свободное пространство в структуре модифицированного материала, что положительно сказывается на сорбционных свойствах.

Перед процедурой выжигания материал замачивали в воде при комнатной температуре, затем его подвергали обработке под воздействием сверхвысокочастотного излучения в микроволновой печи при разном промежутке времени.

На начальном этапе определялось время выдержки свекловичного жома на нефтяном пятне, которое наносилось на поверхность воды. Это необходимо для того, чтобы понять, при каком времени свекловичный жом не будет тонуть и будет эффективно очищать воду от нефтепродукта. Согласно результатам, оптимальное время составило от 10 до 15 мин., при этом времени свекловичный жом впитывает большую часть нефтяного пятна и незначительно оседает на дно.

Также была определена оптимальная температура воды – 7<sup>0</sup>С, что примерно соответствует температуре природных водоемов для большинства округов Российской Федерации.

Чтобы определить содержание органических и минеральных веществ, оставшихся в пробе воды, после очистки различными сорбентами была определена перманганатная окисляемость по методике [9]. На рис. 2 представлены результаты определения данного показателя.

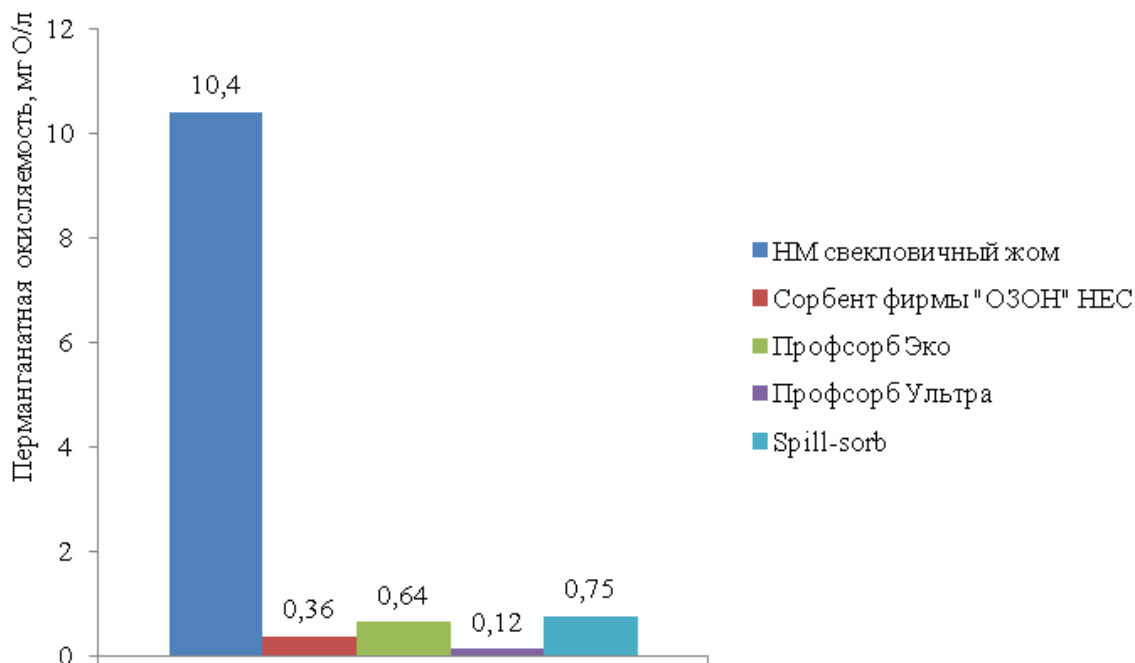


Рис. 2. Результаты перманганатной окисляемости воды после очистки нефтесорбентами, мг О/л



Исходя из анализа данных, представленных на рис. 2, можно сделать вывод о том, что при использовании НМ свекловичного жома для очистки воды в исследуемой пробе остается сравнительно большой процент (относительно других образцов)

содержания органических и минеральных веществ.

Для модифицированного свекловичного жома (далее – М) определена перманганатная окисляемость, результаты которой представлены на рис. 3.

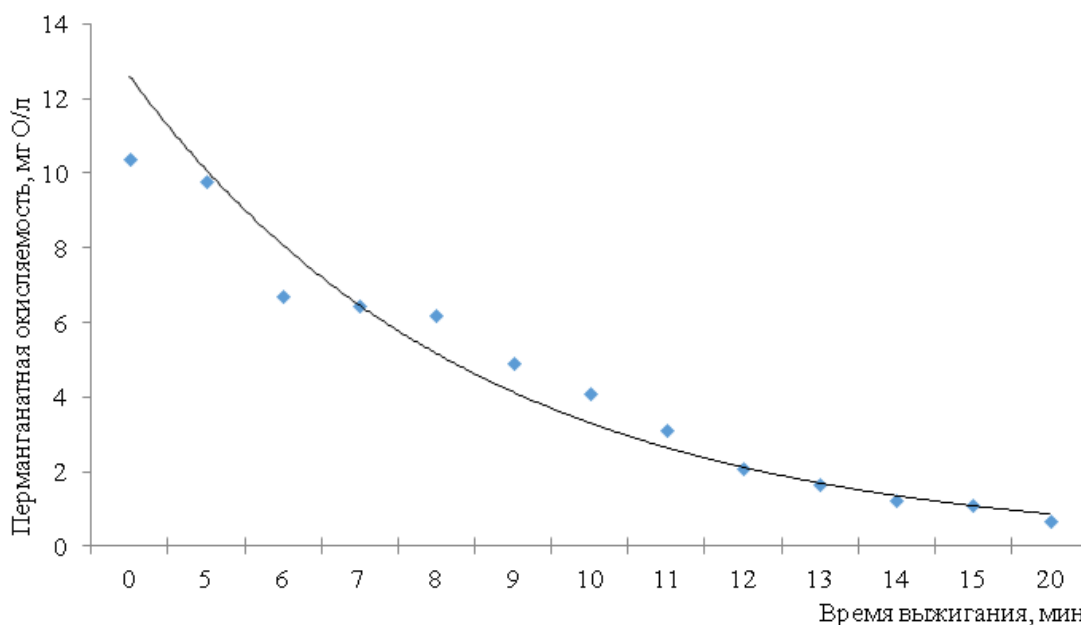


Рис. 3. Результаты перманганатной окисляемости воды при очистке от нефти М свекловичным жомом

Исходя из анализа данных на рис. 3, можно заметить, что перманганатная окисляемость воды стремится к нулю при 20-минутной обработке свекловичного жома, что свидетельствует об уменьшении концентрации органических веществ в воде. Показатель перманганатной окисляемости модифицированного свекловичного жома при 20 мин. обработкой в СВЧ-печи равен 0,7 мг О/л.

Также важной характеристикой любого сорбента является его сорбционная способность. В данной работе сорбционную способность свекловичного жома и коммерческих модифицированных сорбентов определяли согласно методике [9]. На рис. 4 представлены результаты исследования нефтеемкости сорбентов. Соглас-

но данным рис. 4, можно сделать вывод о том, что модификация свекловичного жома является эффективной, так как его нефтеемкость выросла в 2 раза и достигла показателей нефтеемкости коммерческих сорбентов.

В результате проделанного исследования, доказана эффективность модификации свекловичного жома с использованием СВЧ-излучения. Исследования проводились в различные промежутки времени обработки. С увеличением времени обработки сорбента наблюдалось увеличение эффективности очистки воды от нефти. Наилучший результат был отмечен при 20 мин. выдержки в СВЧ-печи. В результате модификации нефтеемкость свекловичного жома увеличилась в 2 раза.

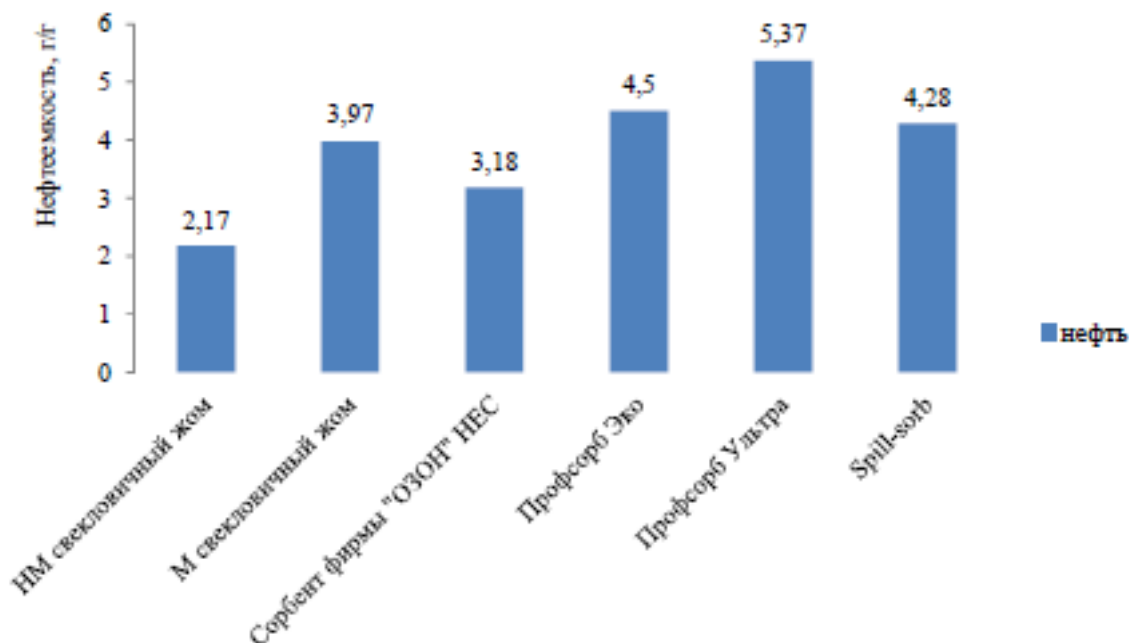


Рис. 4. Нефтеемкость исследуемых сорбентов, г/г

Произведен анализ сорбирующих характеристик коммерческих сорбентов, представленных на рынке, и свекловичного жома. Для исследуемых сорбентов определены нефтеемкость и перманганатная окисляемость в воде. В результате эксперимента было выявлено, что нефтеемкость модифицированного свекловичного жома стала выше, чем у коммерческого сорбента фирмы «ОЗОН» НЕС. Перманганатная окисля-

емость воды после очистки от нефти сорбентом фирмы «Профсорб Ультра» выше, чем у воды, очищенной М свекловичным жомом. Это значит, что применение свекловичного жома более эффективно. Внедрение данного способа модификации на производстве возможно при дальнейшем исследовании эколого-экономической рентабельности внедрения СВЧ-печей на стадии осушки свекловичного жома.

### Список литературы

1. Мельникова, А. С. Разливы нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации / А. С. Мельникова, Д. С. Султанова, Н. В. Кострюкова // Обращение с отходами : современное состояние и перспективы : сборник статей II Международной научно-практической конференции, г. Уфа, 10 ноября 2020 г.; Под редакцией И. О. Туктаровой. – Уфа : Изд-во УГНТУ. – 2020. – С. 245–249.
2. Аминова, Э. С. Особенности подбора методов ликвидации нефтезагрязнений / Э. С. Аминова А. М. Платонова, Э. В. Нафикова, А. С. Мельникова // Научный электронный журнал «Меридиан». – 2020. – № 8 (42). – URL: <http://meridian-journal.ru/site/article?id=3530>. – Текст: электронный.
3. Abdibattayeva, M. M. The efficiency evaluation of using rice husk as oil sorbent / M. M. Abdibattayeva, R. D. Nurymova, G. Sh. Ospanova, A. B. Sansyzybayeva // World science. – 2015. – Volume 1. – P. 71–77.
4. Альтапова, Р. Ф. Удаление нефтяных пленок с водной поверхности отходом вальечно-войлочного производства (угаром), обработанным кремнийорганическими жидкостями / Р. Ф. Альтапова, З. Т. Санатуллова, И. Г. Шайхиев // Вестник Казанского технологического университета. – 2017. – № 19. – С. 111–116.

5. Шайдудлина, А. А. Использование термообработанных оболочек зерен овса для очистки вод от нефтяных загрязнений / А. А. Шайдудлина, С. В. Степанова, И. Г. Шайхиев // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – № 21. – С. 199–202.
6. Чикина, Н. С. Сорбент на основе пенополиуретана и шелухи гречихи для сбора нефтяных разливов / Н. С. Чикина, А. В. Мухамедшин, Л. А. Зенитова // Успехи в химии и химической технологии. – 2007. – № 12 (80). – С. 38–42.
7. Elizaryev, A. Low-waste production of pectin from beet pulp / A. Elizaryev, N. Kostryukova, I. Vdovina, E. Riianova, A. Melnikova, A. Sadykova. – DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020304012>. – Text: electronic // Ecological and Biological Well-Being of Flora and Fauna (EBWFF-2020) – 2020. – Volume 8. – P. 04012.
8. Bhatia, J. K. RSM optimized soy protein fibre as a sorbent material for treatment of water contaminated with petroleum products / J. K. Bhatia, B. S. Kaith, R. Singla, P. Mehta, V. Yadav, J. Dhiman, M. S. Bhatti // Desalin. Water Treat. – 2016. – Volume 57. – P. 4245–4254.
9. Singh, A. Simple and green fabrication of recyclable magnetic highly hydrophobic sorbents derived from waste orange peels for removal of oil and organic solvents from water surface / A. Singh, K. Ketan, J. Singh // Environmental Chemical Engineering. – 2017. – Volume 5. – P. 5250–5259.

### References

1. Melnikova A.S., Sultanova D.S., Kostryukova N.V. Razlivy nefi i nefteproduktov na territorii Rossiiskoi Federatsii [Oil and petroleum product spills on the territory of the Russian Federation]. *Waste management: current state and prospects: collection of articles of the II International Scientific and Practical Conference, Ufa, November 10, 2020. Edited by I.O. Tuktarova*. Ufa: USNTU Publishing House. 2020; 245-249. (In Russian).
2. Amineva E.S., Platonova A.M., Nafikova E.V., Melnikova A.S. Osobennosti podbora metodov likvidatsii neftezagryaznenii [Features of the selection of methods for the elimination of oil pollution]. *Scientific electronic journal «Meridian»*. 2020; (8). URL: <http://meridian-journal.ru/site/article?id=3530>. (In Russian).
3. Abdibattayeva M.M., Nuryanova R.D., Ospanova G.Sh., Sansyzybayeva A.B. The efficiency evaluation of using rice husk as oil sorbent. *World science*. 2015; (1): 71-77. (In English).
4. Altapova R.F., Sanatullova Z.T., Shaikhiyev I.G. Udalenie neftyanykh plenok s vodnoi poverkhnosti otkhodom valyal'no-voilochnogo proizvodstva (ugarom), obrabotannym kremniorganicheskimi zhidkostyami [Removal of oil films from the water surface by felting and felt production waste (carbon monoxide) treated with organosilicon liquids]. *Bulletin of Kazan Technological University*. 2017; (19): 111-116. (In Russian).
5. Shaidullina A.A., Stepanova S.V., Shaikhiyev I.G. Ispol'zovanie termoobrabotannykh obolochek zeren ovsa dlya ochistki vod ot neftyanykh zagryaznenii [The use of heat-treated shells of oat grains for water purification from oil pollution]. *Bulletin of Kazan Technological University*. 2016; (21): 199-202. (In Russian).
6. Chikina N.S., Mukhamedshin A.V., Zenitova L.A. Sorbent na osnove penopoliuretana i shelukhi grechikh dlya sbora neftyanykh razlivov [Sorbent based on polyurethane foam and buckwheat husk for collecting oil spills]. *Advances in chemistry and chemical technology*. 2007; (12): 38-42. (In Russian).
7. Elizaryev A., Kostryukova N., Vdovina I., Riianova E., Melnikova A., Sadykova A. Low-waste production of pectin from beet pulp. *Ecological and Biological Well-Being of Flora and Fauna (EBWFF-2020)*. 2020; (8). DOI:<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020304012>. (In English).

8. Bhatia J.K., Kaith B.S., Singla R., Mehta P., Yadav V., Dhiman J., Bhatti M.S. RSM optimized soy protein fibre as a sorbent material for treatment of water contaminated with petroleum products. *Desalin. Water Treat.* 2016; (57): 4245-4254. (In English).

9. Singh A., Ketan K., Singh J. Simple and green fabrication of recyclable magnetic highly hydrophobic sorbents derived from waste orange peels for removal of oil and organic solvents from water surface. *Environmental Chemical Engineering.* 2017; (5): 5250-5259. (In English).

УДК 614.8.01+ 614.849

**ОЦЕНКА РИСКА НАНЕСЕНИЯ  
УЩЕРБА ОБЪЕКТУ ЭКОНОМИКИ  
В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕВЫПОЛНЕНИЯ  
ТРЕБОВАНИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ  
В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ  
И ТЕРРИТОРИЙ**

**ASSESSMENT OF THE RISK OF  
DAMAGE TO THE OBJECT  
OF THE ECONOMY AS A RESULT  
OF FAILURE TO COMPLY WITH THE  
REQUIREMENTS AND MEASURES IN  
THE FIELD OF PROTECTION OF THE  
POPULATION AND TERRITORIES**

*Осипов А.В., к.э.н., доцент кафедры  
гражданской обороны, защиты населения  
и территорий (в составе УНК ГО, ЗНиТ)  
Академии ГПС МЧС России;  
E-mail: a.osipov@amchs.ru;  
Бобарико А.В., к.в.н., доцент, профессор;  
Заусаев А.А., полковник, доцент кафедры  
тактики и общевойсковых дисциплин Академии  
гражданской защиты МЧС России;  
Потапова С.О., к.т.н., доцент кафедры  
специальной подготовки факультета  
профессиональной подготовки,  
переподготовки и повышения квалификации  
Воронежского института повышения  
квалификации сотрудников ГПС МЧС России,  
г. Москва, Россия*

*Osipov A.V., Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor, Department of Civil Defense,  
protection of the population and territories  
(as part of UNK GO, ZNIT) Academy of GPS  
EMERCOM of Russia;  
E-mail: a.osipov@amchs.ru;  
Bobariko A.V., Candidate of Military Sciences,  
Associate Professor, Professor;  
Zausaev A.A., Colonel, Associate Professor at  
the Department of Tactics and General Military  
Disciplines, Academy of Civil Protection of the  
Ministry of Emergency Situations of Russia;  
Potapova S.O., Candidate of Engineering  
Sciences, Associate Professor at the Department  
of Special Training of the Faculty of Professional  
Training, Retraining and Advanced Training,  
Voronezh Institute for Advanced Training of  
Employees of the State Fire Service of the  
Ministry of Emergency Situations of Russia,  
Moscow, Russia*

*Получено 16.05.2022,  
после доработки 31.05.2022.  
Принято к публикации 10.06.2022.*

*Received 16.05.2022,  
after completion 31.05.2022.  
Accepted for publication 10.06.2022.*

Осипов, А. В. Оценка риска нанесения ущерба объекту экономики в результате невыполнения требований и мероприятий в области защиты населения и территорий / А. В. Осипов, А. В. Бобарико, А. А. Заусаев, С. О. Потапова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 116–122.

Osipov A.V., Bobariko A.V., Zausaev A.A., Potapova S.O. Assessment of the risk of damage to the object of the economy as a result of failure to comply with the requirements and measures in the field of protection of the population and territories. *Vestnik NCBZD.* 2022; (3): 116-122. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье рассматривается один из вариантов внедрения риск-ориентированного подхода при осуществлении контрольно-надзорной деятельности в области защиты населения

и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Данный подход основан на прогнозируемом расчете риска нанесения ущерба объекту надзора в результате невыполнения требований и мероприятий в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Применение предлагаемого способа оценки рисков позволит уменьшить общую административную нагрузку на объекты надзора.

**Ключевые слова:** чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, эквивалент стоимости человеческой жизни, надзорная деятельность, контроль, объекты надзора, категории риска, авария, катастрофа, последствия, плановая проверка, защита населения и территорий, потери населения, материальный ущерб, риск чрезвычайной ситуации

#### Abstract

The article discusses one of the options for introducing a risk-based approach in the implementation of control and supervisory activities in the field of protecting the population and territories from natural and man-made emergencies. This approach is based on a predictable calculation of the risk of causing damage to the object of supervision as a result of non-compliance with the requirements and measures in the field of protecting the population and territories from natural and man-made emergencies. The application of the proposed risk assessment method will reduce the overall administrative burden on the objects of supervision.

**Keywords:** natural and man-made emergencies, equivalent of the cost of human life, supervisory activity, control, objects of supervision, risk categories, accident, catastrophe, consequences, scheduled inspection, protection of the population and territories, population losses, material damage, emergency risk

В настоящее время терминологическое понятие «потенциальный риск нанесения ущерба объекту экономики в результате невыполнения (частичного выполнения) требований и мероприятий в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (далее – защиты населения и территорий) носит характер неопределенности, и возникает необходимость в рассмотрении исходных концептуальных положений, относящихся к данному определению. Рассматриваемое понятие может сыграть ключевую роль в процессе внедрения риск-ориентированного подхода при осуществлении федерального государственного надзора в области защиты населения и территорий. Особенно это актуально в связи с последними изменениями и дополнениями в Положение о федеральном государственном надзоре в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее – Положение) [6], которое дополнено пунктами 144-146 (Постановление

Правительства России №2109 от 30 ноября 2021 г.). Данными изменениями вводятся понятия «ключевой показатель» и «относительный ущерб». Понятие ключевого показателя назревало давно, так как законодательно не было установлено определение эффективности мероприятий защиты населения и территорий, а без этого понятия внедрение риск-ориентированного подхода вызывало затруднения. В трактовке Положения понятие ключевого показателя напрямую коррелирует с понятием относительного ущерба (среднего материального ущерба) за последние десять лет на контролируемых территориях в результате всех чрезвычайных ситуаций. Проблема заключается в том, что достаточно сложно произвести оценку ущерба, если контролируемый объект за последние десять лет не подвергался воздействию чрезвычайных ситуаций или ущерб был минимальным (не учитывался в статистике). Предпочтительнее все-таки использовать термин «потенциальный риск нанесения ущерба

в результате чрезвычайных ситуаций», так как методики оценки разрушений и потерь среди населения в результате практически всех чрезвычайных ситуаций разработаны десятки лет назад. И поэтому есть возможность не использовать статистические данные об ущербе в результате всех чрезвычайных ситуаций, а производить расчеты на основании существующих методик по прогнозируемой в результате обстановке.

Общее понятие риска чрезвычайной ситуации в различных источниках трактуется по-разному. За основу предлагается взять определение, указанное в ГОСТ Р 55059-2012 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», которое определяет риск чрезвычайной ситуации как меру опасности чрезвычайной ситуации, сочетающую вероятность возникновения чрезвычайной ситуации и ее последствия. Данное определение в полной мере применимо к оценке риска нанесения ущерба от чрезвычайной ситуации в результате выполненных мероприятий и требований в области защиты населения и территорий, так как вероятность возникновения и природных, и техногенных чрезвычайных ситуаций хорошо изучена, и разработаны методики прогнозирования обстановки на объекте экономики. Кроме того, объект экономики может также повлиять на уменьшение материального ущерба и снижение потерь среди работников предприятия и, как следствие, оставить вклад предприятия в обеспечение обороны страны и безопасности на должном уровне. Поэтому вполне достижимая задача – оценить возможности предприятия по выполнению требований и мероприятий (задач) в области защиты населения и территорий по уменьшению материального ущерба и снижению потерь среди работников [1].

На начальном этапе расчета потенциального риска нанесения ущерба от всех видов чрезвычайных ситуаций нам необходимо оценить ту разницу в ущербе, которая наступает в результате невыполнения тре-

бований по защите населения, работников и территорий от всех чрезвычайных ситуаций, то есть бездействия объекта экономики. Лучше, конечно, при этом исключить эффект размеров предприятия и перейти к безразмерной величине. В результате есть возможность перехода от понятия «потенциальный риск нанесения ущерба» к очень важному понятию эффективности проведенных мероприятий, правил, требований в области защиты населения и территорий. Таким образом, мы подходим к показателю – оценке потенциального риска, который позволяет оценить масштаб выполнения всего комплекса мероприятий по подготовке объекта экономики к защите от всех видов чрезвычайных ситуаций. Оценка потенциального риска лучше привязать к процессу выполнения обязанностей организаций в области защиты населения и территорий в соответствии с Федеральным законом № 68-ФЗ от 21 декабря 1994 г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», который будет описывать качество выполнения задач в области предупреждения чрезвычайных ситуаций.

Установление или обоснование показателей, оценивающих потенциальный риск нанесения ущерба, в результате невыполнения мероприятий по защите населения и территорий желательно проводить с привязкой к контрольным вопросам [2]. При проведении контрольных мероприятий надзорный орган не может выйти за их пределы.

Понятие единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС) (требования) и задачи (мероприятия) закреплены в статье 4 вышеуказанного федерального закона. Этот понятийный аппарат дает возможность определить оценку риска нанесения ущерба в результате невыполнения мероприятий, требований, задач по защите населения и территорий как сумму составляющих, вкладов в снижение размера

ущерба в результате выполнения конкретной задачи. И, как следствие, есть возможность рассчитать размер снижения ущерба в результате выполнения всего комплекса задач по защите населения и территорий.

РСЧС осуществляет защиту населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при чрезвычайных ситуациях. Исходя из этого, потенциальный ущерб в результате возникновения чрезвычайных ситуаций можно условно разделить на две части:

- ущерб работникам, который включает безвозвратные и санитарные потери;
- материальный ущерб, который включает потери материальных и культурных ценностей [3].

Оценку эффективности мероприятий по защите населения и территорий предлагается проводить на основе определения качества проведения мероприятий и выполнения требований, установленных законодательством, на основе следующего показателя:

$$\Pi = Y_0/Y_1 \quad (1),$$

где  $\Pi$  – показатель потенциального риска нанесения ущерба объекту экономики (организации),

$Y_0$  – размер ущерба, нанесенного объекту экономики, без учета выполнения требований и мероприятий по защите населения и территорий,

$Y_1$  – размер ущерба, нанесенного объекту экономики, с учетом фактически выполненных мероприятий и требований по защите населения и территорий.

Ущерб в общем виде можно представить в виде суммы:

$$Y = H + M \quad (2),$$

где  $H$  – ущерб работникам,  $M$  – материальный ущерб, причиненный имуществу объекта экономики [4].

Ущерб работникам (2) может состоять

из безвозвратных и санитарных потерь, который можно определить по формуле.

$$H = a_6 * H_6 + a_c * H_c,$$

где  $a_6$  – эквивалент стоимости потери работника в результате гибели,  $a_c$  – эквивалент стоимости потери работника в результате травмы или болезни,  $H_6$  – общее количество безвозвратных потерь,  $H_c$  – общее количество санитарных потерь.

Количество безвозвратных и санитарных потерь, материальный ущерб ( $M$ ), причиненный имуществу объекта экономики, может определяться с применением существующих методик [7]. Здесь необходимо учитывать следующие виды ущербов:

- прямой материальный ущерб;
- ущерб на проведение аварийно-спасательных и восстановительных работ;
- косвенный ущерб при недополучении прибыли;
- экологический ущерб в случае его нанесения окружающей и природной среде.

При определении размера эквивалента стоимости потери работника в результате травмы необходимо исходить из объема выплат, которые будут производиться пострадавшим:

- по временной нетрудоспособности;
- на лечение в стационарных учреждениях;
- на закупку лекарств в случае лечения в амбулаторных условиях;
- в случае потери трудоспособности и невозможности выполнять работу в предыдущих условиях;
- пенсии по инвалидности в случае ее присвоения;
- другие выплаты в случае необходимости.

При определении размера эквивалента стоимости потери работника в результате гибели работника можно исходить из двух аспектов:

- реальные выплаты, которые понесут предприятия и государство на выплаты се-

мье погибшего;

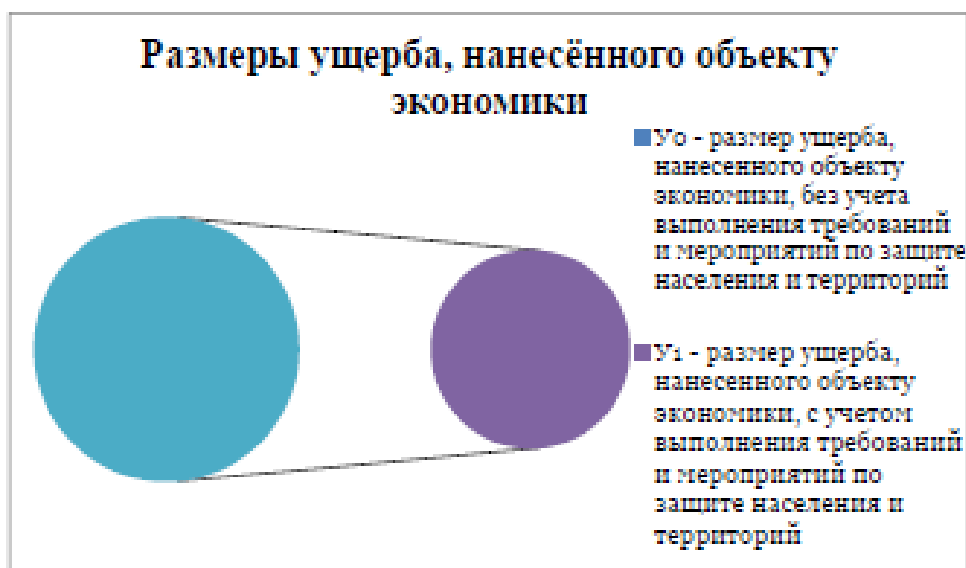
– упущенная выгода от недополучения пользы от работника в течение его трудоспособного возраста (может стремиться к бесконечности) [8].

