



ISSN 2075-4957
Научно-методический
и информационный
журнал

Вестник **ИЦ БЖД**

№ 1 (51) 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.п.н., профессор, заслуженный деятель науки РТ, ректор ФГБОУ ВО «Казанский государственный институт культуры»

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

16+

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

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 №ФС77-56192 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. Алиуллов, 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., и.о. 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, веду-

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. Abdulzyanov, 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, 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;

щий научный сотрудник Управления научно-исследовательских работ МАДИ;

V. Mauro, 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);

P.G. Minzaripov, д.с.н., профессор, главный светник при ректоре, заведующий кафедрой социологии Казанского (Приволжского) федерального университета, почетный работник высшего профессионального образования РФ;

D.M. Mustafin, к.пед.н., начальник управления по реализации национальной политики департамента Президента РТ по вопросам внутренней политики;

P.V. Ramazanov, к.т.н., начальник Средне-Волжского управления Автодорнадзора Ространснадзора, госсотрудник РФ 2 класса;

S.G. Rosenthal, к.б.н., доцент кафедры физиологии человека и животных Института фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского) федерального университета;

N.Z. Safiullin, д.т.н., д.э.н., профессор Казанского (Приволжского) федерального университета;

N.V. Svyatova, к.б.н., доцент, заведующая кафедрой общеобразовательных дисциплин ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия» (Казанский филиал);

V.V. Silyanov, д.т.н., профессор, Заслуженный деятель науки и техники РФ, научный руководитель Проблемной лаборатории организации и безопасности дорожного движения (ПЛОБД-МАДИ) имени проф. Л.Л. Афанасьева;

N.V. Surzhko, заместитель министра по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям РТ;

M.V. Talan, д.ю.н., профессор, заведующая кафедрой уголовного права Казанского (Приволжского) федерального университета;

I.Ya. Shaydullin, к.пед.н., доцент, ректор Межрегионального института повышения квалификации специалистов профессионального образования;

L.B. Shigin, к.т.н., заместитель директора ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности».

Ответственный секретарь *S.G. Galieva*

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

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, Candidate of Engineering Sciences, Head of the Middle Volga Directorate of Avtodornadzor of Rostransnadzor, State Counselor of the Russian Federation of the 2nd class;

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-MAADI) 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

Аникина Н.С. Возможности интернет-ресурсов в повышении уровня готовности к безопасному участию в дорожном движении.....	7
Богомольный М.С. Исследование уровня исполнительского мастерства обучающихся вокалистов в театральных вузах.....	14
Долгова С.Ю., Кудряшова А.П., Мартынова Е.В. Цифровые образовательные компетенции преподавателей высшей школы.....	24
Киселев В.А. Совершенствование дополнительного профессионального образования сотрудников ГИБДД МВД России.....	32
Линь У. Современные модели обучения в условиях информатизации и цифровизации в КНР.....	38
Ломовская С.А., Синогина Е.С., Панго Т.Ю. Влияние кибераддикции на коммуникативные и эмоциональные свойства подростков.....	46
Петрова С.О. Технологии дополненной реальности в современной педагогике: персуазивное воздействие.....	57
Погоньшева И.А., Протасова В.С. Реализация копинг-стратегий при дистанционной форме обучения.....	65
Рахматуллина Н.И., Фаттахова Р.Ф. Реализация обучения дошкольников правилам безопасного поведения на дорогах на татарском языке.....	72
Савич Л.Е. Научно-образовательный кластер как эффективный инструмент взаимодействия в условиях цифровой трансформации культуры.....	82
Салихов Н.Р., Зиятдинова А.И., Кузнецова О.Ю. Личная безопасность студентов через призму религиозных предпочтений.....	88

БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Алексеева Е.И., Романовский В.Л. Оценка показателя уязвимости объектов культурного наследия.....	98
Гатиятуллин М.Х., Кучерова А.А. Размещение объектов сервиса на автомобильных дорогах и уровень безопасности дорожного движения.....	103
Гумеров Т.Ю., Тумурзина К.Е., Мингалеева З.Ш., Тарасова Е.Ю. О безопасности пищевого продукта «Злаковый батончик».....	111
Ложкин В.Н. Интеллектуальная система контроля и прогнозирования чрезвычайно-опасного загрязнения воздуха транспортом с элементами цифровизации в Санкт-Петербурге.....	120
Маштаков В.А., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А. Изучение уровней пожарной опасности мест возникновения пожара в зданиях производственного назначения и складах.....	127
Selgy Mark, Kukanov A.V., Vdovin E.A., Mavliev L.F., Khuziakhmetova K.R. Development of pavement structures for low-traffic highways using crushed concrete materials.....	135
Тунакова Ю.А., Новикова С.В., Шагидуллин А.Р., Валиев В.С. Методика нейросетевого расчета концентраций диоксида углерода в условиях отсутствия данных о параметрах источников выбросов.....	139
Ушаков В.Н. Проблема реализации права на благоприятную окружающую среду в границах территории г. Балей Забайкальского края.....	148

Харин В.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А. Изучение зависимости величины прямого материального ущерба от пожара и стоимости спасенных материальных ценностей от продолжительности пожара... 158

ОХРАНА ТРУДА

Муллер Н.В., Младова Т.А. Анализ условий труда и оценка профессиональных рисков при электрогазосварочных работах на нефтеперерабатывающем предприятии.....163