При расчете эквивалента стоимости потери работника в результате гибели работника можно использовать методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на

опасных производственных объектах [9].

В результате при применении показателя оценки риска (1) мы переходим к безразмерной величине и эффект масштаба предприятия не сильно влияет на оценку эффективности.

На рис. 1 в графическом виде представлены размеры ущерба, нанесённого объекту экономики.



*Рис. 1. Графический вид размера ущерба, нанесённого объекту экономики*

При проведении расчетов по определению ущерба предлагается для равенства условий брать одинаковые исходные данные для всех объектов экономики (надзора). К примеру, в случае, если объект находится в зоне катастрофического затопления, масштабы чрезвычайных ситуаций должны быть одинаковы для всех объектов экономики на территории муниципального образования. Исходные данные должны соответствовать плану действий объекта экономики или учреждения по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, так как данный план должен быть согласован с соответствующим должностным лицом муниципального образования, и поэтому будет учитывать весь спектр чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть на данном объекте. При возникновении техногенных чрезвычайных ситуаций не-

обходимо исходить из наиболее неудачного сценария возникновения аварии или катастрофы [5].

На первом этапе предлагается рассчитать прогнозируемый ущерб в случае возникновения чрезвычайной ситуации без учета выполненных задач по защите населения и территорий, то есть расчет величины  $Y_0$ . Далее производится анализ требований и мероприятий по защите населения и территорий и расчет ущерба (величина  $Y_1$ ) с учетом степени и полноты выполненных задач по защите населения и территорий в соответствии с требованиями действующего законодательства. Полученная в результате величина  $\Pi$  является удобной, компактной формой показателя оценки риска нанесения ущерба объекту экономики в результате невыполнения (частичного выполнения) требований и мероприятий в



области защиты населения и территорий.

Интервал значений показателя  $P$  варьируется от 0 до 1, что достаточно удобно, так мы уходим от абсолютных показателей и переходим к безразмерной величине. Данный подход позволяет произвести оценку риска объекта экономики, с присвоением категории риска по защите населения и территорий до проведения кон-

трольных мероприятий, то есть провести аудит проведенных мероприятий и выполненных требований в области по защите населения и территорий. Это приведет к существенному снижению нагрузки и на объект экономики, и на надзорные органы, что и подразумевалось при внедрении риск-ориентированного подхода.

### Список литературы

1. Хлобыстин, С. И. Особенности применения проверочного листа при проведении мероприятий по надзору в области гражданской обороны / С. И. Хлобыстин, А. В. Осипов // *Безопасность жизнедеятельности*. – 2021. – № 3 (243). – С. 26–32.
2. Осипов, А. В. Некоторые вопросы привлечения к административной ответственности за невыполнение требований и мероприятий в области гражданской обороны / А. В. Осипов // *Безопасность жизнедеятельности*. – 2021. – № 9 (249). – С. 40–43.
3. Долгин, Н. Н. Методологические основы организации выполнения задач гражданской обороны в современных условиях / Н. Н. Долгин, В. П. Малышев, С. И. Турко // *Стратегия гражданской защиты : проблемы и исследования*. – 2014. – Том 4. – № 2 (7). – С. 340–375.
4. Акимов, В. А. Разработка методологических подходов к повышению эффективности мероприятий гражданской обороны и защиты населения в современных социально-экономических условиях / В. А. Акимов, В. П. Малышев, Ю. Д. Макиев // *Стратегия гражданской защиты : проблемы и исследования*. – 2014. – Том 4. – № 1 (6). – С. 174–216.
5. Бобарико, А. В. Разработка методики формирования матричной балансовой модели организационно-штатной структуры органов управления пожарно-спасательных гарнизонов МЧС России / А. В. Бобарико, А. А. Заусаев, А. В. Осипов, Н. В. Осипова // *Вестник НЦБЖД*. – 2020. – № 3 (45). – С. 112–119.
6. О федеральном государственном надзоре в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций : Постановление Правительства РФ № 1013 от 25 июня 2021 г. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/607132677> (дата обращения: 19.05.2022). – Текст: электронный.
7. Организация и ведение аварийно-спасательных работ : учебник в 2 ч. Часть 1 / А. Г. Заворотный [и др.]. – Москва : Академия ГПС МЧС России, 2020. – 415 с.
8. Харисов, Г. Х. Экономический эквивалент человеческой жизни : монография / Г. Х. Харисов, И. М. Тетерин. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва : Академия ГПС МЧС России, 2008. – 56 с.
9. РД 03-496-02. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах : Постановление Госгортехнадзора России № 63 от 29 февраля 2002 г. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200031148> (дата обращения: 19.05.2022). – Текст: электронный.

### References

1. Khlobystin S.I., Osipov A.V. Osobennosti primeneniya proverochnogo lista pri provedenii meropriyatii po nadzoru v oblasti grazhdanskoi oborony [Features of the use of the checklist when conducting surveillance activities in the field of civil defense. Life safety]. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2021; (3): 26-32. (In Russian).

2. Osipov A.V. Nekotorye voprosy privlecheniya k administrativnoi otvetstvennosti za nevypolnenie trebovaniy i meropriyatii v oblasti grazhdanskoi oborony [Some issues of bringing to administrative responsibility for non-compliance with requirements and measures in the field of civil defense. Life safety]. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2021; (9): 40-43. (In Russian).

3. Dolgin N.N., Malyshev V.P., Turko S.I. Metodologicheskie osnovy organizatsii vypolneniya zadach grazhdanskoi oborony v sovremennykh usloviyakh [Methodological foundations of the organization of civil defense tasks in modern conditions, the Strategy of civil protection: problems and research]. *Strategiya grazhdanskoi zashchity: problemy i issledovaniya*. 2014; 4 (2): 340-375. (In Russian).

4. Akimov V.A., Malyshev V.P., Makiev Yu.D. Razrabotka metodologicheskikh podkhodov k povysheniyu effektivnosti meropriyatii grazhdanskoi oborony i zashchity naseleniya v sovremennykh sotsial'no-ekonomicheskikh usloviyakh [Development of methodological approaches to improving the effectiveness of civil defense and population protection measures in modern socio-economic conditions. *Civil protection strategy: problems and research*]. *Strategiya grazhdanskoi zashchity: problemy i issledovaniya*. 2014; (4): 174-216. (In Russian).

5. Bobariko A.V., Zausaev A.A., Osipov A.V., Osipova N.V. Razrabotka metodiki formirovaniya matrichnoi balansovoi modeli organizatsionno-shtatnoi struktury organov upravleniya pozharno-spatel'nykh garnizonov MChS Rossii [Development of a methodology for the formation of a matrix balance model of the organizational and staff structure of the management bodies of fire and rescue garrisons of the Ministry of Emergency Situations of Russia]. *Vestnik NCBŽD*. 2020; (3): 112-119. (In Russian).

6. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 25 iyunya 2021 g. № 1013 «O federal'nom gosudarstvennom nadzore v oblasti zashchity naseleniya i territorii ot chrezvychainykh situatsii» [Decree of the Government of the Russian Federation № 1013 of June 25, 2021 «On Federal State supervision in the field of protection of the population and territories from emergency situations»]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/607132677> (accessed: 19.05.2022). (In Russian).

7. Zavorotnyi A.G. i dr. Organizatsiya i vedenie avariino-spatel'nykh rabot: uchebnik v 2 ch [Organization and conduct of emergency rescue operations]. Ch. 1. M.: Akademiya GPS MChS Rossii, 2020. 415 p. (In Russian).

8. Kharisov G.Kh., Teterin I.M. Ekonomicheskii ekvivalent chelovecheskoi zhizni: monografiya [The economic equivalent of human life: a monograph]. Izd. 2-e, ispr. i dop. Moskva: Akademiya GPS MChS Rossii, 2008. 56 p. (In Russian).

9. RD 03-496-02. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke ushcherba ot avarii na opasnykh proizvodstvennykh ob'ektakh: postanovlenie Gosgortekhnadzora Rossii ot 29.10.02 № 63 [RD 03-496-02. Methodological recommendations for assessing damage from accidents at hazardous production facilities. Approved by Resolution № 63 of Gosgortekhnadzor of Russia of 29.10.02]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/607132677> (accessed: 19.05.2022). (In Russian).

УДК 004.94+ 625.7/.8  
ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ  
ПОТОКОВ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ  
СЕТИ ГОРОДА КАЗАНИ

OPTIMIZATION OF TRAFFIC STREAMS  
ON THE STREET AND ROAD NETWORK  
OF THE CITY OF KAZAN

Сахапов Р.Л., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Дорожно-строительные машины» ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»;  
E-mail: rustem@sakharov.ru;  
Воронина Е.Е., к.пед.н., заместитель директора;  
E-mail: voronina\_1953@list.ru;  
Шигин Л.Б., к.т.н., заместитель директора ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», г. Казань, Россия;  
E-mail: guncbgd@mail.ru

Sakharov R.L., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Road Construction Machinery, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering;  
E-mail: rustem@sakharov.ru;  
Voronina E.E., Candidate of Pedagogic Sciences, Deputy Director;  
E-mail: voronina\_1953@list.ru;  
Shigin L.B., Candidate of Engineering Sciences, Deputy Director, State Budgetary Institution «Scientific Center for Life Safety», Kazan, Russia;  
E-mail: guncbgd@mail.ru

Получено 05.05.2022,  
после доработки 25.05.2022.  
Принято к публикации 10.06.2022.

Received 05.05.2022,  
after completion 25.05.2022.  
Accepted for publication 10.06.2022.

Сахапов, Р. Л. Оптимизация транспортных потоков на улично-дорожной сети города Казани / Р. Л. Сахапов, Е. Е. Воронина, Л. Б. Шигин // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 123–128.

Sakharov R.L., Voronina E.E., Shigin L.B. Optimization of traffic streams on the street and road network of the city of Kazan. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (3): 123-128. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье описывается исследование оптимизации транспортных потоков на улично-дорожной сети города Казани, проведенное в 2021 г. ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности» совместно с кафедрой «Дорожно-строительные машины» Казанского государственного архитектурно-строительного университета.

**Ключевые слова:** безопасность дорожного движения, организация дорожного движения, перекресток, технические средства организации дорожного движения, транспортная развязка, улично-дорожная сеть, имитационное моделирование

**Abstract**

The article describes a study of the optimization of traffic flows on the road network of the city of Kazan, conducted in 2021 by the State Budgetary Institution «Scientific Center for Life Safety» together with the Department of Road Construction Machines of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering.

**Keywords:** traffic safety, traffic management, intersection, technical means of traffic management, transport interchange, road network, simulation modeling

В последние годы в муниципальном образовании г. Казани наблюдается постоянное увеличение количества автомобилей. Так, если в 2012 г. количество автомобилей в Казани составляло 307663 единицы, то на январь 2021 г. – больше 454,8 тыс. За во-

семь лет увеличение парка транспортных средств составило 47,83%.

Рост числа автомобильного транспорта и массовое включение в дорожное движение новых водителей привели к существенному изменению характеристик и усложне-

нию условий дорожного движения: увеличилась плотность транспортных потоков, возросла интенсивность движения. За последние годы в результате роста автомобилизации населения напряженная обстановка, сопровождаемая часовыми заторами, сложилась в крупнейших городах при въезде в центральный район в утренний период и выезде из него в вечернее время, а также на границе города и пригородной зоны в предвыходные и выходные дни. В целом, это усложнило транспортную ситуацию в городах и требует оптимизации транспортных потоков на улично-дорожной сети (далее – УДС) городов.

УДС города состоит из городских дорог, улиц, проспектов, площадей, переулков, проездов, набережных, транспортных инженерных сооружений (тоннелей, путепроводов, подземных и надземных пешеходных переходов), трамвайных путей, тупиковых улиц, подъездов, парковок и стоянок.

УДС российских городов сформировались исторически и по большей части остались неизменными с 70-90-х гг. прошлого века, когда в документах градостроительного планирования перспективный уровень автомобилизации предусматривался в размере 170-180 автомобилей на 1000 жителей. Предполагалось, что население городов будет продолжать использовать для поездок, в основном, общественный пассажирский транспорт. Сейчас до 30% общего объема перевозок пассажиров в городах приходится на личный автотранспорт, и эта доля продолжает расти. В выходные дни 40-50% поездок горожан за город выполняется на личном транспорте [3].

Данное исследование проведено с целью снижения уровня загрузки участков УДС г. Казани на основе перераспределения транспортных потоков. В ходе исследования были решены следующие задачи:

- выполнен анализ УДС г. Казани и выявлены основные транспортные проблемы;
- проведены экспериментальные исследования по определению интенсивности

движения как основного параметра транспортных потоков;

- определены основные мероприятия по повышению безопасности дорожного движения на участках УДС г. Казани;

- на основе транспортного моделирования проверена оптимальность выбранных мероприятий.

Анализ аварийности УДС г. Казани позволил выявить 8 наиболее аварийных перекрестков: ул. Вишневого – ул. А. Еники; ул. Вишневого – ул. Достоевского; ул. Восстания – ул. Восход; ул. Н. Ершова – ул. Абжалилова; пр. Победы – ул. Ломжинская; ул. Зорге – ул. Дубравная; ул. Чистопольская – ул. Мусина; пр. Победы – ул. Губкина.

Для определения основных мероприятий по повышению безопасности дорожного движения были проведены натурные обследования аварийных перекрестков. Рассматриваемые перекрестки имеют светофорное регулирование, пешеходные переходы, разрешенная скорость движения – 40 и 60 км/ч, в зависимости от перекрестка. Анализ интенсивности транспортных потоков показал, что на рассматриваемых перекрестках и главных магистралях в часы пик наблюдается большое количество транспортных средств. Более 85% из общего транспортного потока – это легковые автомобили. Натурные наблюдения и анализ ДТП на аварийных перекрестках г. Казани позволили определить необходимые мероприятия, которые дадут возможность повысить безопасность дорожного движения.

Перекресток Пр. Победы – ул. Губкина: по Генеральному плану г. Казани предусмотрено строительство двухуровневой развязки. Предложение – тоннель по ул. Пр. Победы со светофорным регулированием.

Перекресток Пр. Победы – ул. Ломжинская: по Генеральному плану г. Казани предусмотрено строительство двухуровневой развязки. Предложение – тоннель по ул. Пр. Победы со светофорным регулированием.

Перекресток ул. Чистопольская – ул. Мусина: организовать расположение пешеходных переходов ближе к перекрестку, уменьшив тем самым зону перекрестка, отменить левые повороты по ул. Чистопольской, сократить количество фаз и повысить пропускную способность узла, тем самым снизив психофизиологическую напряженность участников дорожного движения.

Перекресток ул. Николая Ершова – ул. Абжалилова: по Генеральному плану г. Казани предусмотрено строительство двухуровневой развязки с транспортно-пересадочным узлом. Сложная транспортная ситуация на данном перекрестке связана, в большей степени, с ситуацией на соседнем узле (ул. Гвардейская, Н. Ершова, П. Лумумбы). Можно предложить устройство вафельной разметки на перекрестке и установку камеры фотовидеофиксации нарушения выезда на перекресток при загруженной дороге.

Перекресток ул. Восстания – ул. Восход: отменить левые повороты по ул. Восстания, сократить количество фаз и повысить пропускную способность узла, тем самым снизив психофизиологическую напряженность участников дорожного движения.

Перекресток ул. Вишневого – ул. Достоевского: провести реконструкцию ул. Достоевского на участке от ул. Чехова до ул. Вишневого с расширением до 4 полос и организацию двустороннего движения, что повлечет за собой пересмотр движения по ул. Шмидта и организацию двустороннего движения по ней, ликвидацию пешеходно-транспортного светофора на пересечении с ул. Вишневого.

Перекресток ул. Вишневого – ул. А. Еники: по Генеральному плану г. Казани предусмотрено строительство магистральной дороги в продолжение ул. А. Еники и связи ее с ул. Т. Миннуллина на расчетный срок до 2040 г. Предложение: строительство двухуровневой развязки с тоннелем по ул. Вишневого со светофор-

ным регулированием.

Перекресток ул. Зорге – ул. Даурская: со строительством новой дороги Вознесенского тракта и двухуровневой развязки на перекрестке ул. Гвардейская – Аметьевская магистраль транспортная ситуация должна улучшиться; снизится транспортная нагрузка на рассматриваемый перекресток, что позволит пересмотреть организацию движения на перекрестке, в том числе, отменить левые повороты по ул. Гвардейская и ул. Р. Зорге.

Перекресток ул. Глушко – ул. Бигичева: организовать расположение пешеходных переходов максимально близко к перекрестку, уменьшив тем самым зону перекрестка.

Перекресток ул. Р. Зорге – ул. Габишева: организовать расположение пешеходного перехода по ул. Дубравная максимально близко к перекрестку, уменьшив тем самым зону перекрестка. По Генеральному плану г. Казани предусмотрено строительство магистральной дороги в продолжение ул. Р. Зорге по ул. Жимешле на расчетный срок до 2040 г. Как временное решение (до нового строительства) – организовать при движении со стороны ул. Жимешле отдельный выезд на перекресток напрямую (соосно) на ул. Р. Зорге в направлении движения к ул. Ю. Фучика.

Для определения эффективности предложенных мероприятий в качестве примера было проведено имитационное моделирование транспортной ситуации на участке УДС г. Казани на перекрестке ул. Чистопольская – ул. Мусина (рис. 1). Модели транспортных потоков и программные продукты, реализующие их, можно классифицировать по типу решаемых задач в сфере транспортного анализа [1]. Это предварительное планирование, прогнозные модели транспортного спроса. Макроскопическое имитационное моделирование описывает изменения транспортного потока во времени и пространстве; мезоскопическое моделирование позволяет получить такие

характеристики транспортного потока, как скорость, плотность, задержки. Мезоскопические модели дают более точные результаты, так как рассматривают единич-

ные транспортные средства и описывают их движение и взаимодействие на основании статистических зависимостей.



*Рис. 1. Схема перекрестка ул. Чистопольская – ул. Мусина*

Имитационное моделирование является эффективным инструментом для проведения в виртуальной среде масштабных экспериментов, которые было бы затруднительно проводить в реальных дорожных условиях. Математические модели позволяют исследовать транспортную инфраструктуру без капитальных затрат.

Для имитационного моделирования применялся полнофункциональный комплекс инструментов анализа транспортных потоков и перевозок Aimsun, который предоставляет возможности для выполнения не только статистического, но и динамического моделирования [2].

Программа имитационного моделирования позволила рассчитать плотность и скорость движения транспортного потока.

На первом этапе моделирования была разработана имитационная модель на основе существующей транспортной ситуации на перекрестке (рис. 2).

Следующим этапом стала разработ-

ка имитационной модели с учетом предложенных мероприятий по повышению безопасности дорожного движения на перекрестке (рис. 3).

В результате экспериментов с моделью до и после внедрения мероприятий на перекрестке ул. Чистопольская – ул. Мусина были получены основные эмпирические характеристики параметров транспортного потока, которые показали эффективность предлагаемых мероприятий:

- время в пути уменьшилось на 64,72%;
- время задержки уменьшилось на 86,41%;
- время остановки уменьшилось на 85,05%;
- итоговое время в пути уменьшилось на 65,93%;
- количество остановок уменьшилось на 66,56%;
- плотность уменьшилась на 69,39%;
- гармоническая скорость увеличилась на 183,44%.

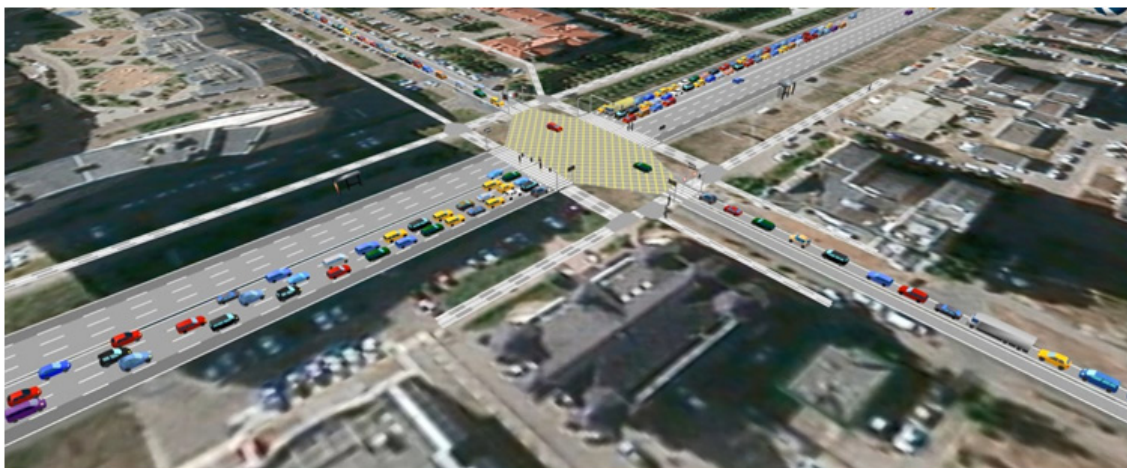


Рис. 2. Имитационная модель на основе существующей транспортной ситуации на перекрестке ул. Чистопольская – ул. Мусина



Рис. 3. Имитационная модель на основе предлагаемых мероприятий на перекрестке ул. Чистопольская – ул. Мусина

УДС города создается десятилетиями, и для оптимизации дорожного движения необходим комплексный подход, включающий: формирование транспортной структуры, обеспечивающей безопасность дорожного движения; оптимизацию схемы

движения в городе; современные методы управления светофорной сигнализацией; имитационное моделирование транспортной ситуации для выбора оптимального решения.

#### Список литературы

1. Абдрахманов, М. С. Моделирование транспортных потоков в интеллектуальных транспортных системах / М. С. Абдрахманов, А. Т. Жумабеков // Интернаука. – 2021. – № 19-3 (195). – С. 5–8.
2. Захаров, Ю. И. Основные современные инструменты имитационного моделирования транспортных потоков / Ю. И. Захаров, Е. С. Карнаух // Вісник ПДАБА. – 2014. – № 1 (190). – С. 46–51.
3. Феофилова, А. А. Обоснование условий распределения транспортных потоков на улично-дорожной сети городов : специальность 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук/ Феофилова Анастасия Александровна; Волгоградский государственный технический университет. – Ростов-на-Дону, 2013. – 150 с. : ил.

**References**

1. Abdrakhmanov M.S., Zhumabekov A.T. Modelirovanie transportnykh potokov v intellektual'nykh transportnykh sistemakh [Modeling of traffic flows in intelligent transport systems]. *Internauka*. 2021; (19-3): 5-8. (In Russian).
2. Zakharov Yu.I., Karnaukh E.S. Osnovnye sovremennye instrumenty imitatsionnogo modelirovaniya transportnykh potokov [The main modern tools of simulation modeling of traffic flows]. *Visnik PDABA*. 2014; (1): 46-51. (In Russian).
3. Feofilova A.A. Obosnovanie uslovii raspredeleniya transportnykh potokov na ulichno-dorozhnoi seti gorodov: spetsial'nost' 05.22.10 «Ekspluatatsiya avtomobil'nogo transporta»: dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk [Substantiation of conditions for the distribution of traffic flows on the urban road network: dissertation of the Candidate of Engineering Sciences]. Volgogr. gos. tekhn. un-t. Rostov-na-Donu, 2013. 150 p.: il. (In Russian).

УДК 625.7

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ  
ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ  
КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ  
ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ENSURING ROAD SAFETY AS ONE OF  
THE ACTIVITIES OF THE INTERNAL  
AFFAIRS BODIES OF THE RUSSIAN  
FEDERATION**

*Сунгатуллина К.А., старший преподаватель  
кафедры специальных дисциплин филиала  
ВИПК МВД России, подполковник полиции,  
г. Набережные Челны, Россия;  
E-mail: 008il116@mail.ru*

*Sungatullina K.A., Senior Lecturer, Department  
of special disciplines, branch of the RATI MIA of  
Russia, police lieutenant colonel,  
Naberezhnye Chelny, Russia;  
E-mail: 008il116@mail.ru*

*Получено 23.03.2022,  
после доработки 15.04.2022.  
Принято к публикации 16.05.2022.*

*Received 23.03.2022.,  
after completion 15.04.2022.  
Accepted for publication 16.05.2022.*

Сунгатуллина, К. А. Обеспечение безопасности дорожного движения как одно из направлений деятельности органов внутренних дел Российской Федерации / К. А. Сунгатуллина // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 128–137.

Sungatullina K.A. Ensuring road safety as one of the activities of the internal affairs bodies of the Russian Federation. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 128–137. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье рассматриваются вопросы обеспечения безопасности в области дорожного движения: исследуются приоритеты, нормативно-правовые акты, регулирующие вопросы обеспечения безопасности на дорогах, представляются статистические показатели, характеризующие текущий уровень культуры вождения, и дорожно-транспортные происшествия с различными исходами, совершенные по разным причинам. Особое внимание в работе уделяется правонарушениям, предусмотренным ст. 12 КоАП РФ и ст. 264, 264.1 УК РФ.

**Ключевые слова:** дорожно-транспортное происшествие, авария, дорога, автомобиль, транспортное средство, безопасность

**Abstract**

The article deals with the issues of ensuring safety in the field of road traffic: examines



priorities, legal acts regulating road safety issues, presents statistical indicators that characterize current level of driving culture and accidents with different outcomes and committed for different reasons. Particular attention is paid to the offenses under Art. 12 of the Code of Administrative Offenses of the Russian Federation and Art. 264, 264.1 of the Criminal Code of the Russian Federation.

**Keywords:** traffic accident, accident, road, car, vehicle, safety

Одним из приоритетных направлений качественного развития Российской Федерации в социальной среде является комплексное воздействие на процессы дорожного движения. Передвижение, пожалуй, выступает действием, которое выполняется каждым человеком ежедневно и по несколько раз. Так, к примеру, стандартный рабочий день человека состоит из двух путей – от дома до работы и обратно, при этом не учитываются другие обстоятельства, по которым маршрут может состоять не из двух, а более точек.

Повышение интенсивности образа жизни, ежедневный рост числа автотранспортных средств, развитие городов и инфраструктуры в целом приводят к повышению степени актуальности осуществления контроля дорожного движения. Развитие автомобильного парка приводит к необходимости совершенствования нормативно-правовой базы и повышению уровня безопасности и качества дорожного движения.

Центральным нормативно-правовым актом, регулирующим вопросы организации безопасного дорожного движения, является Федеральный закон «О безопасности дорожного движения» №196-ФЗ от

10 декабря 1995 г. [1]. Реализация положений закона предусматривает мероприятия, направленные на предотвращение дорожно-транспортных происшествий (далее – ДТП) и минимизацию степени их тяжести. Если же исследовать конкретные цели, то можно выделить следующие: охрана жизни, здоровья и имущества граждан, защита прав граждан и их законных интересов, защита интересов общества и государства и, как следствие, формирование безопасной системы передвижения.

В соответствии с настоящим законом выделяется перечень принципов, на которых основывается обеспечение безопасности в процессе дорожного движения. Представим принципы на рис. 1.

Несмотря на то, что каждый участник дорожного движения несет ответственность за свои действия, главная роль при обеспечении безопасности на дорогах отводится все же государству, которое посредством различных инструментов способно воздействовать на обстановку на дорогах. Такое воздействие может обеспечиваться, в первую очередь, за счет размещения объектов, которые повышают безопасность.

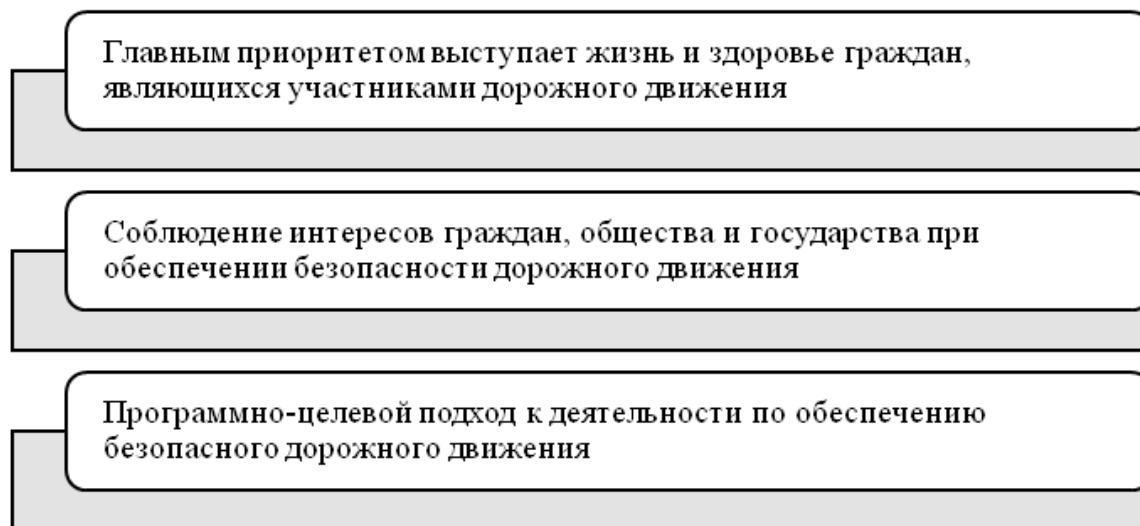


Рис 1. Принципы обеспечения безопасности дорожного движения [1]

Большой пассажиропоток и грузопоток приходится на автомобильный вид транспорта, а если рассматривать использование различных видов транспорта, то стоит отметить заметный отрыв автомобильных средств от иных видов транспорта. Автомобиль – это средство постоянного пере-

движения более чем для 51% населения страны. При этом, по данным исследований, проведенным аналитическим и информационным агентством Autonews, на конец 2020 г. во многих семьях число автомобилей превышает 1 единицу [6]. Представим на рис. 2 результаты исследования.

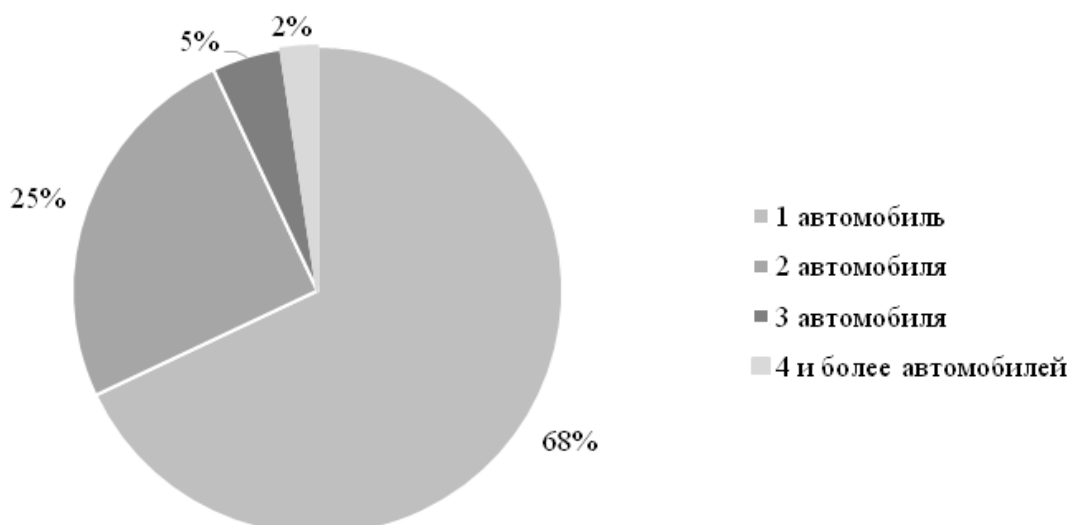


Рис 2. Результаты исследования Autonews «Сколько в вашей семье автомобилей?», 2020 г., %

В исследовании приняло участие более 3,9 тыс. респондентов. Из результатов следует сделать вывод о том, что абсолютное большинство российских семей имеет только один автомобиль в семье – таких семей 68%, при этом велика доля семей, в которых есть 2 автотранспортных средства – целых 25%. Порядка 2,4% семей России имеют 4 и более автомобилей.

Ежегодно число автомобильного транспорта увеличивается. Данные службы государственной статистики свидетельствуют о том, что в 2020 г. в России число официально зарегистрированных автотранспортных средств превысило 48,3 млн шт., хотя в 2015 г. показатель составлял 25,5 млн.

За 5 лет прирост числа автомобилей составил более чем 89%. Увеличение числа

автомобилей связано и с ростом числа водителей, а выход на дорогу новых водителей всегда связан с уплотнением движения, в результате которого повышаются и риски возникновения ДТП.

Несмотря на то, что государственная политика предусматривает предотвращение

ДТП путем ужесточения санкций, дополнительного оборудования дорожных полотен, ситуация с аварийностью на дорогах остается актуальной и в этих условиях. Представим в табл. 1 динамику числа ДТП, произошедших в России за 2005-2020 гг. с разрезом в 5 лет.

Таблица 1

**Динамика числа ДТП в России, 2005-2020 гг., тыс. шт. [5]**

2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	Отн. изм., 2020 г. к 2005 г., %
223,2	199,4	184	164,4	-26,3

По данным статистики, за этот период число ДТП постепенно сокращалось, и в сравнении с 2005 г. в 2020 г. их было совершено на 26,3% меньше. Однако обеспокоенность вызвана тем, что в результате происшествий причиняется вред не толь-

ко самым транспортным средствам (далее – ТС), но и водителям, пассажирам и случайным людям, оказавшимся порой на месте столкновения. Представим в табл. 2 динамику числа погибших и раненых в результате ДТП.

Таблица 2

**Динамика числа погибших и раненых в результате ДТП, 2005-2020 гг., тыс. шт. [5]**

Показатель степени вреда	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	Отн. изм., 2020 г. к 2005 г., %
Погибших	34	26,5	23,1	17	-50
Раненых	274,9	250,6	231,2	210,9	-23,2

Из данных, представленных в табл. 2, следует, что число погибших сократилось на 50%, а число раненых – на 23,2% в 2020 г. по сравнению с аналогичным показателем 2005 г. Однако даже такое изменение является основанием для совершенствования системы обеспечения безопасного дорожного движения и реализации комплекса мер, которые позволили бы в разы сократить число ДТП, а также количество погибших и раненых лиц.

Сами ДТП могут происходить по различным причинам: неудовлетворительные погодные условия, плохое состояние дорожного полотна, случайные действия водителей и других участников движения, приводящие к ДТП. Самыми распространенными причинами, в результате которых

происходят ДТП, являются:

- 3% – из-за технических неисправностей ТС;
- 11% – в результате вождения в нетрезвом виде;
- 13% – в результате нарушения водителем правил дорожного движения (далее – ПДД);
- 41% – по причине неудовлетворительного состояния улиц и дорог (ямы, открытые колodцы, которые водители стараются объехать, забывая об ориентации на зеркалах, к примеру) и др.

В исследовании А.Р. Абдульязнова были приведены результаты опроса, целью которого было выяснение частоты нарушений, совершаемых водителями на дорогах [4]. Представим результаты на рис. 3.

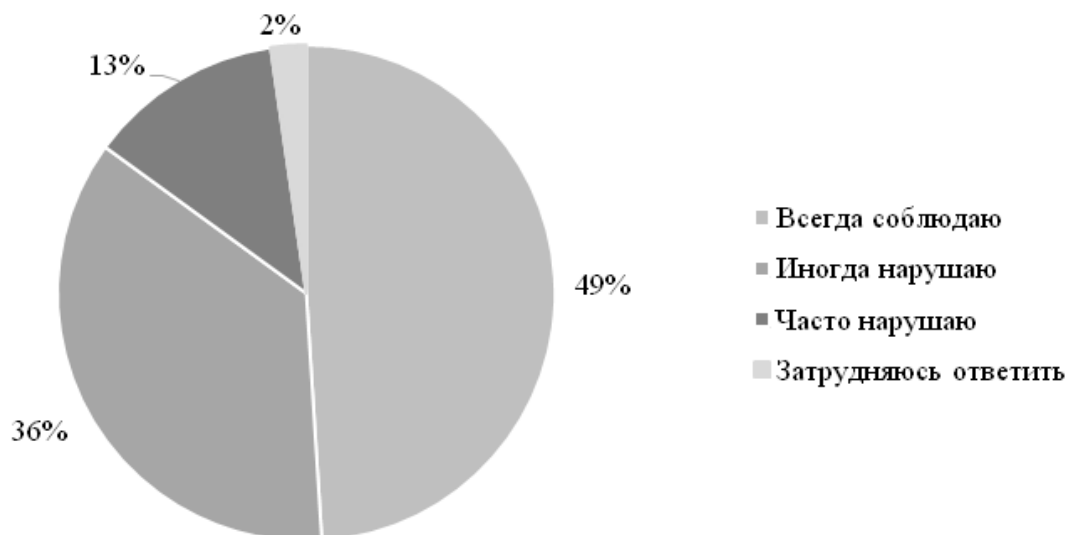


Рис 3. Частота нарушений ПДД водителями, % [4]

Из результатов видно, что часто нарушают ПДД порядка 13% водителей. Условно говоря, это каждый десятый водитель. Это крайне негативный показатель, который свидетельствует о низком уровне культуры вождения среди российских водителей и слабой степени санкций, применяемых в отношении нарушителей.

С целью сокращения числа ДТП, программа штрафов, предусмотренных за нарушения ПДД, постоянно обновляется и совершенствуется, санкции ужесточаются, а размеры штрафов постоянно увеличива-

ются, что направлено на снижение у водителей чувства «маленький штраф – нарушу, и ничего страшного – оплачу». Сегодня Кодексом административных правонарушений предусмотрено более 37 пунктов штрафных санкций, применяемых к водителям-нарушителям [3]. При этом размер штрафа зависит от степени тяжести нарушения, а сами штрафы классифицируются по признакам нарушений. Представим в табл. 3 основные категории нарушений и наказание за их совершение.

Таблица 3

**Характеристика штрафных санкций за нарушение ПДД в 2022 г.**

Статья КоАП РФ	Характеристика правонарушения	Размер штрафа или иной санкции
8.23, 11.23 ч. 1, 11.23 ч. 2, 11.26, 11.27, 11.29 ч. 1, 11.29 ч. 2, 12.1–12.3	Эксплуатация транспортного средства, номерные знаки, регистрация ТС	От 500 до 500000 (установка подложных номеров) рублей, предупреждение, отстранение от управления
12.4–12.5 ч. 7	Техническое состояние ТС, специальные сигналы	От 500 до 50000 рублей (незаконное нанесение цветографических схем), конфискация приборов, предупреждение
12.6–12.8 ч. 3, 264 ст. УК РФ	Управление ТС: ремни безопасности, состояние опьянения	От 1000 до 300000 рублей (управление ТС в состоянии опьянения), лишение прав, арест на 15 суток и др.

12.9 ч. 1 – 12.9 ч. 5	Нарушения скоростного режима	От 500 до 5000 рублей, при повторных нарушениях возможно лишение прав, конфискация ТС
12.10–12.20	Движение ТС, расположение на проезжей части, непредставление преимущества, остановка и стоянка	От 500 до 5000 рублей, предупреждение, лишение прав на управление ТС
12.21–12.23	Перевозка людей и грузов, буксировка, учебная езда	От 500 до 500000 рублей предупреждение
12.24 ч. 1–2	Причинение вреда здоровью	От 2500 до 25000 рублей
12.25–12.27	Невыполнение требований сотрудников полиции, обязанностей при совершении ДТП	От 500 до 30000 рублей, лишение права управления ТС, арест на срок от 10 до 15 суток
12.28–12.31	Прочие нарушения	От 500 до 300000 рублей штраф в двукратном размере, арест на срок до 15 суток, лишение права управления ТС и проч.

\* Составлено автором на основании Кодекса об административных правонарушениях и Уголовного кодекса Российской Федерации [2, 3].

Основными способами выявления правонарушений являются фиксация нарушения камерами, а также камерами собственников, фиксация правонарушений непосредственно сотрудниками полиции и ГИБДД.

Наиболее частыми нарушениями ПДД российскими водителями по итогам 2021 г. стали: опасное вождение, управление ТС в состоянии алкогольного опьянения, неиспользование при движении ремней безопасности, превышение скорости более чем на 20 км от установленного лимита, непредставление преимущества и проезд на красный сигнал светофора.

Так, к примеру, согласно ст. 12 КоАП РФ, штраф за опасное вождение составляет порядка 3000 руб., в соответствии со ст. 12.29 штраф за непристегнутый ремень безопасности составляет на 2022 г. 500 руб., за превышение скорости размер штрафа варьируется в зависимости от пре-

вышения. Так, за превышение скорости на 20–40 км он составит 500 руб., от 40 до 60 км – от 1000 до 1500 руб., от 60 до 80 км – от 2000 до 2500 руб. Альтернативным наказанием выступает лишение права на управление ТС сроком до 6 месяцев, а нарушение скоростного режима на 80 и более км в час грозит водителю штрафом в 5000 рублей или лишением прав на вождение сроком до полугода [3].

Аналитический сервис «Штрафы ГИБДД» в 2021 г. подвел итоги и пришел к выводу, что каждому водителю в среднем было начислено от 1 до 5 штрафов. Из общего числа респондентов 95,9% отметили, что хотя бы один раз за год получили уведомление о штрафе, а 87,7% из всех штрафов были сформированы по причине нарушения скорости. При этом еще 28,3% респондентов отметили, что получали штраф за незначительное превышение скорости, еще 13,4% штрафов были назначены за на-

рушение правил парковки [7].

Около 35% респондентов получили от 3 до 5 штрафов, порядка 32% водителей получили 1–2 штрафа, при этом средний размер штрафа в России в 2021 г. составил порядка 380 рублей, что на 2% меньше, чем в 2020 г. [7].

Российским законодательством предусмотрена возможность уплаты штрафа в течение 20 дней после его получения со скидкой в размере 50%. Таким образом, водитель оплачивал минимальный штраф в размере 250 вместо 500 руб. Данная льгота не распространяется на следующие правонарушения:

- управление автомобилем в состоянии опьянения (ст. 12.8 КоАП РФ);
- передача управления автомобилем лицу в состоянии опьянения (ст. 12.26 КоАП РФ);
- нарушение, которое повлекло за собой причинение средней или легкой степени тяжести здоровью другим участникам ДТП (ст. 12.24 КоАП РФ);
- в случае просрочки оплаты.

Помимо этого, оплата штрафа со скидкой невозможна, если штраф накладывается на водителя незарегистрированного ТС, при превышении скорости на 40 и до 80 км в час, при повторном нарушении правила

проезда на светофоре, при выезде на полосу встречного движения или трамвайные пути и за движение по дороге с односторонним движением.

Льготная уплата штрафов имеет две стороны. Сотрудники ГИБДД утверждают, что такая мера позволила заметно увеличить собираемость штрафов, однако скидка при уплате штрафа также является психологическим механизмом, формирующим у человека понимание того, что правонарушение не является серьезным, раз за него можно будет получить скидку в половину стоимости, что также может становиться косвенной причиной нарушения ПДД.

Размер и степень штрафных санкций, применяемых к водителям-нарушителям, определяется в зависимости от степени вреда, причиняемого правонарушителем остальным участникам движения. Самые жесткие наказания предусмотрены за тяжкие нарушения, предусмотренные ст. 264 Уголовного кодекса Российской Федерации.

Ст. 264 УК РФ предусматривает разную степень ответственности для лиц, по вине которых произошло ДТП и был причинен вред здоровью другим участникам движения [1]. В табл. 4 представим характеристику наказаний.

Таблица 4

**Наказания, предусмотренные за нарушение ПДД, влекущие за собой уголовную ответственность [1]**

Статья	Условия, обстоятельства наказания	Наказание
264, п. 1 264, п. 2	Причинение тяжкого вреда здоровью	Ограничение свободы до 3 лет, принудительные работы с лишением права занимать определенные должности, арест на срок от 3 до 6 мес., лишение свободы
	Причинение вреда из-за опьянения водителя, оставления места нарушения	
264, п. 3 264, п. 4	Повлекшее смерть человека	Принудительные работы до 4 лет с лишением права занимать определенные должности, лишение свободы на срок до 5 лет, лишение свободы от 5 до 12 лет
	Повлекшее смерть человека из-за опьянения, оставления места совершения ДТП	

Окончание таблицы 4

264, п. 5	Повлекшее смерть 2 и более лиц	Лишение свободы сроком от 8 до 15 лет, лишение права занимать должности или заниматься определенной деятельностью
264, п. 6	Повлекшее смерть 2 и более лиц в условиях опьянения или при оставлении места ДТП	

\* Составлено автором на основании Уголовного кодекса Российской Федерации

Из таблицы 4 следует, что отягчающим обстоятельством при избрании меры пресечения при осуждении лица по ст. 264 УК РФ являются алкогольное или наркотическое опьянение водителя, а также оставление места ДТП.

В ст. 264.1 предусмотрена мера наказания для лица, осуществлявшего вождение в нетрезвом виде и имеющего ранее судимость по ст. 264 УК РФ. В этом случае виновное лицо наказывается штрафом от 300 до 500 тыс. руб., лишением права заниматься

определенными видами деятельности сроком до 6 лет, исправительными работами, ограничением свободы, принудительными работами и др. видами наказаний, представленных в п. 2 ст. 264.1 УК РФ.

Несмотря на довольно жесткие меры и наказания, число осужденных по ст. 264 и 264.1 УК РФ снижается медленными темпами. Представим на рис. 3 динамику наказаний, назначенных виновным в совершении ДТП лицам и осужденным по данным статьям.

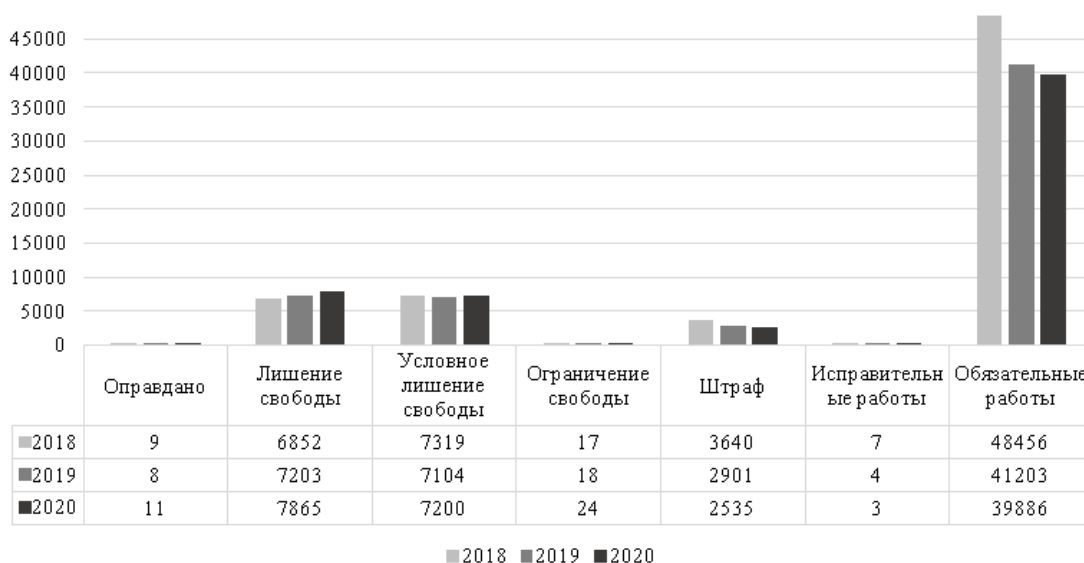


Рис. 4. Динамика назначенных наказаний по ст. 264 и 264.1 УК РФ, 2018-2020 гг., шт. [7]

В 2018 г. по данным статьям было осуждено 66,3 тыс. чел., в 2019 – 58,4 тыс. чел., в 2020 – 57,5 тыс. чел., т.е. число осужденных снизилось на 13,2% в 2020 г. по сравнению с 2018 г. Из табл. 3 следует, что чаще всего виновным по ст. 264 и 264.1 УК РФ назначается наказание в виде обязательных работ, лишения свободы и условного лишения свободы. При этом следует отме-

тить, что заметно сокращается доля штрафов. Это связано с общим ужесточением контроля и обеспечением безопасности в процессе дорожного движения.

Несмотря на то, что показатели последних лет не являются утешительными и нарушения по-прежнему присутствуют, составляя немалую часть в общей структуре правонарушений, все же намечены опре-

деленные пути развития системы безопасного дорожного движения. Ранее в одном из исследований уже были представлены выводы по основным проблемам и направлениям повышения и улучшения качества профилактики ДТП:

- донесение до водителей и участников дорожного движения важности и необходимости соблюдения ПДД;
- проведение профилактических работ с владельцами автотранспортных средств;
- расширение санкционной базы за нарушения ПДД разной степени части;
- усиление оборудования дорожных полотно, имеющих повышенный риск возникновения ДТП («Опасный участок дороги»).

Со стороны законодательства существенным недостатком является система скидок при оплате штрафов. Возможность оплачивать штрафы со скидкой в 50% для водителей, с одной стороны, может являться поддержкой – в случае, если правонарушение не повлекло последствий или было

совершено случайно, однократно, но в случаях, когда водитель замечается за частыми нарушениями, просрочками оплаты по ним – это может приводить к губительным последствиям. В сознании нарушителя формируется мысль «нарушу и оплачу», а это изначально неверная позиция, которая может не только привести к порче имущества и здоровья самого нарушителя, но и поставить под угрозу жизнь и безопасность других участников движения. Поскольку полное искоренение системы скидок не видится сейчас возможным, одним из направлений повышения безопасности движения видится пересмотр данной системы, сокращение видов штрафов, попадающих под льготу в 50%, и разграничение водителей, к которым льгота может относиться.

Защита здоровья и жизни граждан является приоритетом государственной политики, и обеспечение безопасности на дорогах – одно из актуальнейших направлений ее реализации.

### Список литературы

1. О безопасности дорожного движения : Федеральный закон № 196-ФЗ от 10 декабря 1995 г. (ред. от 29.11.2021) / Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8585/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8585/) (дата обращения: 17.03.2022). – Текст: электронный.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации № 63-ФЗ от 13 июня 1996 г. (ред. от 09.03.2022 г.) (с изм. и доп., вступ. в силу с 17.03.2022 г.) / Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_10699/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/) (дата обращения: 17.03.2022). – Текст: электронный.
3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях № 195-ФЗ от 30 декабря 2001 г. (ред. от 06.03.2022 г.) / Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/) (дата обращения: 17.03.2022). – Текст: электронный.
4. Абдульязнов, А. Р. Факторы, влияющие на безопасность дорожного движения в регионе / А. Р. Абдульязнов // Социология региона. – 2017. – Том 25. – № 4. – С. 642–656.
5. Транспорт в России. 2020 : статистический сборник / Росстат. – Том 65. – Москва, 2020. – 108 с.
6. В России посчитали количество автомобилей в каждой семье / Autonews. – URL: <https://www.autonews.ru/news/5825aff59a794747431327f3> (дата обращения: 17.03.2022). – Текст: электронный.
7. Превышение скорости – на первом месте / Motor1.com. – URL: <https://ru.motor1.com/news/565743/samue-chastue-shtrafu/> (дата обращения: 17.03.2022). – Текст: электронный.



**References**

1. Federal'nyi zakon ot 10.12.1995 g. № 196-FZ (red. ot 29.11.2021) «O bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya» [Federal Law № 196-FZ of 10.12.1995 (as amended on 29.11.2021) «On Road Safety»]. Spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8585/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8585/) (accessed: 17.03.2022). (In Russian).
2. Ugolovnyi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 13.06.1996 g. № 63-FZ (red. ot 09.03.2022) (s izm. i dop., vstup. v silu s 17.03.2022) [The Criminal Code of the Russian Federation No. 63-FZ of 13.06.1996 (as amended on 09.03.2022) (with amendments and additions, intro. effective from 03/17/2022)]. Spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_10699/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/) (accessed: 17.03.2022). (In Russian).
3. Kodeks Rossiiskoi Federatsii ob administrativnykh pravonarusheniyakh ot 30.12.2001 g. № 195-FZ (red. ot 06.03.2022) [Code of the Russian Federation on Administrative Offences of 30.12.2001 № 195-FZ (as amended on 06.03.2022)]. Spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/) (accessed: 17.03.2022). (In Russian).
4. Abdul'zhanov A.R. Faktory, vliyayushchie na bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya v regione [Factors affecting road safety in the region]. *Sotsiologiya regiona*. 2017; 25 (4): 642-656. (In Russian).
5. Transport v Rossii. 2020: Stat. Sb. [Transport in Russia. 2020.]. Rosstat. M., 2020; (65): 108. (In Russian).
6. V Rossii poschitali kolichestvo avtomobilei v kazhdoi sem'e [In Russia, they counted the number of cars in each family]. URL: <https://www.autonews.ru/news/5825aff59a794747431327f3> (accessed: 17.03.2022). (In Russian).
7. Prevyshenie skorosti – na pervom meste [Speeding is in the first place]. URL: <https://ru.motor1.com/news/565743/samue-chastue-shtrafu/> (accessed: 17.03.2022). (In Russian).

**УДК 614.84:332.1:316.4**

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ  
ПРОБЛЕМЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ  
ВЫСОКУЮ ПОЖАРНУЮ ОПАСНОСТЬ  
ЖИЛОГО СЕКТОРА СЕЛЬСКИХ  
НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

**SOCIO-ECONOMIC PROBLEMS,  
DETERMINING HIGH FIRE DANGER OF  
THE RESIDENTIAL SECTOR OF RURAL  
SETTLEMENTS**

*Томаков М.В., к.т.н., доцент кафедры охраны труда и окружающей среды ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Россия;  
ORCID: 0000-0003-3158-964X;  
E-mail: tomakov52@mail.ru*

*Tomakov M.V., Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Labor and Environmental Protection, Southwest State University (SWSU), Russia, Kursk;  
ORCID: 0000-0003-3158-964X;  
E-mail: tomakov52@mail.ru*

*Получено 21.03.2022,  
после доработки 15.04.2022.  
Принято к публикации 16.04.2022.*

*Received 21.03.2022,  
after completion 15.04.2022.  
Accepted for publication 16.04.2022.*

Томаков, М. В. Социально-экономические проблемы, определяющие высокую пожарную опасность жилого сектора сельских населенных пунктов / М. В. Томаков // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 137–145.

Tomakov M.V. Socio-economic problems, determining high fire danger of the residential sector of rural settlements. *Vestnik NCBZHD*. 2022; (3): 137-145. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье анализируется динамика основных показателей обстановки с пожарами на территории Российской Федерации за 2006–2020 гг., которые свидетельствуют о том, что обстановка с пожарами в сельской местности непрерывно ухудшается.

Высокая пожарная опасность жилого сектора сельских населенных пунктов, высокие показатели гибели и травматизма людей на пожарах являются объективным следствием накопившихся социально-экономических проблем сельских территорий. В статье выделены основные социально-экономические проблемы, как факторы, определяющие высокую пожарную опасность в жилом секторе сельских населенных пунктов.

**Ключевые слова:** пожар, погибшие, травмированные, сельские населенные пункты, социально-экономические проблемы

**Abstract**

The article analyzes the dynamics of the main indicators of the situation with fires on the territory of the Russian Federation for the period 2006-2020, which indicate that the situation with fires in rural areas is continuously deteriorating.

The high fire danger of the residential sector of rural settlements, high rates of death and injury of people in fires are an objective consequence of the accumulated socio-economic problems of rural areas. The article highlights the main socio-economic problems as factors determining the high fire danger in the residential sector of rural settlements.

**Keywords:** fire, dead, injured, rural settlements, socio-economic problems

*Актуальность проблемы*

Статистические данные «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» о показателях обстановки с пожарами в городах и сельской местности Российской Федерации за 2006–2020 гг. свидетельствуют об устойчивой тенденции снижения количества людей, погибших и травмированных на пожарах. Несмотря на достигнутые положительные результаты, ситуация с пожарами в сельских населенных пунктах все же остается сложной – на их долю приходится до 40% всех пожаров, происходящих на территории страны. Численность сельского населения находится на уровне 36,919 млн чел (данные на 01.01.2021 г.), что составляет 25,3% от общего числа жителей страны. Большая доля пожаров при меньшей численности населения говорит об имеющихся проблемах в сфере пожарной безопасности в сельской местности.

Наиболее показательными и объектив-

ными в плане сравнения обстановки с пожарами в городах и сельской местности являются основные пожарные риски – численно измеримые последствия – потери (людские, экономические и др.), связанные с видами пожаров [1]. Для оценки уровня пожарной опасности для человека используется индивидуальный пожарный риск. Количественно индивидуальный пожарный риск определяется как отношение количества пострадавших на пожаре людей к общей численности рискующих людей за конкретное время в городах и сельской местности:

$R_1$  – риск для человека погибнуть в условиях пожара. Выражается отношением количества человек, погибших на пожарах в городах и в сельской местности в год на 1 млн населения;

$R_2$  – риск для человека быть травмированным на пожаре. Выражается отношением количества человек, получивших травму на пожарах в городах и в сельской местности в год на 1 млн населения.

Динамика основных пожарных рисков в городах и сельской местности в 2006–2020 гг. продемонстрирована на рис. 1, 2.

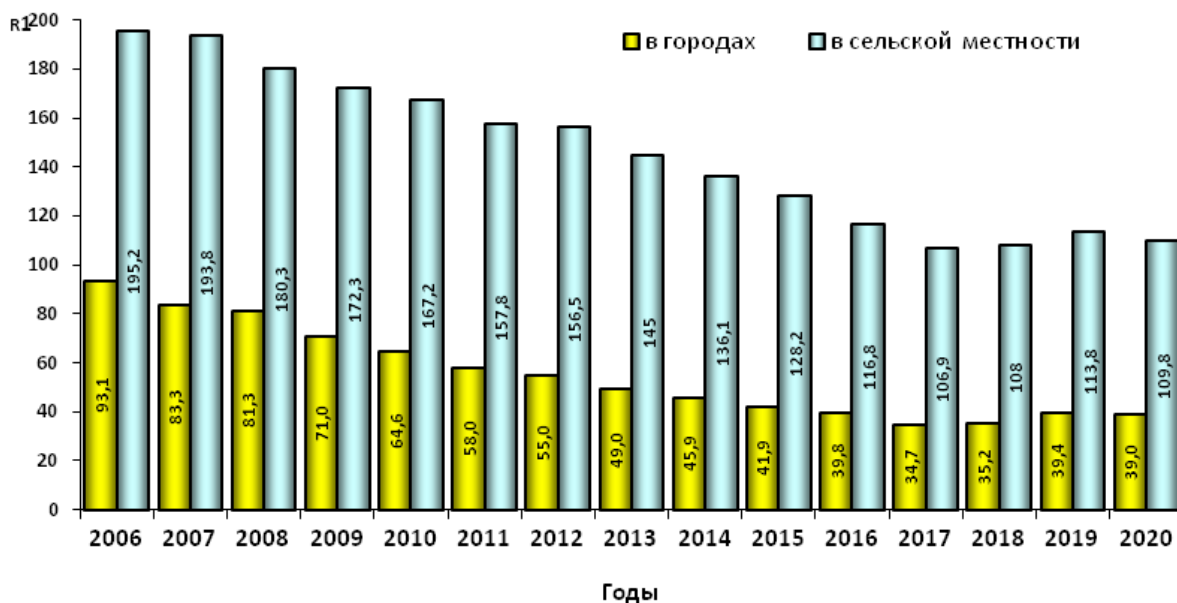


Рис. 1. Количество людей, погибших на пожарах (на 1 млн населения, чел.)

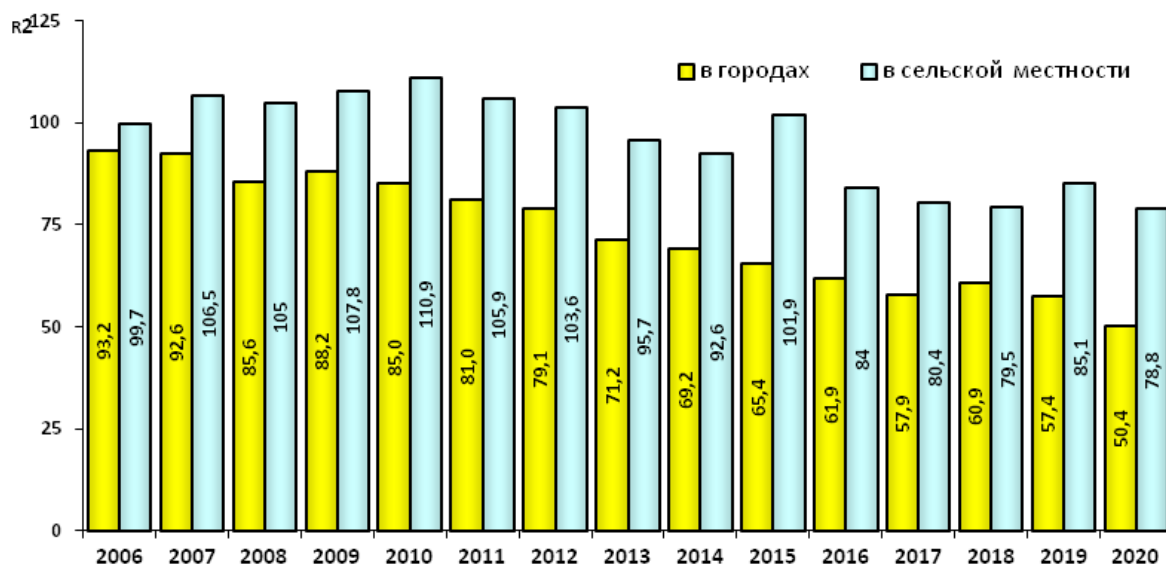


Рис. 2. Количество людей, травмированных на пожарах (на 1 млн населения, чел.)

В результате анализа динамики основных пожарных рисков, представленных на рис. 1, 2, выявлено превышение численных значений индивидуального пожарного риска в сельской местности над численными значениями аналогичных видов риска в городах. Этот факт указывает на то обстоятельство, что на пожарах в сельской

местности, относительно проживающего населения, погибает и травмируется больше людей, чем на пожарах в городе. Условием, способствовавшим большой гибели и травмированию людей на пожаре, является высокая пожарная опасность сельских домовладений, о чём свидетельствуют данные, приведенные на рис. 3.

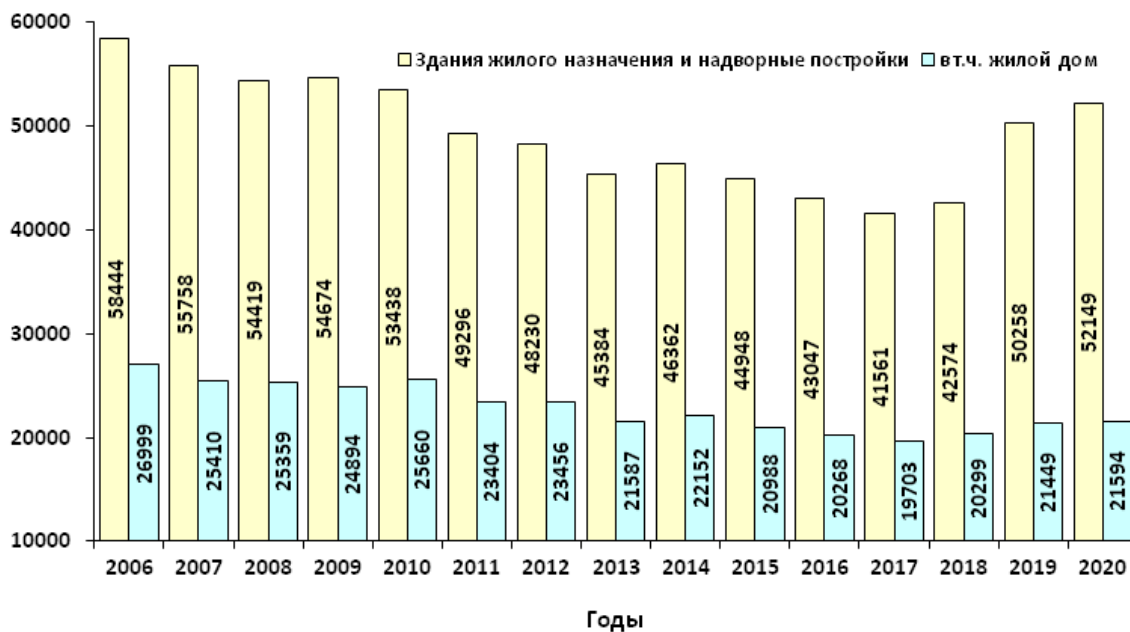


Рис. 3. Количество пожаров в жилом секторе сельских населенных пунктов, произошедших в 2006–2020 гг.

Жилые дома и надворные постройки – наиболее пожароопасные объекты в сельской местности. На этих объектах происходит от 75% (в 2005 г.) до 94,6% (2016 г.) пожаров от общего числа пожаров.

*Формулировка задачи*

При рассмотрении причин пожаров принято выделять формальные основания возникновения пожара, обусловленные человеческим фактором, техническими, технологическими, природными факторами. По сути, рассматривается сам механизм возникновения пожара. Но имеются первопричины событий, под которыми следует понимать комплекс социально-экономических и институциональных факторов в обществе, которые находятся в отношениях и связях между собой, образуя определенную целостную, упорядоченную систему [2, 3]. Предметом этой системы являются ресурсы и услуги, а также процессы управления и регулирования связей, предназначенные для обеспечения потребностей общества.

Следует считать, что причины недостаточного уровня пожарной безопасности сельских населенных пунктов кроются в накопившихся за большой отрезок времени социально-экономических проблемах

развития сельских территорий [4]. Эти проблемы препятствуют достижению требуемых значений пожарной безопасности жилого сектора на территории сельских поселений с особенными социально-экономическими взаимосвязями.

Следовательно, задача заключается в выделении проблем социально-экономического плана, препятствующих достижению требуемых значений пожарной безопасности жилого сектора сельских населенных пунктов.

*Результаты исследований*

Изменения, произошедшие в нашей стране, привели к ряду отрицательных процессов в социально-экономической сфере сельской местности. На состоявшемся 26.12.2019 г. заседании Государственного совета по проблемам сельскохозяйственного производства и развития села Президент Российской Федерации В.В. Путин выделил ряд проблем социально-экономического характера развития сельских территорий [5]. В частности, он указал на то, что уровень обеспеченности сельской местности водопроводом, газом и другими видами благоустройства – чуть более 34%, тогда как в городах эти виды благоустройства

достигли почти 80%. Значительно хуже, отметил президент, обстоит дело с социальными, образовательными, медицинскими учреждениями и дорожной сетью.

Не рассматривая все вопросы, относящиеся к социально-экономическому блоку, в контексте статьи следует остановиться на тех, которые в значительной мере оказывают влияние на пожарную безопасность жилого сектора сельской местности.

В сельских поселениях велика доля жилых и надворных построек III–V степени огнестойкости. Эти строения, в основном, деревянные или с деревянными перекрытиями, с изношенными электрическими сетями, коммуникациями, старой электропроводкой, не выдерживающей перегрузку современными бытовыми приборами; со старым газовым оборудованием. На селе удельный вес ветхого и аварийного жилья, в общей площади всего сельского жилищного фонда, вдвое выше, чем в городе. Пожары в этих зданиях характеризуются максимальными значениями числа погибших на них людей.

Газоснабжение сельских территорий позволяет создать благоприятные экономические и технические условия для повышения уровня благосостояния и качества жизни местного населения. По состоянию на 01.01.2021 г. уровень газоснабжения городов и сельской местности сетевым природным газом в России составил 71,4%. В городах уровень газоснабжения составил 73,7%, а в сельских поселениях – 64,8% [6]. Газоснабжение территорий природным газом создает более безопасные условия для отопления жилых домов, но в стране до сих пор значительная часть населения (до 30%) отапливает свои дома дровами, углём или электричеством. На территории Республики Бурятия дома отапливают углем или дровами свыше 40% населения, в Забайкальском крае этот показатель достигает 50%, а в Республике Тыва с печным отоплением живут 88% населения.

Несмотря на достигнутые в среднем

по стране показатели газоснабжения, по регионам они существенно отличаются. Если уровень газоснабжения территорий центральной и южной части России достиг 85%, то на территориях Сибири и Дальнего Востока уровень газоснабжения составил менее 17%. Лишь 29% сельских поселений в целом по стране подключены к магистральному газопроводу.

Как показывает практика газификации жилого сектора сельских поселений, даже после того, как газораспределительная сеть к населенному пункту подведена, не более трети сельских жителей могут позволить себе оплатить технологическое присоединение (подключение) домовладения к газораспределительным сетям. Для большей части сельского населения технологическое присоединение к газораспределительной сети оказывается невозможным.

На территории страны комплексная газификация сельских поселений осуществляется достаточно медленными темпами, что обусловлено, с одной стороны, отсутствием в сельских муниципальных образованиях соответствующих средств, а с другой – географической удаленностью и недоступностью газотранспортных сетей многих населенных пунктов.

Значительный показатель числа людей, погибших в условиях пожара в жилом секторе сельских поселений по отношению к городам, определен несколькими причинами: отсутствием пожарной охраны или её ограниченными возможностями; отсутствием или низким уровнем технической противопожарной защиты; худшими показателями оперативного реагирования экстренных служб.

Отличительной чертой многих сельских поселений является во многих случаях их значительная рассредоточенность по территории муниципального образования и удаленность от районных центров. Не развитая транспортная инфраструктура и некачественные дороги, отсутствие водопроводов, что влечет за собой труднодо-

ступность объектов с точки зрения профилактики и тушения пожаров. Удельный вес сельских населенных пунктов, имеющих дороги с твердым покрытием, связанные с сетью автомобильных дорог на 2020 г. составил 71,6%, и только 52% автодорог местного значения соответствуют нормативным требованиям (именно эти дороги относятся к собственности сельских поселений и муниципальных районов). Удаленность, рассредоточенность населенных пунктов в сельской местности и низкое качество автодорог сказываются на оперативном времени прибытия пожарных подразделений. Для сравнения: среднее время прибытия в 2020 г. первого пожарного подразделения в городах было 6,58 мин., в сельской местности – 12,37 мин. В городах среднее время обслуживания вызова составило 38,75 мин., в сельской местности – 69,46 мин.

Общее количество сельских населённых пунктов в стране зарегистрировано в количестве 153124. Из них: с числом жителей не более 10 чел. – 55641 (36,33% от общего числа); с числом свыше 10 до 100 чел. – 46545 (30,4%); с числом жителей свыше 100 до 200 чел. – 14682 (9,6%); свыше 200 до 1000 – 28449 (18,57%); свыше 1000 до 5000 – 6933 (4,53%); свыше 5000 чел. – 874 или 0,57% [7].

Для населенных пунктов, размещенных на сельской территории, с численностью жителей до 200 чел., а таких свыше 76%, нет возможности направить средства бюджета сельского поселения на мероприятия по пожарной безопасности – почти 80% сельских поселений являются дотационными. У таких сельских поселений практически нет собственных источников развития [8]. Не располагая собственными финансовыми и материальными ресурсами, сельские власти не в состоянии разрешать комплекс вопросов в части профилактики и борьбы с пожарами.

Продолжается убыль сельского населения, а также сокращение лиц трудоспособ-

ного возраста и детей. Согласно прогнозу Росстата, процесс убыли ускорился, и к 2036 г. численность сельского населения сократится до 33 млн чел.), что приведет к увеличению доли малонаселенных поселений, в которых доля экономически активного населения будет сокращаться.

Для жителей сельской местности характерен более низкий материальный доход. Заработная плата является самым существенным источником доходов семейного бюджета. В настоящее время очень остро стоит проблема достойной оплаты труда в сельском хозяйстве. Среднемесячная начисленная заработная плата на одного работника по всем отраслям экономики в 2020 г. составила 51351,6 руб., в растениеводстве, животноводстве и предоставлении соответствующих услуг в этих областях – 31057,6 руб. [9] или 60% от средней в других отраслях экономики.

Располагаемые ресурсы домашних хозяйств (все денежные и натуральные поступления) в расчете на одного жителя в сельской местности находятся на уровне 67,3% от городского уровня располагаемых ресурсов. По этой причине около 27% сельских жителей живет за чертой бедности. Среди городского населения доля лиц с денежными доходами ниже черты бедности составляет 8% [8]. Таким образом, доля малоимущих граждан в сельской местности составляет четверть всего населения. У этой категории населения отсутствует возможность выполнить ремонтные работы в жилом помещении, приобрести качественные электрические приборы и газовое оборудование. Им недоступны современные средства индивидуальной защиты при пожаре [10].

Образование является одной из значимых областей социальной инфраструктуры как города, так и сельского поселения. Образование во многом обуславливает будущее социально-экономического развития регионов страны и культурного развития человека во многих аспектах. Однако су-

существует территориальное неравенство в доступности образовательных услуг для городских и сельских жителей. Так, сохраняется направленность на сокращение количества организаций, реализующих программы общего образования. Политика так называемой оптимизации сети учреждений социальной сферы привела к массовому закрытию малокомплектных сельских школ и объектов культуры. Эта же политика привела к сокращению учреждений здравоохранения в сельских поселениях, сокращению затрат на медицинское обслуживание.

Исследуя комплекс проблем и перспективы развития сельских территорий, автор работы [11] отмечает, что в настоящее время «средний радиус доступности сельской школы составляет 17,3 км, детского сада – 20,4 км, больницы – 84,6 км, фельдшерско-акушерского пункта – 14,8 км, клуба – 14,5 км».

Доля сельского населения с высшим образованием более чем в два раза ниже, чем в городе, и составляет 102 чел. на одну тыс. чел., тогда как в городе – 221 чел. на одну тыс. чел. На селе преобладает население со средним и начальным профессиональным образованием. На селе ниже общий культурный уровень, в том числе культура пожарной безопасности.

Алкоголизация сельского населения от 30 до 35% превышает средние показатели среди всего населения страны. Анализируя причины возникновения пожаров и гибели людей на пожарах, необходимо отметить, что алкогольное опьянение является одной из основных причин. Так, в качестве примера, с начала 2022 г. (по состоянию на

15 марта 2022 г.) в Курской области в пожарах погибло 30 чел., в том числе ночью 5 марта в селе Красный парус Советского района во время пожара погибла семья из четырех человек. Более половины погибших (22 чел.) в момент возникновения огня находились в состоянии алкогольного опьянения. Практически все пожары с гибелью людей произошли в сельской местности.

Несмотря на то, что в стране уже действует большое количество программ, которые призваны обеспечить развитие сельских территорий, надлежит заметить, что в социально-экономическом аспекте отставание сел от городов по-прежнему увеличивается.

#### *Выводы*

Полученные на основании рассмотрения результатов статистического наблюдения результаты позволяют судить об имеющихся проблемах в защищенности от пожаров населения, проживающего в сельской местности.

Причины недостаточного уровня пожарной безопасности жилого сектора сельских населенных пунктов кроются в накопившихся социально-экономических проблемах развития сельских территорий.

В ближайшие годы существенного сближения условий жизни городского и сельского населения не предвидится. Поэтому потребуются длительный период, необходимый для дальнейшего развития и внедрения организационно-управленческих, технических, социально-экономических, других мер, направленных на профилактику пожаров и достижения приемлемого уровня пожарной безопасности.

#### **Список литературы**

1. Брушлинский, Н. Н. О детализации пожарных рисков / Н. Н. Брушлинский, Е. А. Клепко, О. В. Иванова // Пожары и чрезвычайные ситуации : предотвращение, ликвидация. – 2011. – № 1. – С. 29–33.
2. Бурланков, С. П. Основные понятия и классификация социотехнических, технико-экономических и социально-экономических систем / С. П. Бурланков, П. С. Бурланков, А. О. Скворцов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2017. – № 2 (42). – С. 169–183.

3. Полушкин, Н. А. Проблемы и перспективы развития сельских территорий России / Н. А. Полушкин // Региональная экономика и управление : электронный научный журнал. – 2017. – № 1 (49). – URL: <http://eee-region.ru/article/4918/> (дата обращения: 03.02.2022). – Текст: электронный.
4. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации : Постановление Правительства Российской Федерации от 31 мая 2019 года № 696 (с изменениями на 24 декабря 2021 года). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554801411> (дата обращения: 03.02.2022). – Текст: электронный.
5. Путин, В. В. Сельские территории отстают от городов по уровню жизни. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/7428731> (дата обращения: 10.02.2022). – Текст: электронный.
6. Газификация в России. – URL: [http://newsruss.ru/doc/index.php/Газификация\\_в\\_России](http://newsruss.ru/doc/index.php/Газификация_в_России) (дата обращения: 22.02.2022). – Текст: электронный.
7. Российский статистический ежегодник – 2020 : статистический сборник / Росстат. – Москва, 2020. – 700 с.
8. Ушачев, И. Г. Устойчивое развитие сельских территорий : проблемы и их решение/ И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко // Аналитический вестник «О мерах Правительства Российской Федерации по устойчивому развитию сельских территорий» – 2019. – № 5 (719). – С. 13–17.
9. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в расчете на одного работника. – URL: <https://www.audit-it.ru/inform/zarplata/> (дата обращения: 23.01.2022). – Текст: электронный.
10. Томаков, М. В. Средства индивидуальной защиты людей при пожаре и техногенных авариях / М. В. Томаков, В. И. Томаков // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия : Техника и технологии. – 2016. – № 1 (18). – С. 54–63.
11. Ананских, А. А. Развитие сельских территорий : состояние, тенденции, перспективы / А. А. Ананских // *Наука и образование*. – 2019. – Том 2. – № 3. – С. 3.

### References

1. Brushlinskij N.N., Klepko E.A., Ivanova O.V. O detalizacii pozharnyh riskov [On the details of fire risks]. *Pozhary i chrezvychajnye situacii: predotvrashchenie, likvidaciya*. 2011; (1): 29-33. (In Russian).
2. Burlankov S.P. Burlankov P.S. Skvorcov A.O. Osnovnye ponyatiya i klassifikaciya socio-tekhnicheskikh, tekhniko-ekonomicheskikh i social'no-ekonomicheskikh system [Basic concepts and classification of sociotechnical, techno-economic and socio-economic systems]. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Obshchestvennye nauki*. 2017; 2 (42): 169-183. (In Russian).
3. Polushkin N.A. Problemy i perspektivy razvitiya sel'skih territorij Rossii [Problems and prospects of rural development in Russia]. *Regional'naya ekonomika i upravlenie: elektronnyj nauchnyj zhurnal*. 2017; 1 (49). URL: <http://eee-region.ru/article/4918/> (accessed: 03.02.2022). (In Russian).
4. Postanovlenie pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 31 maya 2019 goda № 696 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federacii «Kompleksnoe razvitie sel'skih territorij» i o vnesenii izmenenij v nekotorye akty Pravitel'stva Rossijskoj Federacii» (s izmeneniyami na 24 dekabrya 2021 goda). URL: <https://docs.cntd.ru/document/554801411> (accessed: 03.02.2022). (In Russian).
5. Putin V.V. Sel'skie territorii otstayut ot gorodov po urovnyu zhizni [Rural areas lag



behind cities in terms of living standards]. URL: <https://tass.ru/ekonomika/7428731> (accessed: 03.02.2022). (In Russian).

6. Gazifikaciya v Rossii [Gasification in Russia]. URL: [http://newsruss.ru/doc/index.php/Gazifikaciya\\_v\\_Rossii](http://newsruss.ru/doc/index.php/Gazifikaciya_v_Rossii) (accessed: 10.02.2022). (In Russian).

7. Rossijskij statisticheskiy ezhegodnik- 2020 [Russian Statistical Yearbook]. Stat.sb. Rosstat. M., 2020; 700. (In Russian).

8. Ushachev I. G., Bondarenko L. V. Ustojchivoe razvitie sel'skih territorij: problemy i ih reshenie [Sustainable development of rural areas: problems and their solution]. *Analiticheskij vestnik «O merah Pravitel'stva Rossijskoj Federacii po ustojchivomu razvitiyu sel'skih territorij»*. 2019; 5 (719): 13-17. (In Russian).

9. Srednemesyachnaya nominal'naya nachislennaya zarabotnaya plata v raschete na odnogo rabotnika [The average monthly nominal accrued salary per employee]. URL: <https://www.audit-it.ru/inform/zarplata/> (accessed: 23.01.2022). (In Russian).

10. Tomakov M.V., Tomakov V.I. Sredstva individual'noj zashchity lyudej pri pozhare i tekhnogennyh avariayah [Personal protective equipment for people in case of fire and man-made accidents]. *Izvestiya YUgo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Tekhnika i tekhnologii*. 2016; 1 (18): 54-63. (In Russian).

11. Ananskih A.A. Razvitie sel'skih territorij: sostoyanie, tendencii, perspektivy [Rural development: state, trends, prospects]. *Nauka i obrazovanie*. 2019; 2 (3): 3. (In Russian).

**УДК 504.064.3**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧИМОСТИ  
ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ  
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ  
В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ  
ДЛЯ ОСНАЩЕНИЯ СРЕДСТВАМИ  
АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ**

**DETERMINATION OF THE  
SIGNIFICANCE OF SOURCES  
OF POLLUTION EMISSION INTO THE  
ATMOSPHERIC AIR  
FOR EQUIPPING WITH AUTOMATIC  
CONTROL MEANS**

*Шагидуллин А.Р., к.ф.-м.н., с.н.с. лаборатории  
прикладной экологии Института проблем  
экологии и недропользования АН РТ,  
г. Казань, Россия;  
E-mail: Artur.Shagidullin@tatar.ru*

*Shagidullin A.R., candidate of physical and  
mathematical sciences, Senior Research  
Associate of applied ecology laboratory,  
Research Institute for Problems of Ecology and  
Mineral Wealth Use of Tatarstan Academy of  
Sciences, Kazan, Russia;  
E-mail: Artur.Shagidullin@tatar.ru*

*Получено 28.06.2022.,  
после доработки 10.07.2022.  
Принято к публикации 15.07.2022.*

*Received 28.06.2022.,  
after completion 10.07.2022.  
Accepted for publication on 15.07.2022.*

Шагидуллин А.Р. Определение значимости источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух для оснащения средствами автоматического контроля / А.Р. Шагидуллин // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 145–154.

Shagidullin A.R. Determination of the significance of sources of pollution emission into the atmospheric air for equipping with automatic control means. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (3): 145-154. (In Russ.)

**Аннотация**

Производственный экологический контроль выбросов в атмосферу является важнейшей составляющей обеспечения экологической безопасности урбанизированной терри-

тории. Для наиболее значимых источников выбросов законодательством определен порядок оснащения системами автоматического контроля. Однако существующий порядок идентификации источников, подлежащих оснащению такими системами, сильно ограничивает их перечень. В данной статье предлагается порядок определения источников выбросов для оснащения средствами автоматического контроля на основе результатов расчетов их вкладов в уровень загрязнения воздуха.

**Ключевые слова:** загрязнение атмосферы, выбросы, источник загрязнения, производственный контроль, автоматический контроль, сводные расчеты

#### **Abstract**

Industrial environmental control of emissions into the atmosphere is the most important component of ensuring the environmental safety of an urbanized area. The legislation defines the procedure for equipping with automatic control systems for the most significant sources of emissions. However, the existing procedure for identifying sources to be equipped with such systems greatly limits their list. This article proposes a procedure for determining emission sources for equipping with automatic control devices based on the results of calculations of their contributions to the level of air pollution.

**Keywords:** air pollution, emissions, source of pollution, environmental control, automatic control, summary calculations

#### *Введение*

В условиях урбанизированной территории с развитым промышленным сектором все компоненты окружающей среды подвергаются интенсивному загрязнению. Воздух как прямой путь поступления вредных веществ в организм подлежит особому контролю. Для сохранения экологической безопасности на территориях с действующими источниками выбросов необходимо совершенствовать систему производственного контроля, в частности, ее нормативно-методическое обеспечение.

Производственный контроль выбросов в атмосферу осуществляется в целях обеспечения безопасного режима работы оборудования, при котором формируемые в зоне воздействия выбросов объекта концентрации вредных веществ не превышают установленных пороговых значений.

В соответствии со ст. 67 Федерального закона от 10.01.2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» производственный контроль осуществляется на объектах I, II и III категорий [3]. При этом программа производственного экологического контроля для объектов наиболее опасной I категории, эксплуатирующих оборудование отдельных установленных видов, должна

дополнительно содержать программу создания или сведения о наличии системы автоматического контроля выбросов.

Система автоматического контроля выбросов – это комплекс средств, обеспечивающих непрерывные автоматические измерения параметров выбросов, их учет и передачу в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Виды оборудования на объектах I категории, выбросы которых подлежат оснащению системами автоматического контроля, устанавливаются правительством [5]. В соответствии с документом, оснащение автоматическими системами контроля выбросов проводится на предприятиях различных отраслей в зависимости от конкретных видов эксплуатируемого оборудования. Например, предприятия теплоэнергетики, имеющие паровые котлы, работающие на жидком и твердом топливе при эксплуатации не менее 2000 часов в год (п. I.5); производства строительных материалов, эксплуатирующие установки по производству керамических изделий путем обжига, в том числе кирпича, блоков, керамической черепицы, плитки и др. при производительности не менее 150 тонн в сутки

(п. I.10), печи по производству извести с проектной мощностью 80 тонн в сутки и более (п. I.12); предприятия химической отрасли с установками производства органических химических веществ (п. I.13) и другие.

Правительством РФ устанавливаются правила создания и эксплуатации систем автоматического контроля [4]. Документом, среди прочего, указывается перечень веществ с минимальными показателями выбросов, при достижении которых источник выбросов включается в программу контроля. Оснащению подлежат источники, в выбросах которых присутствует одно из следующих загрязняющих веществ, массовый выброс которых превышает указанные значения:

- взвешенные вещества (3 кг/час);
- серы диоксид (30 кг/час);
- сумма азота оксида и азота диоксида (30 кг/час);
- углерода оксид как показатель полноты сгорания топлива (5 кг/час);
- углерода оксид во всех остальных случаях (100 кг/час);
- фтористый водород (0,3 кг/час);
- хлористый водород (1,5 кг/час);
- сероводород (0,3 кг/час);
- аммиак (1,5 кг/час).

Анализ правил создания систем автоматического контроля выбросов

Указанные нормативные акты ограничивают область применения средств автоматического контроля сильнее, чем ожидалось на этапе их разработки и обсуждения. Проводя анализ на примере г. Казань, для последующего рассмотрения выделим наиболее крупных представителей объектов I категории негативного воздействия на окружающую среду в каждой из подчеркнутых выше трех отраслей:

- предприятие теплоэнергетического комплекса;
- производство химической продукции;
- производство силикатных строительных материалов.

Здесь и далее конкретные названия предприятий не уточняются ввиду отсутствия необходимости.

Анализ проведем на основе материалов инвентаризации выбросов предприятий, работа с которыми проводилась в рамках ведения системы сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха г. Казань [1].

*Предприятие теплоэнергетического комплекса*

Основное производственное оборудование – паровые энергетические котлы. Относятся к видам, подлежащим оснащению системами автоматического контроля в соответствии с п. I.5 [5] в случае эксплуатации не менее 2000 часов в год на жидком или твердом топливе. Основным видом топлива на предприятии является природный газ. Твердое топливо не предусмотрено. Жидкое топливо (мазут) используется в качестве резервного в среднем 2 суток в год. Таким образом, нормативные требования по оснащению основных источников выбросов системами автоматического контроля к предприятию предъявляться не могут.

*Производство химической продукции*

По результатам анализа параметров выбросов технологического оборудования предприятия в соответствии с [4, 5] можно выделить сочетания источник/вещество, которые подлежат оснащению средствами автоматического контроля (табл. 1).

При этом, согласно результатам расчета полей максимальных концентраций, источники предприятия способны формировать зоны повышенных концентраций по ряду специфических примесей.

*Производство силикатных строительных материалов*

По результатам анализа параметров выбросов технологического оборудования предприятия в соответствии с [4, 5] оснащению автоматическим контролем выбросов подлежат сочетания источник/вещество, указанные в табл. 2.

Таблица 1

**Источники производства химической продукции для оснащения автоматическим контролем**

Подразделение	Технологический процесс	Источник выбросов	Код в-ва	Наименование вещества	Выброс, г/с	Выброс, тонн/год
Производство углеводородной продукции	Пиролиз газообразного сырья в трубчатых печах	Дымовая труба	0337	Углерода оксид	34,936	555,04
		Дымовая труба	0301	Азота диоксид	27,772	412,60
			0304	Азота оксид	4,513	67,05
			0337	Углерода оксид	44,749	266,81
		Дымовая труба	0337	Углерода оксид	40,609	299,64
		Дымовая труба	0337	Углерода оксид	40,609	299,64

Таблица 2

**Источники производства силикатных строительных материалов для оснащения автоматическим контролем**

Подразделение	Технологический процесс	Источник выбросов	Код в-ва	Наименование	Выброс, г/с	Выброс, тонн/год
Известковый цех	Обжиг дробленого известняка в печи	Дымовая труба	0128	Кальция оксид (негашеная известь)	1,779	34,60
		Дымовая труба	0128	Кальция оксид (негашеная известь)	1,552	26,86

Таким образом, согласно установленному законодательством порядку, оснащению системами автоматического контроля выбросов подлежит крайне малое количество источников. В то же время, в рамках государственных наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха ежегодно фиксируется большое количество нарушений нормативов качества атмосферного воздуха, в том числе по специфическим загрязняющим веществам [2].

Указанное выше обосновывает актуальность доработки методов идентификации источников выбросов, подлежащих осна-

щению системами автоматического контроля.

*Определение источников выбросов для оснащения системами автоматического контроля на основе сводных расчетов загрязнения атмосферы*

Сводные расчеты загрязнения атмосферы являются уникальным инструментом расчетного мониторинга. Применение системы сводных расчетов закреплено в качестве основного механизма реализации государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности в вопросах охраны атмосферного воздуха

указом Президента РФ от 19.04.2017 №176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года».

Сводные расчеты позволяют выделять вклады источников выбросов в общий уровень загрязнения, что определяет возможность их применения для задачи идентификации источников, наиболее приоритетных для установки систем автоматического контроля выбросов.

Для обеспечения возможности практического применения системы необходимо определить численные показатели, характеризующие значимость источника выбросов, которые могут рассчитываться с использованием стандартного программного обеспечения для проведения сводных расчетов.

В качестве первого из таких показателей может быть предложена *сумма вкладов источника* в приземные концентрации в расчетных точках селитебной территории:

$$P_1 = \sum_i \sum_j q_{ij},$$

где  $q_{ij}$  – вклад конкретного источника выбросов в загрязнения атмосферы в  $j$ -ой точке селитебной территории по  $i$ -му загрязняющему веществу,  $\sum_j$  – суммирование вкладов по всем расчетным точкам селитебной территории,  $\sum_i$  – суммирование по всем веществам.

Предложенный показатель характеризует суммарное воздействие источника выбросов на селитебную территорию.

В качестве второго показателя может быть предложена абсолютная частота встречаемости вкладов источника:

$$P_2 = \sum_i n_i,$$

где  $n_i$  – количество детализированных вкладов конкретного источника по  $i$ -му веществу при выгрузке результатов расчетов с детализацией определенного количества максимальных вкладчиков (например, 30)

в загрязнение атмосферного воздуха по всей совокупности расчетных точек.

Данный показатель возрастает с увеличением размеров зоны влияния источника.

Для расчета указанных показателей необходимо формирование характеристичного набора расчетных точек, покрывающих селитебную территорию города. Способ формирования набора может быть аналогичен использованному в [6, 7].

Согласно предлагаемому методу в сформированном наборе расчетных точек на основе сводной базы данных параметров выбросов источников города проводится расчет максимальных разовых концентраций. Результаты расчета выгружаются с детализацией максимальных вкладчиков в виде таблицы Excel. Полученный массив данных используется для расчета параметров  $P_1$ ,  $P_2$ . Далее источники ранжируются последовательно по значениям  $P_1$  и  $P_2$ . Итоговый приоритетный перечень источников выстраивается по возрастанию суммы рангов.

Очевидно, что при обработке результатов расчетов должны отсеиваться источники, контроль которых не осуществим по причине отсутствия средств и методов измерений концентраций загрязняющих веществ. Кроме того, учитывая характер поставленной задачи, из расчетов должны быть исключены залповые (кратковременные) выбросы.

В большинстве случаев многокомпонентных выбросов из одного источника, концентрации различных веществ в газовой смеси взаимно пропорциональны. Тогда для снижения стоимости системы контроля измерения могут осуществляться по одному загрязняющему веществу с максимальным значением отношения массы выброса к ПДК.

Связанные одним технологическим процессом источники также могут объединяться в одну систему контроля.

*Апробация предлагаемого подхода*

Ниже приведен результат апробации

предложенного алгоритма для выделенных *комплекса*  
 выше трех объектов в г. Казань. Результаты отработки предложенного  
*Предприятие теплоэнергетического* алгоритма расчета приведен в табл. 3.

Таблица 3

**Наиболее значимые источники предприятия теплоэнергетического комплекса**

Источники выделения	Источник выбросов	Код в-ва	Наименование	Выброс, г/с	Выброс, тонн/год	Выброс/ПДК
Энергетические котлы	Дымовая труба №1	0301	Азота диоксид	21,314	242,8	106,6
		0304	Азота оксид	3,464	39,5	8,7
		0337	Углерода оксид	3,628	53,6	0,7
		0703	Бенз/а/пирен	0,000	0,0	0,0
Энергетические и водогрейные котлы	Дымовая труба №2	0301	Азота диоксид	141,023	2132,8	705,1
		0304	Азота оксид	22,916	346,6	57,3
		0328	Сажа	3,898	34,0	26,0
		0330	Серы диоксид	924,879	8119,1	1849,8
		0337	Углерода оксид	18,593	348,0	3,7
		0703	Бенз/а/пирен	0,000	0,0	0,0
		2904	Мазутная зола	4,683	40,8	234,2

Согласно результатам, представленным в табл. 3, в первом источнике для контроля целесообразно определить диоксид азота с наибольшим значением отношения максимально разового выброса к ПДК. В случае второго источника диоксид азота подлежит контролю при сжигании природного газа, диоксид серы – при сжигании резервного топлива (мазут).  
*Производство химической продукции*  
 Результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

**Наиболее значимые источники производства химической продукции**

Источники выделения	Источник выбросов	Код в-ва	Наименование	Выброс, г/с	Выброс, тонн/год	Выброс/ПДК
Печи пиролиза	Дымовая труба	0301	Азота диоксид	27,772	412,60	138,9
		0304	Азота оксид	4,513	67,5	11,3
		0337	Углерода оксид	44,749	266,81	8,9
		0410	Метан	17,295	258,31	0,3
Газолиновая установка	Дымовая труба	0301	Азота диоксид	3,065	7,45	15,3
		0304	Азота оксид	0,498	1,21	1,2
		0337	Углерода оксид	1,667	4,34	0,3
		0410	Метан	0,167	0,43	0,0

Окончание таблицы 4

Печи пиролиза	Воздушка	0612	Изопропилбензол	0,028	0,81	2,0
		1071	Фенол	0,003	0,07	0,3
		1401	Ацетон	0,526	15,15	1,5
Печи пиролиза	Дымовая труба	0301	Азота диоксид	6,998	28,04	31,3
		0304	Азота оксид	1,018	4,56	2,5
		0337	Углерода оксид	40,609	299,64	8,1
		0410	Метан	13,536	85,91	0,3
Печи пиролиза	Дымовая труба	0301	Азота диоксид	6,998	40,36	35,0
		0304	Азота оксид	1,137	6,56	2,8
		0337	Углерода оксид	40,609	299,64	8,1
		0410	Метан	13,536	85,91	0,3
Печи пиролиза	Труба	0406	Полиэтилен	1,424	11,49	14,2
		0526	Этилен	5,126	89,20	1,7
Печи пиролиза	Труба	0406	Полиэтилен	0,953	10,18	9,5
		0526	Этилен	3,231	59,11	1,1
Печи пиролиза	Дымовая труба	0301	Азота диоксид	2,121	56,37	10,6
		0304	Азота оксид	0,345	9,16	0,9
		0337	Углерода оксид	34,936	555,04	7,0
		0410	Метан	9,702	147,76	0,2
Аппарат синтеза аминспиртов (скруббер)	Труба	0303	Аммиак	1,300	28,24	6,5

Дополнительно к веществам, перечень которых установлен в [4], согласно табл. 4 в отдельных случаях контролю подлежат специфические вещества изопропилбензол

или полиэтилен.

*Производство силикатных строительных материалов*

Результаты представлены в табл. 5.

Таблица 5

**Наиболее значимые источники производства силикатных строительных материалов**

Источники выделения	Источник выбросов	Код в-ва	Наименование	Выброс, г/с	Выброс, тонн/год	Выброс/ПДК
Печь обжига извести	Дымовая труба	0128	Кальция оксид	1,779	34,60	5,9
		0301	Азота диоксид	0,155	3,10	0,8
		0304	Азота оксид	0,021	0,40	0,1
		0337	Углерода оксид	7,513	151,90	1,5
		0410	Метан	7,796	81,20	0,2

Печь обжига извести	Дымовая труба	0128	Кальция оксид	1,552	26,90	5,2
		0301	Азота диоксид	0,146	3,20	0,7
		0304	Азота оксид	0,028	0,60	0,1
		0337	Углерод оксид	9,703	194,70	1,9
		0410	Метан	4,222	84,30	0,1
Вращающая печь	Дымовая труба	0128	Кальция оксид	0,101	1,80	0,3
		0301	Азота диоксид	0,402	7,50	2,0
		0304	Азота оксид	0,074	1,40	0,2
		0337	Углерод оксид	1,126	20,20	0,2
		0410	Метан	0,443	8,20	0,0
Молотковая дробилка	Вент. труба	0128	Кальция оксид	0,462	6,50	1,5
Узел приема извести	Вент. труба	0128	Кальция оксид	0,217	1,10	0,7
Шаровая мельница, бункеры извести и песка	Вент. труба	0128	Кальция оксид	0,175	2,90	0,6

Согласно табл. 5 дополнительно к печам обжига, необходимость оснащения которых системами автоматического контроля установлена в [5], в число наиболее значимых источников включены другие устройства, задействованные в производстве извести.

#### *Заключение*

Предлагаемый подход к определению приоритетности источников выбросов для оснащения средствами автоматического контроля опирается на результаты расчетов концентраций загрязняющих веществ, формируемых на территории селитебных зон города. Таким образом, оценка необхо-

димости оснащения источника средствами контроля проводится не по видам технологического оборудования, а на основе расчета реального уровня химического загрязнения воздуха, формируемого источником выбросов. Согласно предлагаемому методу, объекты I категории негативно-го воздействия могут анализироваться в едином массиве, что позволяет составить «рейтинг» наиболее значимых источников в целом на территории города. Апробация подхода проведена на примере крупных предприятий теплоэнергетической, химической и строительной отраслей г. Казань.

#### **Список литературы**

1. Ведение системы расчетного мониторинга за состоянием атмосферного воздуха для выявления источников загрязнения, деятельность которых является причиной повышенной загазованности атмосферного воздуха в городе Казани. Отчет по ГК № 20 МЭ-4с от 14.02.2020 г. – Казань : ИПЭН АН РТ, 2020. – 247 с.
2. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2020 году. – Казань : МЭПР РТ, 2021. – 402 с.
3. Критерии отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий : Постановление Правительства РФ № 2398 от 31 декабря 2020 г. / Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_)



LAW\_373399/f3283de552d9f3d8bf266c1ca3299b216cbda6ff/ (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

4. Об утверждении Правил создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ : Постановление Правительства РФ № 262 от 13 марта 2019 г. / Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_320297/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_320297/) (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

5. Об утверждении видов технических устройств, оборудования или их совокупности (установок) на объектах I категории, стационарные источники выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ которых подлежат оснащению автоматическими средствами измерения и учета показателей выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ, а также техническими средствами фиксации и передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду : Распоряжение Правительства РФ № 428-р от 13 марта 2019 г. / Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_320298/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_320298/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/) (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

6. Шагидуллин, А. Р. Программа развития территориальной сети станций контроля загрязнения атмосферы / А. Р. Шагидуллин, А. Ф. Гилязова, А. Р. Магдеева, Ю. А. Тунакова, Р. Р. Шагидуллин // Российский журнал прикладной экологии. – 2018. – № 4. – С. 67–72.

7. Шагидуллин, Р. Р. Метод определения приоритетности зон размещения станций контроля загрязнения атмосферы / Р. Р. Шагидуллин, А. Ф. Гилязова, А. Р. Магдеева, Ю. А. Тунакова, А. Р. Шагидуллин // Экология урбанизированных территорий. – 2019. – № 3. – С. 6–14.

## References

1. Vedenie sistemy raschetnogo monitoringa za sostoyaniem atmosfernogo vozduha dlya vyyavleniya istochnikov zagryazneniya, deyatel'nost' kotoryh yavlyayetsya prichinoy povyshennoj zagazovannosti atmosfernogo vozduha v gorode Kazani. Otchet po GK № 20 ME-4s ot 14.02.2020 g. [Maintenance of a system of calculated monitoring of the state of atmospheric air to identify sources of pollution, the activity of which is the cause of increased atmospheric air pollution in the city of Kazan. Report on GK No. 20 ME-4s dated February 14, 2020]. Kazan: IPEN AN RT, 2020. 247 p. (In Russian).

2. Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii prirodnyh resursov i ob ohrane okruzhayushchej sredy Respubliki Tatarstan v 2020 godu [State report on the state of natural resources and environmental protection of the Republic of Tatarstan in 2020]. Kazan: MEPR RT, 2021. 402 p. (In Russian).

3. Kriterii otneseniya ob"ektov, okazyvayushchih negativnoe vozdejstvie na okruzhayushchuyu sredu, k ob"ektam I, II, III i IV kategorij (utverzhdeny postanovleniem Pravitel'stva RF ot 31.12.2020 g. № 2398) [Criteria for classifying objects that have a negative impact on the environment as objects of categories I, II, III and IV (approved by Decree of the Government of the Russian Federation of December 31, 2020, № 2398)]. Spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_373399/f3283de552d9f3d8bf266c1ca3299b216cbda6ff/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373399/f3283de552d9f3d8bf266c1ca3299b216cbda6ff/) (accessed: 10.06.2022). (In Russian).

4. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 13.03.2019 № 262 «Ob utverzhdanii Pravil sozdaniya i ekspluatatsii sistemy avtomaticheskogo kontrolya vybrosov zagryaznyayushchih veshchestv

i (ili) sbrosov zagryaznyayushchih veshchestv» [Decree of the Government of the Russian Federation of March 13, 2019, № 262 «On approval of the Rules for the creation and operation of an automatic control system for pollutant emissions and (or) pollutant discharges»]. Spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_320297/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_320297/) (accessed: 10.06.2022). (In Russian).

5. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 13.03.2019 g. № 428-r «Ob utverzhdenii vidov tekhnicheskikh ustrojstv, oborudovaniya ili ih sovokupnosti (ustanovok) na ob"ektah I kategorii, stacionarnye istochniki vybrosov zagryaznyayushchih veshchestv, sbrosov zagryaznyayushchih veshchestv kotoryh podlezhut osnashcheniyu avtomaticheskimi sredstvami izmereniya i ucheta pokazatelej vybrosov zagryaznyayushchih veshchestv i (ili) sbrosov zagryaznyayushchih veshchestv, a takzhe tekhnicheskimi sredstvami fiksacii i peredachi informacii o pokazatelyah vybrosov zagryaznyayushchih veshchestv i (ili) sbrosov zagryaznyayushchih veshchestv v gosudarstvennyj reestr ob"ektov, okazyvayushchih negativnoe vozdejstvie na okruzhayushchuyu sredyu» [Decree of the Government of the Russian Federation of March 13, 2019, № 428-r «On approval of types of technical devices, equipment or their combination (installations) at objects of category I, stationary sources of pollutant emissions, the discharge of pollutants of which are subject to be equipped with automatic means for measuring and recording indicators emissions of pollutants and (or) discharges of pollutants, as well as technical means of recording and transmitting information on indicators of emissions of pollutants and (or) discharges of pollutants to the state register of objects that have a negative impact on the environment»]. Spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_320298/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_320298/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/) (accessed: 10.06.2022). (In Russian).

6. Shagidullin A.R., Gilyazova A.F., Magdeeva A.R., Tunakova Yu.A., SHagidullin R.R. Programma razvitiya territorial'noj seti stancij kontrolya zagryazneniya atmosfery [Development Program for the Territorial Network of Atmospheric Pollution Monitoring Stations]. Rossijskij zhurnal prikladnoj ekologii. 2018; (4): 67-72. (In Russian).

7. Shagidullin R.R., Gilyazova A.F., Magdeeva A.R., Tunakova Yu.A., SHagidullin A.R. Metod opredeleniya prioritetnosti zon razmeshcheniya stancij kontrolya zagryazneniya atmosfery [Method for determining the priority of areas for the location of atmospheric pollution control stations] *Ekologiya urbanizirovannyh territorij*. 2019; (3): 6-14. (In Russian).

УДК 658.562:331.45  
**АНАЛИЗ И ВЫБОР  
 МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ  
 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ**

**ANALYSIS AND SELECTION  
 OF METHODS OF MANAGING  
 OCCUPATIONAL RISKS**

*Александрова А.В., к.т.н., доцент;  
 E-mail: ipp\_nauka@mail.ru;  
 Шурай К.Н., старший преподаватель;  
 E-mail: kseniya\_shurai@mail.ru;  
 Левчук А.А., к.т.н., доцент;  
 E-mail: naukabzh@mail.ru;  
 Шабанова Д.Н., к.т.н., старший  
 преподаватель кафедры безопасности  
 жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Кубанский  
 государственный технологический  
 университет», г. Краснодар, Россия;  
 E-mail: shabanovadasha1989@mail.ru*

*Aleksandrova A.V., Candidate of Engineering  
 Sciences, associate professor;  
 E-mail: ipp\_nauka@mail.ru;  
 Shurai K.N., Senior Lecturer;  
 E-mail: ipp\_nauka@mail.ru;  
 Levchuk A.A., Candidate of Engineering Sciences,  
 associate professor;  
 E-mail: naukabzh@mail.ru;  
 Shabanova D.N., Candidate of Engineering  
 Sciences, Senior Lecturer, Department of Life  
 Safety, Kuban State Technological University,  
 Krasnodar, Russia;  
 E-mail: shabanovadasha1989@mail.ru*

*Получено 15.03.2022,  
 после доработки 15.04.2022.  
 Принято к публикации 16.05.2022.*

*Received 15.03.2022,  
 after completion 15.04.2022.  
 Accepted for publication 16.05.2022.*

Александрова, А. В. Анализ и выбор методов управления профессиональными рисками / А. В. Александрова, К. Н. Шурай, А. А. Левчук, Д. Н. Шабанова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 155–166.

Aleksandrova A.V., Shurai K.N., Levchuk A.A., Shabanova D.N. Analysis and selection of methods of managing occupational risks. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 155-166. (In Russ.)

#### **Аннотация**

В связи с текущей модернизацией трудового законодательства, актуальной задачей для работодателей является совершенствование системы управления охраной труда в целях исключения и (или) минимизации профессиональных рисков и управления указанными рисками с учетом потребностей и ожиданий работников организации, а также других заинтересованных сторон. Авторами предложены критерии выбора и проведен сравнительный анализ существующих методов риск-менеджмента, которые могут быть применены для проведения последовательных этапов работы – выявления опасностей, анализа и оценки профессиональных рисков. Использованы новые рекомендации Минтруда России, современные стандарты в области менеджмента рисков и безопасности труда. С использованием выбранных методов разработаны и применены рекомендации по проведению оценки профессионального риска при выполнении работ по реализации нефтепродуктов. Предложена форма для документирования результатов оценки.

**Ключевые слова:** профессиональный риск, метод оценки риска, управление профессиональным риском, идентификация опасностей

#### **Abstract**

According to the current modernization of labor legislation, an urgent task for employers is to improve the labor protection management system in order to eliminate and (or) minimize occupational risks and to manage these risks taking into account the needs and expectations of the employees of an organization, as well as other stakeholders. The authors offer selection criteria and a comparative analysis of existing risk management methods that can be applied to carry out consecutive stages of hazard identification, analysis and assessment of occupational

risks. New recommendations of the Ministry of Labor of Russia and modern standards in the field of risk management and occupational safety were used. Using the selected methods recommendations for the assessment of occupational risk in the implementation of petroleum products have been developed and applied. A form for documenting the results of the assessment has been proposed.

**Keywords:** occupational risk, risk assessment method, occupational risk management, hazard identification

#### *Введение*

Согласно вступившим в силу 1 марта 2022 г. изменениям в содержании Трудового кодекса РФ, эффективная организация работ по охране труда на уровне работодателя самым тесным образом связана с управлением профессиональными рисками – современным акцентом в обеспечении профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Процедура управления профессиональными рисками устанавливает порядок идентификации опасностей, оценки и учета риска причинения вреда здоровью и жизни работника в результате воздействия на него вредных и опасных производственных факторов, а также формирования мер по снижению и (или) недопущению повышения уровня указанных рисков. Разработка и внедрение процедуры управления профессиональными рисками является прямой обязанностью работодателя, что регламентировано нормативно-правовыми актами в области трудового законодательства РФ. При осуществлении проверки надлежащего функционирования системы управления охраной труда у работодателя (хозяйствующего субъекта) должностными лицами государственных органов исполнительной власти, осуществляющих надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства, проводится проверка наличия локальных нормативных документов, регламентирующих порядок реализации мероприятий по управлению профессиональными рисками, а именно перечня опасностей, документа, описывающего используемый метод (методы) оценки профессионального риска, документа, подтверждающего проведение оценки (с указанием

установленных уровней по каждому риску) и документа, содержащего перечень мер по контролю установленных уровней рисков.

Однако отсутствие в настоящее время регламентированной на федеральном уровне методики оценки профессионального риска и документирования ее применения требует от работодателя выбора и адаптации подходящего методического инструмента по управлению профессиональными рисками. Организовать процедуру управления профессиональными рисками означает разработать комплекс взаимосвязанных мероприятий, являющихся элементами системы управления охраной труда [1, 6].

#### *Постановка задачи*

Задачи настоящей работы – выбор критериев отбора, проведение сравнительного анализа существующих методов, применимых для идентификации опасностей, анализа и оценки профессиональных рисков и выработка практических рекомендаций по управлению профессиональными рисками (на примере работ по реализации нефтепродуктов).

Совершенствованию оценки профессионального риска в последние годы посвящено значительное число работ специалистов по охране труда и сферы информационных технологий медиков, научных работников и др., что подтверждает многоплановость поставленных задач, решаемых в рамках приоритета профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний [2,4]. С целью организации процедуры управления профессиональными рисками авторскому коллективу представляется целесообразным руководствоваться риск-ориентированным подходом и рекомендованным алгоритмом

управления профессиональными рисками, который включает в себя: выявление опасностей, оценку уровней профессиональ-

ных рисков, разработку мер управляющего воздействия на риск (рис. 1).



Рис. 1. Ключевые этапы и методическое обеспечение управления профессиональными рисками

*Методы исследования*

Для выбора конкретных методов, адекватных различным этапам управления рисками и учитывающих цели работодателя в области охраны труда, а также имеющиеся в организации ресурсы, необходимо установить требования к методам и критерии,

помогающие провести их выбор для дальнейшего применения. На примере предприятия, осуществляющего реализацию нефтепродуктов, были сформированы общие требования к методикам идентификации опасностей, анализа и оценки рисков, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Характеристика методов и требования к ним**

Характеристика	Описание	Этап процесса		
		Идентификация опасностей	Анализ рисков	Оценка рисков
Уровень применения	1 – уровень работодателя; 2 – уровень проекта; 3 – уровень оборудования	☀	☀	☀

Временной диапазон проявления оцениваемого риска	Временной диапазон проявления оцениваемого риска 1 – краткосрочный; 2 – среднесрочный; 3 – долгосрочный; любой – применим без ограничений к заданной характеристике	☀	☀	☀
Уровень принятия (управленческих) решений	1 – стратегический; 2 – тактический; 3 – операционный	☀	☀	☀
Доступность данных и статистической информации для анализа	Уровень информации или данных на входе: 1 – высокий; 2 – средний; 3 – низкий	1/2	1/2	1/2
Уровень квалификации экспертов (требуемый)	1 – низкий (краткосрочное обучение: 8–16 ч.); 2 – средний (обучение продолжительностью 16–40 ч.); 3 – высокий (обучение свыше 40 ч. или специальная экспертиза)	1	1	1
Качественный/количественный	1 – качественная; 2 – полуколичественная; 3 – количественная	1	☀	☀
Усилия по применению	Время и стоимость, необходимые для применения технологии: 1 – низкие, 2 – средние; 3 – высокие	1	1	1
Соответствие особенностям производственной деятельности	1 – высокая, 2 – средняя; 3 – низкая	1	1/2	1
Адаптация результатов для информирования работников	1 – высокая, 2 – средняя; 3 – низкая	1	1/2	1
Воспроизводимость, проверка процесса и результатов	1 – высокая, 2 – средняя; 3 – низкая	1/2	1/2	1
Уровень детализации для разработки мер управления риском	1 – высокая, 2 – средняя; 3 – низкая	1	1	1/2
Специализированное программное обеспечение	1 – достаточно базовых офисных программных средств; 2 – требуется усовершенствованное программное обеспечение; 3 – требуется специализированное программное обеспечение, его обновление	1	1/2	1/2
Примечание: ☀ – любой.				

Окончание таблицы 1

Для идентификации опасностей применим ряд методов, среди них: контрольные списки, классификация и систематизация; анализ видов и последствий отказов (англ. – FMEA) и анализ видов, последствий и критичности отказов (англ. – FMECA); выполнение анализа опасностей и работоспособности технологического процесса (англ. – HAZOP); сценарный анализ;

структурированный метод «Что, если?» (англ. – SWIFT) и др. [10]. Анализ методов, применимых в контексте поставленной задачи идентификации опасностей проведен в соответствии с ГОСТ 12.0.230.4, 4 ГОСТ Р 58771 и представлен в табл. 2 (приведены методы с наибольшим соответствием установленным требованиям).

Таблица 2

Анализ методов для идентификации опасностей

Наименование метода (технологии)	Уровень применения	Временной диапазон	Уровень принятия решений	Доступность информации / данных	Уровень квалификации экспертов	Качественный/количественный	Усилия по применению	Адаптация результатов для информирования работников	Специализированное программное обеспечение	Соответствие заданным требованиям
Контрольные списки, классификация и систематизация	2/3	☀	☀	-	1/2	1	2	1	2	-
Анализ видов и последствий отказов и анализ видов, последствий и критичности отказов	2/3	☀	2/3	-	2	2	1/3	2/3	2/3	-
Изучение опасности и работоспособности	3	2/3	2/3	2	2/3	1	2/3	2/3	2/3	-
Сценарный анализ	☀	2/3	☀	2/3	2	1	2/3	2	2	-
Структурированный метод «Что, если?»	1/2	2/3	1/2	2	1/2	1	2/3	1	1	+

Все анализируемые методы соответствуют необходимому уровню детализации для принятия решений о мерах управления и контроля профессиональных рисков, особенности (сложности) технологического процесса, а также обеспечивают возможность воспроизводимости и проверяемости результатов.

На основании проведенного сравнительного анализа, предпочтительным методом для идентификации опасностей представляется применение структурированного метода «Что, если?».

На этапе проведения анализа риска необходимо выявить причины возникновения неблагоприятных событий для последующего составления плана мероприятий по воздействию на риск, мониторингу уровня профессиональных рисков на уровне предприятия, включая мониторинг программ по достижению целей в области обеспечения безопасных условий труда и здоровья работников. Характеристики для выбора метода анализа риска представлены в табл. 3.

## Сравнительная характеристика методов для анализа риска

Наименование метода (технологии)	Уровень применения	Временной диапазон	Уровень принятия решений	Доступность информации / данных	Уровень квалификации экспертов	Качественный/количественный	Усилия по применению	Адаптация результатов для информирования работников	Специализированное программное обеспечение	Соответствие заданным требованиям
Установленные характеристики	☀	☀	☀	1/2	1	1/2	3	2	2/3	-
Синдинический подход	1/2	1/2	1	3	2	1	1	2	2	-
Анализ дерева решений	☀	☀	2	2/3	2	3	2	2/3	2/3	-
Метод «галстук-бабочка»	2/3	1/2	☀	☀	1/2	1	3	1	1/2	+
Анализ рисков и критических контрольных точек	2/3	1/2	2/3	2	2	1	2	2	2	-
Отображение причин	2/3	☀	2/3	2	2	1	2	2	1	-
Анализ перекрестного влияния	☀	1/2	☀	1-3	2/3	3	1/2	3	2	-

Как видно из табл. 3, для проведения анализа риска используются следующие методы: синдинический подход; анализ дерева решений; метод «галстук-бабочка»; анализ рисков и критические контрольные точки (англ. – НАССР); отображение причин; анализ перекрестного влияния. По итогам сравнительной характеристики методов анализа риска был выбран метод «галстук-бабочка».

Заключительным этапом оценки риска является выработка мероприятий по воздействию на риск в разрезе осуществляемых видов деятельности предприятия. В соответствии с ГОСТ Р 51898 для достижения уровня риска до допустимого ис-

пользуется следующий алгоритм действий (с учетом поставленной в исследовании задачи):

- определяют возможный круг рабочих мест (выполняемых технологических операций);

- выявляют каждую опасность (включающую в себя любую опасную ситуацию и вызывающее ущерб событие), возникающую на всех этапах выполнения процесса (операций);

- оценивают риск для каждой определенной группы персонала, контактирующего с риском вследствие реализации опасности;

- принимают решение, является ли риск



допустимым (приемлемым), если риск является недопустимым, снижают уровень риска до допустимого.

При проведении сравнительной оценки риска применяют следующие методы: анализ затрат и выгод (англ. – CBA); анализ дерева решений; многокритериальный анализ (MCA); настолько низкий, насколько это разумно возможно (англ. – ALARP),

насколько практически приемлемо (англ. – SFAIRP); частотно-цифровые диаграммы (англ. – F-N); диаграммы Парето; матрицы последствий/вероятности (матрица рисков или тепловая карта); s-кривые и др. При анализе применимости методов оценки риска также был использован ГОСТ Р 58771, результаты приведены в табл. 4.

Таблица 4

## Анализ методов для выполнения оценки риска

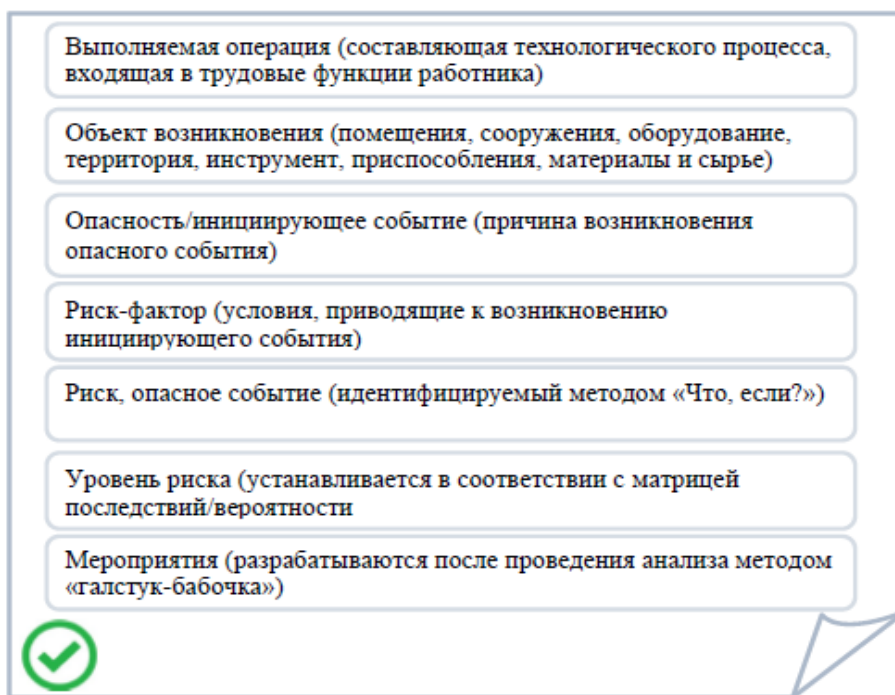
Наименование метода (технологии)	Уровень применения	Временной диапазон	Уровень принятия решений	Доступность информации / данных	Уровень квалификации экспертов	Качественный/количественный	Усилия по применению	Адаптация результатов для информирования работников	Специализированное программное обеспечение	Соответствие заданным требованиям
Установленные характеристики	☀	☀	☀	1/2	1	☀	3	2	2/3	-
Анализ затрат и выгод	☀	1/2	☀	1-3	2/3	3	1/2	2	2	-
Анализ дерева решений	☀	☀	2	2/3	2	3	2	3	2	-
Теория игр	1	2	1/2	1	3	3	1/2	2/3	2/3	-
Многокритериальный анализ	☀	☀	☀	3	2	1	2/3	3	2/3	-
Насколько низкий, насколько это разумно возможно, насколько практически приемлемо	1	☀	1/2	1	3	3	1	2	1/2	-
Частотно-цифровые диаграммы	1	☀	☀	1	3	3	1	3	2	-
Диаграммы Парето	☀	☀	☀	2	2	1	3	3	2	-
Техническое обслуживание на основе надежности	2/3	2	2/3	2	3	2	1/2	3	2/3	-
Индексы риска	☀	☀	☀	2	1/2	1	3	2	1/2	+
Матрица последствий/вероятности (матрица рисков или тепловая карта)	☀	☀	☀	2	1/2	1/2	3	1	1	+

S-кривые	☀	☀	2/3	1/2	2/3	3	3	2	2/3	-
----------	---	---	-----	-----	-----	---	---	---	-----	---

Для проведения сравнительной оценки риска выбран метод матрицы рисков, для которого в том числе характерна возможность оперативного ранжирования рисков по разным уровням значимости.

Следует подчеркнуть, что работодатель с целью обеспечения эффективной работы системы управления профессиональными рисками должен обеспечить не только документирование результатов оценки профессионального риска, но и обмен информацией в отношении рисков для безопас-

ных условий труда и здоровья между различными структурными подразделениями предприятия, а также с иными заинтересованными сторонами, включая контрольно-надзорные органы. Авторами предлагается шаблон отчета по оценке профессиональных рисков с определенными атрибутами для составления соответствующего локального нормативного акта с отражением необходимых данных в сводной таблице-реестре (рис. 2).



*Рис. 2. Информация о результатах оценки профессионального риска в локальном акте*

*Результаты*

На примере рабочего места оператора товарного 2 разряда представлены резуль-

таты исследования и применения выбранных методов (табл. 5).

Таблица 5

**Результаты идентификации опасностей, анализа и оценки рисков на рабочем месте оператора товарного 2 разряда (фрагмент)**

Опера-ция	Объект воз-никновения	Риск-фактор	Иниции-рующее событие	Опасность	Риск	Уро-вень ри-ска
...	...	...	...	...		...
Прием нефтепродуктов	Ж/д эста-када, ж/д цистерна (проверка наличия пломб и за-меры уровня топлива)	Скользкое по-крытие (обледе-нение, осадки, проливы сырья); разрушение по-крытия; недостаточная видимость; нали-чие препятствий; отвлечение вни-мания работника	Потеря равнове-сия	Падение ра-ботника с вы-соты	Травми-рование	D2
	Устройство слива нефте-продукта	Разгерметизация устройства со-единения с ж/д цистерной или с трубопроводом; неправильная эксплуатация устройства; не-исправность устройства	Пролив нефте-продукта	Взрыв с по-следующим пожаром	Травми-рование, отравле-ние	C2
				Пожар пролива	Травми-рование, отравле-ние	C2
				Взрыв	Травми-рование, отравле-ние	C2
				Распростра-нение не-фтепродуктов на открытой площадке и воздействие вредных ве-ществ, пре-вышающих уровень ПДК	Отрав-ление, заболе-вание	E2

Перемещение по территории	Проезжая часть	Недостаточная видимость из-за погодных условий (осадки, туман); недостаточная видимость из-за недостатков искусственного освещения территории; отсутствие светоотражающих элементов на спецодежде работника; отсутствие на транспортном средстве (ТС) включенных световых приборов; отвлечение внимания работника и (или) водителя ТС; неисправность ТС (кроме световых приборов); недостатки разметки проезжей части; ограниченная видимость из-за препятствий	ДТП	Наезд на работника	Наезд на работника	D2
			ДТП с наполненной автоцистерной	Взрыв с последующим пожаром	Травмирование, отравление	C2
				Пожар пролива	Травмирование, отравление	C2
				Взрыв	Травмирование	C2
			Распространение нефтепродуктов на открытой площадке и воздействие вредных веществ, превышающих уровень ПДК в воздухе рабочей зоны	Отравление	E3	
...	...	...	...	...	...	...

Анализ риска включал в себя определение причины возникновения опасного события (инициирующее событие) и риска фактора, который является причиной возникновения инициирующего события – опасности.

Тяжесть последствий потенциально опасного события оценивалась в соответствии с вертикальной шкалой матрицы оценки риска буквенными значениями от

«А» до «G» в отношении каждого из четырех объектов воздействия: людей (персонал подрядчики/субподрядчики и третьи лица), экологии, активов (ущерб, в т.ч. для близлежащих объектов), репутации.

Вероятность наступления опасного события оценивалась в соответствии с горизонтальной шкалой матрицы оценки риска цифровыми значениями от «1» до «7». Базой для определения вероятности

наступления опасного события являлись статистические данные о подобных происшествиях в прошлом (на промышленном объекте, в компании и отрасли). Итоговые значения и уровень риска возникновения опасного события соответствуют максимальному риску в отношении одного из объектов воздействия. Таким образом, после проведения оценки профессионального риска на рабочем месте оператора товарного 2 разряда выявлено 37 опасностей с соответствующими рисками, уровень которых составляет от среднего до низкого значения (с учетом существующих мер управления). К наиболее опасным из них относятся: возникновение взрыва, взрыва с последующим пожаром и пожара в результате ДТП с наполненной автоцистерной, разгерметизация устройств слива нефтепродукта и автоматической системы налива, неправильная эксплуатация и неисправность, разгерметизация резервуара, а также отсутствие (неисправность) защитного заземления оборудования. Наименее опасным является распространение нефтепродуктов на открытой площадке при проведении замеров уровня топлива в резервуарах. Подобное представление хода анализа риска и результаты оценки способствуют выработке управленческих решений по эф-

фективному управлению профессиональным риском. При этом одним из способов мониторинга уровня профессиональных рисков может выступать внутренний аудит, направленный на оценку результативности системы управления профессиональными рисками в целом (в соответствии с программой аудита и критериями аудита, устанавливаемыми на уровне работодателя) [5].

#### *Выводы*

Таким образом, для совершенствования реализации процедуры управления профессиональными рисками выбраны методы, соответствующие этапам, установленным трудовым законодательством, и предложено применение единого реестра для оформления результатов оценки профессионального риска в целях оптимизации ее проведения и доступности последующего информирования заинтересованных сторон. Выбранные методики позволяют проводить идентификацию опасностей и последующую оценку профессионального риска, а также разработку мер по управлению профессиональными рисками и снижению экономических потерь от производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

#### **Список литературы**

1. Буланова, А. В. Значение оценки профессиональных рисков в системе управления охраной труда / А. В. Буланова, С. Л. Пушенко, Е. В. Стасева // Безопасность техногенных и природных систем. – 2019. – № 1. – С. 2–7.
2. Семейкин, А. Ю. Моделирование и управление профессиональными рисками на промышленных предприятиях с использованием экспертных информационно-аналитических систем поддержки принятия решений / А. Ю. Семейкин [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2019. – № S7. – С. 164–174.
3. Таранушина, И. И. Метод оценки профессиональных рисков как элемент концепции безопасности производства / И. И. Таранушина, О. В. Попова // Безопасность труда в промышленности. – 2019. – № 7. – С. 74–80.
4. Файнбург, Г. З. Методы оценки профессионального риска и их практическое применение (от метода Файна-Кинни до наших дней) / Г. З. Файнбург // Безопасность и охрана труда. – 2020. – № 2 (83). – С. 25–41.
5. Шабанова, Д. Н. О сущности внутреннего аудита в управлении охраной труда на промышленных предприятиях / Д. Н. Шабанова, А. В. Александрова // Международный

журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 5 (2). – С. 273–277. – URL: <http://applied-research.ru/ru/article/view?id=12254>. – Дата публикации: 31.07.2018.

6. Шабанова, Д. Н. Совершенствование системы управления охраной труда предприятий на основе риск-ориентированного подхода / Д. Н. Шабанова, А. В. Александрова // Вестник НЦБЖД. – 2018. - № 3 (37). – С. 127-133.

### References

1. Bulanova A.V., Pushenko S.L., Staseva E.V. Znachenie ocenki professional'nyh riskov v sisteme upravleniya ohranoj truda [The importance of occupational risk assessment in the occupational safety management system]. *Bezopasnost' tekhnogennyh i prirodnyh sistem*. 2019; (1): 2-7. (In Russian).

2. Semeykin A.YU. [i dr.] Modelirovanie i upravlenie professional'nymi riskami na promyshlennyh predpriyatiyah s ispol'zovaniem ekspertnyh informacionno-analiticheskikh sistem podderzhki prinyatiya reshenij. [Modeling and management of occupational risks at industrial enterprises using expert information and analytical decision support systems. Semeykin A.Yu. [et al.]]. *Gornyy informacionno-analiticheskij byulleten' (nauchno-tekhnicheskij zhurnal)*. 2019; (S7): 164-174. (In Russian).

3. Taranushina I.I., Popova O.V. Metod ocenki professional'nyh riskov kak element koncepcii bezopasnosti proizvodstva [Method of assessing occupational risks as an element of the production safety concept]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*. 2019; (7): 74-80. (In Russian).

4. Fajnburg G.Z. Metody ocenki professional'nogo riska i ih prakticheskoe primeneniye (ot metoda Fajna-Kinni do nashih dnei) [Methods of occupational risk assessment and their practical application (from the Fine-Kinney method to the present day)]. *Bezopasnost' i ohrana truda*. 2020; 2 (83): 25-41. (In Russian).

5. Shabanova D.N., Aleksandrova A.V. O sushchnosti vnutrennego audita v upravlenii ohranoj truda na promyshlennyh predpriyatiyah [On the essence of internal audit in occupational safety management at industrial enterprises]. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovaniy*. 2018; 5 (2): 273-277. URL: <http://applied-research.ru/ru/article/view?id=12254> (accessed: 10.03.2022). (In Russian).

6. Shabanova D.N., Aleksandrova A.V. Sovershenstvovanie sistemy upravleniya ohranoj truda predpriyatij na osnove risk-orientirovannogo podhoda [Improvement of the occupational health and safety management system of enterprises based on a risk-based approach]. *Vestnik NCBŽD*. 2018; (3): 127-133. (In Russian).

УДК351.861  
СИСТЕМА ВОЛОКОННО-  
АКУСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ (ВАК)  
ПОМОЩИ ПРИ СБРОСЕ МЯГКОГО  
ТОПЛИВНОГО БАКА ВЕРТОЛЕТА  
МИ-8 В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ  
СИТУАЦИИ

FIBER-ACOUSTIC MONITORING (FAM)  
SYSTEM OF ASSISTANCE AT DUMPING  
THE MI-8 HELICOPTER'S SOFT FUEL  
TANK IN AN EMERGENCY SITUATION

*Виноградов В.Ю., д.т.н., профессор;  
E-mail: vawin@mail.ru;  
Муравьева Е.В., д.пед.н. профессор кафедры  
ПЭБ ФГБОУ ВО «Казанский национальный  
исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;  
E-mail: elena-kzn@mail.ru*

*Vinogradov V.Yu., Doctor of Engineering  
Sciences, Professor;  
E-mail: vawin@mail.ru;  
Muravieva E.V., Doctor of Pedagogic Sciences,  
Professor at Department of Industrial and  
environmental safety, KNITU-KAI, Kazan, Russia;  
E-mail: elena-kzn@mail.ru*

*Получено 06.04.2022,  
после доработки 25.04.2022.  
Принято к публикации 16.05.2022.*

*Received 06.04.2022,  
after completion 25.04.2022.  
Accepted for publication 16.05.2022.*

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.

Vinogradov V.Yu., Muravieva E.V. Fiber-acoustic monitoring (FAM) system of assistance at dumping the MI-8 helicopter's soft fuel tank in an emergency situation. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (3):167-173. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье рассматриваются аспекты использования волоконно-оптических и аэроакустических технологий, встроенных в общую концепцию системы волоконно-акустического контроля (далее – ВАК ) помощи при безопасном сбросе или отстреле мягкого топливного бака (далее – МТБ) от фюзеляжа вертолета при возникшей авиационной чрезвычайной ситуации (далее – ЧС). Возможность контроля параметров скорости, температуры, акустического и оптического шума при отклонении геометрии их форм МТБ, при увеличении скорости или критического тангажа, смещения уровня, при котором возможен отстрел наполненных МТБ для возможности жесткой посадки воздушного судна (далее – ВС) в условиях ЧС.

**Ключевые слова:** волоконно-оптические технологии, безопасный отстрел, мягкий топливный бак, параметры, геометрия, жесткая посадка ВС, чрезвычайная ситуация

**Abstract**

The article considers aspects of the use of fiber-optic and aeroacoustic technologies embedded in the general concept of VAC control system of assistance in the safe dumping or firing off the soft fuel tank (SFT) from the helicopter fuselage in an aviation emergency. Possibility to control parameters of speed, temperature, acoustic and optical noise at deviation of geometry of their SFT forms, at increase of speed or critical pitch, level shift, at which it is possible to shoot off filled SFT for possibility of hard landing of the aircraft (AC) in conditions of emergency situation (ES) is studied.

**Keywords:** fiber-optic technology, safe firing, soft fuel tank, parameters, geometry, hard landing aircraft, emergency situation

*Введение*

В современном обществе встает необходимость эксплуатации ВС для применения их в различных ситуациях, безопасных для людей, которые ими управляют, и тех, которые могут быть эвакуированы как в полетном режиме с использованием авиационных лебедок, так и при десантировании. Поэтому ситуации, возникающие при полете к объекту, могут сопровождаться возможными антропогенными или природными ЧС, которые могут привести к нарушению режимов полета и возможной жесткой посадке. В наше время часто происходят аварии, которые были вызваны попаданием ВС в турбулентные или завихренные воздушные течения и повлекшие впоследствии человеческие потери.

Поэтому использование в эксплуатации ВС специализированных МТБ и системы помощи безопасного отстрела (далее – СПБО), которую контролируют волоконно-оптические параметры, может спасти много людских жизней. На сегодняшний день не существует систем, основанных на контроле параметров микрофонных решеток на волоконно-оптических датчиках ВОД, которые с полученной от них информации подавали бы команду на контроллер об отстреле МТБ, или они не используются вследствие своей опасности или дополнительной массы. Но такая опасность может возникнуть при изменении контролируемых параметров, и остаток топлива, необходимый для посадки ВС, при отстреле МТБ может свести к минимуму риски потери как ВС, так и пассажиров.

*Критерии практического контроля МТБ*

В практике использования МТБ (рис. 1) можно сказать, что возможно контролировать как уровни топлива в современных условиях в МТБ, так и их геометрические параметры, что очень важно. Но еще можно предположить, что строение стенок может

быть двойным для подкачки и отсоса для слива топлива сжатым воздухом и встроенными волоконно-оптическими линиями связи (далее – ВОЛС) системой сенсорного ВАК с различными структурными комбинациями для объемного контроля с интерфейсом для возможности контроля по коду Айринг на борту ВС [1-5]. Датчики ВОЛС устанавливаются в резиновую структуру материала, из которого изготовлен мягкий корпус МТБ. Данные датчики безопасны и невосприимчивы к электромагнитным, электрическим, коррозионным и другим эффектам, которые возможны при эксплуатации и соприкосновении с используемым топливом марки ТС-1.

Предлагаемая система контроля обеспечивает высокую чувствительность, быстродействие и состоит из корпуса МТБ с Д – датчики линий Волоконная брэгговская решетка (далее – ВБР) по окружностям, сигналы которых поступают в УСО – 1 устройство сопряжения с объектом – интерфейс, контроллер – 2, данные от штатных датчиков температуры – 3 и 4 уровня топлива поступают в шину данных с контроллером в ЭВМ – 5 и для принятия решения об отстреле МТБ.

Встраивание ВОД в структуру МТБ можно проводить несколькими способами: внутренней центральной 100% протяжкой в ткани, которая структурирует систему и подстраивается под аддитивный контроль геометрических размеров изделий, далее – наружной системой на 85%, остальная часть встроена в тканевую основу для контроля наружного воздействия, и третий вариант – это внутренняя структура на 85% для внутреннего контроля уровня топлива в МТБ, но с приведенными отверстиями в ВОД на определенном расстоянии для чувствительного оклика на омывание ТС-1 в зависимости от различных полетных условий ВС при выполнении различных маневров при возникновении ЧС.



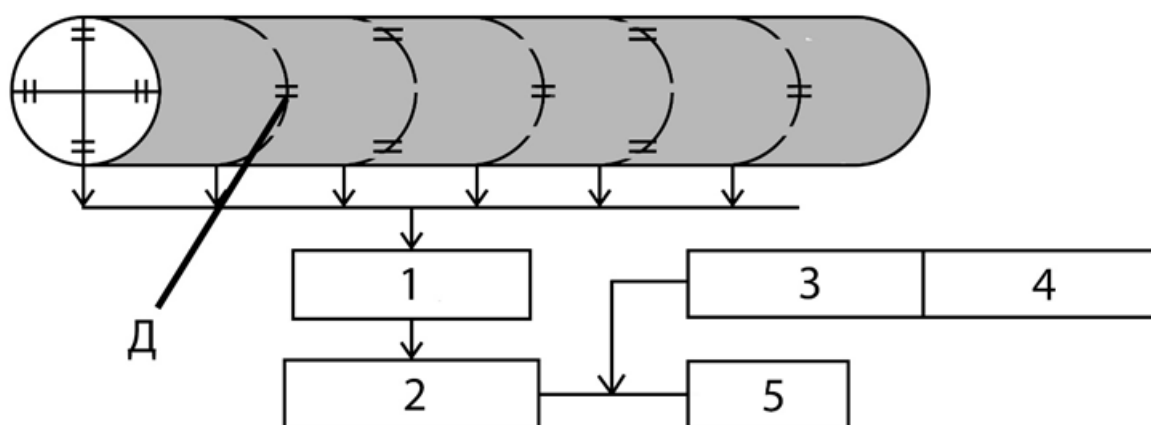


Рис. 1. Структурная схема системы волоконно-акустического контроля помощи при отстреле МТБ

Далее мы сформируем некоторые критерии, которые могли бы сложить систему в общий целостный механизм, который основывается на фундаментальных законах физики. Тем самым, мы показываем их эффективность в условиях эксплуатации. Были проведены эксперименты на различных этапах выполнения исследовательских работ. Система контроля может быть описана следующей формулой, которая отображает критерии и их смысл изменений расхода воздуха  $G$  от изменения сечений  $m \cdot F_q$  с их температурой  $T_0$  в приточной части патрубка МТБ, которая представлена формулой (1) [6, 7]:

$$G = m \frac{P_0^x}{\sqrt{\tau_0^x}} F_q(\lambda)$$

Необходимость обеспечения безопасности при использовании МТБ вынуждает нас использовать все имеющиеся математические механизмы, которые помогли бы описать или выявить возможность подтверждения изменения геометрических параметров МТБ при возникновении внештатной

ситуации на ВС. Впоследствии были проведены и эксперименты с использованием системы воздушного обдува для выявления возможных отклонений параметров от эталонных величин в реальном масштабе времени при различных начальных условиях истечения воздушного потока воздуха через контролируемую модель устройства. Далее рассчитывались коэффициенты по известным формулам, приведенным в литературе [7], которые позволят в дальнейшем сформировать волоконно-оптические диагностические признаки, способные контролировать и помогать выявлять малейшие изменения в общей матрице системы. Мы сформировали внешний зондирующий воздушный поток, который обтекал модель МТБ, и при этом вычислялись различные акустические параметры, определялись критерии, признаки работоспособности и возможность системы контролировать саму себя в действии, что позволит ей определять внештатные ситуации и неисправности.

На рис. 2 представлен график изменения дельты –  $\Delta$  при изменении параметров ВБР.

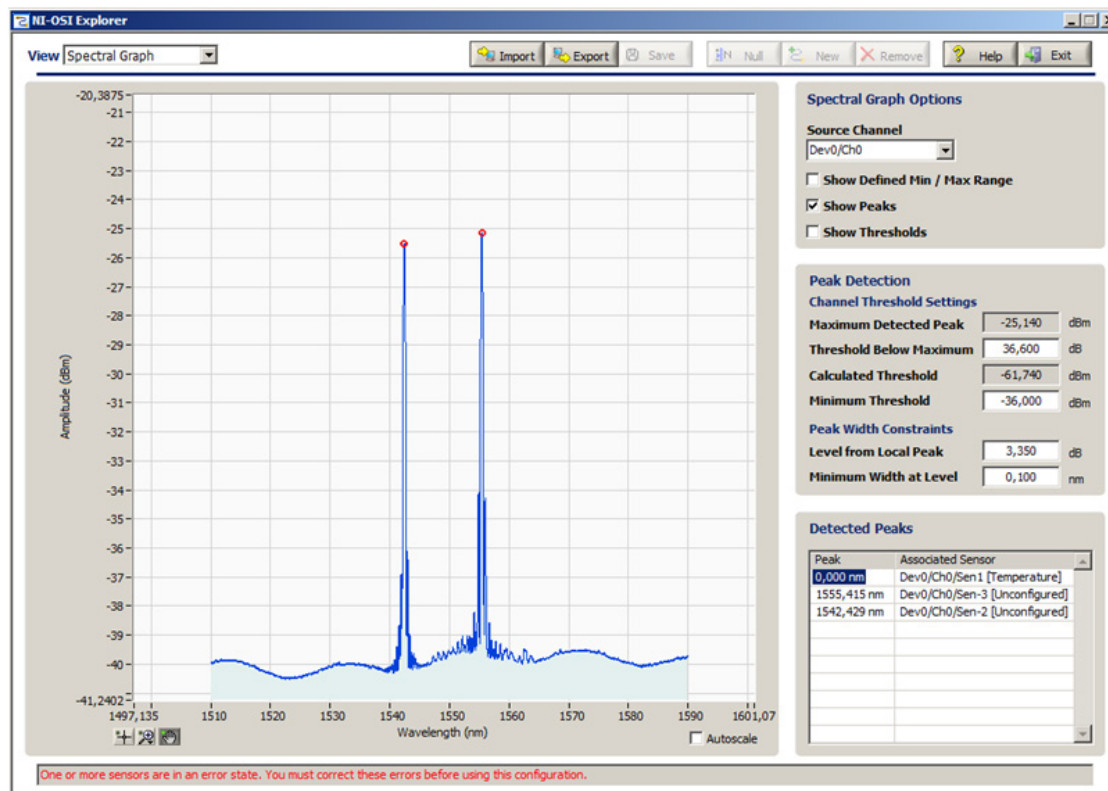


Рис. 2. Экспериментальная система ВОД с обдувом при изменении дельты –  $\Delta$

*Математическое обоснование ВАК*

Начнем с того, что сами по себе волоконно-оптические линии связи предназначены для вопросов передачи информации, но использование их в системах и при внедрении их в методы контроля еще изучается, и их механизмы передачи информации тоже. Поэтому математическое обоснование мы предположим из условия, что омываемый поток является холодным и подается из воздушного пространства за бортом вертолета, который летит с определенной скоростью. Заключим волоконные линии с ВБР в систему ВАК в матрицу контролируемых параметров, по которым вычисляются различные коэффициенты. Но главной особенностью являются выявленные параметры (резкое изменение тангажа, скорости и т.п.), которые изменяются при смене внешних условий – это параметр смещения частоты  $\Delta$  для определения акустического давления.

Были построены линейные и нелинейные математические модели для различных ситуаций, чтобы можно было вос-

пользоваться еще одним критерием при определении – это погрешность, которая изменяется на начальной стадии вычислений по математической модели, что может быть полезным условием выявления какого-либо события.

*Практическое применение ВАК для отстрела МТБ*

Возможность отстрела МТБ обеспечивается дублированием технологии отстрела летчиков из кабины при использовании и срабатывании пиропатрона или системы сжатого воздуха (рис. 3), которые применяются для стреляющего механизма ПК-16; далее происходит перемещение МТБ в воздухе и отделение от фюзеляжа вертолета.

Для контроля системы помощи отстрела на МТБ ставим решетку, которая внедряется во внутреннюю волокнистую структуру прорезиненного материала с армированным кевларовым составом в составе волоконно-оптических датчиков, измеряем параметры волоконно-акустического давления по окружности МТБ и по каскадам вдоль обечайки МТБ.

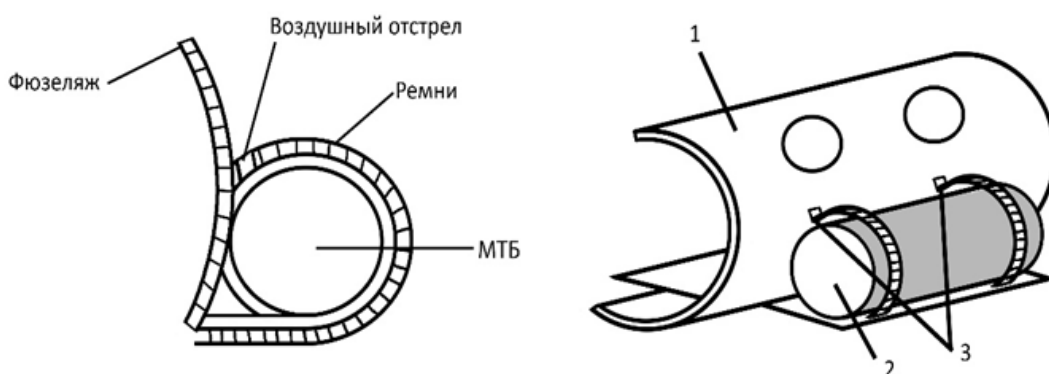


Рис. 3. Схема визуализации пиропатронов или системы сжатого воздуха при безопасном отстреле МТБ, где 1 – корпус вертолета, 2 – корпус МТБ, 3 – пиропатроны

МТБ производит оценку события, которое контролируется системой ВАК, и пределы допусков на параметры отражены в системе в соответствии с рекомендациями заказчика. На рис. 4 представлено влияние изменения параметров  $V$  на объёмную кар-

тину визуализации при безопасном отстреле МТБ, что может считаться как критическое смещение, при котором необходим отстрел МТБ, чтобы обезопасить снижение ВС при приземлении.

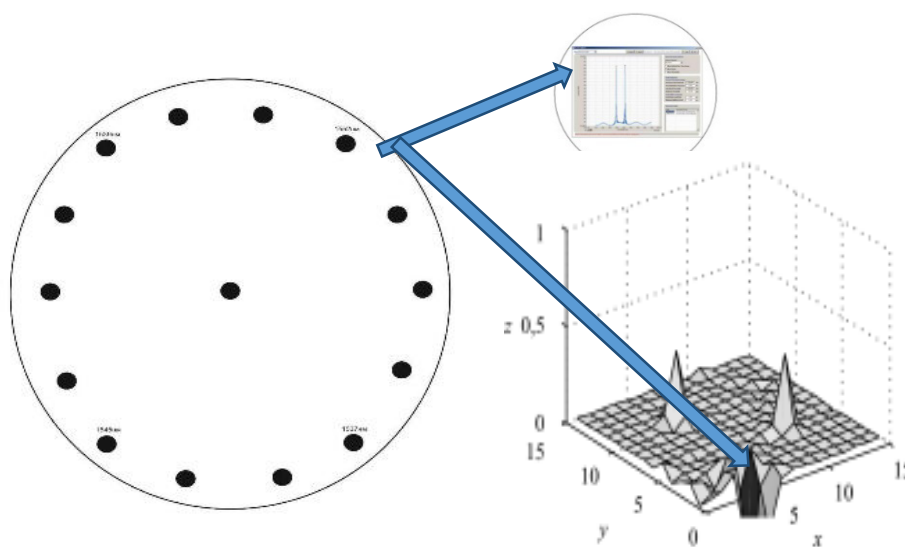


Рис. 4. Влияние изменения параметров  $V$  на объёмную картину визуализации при безопасном отстреле МТБ

Еще необходимо отметить, что при отстреле МТБ-1 остаток топлива остается в малом контрольном МТБ-2, выходные и входные магистрали 5 и 6 которого закрываются автоматическими заглушками, представлены на рис. 5, а в критическом

случае малый контрольный бак заполняется противопожарным наполнителем, предварительно стравливает топливо через магистраль – 4, при котором снижаются риски возникновения пожара и взрыва вследствие жесткой посадки ВС.

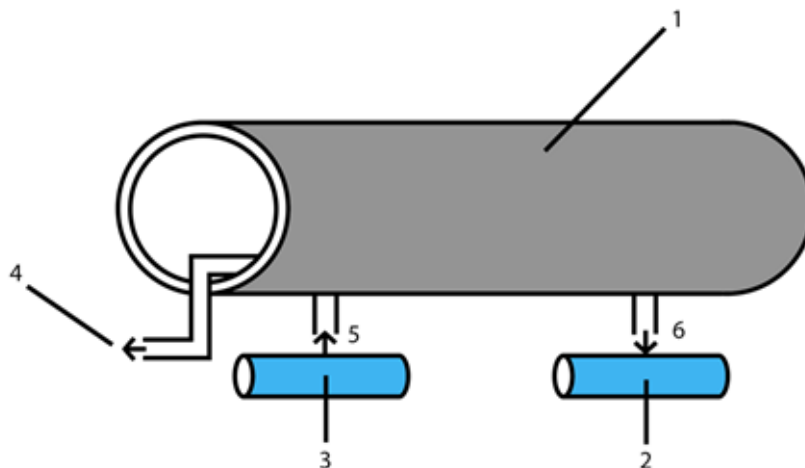


Рис. 5. Структурная схема работы системы контроля помощи при безопасном отстреле МТБ, где: 1 – корпус МТБ, 2 – магистраль остаточного топлива – 6, 3 – магистраль накачки дополнительного топлива – 5, 4 – стравливание воздуха или накачка противопожарным наполнителем

Можно, конечно, и дублирующие системы заполнить противопожарным наполнителем, который заполняет воздушное пространство МТБ, свободное от топлива, и впоследствии это топливо, смешиваясь с наполнителем, становится невзрывоопасным, что, конечно, снижает риск возникновения пожара, а окружающая среда, куда падают МТБ, не загрязняется остатками топлива.

#### Выводы

Мы рассмотрели в статье вопросы использования волоконно-оптических и аэроакустических технологий, встроенных в общую концепцию системы ВАК помощи при безопасном сбросе или отстреле МТБ от фюзеляжа вертолета при возникшей авиационной ЧС. Определили критерии выявления неисправностей МТБ с возможностью контроля параме-

тров скорости, температуры, акустического и оптического шума, при отклонении геометрии форм МТБ, при резком увеличении скорости или критического тангажа, смещения уровня топлива, при котором возможен отстрел наполненных МТБ для возможности жесткой посадки воздушного судна в условиях ЧС.

Описываемый подход исследования МТБ и системы ВАК помощи безопасного отстрела необходимы для повышения безопасности полетов воздушных судов типа МИ-8 в сложных условиях при выполнении различных задач, особенно в условиях ЧС. А исследованные вопросы геометрии МТБ могут дополнить общий объем проводимых диагностических исследований и войти в общую систему контроля, основанную на микрофонной решетке, входящей в систему ВАК.

#### Список литературы

1. Гуртов, В. А. Оптоэлектроника и волноводная оптика : учебное пособие / В. А. Гуртов. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2005. – 239 с.
2. Васильев, С. А. «Волоконные решетки показателя преломления и их применения / С. А. Васильев, О. И. Медведков, И. Г. Королев, А. С. Божков, А. С. Курков, Е. М. Дианов // Квантовая Электроника. – 2005. – Том 35. – № 12. – С. 1085–1103.
3. Веденькин, Д. А. Разреженные сфокусированные антенные решетки в задачах радиосвязи и радиопротиводействия / Д. А. Веденькин, Ю. Е. Седелников // Электросвязь. – Москва : ООО «Инфо-электросвязь». – 2018. – № 8. – С. 52–57.

4. Алексеева, Е. И. Оценка показателя уязвимости объектов культурного наследия / Е. И. Алексеева, В. Л. Романовский // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1(51). – С. 98–103.

5. Gumerov, T.Yu. Reducing the risk of hazards when working with radioactive substances and ionizing radiation / T.Yu. Gumerov, L.Z. Gabdukaeva, T.Yu. Freze // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Volume 962. – P. 2032–2037.

6. Веденькин, Д. А. Оценка характеристик согласования антенн, размещенных на поверхности из композитного материала / Д. А. Веденькин, Ю. Е. Седельников, А. Р. Насыбуллин // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. – 2015. – № 1 (25). – С. 6–15.

7. Виноградов, В. Ю. Аэроакустическая картография на срезе сопла как метод неразрушающего контроля состояния рабочих лопаток турбомашин при их холодной прокрутке : специальность 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Виноградов Василий Юрьевич. – Казань, 2019. – 445 с.

### References

1. Gurtov V.A. Optoe`lektronika i volnovodnaya optika [Optoelectronics and waveguide optics]. Petrozavodsk: PetrGu, 2005. 239 p. (In Russian).

2. Vasil`ev S.A., Medvedkov O.I., Korolev I.G., Bozhkov A.S., Kurkov A.S., Dianov E.M. Volokonny`e reshetki pokazatelya prelomleniya i ix primeneniya [Fiber arrays of refractive index and their applications]. *Kvantovaya E`lektronika*. 2005; 35 (12): 1085-1103. (In Russian).

3. Veden`kin D.A., Sedel`nikov Yu.E. Razrezhenny`e sfokusirovanny`e anteny`e reshetki v zadachax radiosvyazi i radioprotivodejstviya [Sparse focused antenna arrays in radio communication and radio interference problems]. *E`lektrosvyaz`*. Moskva: OOO «Info-e`lektrosvyaz`». 2018; (8): 52-57. (In Russian).

4. Alekseeva E.I., Romanovskij V.L. Ocenka pokazatelya uyazvimosti ob`ektov kul`turnogo naslediya [Assessment of the vulnerability index of cultural heritage objects]. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 98-103. (In Russian).

5. Gumerov T.Yu., Gabdukaeva L.Z., Freze T.Yu. Reducing the risk of hazards when working with radioactive substances and ionizing radiation. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020; (962): 2032-2037. (In English).

6. Veden`kin D.A., Sedel`nikov Yu.E., Nasy`bullin A.R. Ocenka xarakteristik soglasovaniya antenn, razmeshhenny`x na poverxnosti iz kompozitnogo materiala [Evaluation of the matching characteristics of antennas placed on a surface made of composite material]. *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo texnologicheskogo universiteta. Seriya: Radiotexnicheskie i infokommunikacionny`e sistemy`*. 2015; (1): 6-15. (In Russian).

7. Vinogradov V.Yu. Ae`roakusticheskaya kartografiya na sreze sopla kak metod nerazrushayushhego kontrolya sostoyaniya rabochix lopatok turbomashin pri ix xolodnoj prokrutke: dis. dok. texn. nauk [Aeroacoustic cartography on the nozzle slice as a method of non-destructive testing of the condition of the turbine blades during their cold scrolling]. Kazan`, 2019. 445 p. (In Russian).

УДК 625.768.5

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНОЙ СНЕГОПЛАВИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

**DEVELOPMENT OF AN INFORMATION AND MEASUREMENT CONTROL CHANNEL FOR A MOBILE SNOW MELTING PLANT**

*Дроздова А.Д., магистрант;  
E-mail: anastasiya-kuzneczova-1999@list.ru;  
Смирнова С.В., к.т.н., доцент ФГБОУ ВО  
«Казанский национальный исследовательский  
технический университет  
им. А.Н. Туполева – КАИ»,  
г. Казань, Россия;  
E-mail: svs.smirnova@gmail.com*

*Drozдова A.D., master student;  
E-mail: anastasiya-kuzneczova-1999@list.ru;  
Smirnova S.V., Candidate of Engineering  
Sciences, Associate Professor, Kazan National  
Research Technical University named after  
A. N. Tupolev – KAI, Kazan, Russia;  
E-mail: svs.smirnova@gmail.com*

*Получено 05.05.2022,  
после доработки 01.06.2022.  
Принято к публикации 15.06.2022.*

*Received 05.05.2022,  
after completion 01.06.2022.  
Accepted for publication 15.06.2022.*

Дроздова, А. Д. Разработка информационно-измерительного канала управления мобильной снегоплавильной установки / А. Д. Дроздова, С. В. Смирнова / Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 3 (53). – С. 174–183.

Drozдова A.D., Smirnova S.V. Development of an information and measurement control channel for a mobile snow melting plant. *Vestnik NCBZD*. 2022; (3): 174-183. (In Russ.)

**Аннотация**

Целью данной статьи является разработка информационно-измерительного канала управления мобильной снегоплавильной установки. В ходе работы решаются такие задачи, как разработка и описание структурно-функциональной схемы, временных диаграмм работы информационно-измерительного канала управления мобильной снегоплавильной установки. По структурно-функциональной схеме была разработана электрическая принципиальная схема информационно-измерительного канала управления мобильной снегоплавильной установки, представлено ее описание и моделирование с использованием пакетов прикладных программ.

**Ключевые слова:** установка снегоплавильная, утилизация снега, структурно-функциональная схема, канал управления

**Abstract**

The purpose of this article is to create a prototype of a mobile snow melting plant. In the course of the work, such tasks as the development and description of the structural and functional scheme, time diagrams of the operation of the information and measurement control channel of the mobile snow melting plant, as well as the flowchart of the algorithm of the device are solved. According to the structural and functional scheme, an electrical schematic diagram of the information and measurement control channel of a mobile snow melting plant was developed, its description and modeling using application software packages were presented.

**Keywords:** snow melting plant, snow disposal, structural and functional scheme, control channel

В настоящее время загрязнение окружающей среды приобрело огромный размах. Загрязнение имеет множество причин

и одна из них несвоевременные уборка и утилизация снега.

Загрязнение снега происходит в два эта-

па. При образовании снежинки вбирают в себя загрязняющие вещества из атмосферы, поэтому выпавший снег уже является загрязненным. Далее происходит еще большее загрязнение уже выпавшего снега, на него загрязняющие вещества оседают из атмосферы, а также поступают из подстилающих почв и горных пород. Можно сделать вывод, что загрязнение снега происходит по тем же причинам, что и загрязнение атмосферного воздуха. К таким причинам относятся: выхлопные газы, промышленные выбросы и так далее.

Таким образом, в снег попадает огромное количество опасных химических веществ и соединений, которые при таянии попадают в почву, водостоки и водосборы водоёмов, а далее в организмы растений и животных, в том числе в организм человека. В снеге, взятом в городе Казань, выявилось превышение предельно допустимой концентрации по взвешенным веществам, нитритам, фосфатам, фенолам, фторидам, нефтепродуктам, по железу, меди, цинку, алюминию, марганцу, ртути, никелю, кобальту и по додецилсульфату натрия [1].

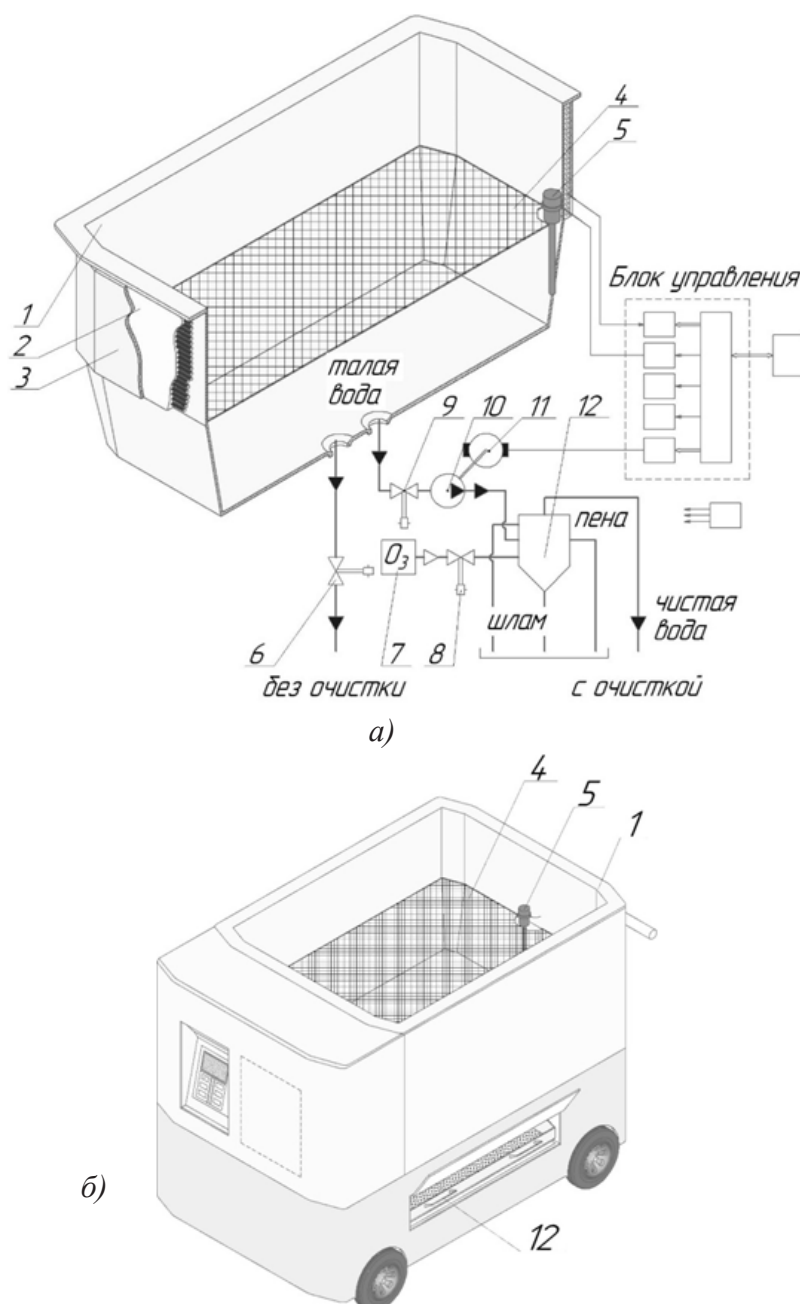


Рис. 1. Схема (а) и внешний вид (б) мобильной снегоплавильной установки

Способы утилизации снега, используемые в России на данный момент, не имеют каких-либо методов очистки от внешних загрязнителей, которые скапливаются в снежных массах. Также проблема утилизации снежных масс состоит в том, что требуются большие транспортные расходы и невозможна уборка труднодоступных территорий, а это вызывает необходимость использования тяжелого ручного труда.

Проведено патентное исследование изобретений для очистки снежных масс от внешних загрязнителей, которое показывает, что разрабатываемые устройства имеют такие недостатки, как необходимость во внешнем дополнительном устройстве для подачи горячей воды, наличие только физических методов очистки, невозможность использования полученной жидкости для бытовых и хозяйственных нужд.

Этих недостатков нет в предлагаемой мобильной снегоплавильной установке [2]. Предлагаемое устройство предполагает плавление и проведение механической и химической очистки снежных масс, что позволяет улучшить экологическую ситуацию. На рис. 1 изображена схема и внешний вид мобильной снегоплавильной установки. Принцип работы мобильной снегоплавильной установки [2] состоит в том, что снег помещают в снегоплавильную камеру 1 с термопанелью 2, от нагрева которой он тает. Жидкость проходит через решётку 4, таким образом осуществляется очистка от крупного мусора. Когда достигается максимальный уровень жидкости, срабатывает датчик уровня жидкости 5 и на панель управления поступает информация о необходимости открытия клапана слива жидкости. Далее пользователь сам выбирает про-

грамму «с очисткой» или «без очистки». Если необходимости в очистке расплавленного снега нет, вода выходит из установки через слив без очистки (электромагнитный клапан 6). Если необходима очистка снега, запускается электропривод 11 гидронасоса 10, который подает загрязненную жидкость через электромагнитный клапан 9 в двухступенчатый гидроциклон-окислитель 12 [3]. Через электромагнитный клапан 8 в гидроциклон-окислитель поступает окислитель из баллона с окислителем 7. Пройдя через гидроциклон, очищенная жидкость выходит из установки через слив с очисткой, а концентрат загрязнителя и продукты его нейтрализации поступают в камеру шлама.

Очистка расплавленного снега в мобильной снегоплавильной установке осуществляется с помощью двухступенчатого гидроциклон-окислителя (патент № RU 165646) [3], который изображен на рис. 2.

Загрязнённая жидкость подаётся в патрубок 7 и приобретает вращательное движение за счёт тангенциального подвода. Крупные частицы отбрасываются к стенке корпуса 1, слой шлама сползает вниз, по наклонной стенке сливного конуса 13 и удаляется через патрубок отвода шлама 12.

Далее жидкость, изменяя направление, поступает в полость корпуса вторичной закрутки 8, часть крупных и средних частиц загрязняющих веществ задерживается на фильтре 14. Жидкость проходит через лопасти завихрителя 11 и приобретает дополнительное вращательное движение, что приводит к отбрасыванию частиц загрязнителя к стенкам камеры 8, которые далее поступают в полость сливной камеры 3 и удаляются через штуцер 6.



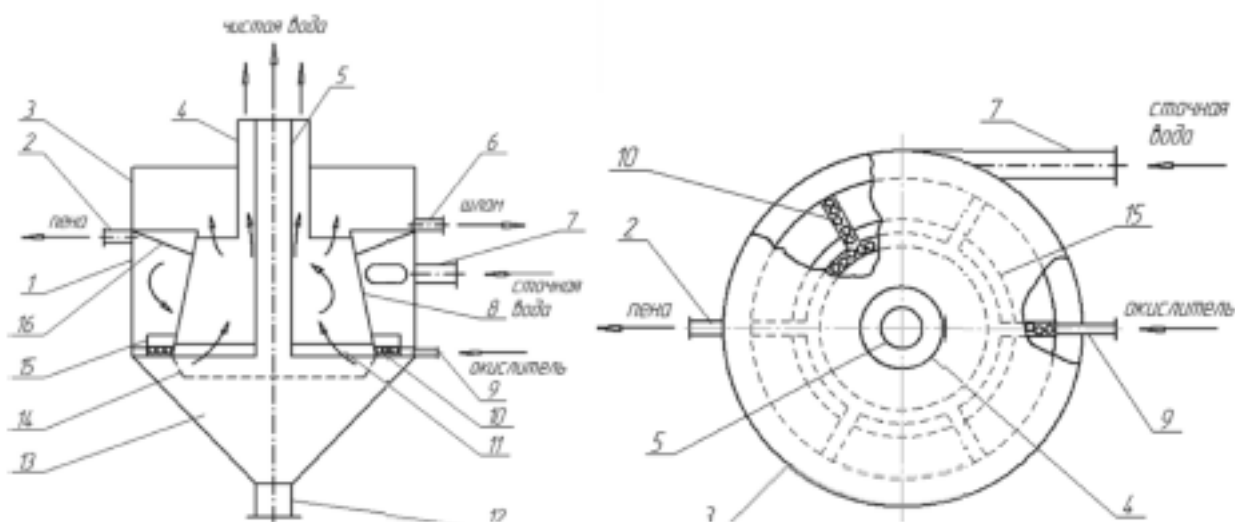


Рис. 2. Двухступенчатый гидроциклон окислитель

Одновременно с очисткой от взвешенных частиц в гидроциклоне производится очистка от фенолов и нефтепродуктов за счёт подачи через барботажное устройство 10 окислителя. Окислитель поступает через систему распределительных отверстий в виде пузырьков и перемешивается с водой в закрученном потоке. Пузырьки окислителя поднимаются вверх. Одна часть окислителя разлагает фенолы и нефтепродукты до простейших безвредных соединений. Дру-

гая часть окислителя осуществляет флотацию, и загрязнители в виде пены поднимаются вверх и удаляются через штуцер 2.

Для разработки информационно-измерительного канала данной мобильной снегоплавильной установки были определены функциональные элементы структурно-функциональной схемы канала управления, представленной на рис. 3.

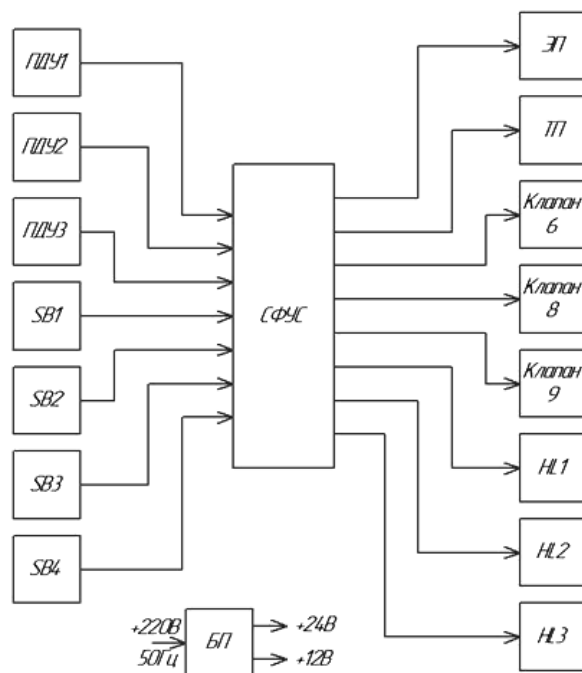


Рис. 3. Структурно-функциональная схема информационно-измерительного канала управления мобильной снегоплавильной установки

СФУС – это схема формирования управляющего сигнала, которая включает в себя триггер. При нажатии кнопки SB1 запускается термопанель (далее - ТП) снегоплавильной камеры. Жидкость заполняет камеру. Когда жидкость достигает максимального уровня, срабатывает поплавковый датчик уровня ПДУ1. На панель управления поступает информация о заполнении камеры, загорается светодиод HL1. Далее пользователь выбирает программу «без очистки» или «с очисткой».

Если необходимости в очистке нет, то нажимается кнопка SB4 и открывается электромагнитный клапан 6. Снегоплавильная камера опустошается. При достижении жидкостью нижнего уровня, срабатывает поплавковый датчик уровня ПДУ2, который закрывает клапан 6. На панель управления поступает информация о том, что снегоплавильная камера пуста, о возможности продолжить работу, загорается светодиод HL2.

Если необходима очистка расплавлен-

ного снега, то нажимается кнопка SB3, открываются клапаны 8 и 9, запускается электропривод (далее - ЭП) гидронасоса. Снегоплавильная камера опустошается. При достижении жидкостью нижнего уровня, срабатывает поплавковый датчик уровня ПДУ2, который закрывает клапаны 8 и 9, отключает ЭП гидронасоса. На панель управления поступает информация о том, что снегоплавильная камера пуста, о возможности продолжить работу, загорается светодиод HL2.

В камере шлама расположен поплавковый датчик уровня ПДУ3, который срабатывает при достижении загрязнителем максимального уровня. На панель управления поступает информация о необходимости освободить камеру шлама, загорается светодиод HL3. [4]

На рис. 4 изображены временные диаграммы работы информационно-измерительного канала управления мобильной снегоплавильной установки.

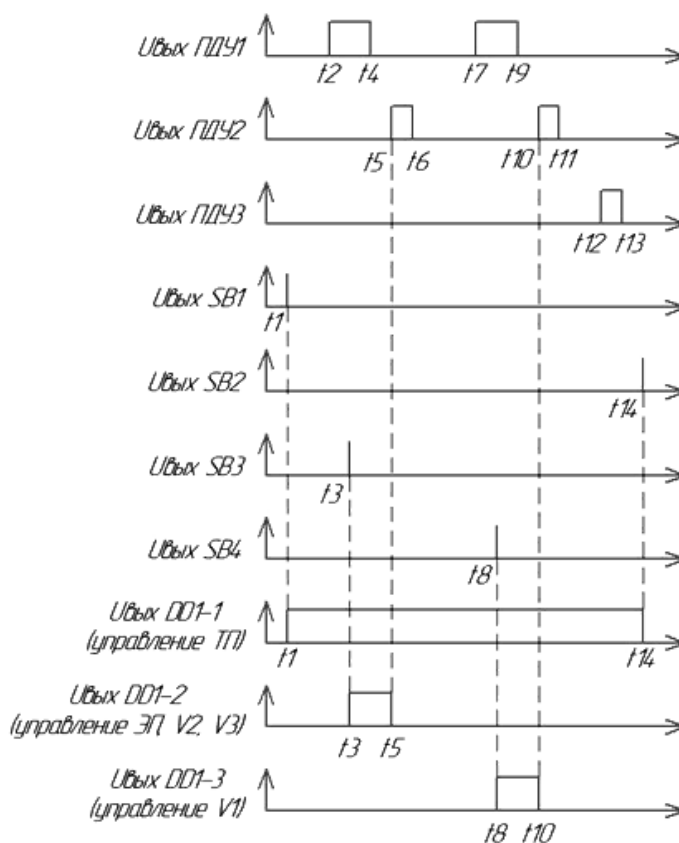


Рис. 4. Временные диаграммы работы информационно-измерительного канала управления мобильной снегоплавильной установки

В момент времени  $t_1$  нажимается кнопка SB1 и запускается ТП, снегоплавильная камера начинает заполняться. В момент времени  $t_2$  жидкость достигает максимального уровня, срабатывает поплавковый датчик уровня ПДУ1.

В момент  $t_3$  пользователь выбирает программу «с очисткой», запускается ЭП, открываются клапаны V2 и V3. Жидкость сливается, в момент  $t_4$  ПДУ1 перестает сигнализировать. При  $t_5$  жидкость достигает минимального уровня, срабатывает ПДУ2, отключается ЭП, закрываются клапаны V2 и V3.

Снегоплавильная камера снова начинает заполняться, в момент  $t_6$  ПДУ2 перестает сигнализировать. В момент времени  $t_7$  жидкость достигает максимального уровня, срабатывает поплавковый датчик уровня ПДУ1.

В момент  $t_8$  пользователь выбирает про-

грамму «без очистки», открывается клапан V1. Жидкость сливается, в момент  $t_9$  ПДУ1 перестает сигнализировать. При  $t_{10}$  жидкость достигает минимального уровня, срабатывает ПДУ2, закрывается клапан V1. Снегоплавильная камера снова начинает заполняться, в момент  $t_{11}$  ПДУ2 перестает сигнализировать.

В момент времени  $t_{12}$  срабатывает ПДУ3, расположенный в камере шлама, сообщает о достижении загрязнителем максимального уровня. В момент  $t_{13}$  пользователь опустошает камеру шлама, ПДУ3 перестает сигнализировать.

В момент времени  $t_{14}$  нажимается кнопка SB2 и отключается ТП.

На рис. 5 изображена схема электрическая принципиальная информационно-измерительного канала управления мобильной снегоплавильной установки.

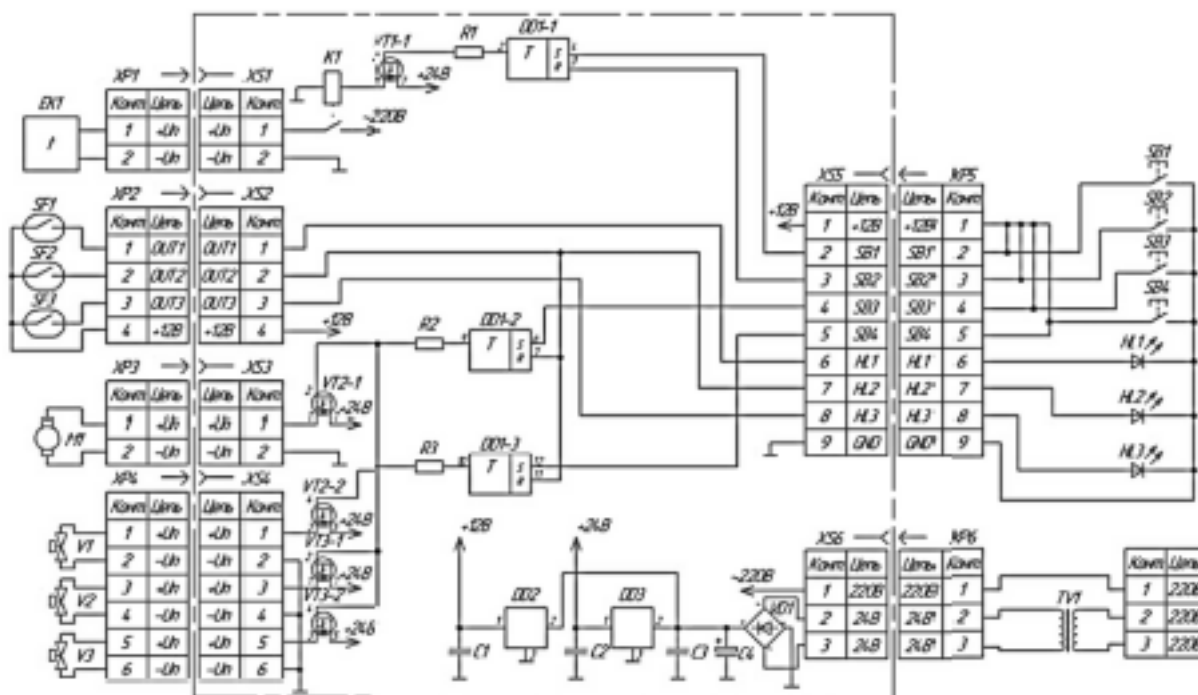


Рис. 5. Схема электрическая принципиальная информационно-измерительного канала управления мобильной снегоплавильной установки

В схеме используются такие элементы, как:

ЕК1 – ТП, которая представляет собой саморегулирующийся низковольтный нагревательный кабель HeatUp 10SeDS2-CF. Работает от сети 220 В 50 Гц. Нагревательный кабель HeatUp 10SeDS2-CF расположен в стенках снегоплавильной камеры мобильной снегоплавильной установки, покрыт слоем термоизоляции с внешней стороны;

М1 – насос UP 500 24В Marco. Имеет небольшие габаритные размеры Ø59×94,5. Используется для подачи загрязненной жидкости для очистки в двухступенчатый гидроциклон-окислитель;

SF1-SF3 – миниатюрный поплавковый выключатель ПДУ-Н601-53. Используется для сигнализации предельного уровня жидкости в снегоплавильной камере и камере шлама мобильной снегоплавильной установки;

V1-V3 – электромагнитные клапаны нормально закрытые KV211, которые открываются при подаче напряжения питания 24 В.

Всего в установке используется три электромагнитных клапана:

- клапан для слива жидкости без очистки;
- клапан для подачи жидкости в двухступенчатый гидроциклон-окислитель;
- клапан для подачи окислителя в двухступенчатый гидроциклон-окислитель.

V T 1 - V T 3 – МОР-транзисторы AUIRF7313QTR, которые выполняют роль ключа. Через МОР-транзисторы подается напряжение на электромагнитные клапаны и насос, тем самым происходит управление их работой.

K1 – реле SPST-NO 1393217-8 (RE030024).

DD1 – микросхема K561TP2, содержащая четыре RS-триггера. Вывод 16 необходимо соединить с напряжением +12 В, вывод 8 общий.

В информационно-измерительном ка-

нале управления мобильной снегоплавильной установки устройством обработки информации являются три RS-триггера:

- для включения/выключения термопанели;
- для включения/выключения программы «с очисткой»;
- для включения/выключения программы «без очистки».

Резисторы R1-R3 необходимы для снижения напряжения поступающего на МОР-транзисторы.

Пороговое напряжение включения транзисторов равно 3 В, а напряжение логического «0», поступающее с триггера на транзистор, равно 3-4 В. Поэтому необходимо снизить напряжение на 3 В:

$$R1=R2=R3= \frac{U}{I} = \frac{3}{7 \cdot 10^{-5}} = 43 \text{ кОм}$$

Блок питания должен формировать на выходе стабилизированное напряжение +24 В, +12 В, при этом на вход такого блока питания подано напряжение сети 220 В частотой 50 Гц.

Блок питания состоит из трансформатора TV1, диодного моста VD1 и стабилизаторов напряжения DD2, DD3. Конденсаторы C1-C4 необходимы для сглаживания высокочастотных пульсаций.

Оценим ток, потребляемый схемой:

$$I=I1+3 \cdot I2+I3+ \\ I4=1,2+3 \cdot 0,1+0,00007+3 \cdot 0,15=1,95 \text{ А,}$$

где: I1 – ток, потребляемый насосом; I2 – ток, потребляемый клапанами; I3 – ток, потребляемый триггером; I4 – ток, потребляемый лампой.

Оценим мощность, отдаваемую вторичной обмоткой трансформатора:

$$P=U \cdot I=41,4 \text{ Вт.}$$

Выберем трансформатор из условия обеспечения требуемой мощности.

TV1 – однофазный трансформатор напряжения ТПК-50-006. Необходим для по-

нижения напряжения с 220 В до 24 В.

VD1 – диодный мост КВРС101. Необходим для преобразования переменного напряжения в постоянное.

DD2 – стабилизатор напряжения L78S12CV. Необходим для стабилизации напряжения 12 В.

DD3 – стабилизатор напряжения L78S24CV. Необходим для стабилизации напряжения 24 В.

Определим емкости конденсаторов:

$$C4 = (3200 \cdot I) / U \cdot K \approx 3300 \text{ мкФ}$$

Конденсаторы  $C1=C2=C3=0,1 \text{ мкФ}$  служат для дополнительной фильтрации и

устранения возможного самовозбуждения интегральных стабилизаторов при их каскадном соединении.

С помощью программы Multisim проверяется правильность работы разработанной схемы информационно-измерительного канала управления мобильной снегоплавильной установки (рис. 5). Для этого с помощью инструмента LogicAnalyzer рассмотрим сигналы на входах и выходах триггеров и проверим их соответствие представленным ранее временным диаграммам работы (рис. 4).

На рис. 6 представлена схема моделирования работы триггеров. На схеме изображены три триггера (U1-U3), кнопки SB1-SB4 (S1-S4) и датчик ПДУ2 (S5).

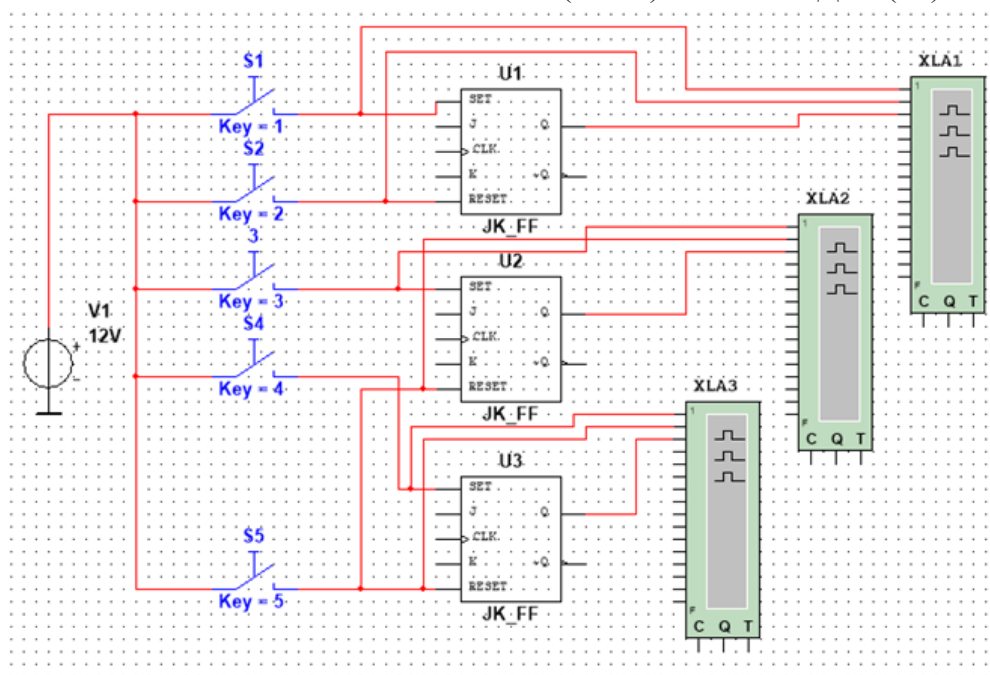


Рис. 6. Схема моделирования работы триггеров

Первый триггер необходим для включения/выключения ТП. Второй триггер необходим для включения/выключения программы «с очисткой». Третий триггер необходим для включения/выключения программы «без очистки».

На рис. 7 представлено моделирование работы первого триггера. Две верхние линии (2 и 3) соответствуют S и R входам, а нижняя (7) – выходу триггера. На вход S по-

даётся сигнал с кнопки SB1 (S1), на вход R подаётся сигнал с кнопки SB2 (S2). Таким образом, при нажатии кнопки SB1 выход триггера переключается с уровня логического нуля на уровень логической единицы, включается ТП. При нажатии кнопки SB2 выход триггера переключается с уровня логической единицы на уровень логического нуля, ТП выключается.

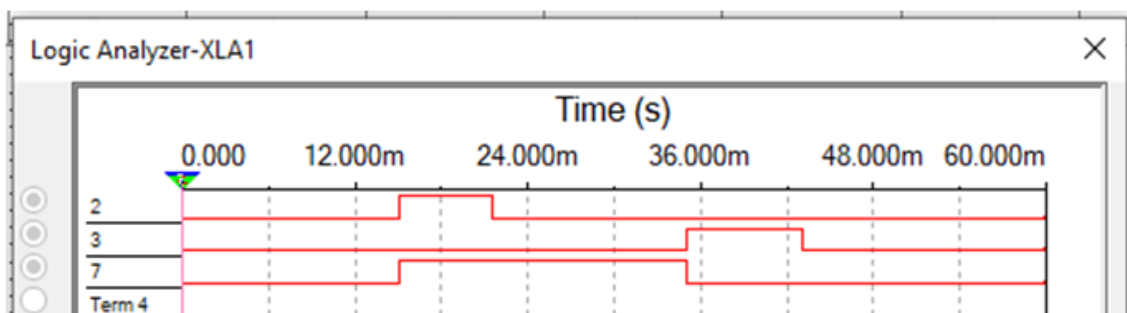


Рис. 7. Моделирование работы первого триггера

На рис. 8 представлено моделирование работы второго триггера. Две верхние линии (4 и 5) соответствуют S и R входам, а нижняя (8) – выходу триггера. На вход S подаётся сигнал с кнопки SB3 (S3), на вход R подаётся сигнал с датчика ПДУ2 (S5). При нажатии кнопки SB3 выход триггера переключается с уровня логического нуля

на уровень логической единицы, запускается ЭП, открываются клапаны V2 и V3. При срабатывании датчика ПДУ2 выход триггера переключается с уровня логической единицы на уровень логического нуля, отключается ЭП, закрываются клапаны V2 и V3.

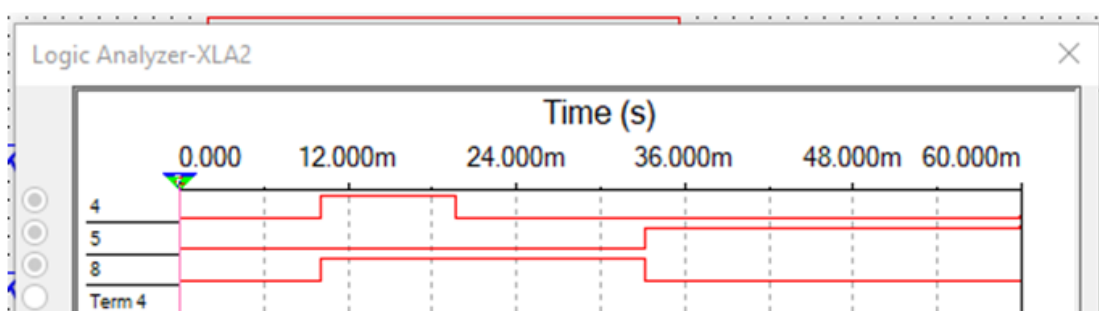


Рис. 8. Моделирование работы второго триггера

На рис. 9 представлено моделирование работы третьего триггера. Две верхние линии (6 и 5) соответствуют S и R входам, а нижняя (9) – выходу триггера. На вход S подаётся сигнал с кнопки SB4 (S4), на вход R подаётся сигнал с датчика ПДУ2 (S5). При нажатии кнопки SB4 выход триггера

переключается с уровня логического нуля на уровень логической единицы, открывается клапан V1. При срабатывании датчика ПДУ2 выход триггера переключается с уровня логической единицы на уровень логического нуля, закрывается клапан V1.

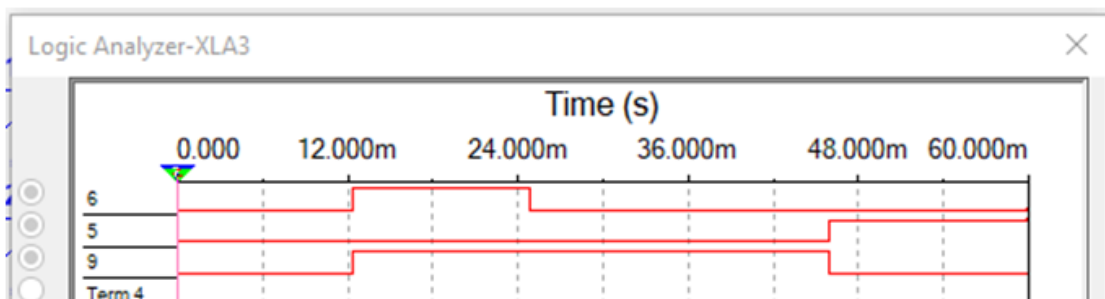


Рис. 9. Моделирование работы третьего триггера

Как показали результаты моделирования, они достаточно точно соответствуют временным диаграммам работы, приведенным на рис. 3. Поэтому можно сделать вывод, что разработанная схема информационно-измерительного канала управления обеспечивает все режимы работы мобильной снегоплавильной установки.

Полученные результаты являются базой

для разработки опытного образца мобильной снегоплавильной установки, позволяющей снизить загрязнение окружающей среды и уменьшить воздействие отрицательных факторов на организм человека, улучшить обстановку с избытком снега в труднодоступных районах, например, на придомовых территориях, территориях школ, детских садов, участков и т.п.

### Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан : официальный сайт. – 2022. – URL: <http://eco.tatarstan.ru/gosdoklad.htm> (дата обращения: 10.03.2022). – Текст : электронный.
2. Патент № 2695676. Российская Федерация. МПК E01H 5/10. Мобильная снегоплавильная установка : № 2018100223 : заявл. 09.01.2018; опубл. 10.07.2019 / Смирнова С. В., Потапов К. А., Мушарапов Р. Н., Мингазетдинов И. Х. – Текст : непосредственный.
3. Патент № 165646. Российская Федерация. МПК B04C 5/00, C02F 1/38. Двухступенчатый гидроциклон-окислитель : № 2015124949/05 : заявл. 24.06.2015; опубл. 27.10.2016 / Мингазетдинов И. Х., Смирнова С. В., Потапов К. А. – Текст : непосредственный.
4. Дроздова, А. Д. Разработка алгоритма обработки информации и структуры информационно-измерительного канала управления мобильной снегоплавильной установки / А. Д. Дроздова // Автоматизированные системы управления и информационные технологии : материалы всероссийской научно-технической конференции; г. Пермь, 9–11 июня 2021 г. // Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – 2021. – С. 477–483.

### References

1. Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii prirodnyh resursov i ob ohrane okruzhayushchej sredy respubliky Tatarstan [State report on the state of natural resources and environmental protection of the Republic of Tatarstan]. URL: <http://eco.tatarstan.ru/gosdoklad.htm> (accessed: 10.03.2022). (In Russian).
2. Patent № 2695676. Rossijskaya Federaciya. MPK E01H 5/10. Mobilnaya snegoplavilnaya ustanovka [Patent № 2695676 Russian Federation, IPC E01H 5/10. Mobile snow melting plant: № 2018100223: application 09.01.2018: publ. 10.07.2019]. Smirnova S. V, Potapov K. A., Musharapov R. N., Mingazetdinov I. H. Application filed on 09.01.2018; published in 10.07.2019. (In Russian).
3. Patent № 165646. Rossijskaya Federaciya. MPK B04C 5/00, C02F 1/38. Dvuhstupenchatyj gidrociklon-okislitel' [Patent № 165646 Russian Federation, IPC B04C 5/00, C02F 1/38. Two-stage hydrocyclone oxidizer: № 2015124949/05: application 24.06.2015: publ. 27.10.2016] Mingazetdinov I. H., Smirnova S. V., Potapov K. A. Application filed on 24.06.2015; published in 27.10.2016. (In Russian).
4. Drozdova A.D. Razrabotka algoritma obrabotki informatsii i struktury informatsionno-izmeritelnogo kanala upravleniya mobilnoy snegoplavilnoy ustanovki [Development of an information processing algorithm and structure of the information-measuring control channel of a mobile snow melting plant: materials of the All-Russian Scientific and Technical conference «Automated Control systems and Information technologies»]. *Materialy vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferencii «Avtomatizirovannye sistemy upravleniya i informacionnye tekhnologii» Permskij nacional'nyj issledovatel'skij politekhnicheskij universitet.* 2021; 477-483. (In Russian).

*Александрова Анна Владимировна*, к.т.н., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия;

*Алексеева Екатерина Ивановна*, старший преподаватель кафедры промышленной и экологической безопасности ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

*Андрианов Александр Сергеевич*, к.пед.н., старший преподаватель кафедры огневой и технической подготовки ФГКОУ ВО «Барнаульский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации», г. Барнаул, Россия;

*Арефьева Елена Валентиновна*, д.т.н., доцент, профессор кафедры промышленной и экологической безопасности ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», главный научный сотрудник научно-исследовательского центра ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС России, г. Москва, Россия;

*Аржанцева Наталья Валерьевна*, к.ф.н., доцент кафедры иностранных языков в сфере международных отношений Института международных отношений ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

*Бобарико Александр Викентьевич*, к.в.н., доцент, профессор кафедры тактики и общевойсковых дисциплин Академии гражданской защиты МЧС России, г. Москва, Россия;

*Бобринев Евгений Васильевич*, к.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский Орден «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», г. Балашиха, Россия;

*Виноградов Василий Юрьевич*, д.т.н., профессор кафедры «Промышленная и экологическая безопасность» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский

технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

*Володченко Вера Владимировна*, старший научный сотрудник ФГБУ ВНИИПО МЧС России, г. Балашиха, Россия;

*Володченко Роман Борисович*, старший научный сотрудник ФГБУ ВНИИПО МЧС России, г. Балашиха, Россия;

*Воронина Евгения Евгеньевна*, к.пед.н., заместитель директора ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», г. Казань, Россия;

*Гавришев Алексей Андреевич*, магистрант ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ «МИФИ»), г. Москва, Россия;

*Гаврюшенко Виктория Павловна*, начальник научно-исследовательского сектора ФГБУ ВНИИПО МЧС России, г. Балашиха, Россия;

*Гадельшин Радиф Мансурович*, к.т.н., доцент кафедры ЭКСПИ (электронных и квантовых средств передачи информации) ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

*Галышев Алексей Борисович*, к.т.н., старший преподаватель кафедры «Техносферная безопасность» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), г. Москва, Россия;

*Данилаев Дмитрий Петрович*, д.т.н., заведующий кафедрой ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

*Дроздова Анастасия Дмитриевна*, магистрант ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

*Заусаев Андрей Алексеевич*, полковник, доцент кафедры тактики и общевойсковых дисциплин Академии гражданской защиты МЧС России, г. Москва, Россия;



*Иванова Татьяна Константиновна*, д.ф.н., доцент кафедры иностранных языков в сфере международных отношений Института международных отношений ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

*Исаева Наталья Николаевна*, к.пед.н., доцент кафедры философских и социально-экономических дисциплин ФГКВБОУ ВО «Санкт-Петербургский военный ордена Жукова институт войск национальной гвардии Российской Федерации», г. Санкт-Петербург, Россия;

*Кондашов Андрей Александрович*, к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», г. Балашиха, Россия;

*Кострюкова Наталья Викторовна*, к.х.н., доцент; УГАТУ (Уфимский государственный авиационный технический университет), г. Уфа, Россия;

*Левчук Александра Александровна*, к.т.н., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия;

*Маторина Ольга Сергеевна*, старший научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», г. Балашиха, Россия;

*Матушевская Галина Васильевна*, к.п.н., доцент кафедры иностранных языков в сфере международных отношений Института международных отношений ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

*Махмутова Мадина Мухаметовна*, к.пед.н., доцент кафедры дизайна и национальных искусств Института дизайна и пространственных искусств ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

*Медведев Игорь Владимирович*, к.пед.н., доцент кафедры огневой и технической

подготовки ФГКОУ ВО «Барнаульский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации», г. Барнаул, Россия;

*Мельникова Анна Сергеевна*, бакалавр; УГАТУ (Уфимский государственный авиационный технический университет), г. Уфа, Россия;

*Муравьева Елена Викторовна*, д.пед.н. профессор кафедры ПЭБ ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

*Муртазина Элина Иркевна*, к.пед.н., доцент кафедры иностранных языков Института международных отношений ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

*Нестерова Светлана Владимировна*, младший научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», г. Балашиха, Россия;

*Новикова Светлана Владимировна*, д.т.н., профессор кафедры прикладной математики и информатики ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

*Осипов Дмитрий Леонидович*, к.т.н., доцент ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь, Россия;

*Осипов Алексей Витальевич*, к.э.н., доцент кафедры гражданской обороны, защиты населения и территорий (в составе УНК ГО, ЗНиТ) Академии ГПС МЧС России, г. Москва, Россия;

*Платонова Анастасия Михайловна*, магистр ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, Россия;

*Потапова Светлана Олеговна*, к.т.н., доцент кафедры специальной подготовки факультета профессиональной подготов-

ки, переподготовки и повышения квалификации Воронежского института повышения квалификации сотрудников ГПС МЧС России, г. Москва, Россия;

*Пырчев Сергей Вячеславович*, к.ю.н., доцент кафедры организации огневой и физической подготовки Академии управления Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Москва, Россия;

*Саханов Рустем Лукманович*, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Дорожно-строительные машины» ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань, Россия;

*Смирнова Светлана Васильевна*, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

*Стрельцов Олег Васильевич*, начальник сектора отдела ресурсов пожарной охраны и психологических исследований НИЦ ОУП ПБ, г. Балашиха, Россия;

*Сунгатуллина Кристина Анатольевна*, старший преподаватель кафедры специальных дисциплин филиала ФГКУ ДПО «Всероссийский институт повышения квалификации сотрудников Министерства внутренних дел Российской Федерации», майор полиции, г. Набережные Челны, Россия;

*Томаков Максим Владимирович*, к.т.н., доцент кафедры охраны труда и окружающей среды ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск, Россия;

*Удавцова Елена Юрьевна*, к.т.н., ведущий научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский Орден «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», г. Балашиха, Россия;

*Фахрутдинова Анастасия Викторовна*, д.пед.н., профессор кафедры иностранных языков Института международных отношений ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

*Шабанова Дарья Николаевна*, к.т.н., старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия;

*Шагидуллин Артур Рифгатович*, к.ф.-м.н., старший научный сотрудник лаборатории прикладной экологии Института проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан, г. Казань, Россия;

*Шарухин Анатолий Петрович*, д.пед.н., профессор кафедры философских и социально-экономических дисциплин ФГКВБОУ ВО «Санкт-Петербургский военный орден Жукова институт войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия;

*Шарухина Татьяна Геннадьевна*, д.пед.н., профессор, заведующий кафедрой иностранных языков ФГКВБОУ ВО «Санкт-Петербургский военный орден Жукова институт войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия;

*Шигин Леонид Борисович*, к.т.н., заместитель директора ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», г. Казань, Россия;

*Шурай Ксения Николаевна*, старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия;

*Юмагулова Венера Маратовна*, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой дизайна и национальных искусств Института дизайна и пространственных искусств ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

*Юсупов Фарит Равгатович*, начальник кафедры огневой, физической и тактико-специальной подготовки филиала ФГКУ ДПО «Всероссийский институт повышения квалификации сотрудников Министерства внутренних дел Российской Федерации», г. Набережные Челны, Россия.

**Уважаемые коллеги!**

Редакция журнала «Вестник НЦБЖД» приглашает авторов, интересующихся проблемами безопасности, присылать свои статьи, отклики и принимать иное участие в выпусках журнала.

Рубрики журнала: «Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы», «Безопасность деятельности человека», «Педагогические науки», «Охрана труда».

В редакцию представляется электронная версия статьи. Направляемые статьи следует оформить в соответствии с принятыми требованиями. При пересылке на электронный адрес (guncbgd@mail.ru) в строке «Тема» отметить: «Статья». Решение о публикации принимается редакционной коллегией журнала. Публикация платная, гонорар не выплачивается.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Редакция не знакомит авторов с текстом внутренних рецензий. Перечисленные сведения нужно представлять с каждой вновь поступающей статьей независимо от того, публикуется автор впервые или повторно.

Полные требования к оформлению статей опубликованы на сайте [vestnikncbgd.ru](http://vestnikncbgd.ru)

**Требования к публикуемым статьям**

Представляемые рукописи должны соответствовать тематике журнала, быть оригинальными, не опубликованными ранее в других печатных или электронных изданиях.

В начале статьи должны быть указаны следующие данные:

**1. Сведения об авторах**

– фамилия, имя, отчество всех авторов полностью (на русском и английском языках);

– полное название организации – место работы каждого автора в именительном падеже, страна, город (на русском и английском языках). Если все авторы статьи работают в одном учреждении, можно не указывать место работы каждого автора отдельно;

– подразделение организации; должность, звание, ученая степень; другая информация об авторах;

– адрес электронной почты для каждого автора;

– корреспондентский почтовый адрес и телефон для контактов с авторами статьи (можно один на всех авторов).

**2. Название статьи**

Приводится на русском и английском языках.

**3. Аннотация**

Приводится на русском и английском языках в объеме 5-10 строк.

**4. Ключевые слова**

Ключевые слова в объеме 8-10 слов приводятся на русском и английском языках.

**5. Тематическая рубрика (код)**

Обязательно указание кода УДК.

**6. Подписи к рисункам**

Подписи к рисункам оформляются шрифтом Times New Roman 14 кпл без курсива.

**7. Список литературы и References**

Объем списка литературы не должен превышать 10 источников. Оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 и международными стандартами; References – в романском алфавите.

Текст статьи должен быть набран в текстовом редакторе Word, шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5, абзацный отступ – 1,25 см, поля сверху, снизу, слева, справа – 2 см, нумерация страниц сплошная, начиная с первой. Сноски оформляются в []. Пример: [1, с. 44], то есть, источник №1, страница №44.

**Объем статьи для публикации  
в журнале – 6 - 12 страниц.**



Кабинет Министров Республики Татарстан под эгидой правительства Российской Федерации 21-24 сентября 2022 года в столице Республики Татарстан г.Казани проводит Международный форум **KAZAN DIGITAL WEEK – 2022**.

**Тематические направления KDW – 2022**

- Интеллектуальные транспортные системы;
- Цифровые технологии в сфере государственного и муниципального управления;
- Цифровая индустрия 4.0;
- Кибербезопасность нового времени;
- Экосистема финтех;
- Инновации, интегрированные в бизнес;
- Цифровые технологии в здравоохранении и медицине;
- Цифровые технологии в образовании;
- Цифровые технологии в культуре;
- Цифровые технологии в сфере сельского хозяйства.

Информация об условиях участия в различных мероприятиях форума, алгоритм регистрации, о публикации научных статей и презентаций, а также, полный архив материалов KDW - 2021 представлены на сайте [kazandigitalweek.ru/](http://kazandigitalweek.ru/) [kazandigitalweek.com](http://kazandigitalweek.com).

**Приглашаем к публикации статей**

Статьи принимаются в строгом соответствии с тематическими направлениями. Автор должен указать тематическое направление статьи. Все статьи проходят проверку программой «Антиплагиат» и двустороннее слепое рецензирование. После отбора экспертной группой статьи будут опубликованы в сборнике материалов форума, индексируемых в РИНЦ. Возможна публикация в журналах, рецензируемых ВАК. Статьи принимаются до 1 июня 2022 года на электронный адрес: [org@kazandigitalweek.ru](mailto:org@kazandigitalweek.ru).

**Приглашаем принять участие в хакатон-соревновании**

В период подготовки KDW – 2022 с мая по сентябрь 2022 года пройдет Всероссийская серия онлайн хакатон-соревнований DIGITAL SUPERHERO.

К участию в соревнованиях по хакатону приглашаются программисты, аналитики, data scientists. Финал состоится в дни проведения KDW – 2022.

Информация о хакатон-соревнованиях – на сайтах [dshkazan.ru](http://dshkazan.ru), [kazandigitalweek.ru/](http://kazandigitalweek.ru/) [kazandigitalweek.com](http://kazandigitalweek.com) и в социальных сетях форума.

**Приглашаем принять участие в выставке**

В период проведения Международного форума KAZAN DIGITAL WEEK – 2022 на экспозиционной площадке МВЦ «КАЗАНЬ-ЭКСПО» будет проходить выставка высокотехнологических разработок, программного обеспечения, программно-аппаратных комплексов, действующих образцов техники и оборудования. На площадке выставки предоставляется возможность проведения презентаций и участия в переговорах в очном и онлайн форматах.

Запрос об условиях участия в выставке направлять на электронный адрес: [Artem.Safin@tatar.ru](mailto:Artem.Safin@tatar.ru)

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 10.08.2022  
Дата выхода в свет 25.08.2022

При перепечатке ссылка на журнал обязательна

Усл. печ. л. 7 Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии ГБУ «НЦБЖД»  
420059, г. Казань, ул. Оренбургский тракт, д. 5.

Publisher address:  
420059, Republic of Tatarstan,  
Kazan, st. Orenburg tract, 5 Tel. 8 (843) 5333776  
Editorial office address:  
420059, Republic of Tatarstan,  
Kazan, st. Orenburg tract, 5 Tel. 8 (843) 5333776  
E-mail: guncbgd@mail.ru

Signed for printing 10.08.2022  
Issue date 25.08.2022

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  
420059, Kazan, st. Orenburg tract, 5.