Нарусова Е.Ю., Стручалин В.Г., Степанов А.Н., Ковусов А.Б., Травкина А.Е. Снижение вредного воздействия факторов трудового процесса на здоровье работников путевого комплекса железных дорог.....171

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

Виноградов В.Ю., Казаров В.Ю., Касимов В.А., Муравьева Е.В. Контроль технического состояния аккумуляторных батарей волоконно-оптическими встроенными системами. Задачи исследования (г. Казань).....178

НАШИ АВТОРЫ.....191

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ.....195

KAZAN DIGITAL WEEK – 2022.....196

УДК 37.014.544.4:656.13+004.738.5
**ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕРНЕТ-
 РЕСУРСОВ В ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ
 ГОТОВНОСТИ К БЕЗОПАСНОМУ
 УЧАСТИЮ
 В ДОРОЖНОМ ДВИЖЕНИИ**

**POSSIBILITIES OF INTERNET
 RESOURCES IN INCREASING
 THE LEVEL OF READINESS FOR SAFE
 PARTICIPATION
 IN ROAD TRAFFIC**

Аникина Н.С., к.пед.н., начальник научно-образовательного отдела в области безопасности жизнедеятельности ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», г. Казань, Россия; E-mail: guncbgd@mail.ru

Anikina N.S., Candidate of Pedagogic Sciences, head of the scientific and educational department «Scientific Center for Life Safety», Kazan, Russia; E-mail: guncbgd@mail.ru

*Получено 13.11.2021,
 после доработки 15.12.2021.
 Принято к публикации 20.12.2021.*

*Received 13.11.2021,
 after completion 15.12.2021.
 Accepted for publication 20.12.2021.*

Аникина, Н. С. Возможности интернет-ресурсов в повышении уровня готовности к безопасному участию в дорожном движении / Н. С. Аникина // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 7–14.

Anikina N.S. Possibilities of internet resources in increasing the level of readiness for safe participation in road traffic. *Vestnik NCBZD*. 2022; (1): 7-14. (In Russ.)

Аннотация

В статье проанализировано содержание контента по тематике «Безопасность дорожного движения» (далее – БДД) в социальных сетях и на платформах, популярных в России. Уточнено понятие «социальные сети». Выделены социальные сети и платформы, наиболее популярные в России. Показаны особенности размещенного контента в популярных российских социальных сетях. Предложена модель организации работы с участниками дорожного движения.

Ключевые слова: социальная сеть, хэштег, безопасность, безопасность жизнедеятельности, информационная безопасность

Abstract

The article analyzes the filling of the content on the subject of «road traffic safety» (hereinafter – RTS) in social networks and platforms popular in Russia. The concept of «social networks» is clarified. The most popular social networks and platforms in Russia are highlighted. The features of the content posted on popular Russian social networks are shown. A model for organizing work with road users is proposed.

Keywords: social network, hashtag, security, life safety, information security

Принято считать, что социальные сети в силу своей массовости и доступности являются эффективным инструментом для формирования определенных трендов в массовом сознании пользователей. Действительно, мы можем наблюдать, как с неуклонно нарастающей популярностью социальных сетей увеличиваются и их общественная значимость, и влияние на массы людей.

Так, в 2021 г. наиболее известными являются около 20 различных социальных сетей.

Уточним, что под социальной сетью мы понимаем веб-сервис, используемый для создания социальных связей между людьми, а также для досугового времяпрепровождения или профессиональной деятельности.

Следует отметить, что не все мировые

социальные сети популярны в Российской Федерации. К примеру, в таких социальных сетях, как Clubhouse (платформа для виртуальных бесед) или WeChat (коммуникационная система для передачи текстовых и аудиосообщений) зарегистрированы менее 500 тыс. российских пользователей.

Поэтому мы определили 6 одинаково популярных социальных сетей в России

и мире (табл. 1). Направленность их в основном сводится к общению и обмену медиаконтентом. Ранжирование социальных сетей выполнено по количеству их пользователей, так как, согласно закону Дэвида Сарноффа, «ценность вещательных сетей прямо пропорциональна числу их слушателей и зрителей» [1].

Таблица 1

Популярные социальные сети и их аудитория в России и мире (2021 г.)

№	Наименование	Направленность	Количество пользователей		Средний возраст аудитории, лет
			в мире	в России	
1	Фейсбук (Facebook)	Общение	2,7 млрд	81 млн	35-44
2	Ютуб (YouTube)	Обмен медиаконтентом	2,3 млрд	82,8 млн	25-34
3	Тик-Ток (Tik-Tok)	Обмен медиаконтентом	1,2 млрд	18 млн	12-24
4	Инстаграм (Instagram)	Обмен медиаконтентом	1,1 млрд	54 млн	25-34
5	ВКонтакте (VK)	Общение	97 млн	72,9 млн	25-34
6	Одноклассники	Общение	56,3 млн	46,5 млн	35-44

По данным, предоставленным платформой Hootsuite, более 53,6% населения земного шара (4,2 млрд человек) имеют аккаунты в различных социальных сетях, и более 355 млн аккаунтов принадлежат гражданам Российской Федерации.

На рис. 1 наглядно представлены наиболее популярные в России социальные сети: это видеохостинг YouTube (82,8 млн пользователей), Facebook (81 млн пользователей) и ВКонтакте (73 млн пользователей) (рис. 1).

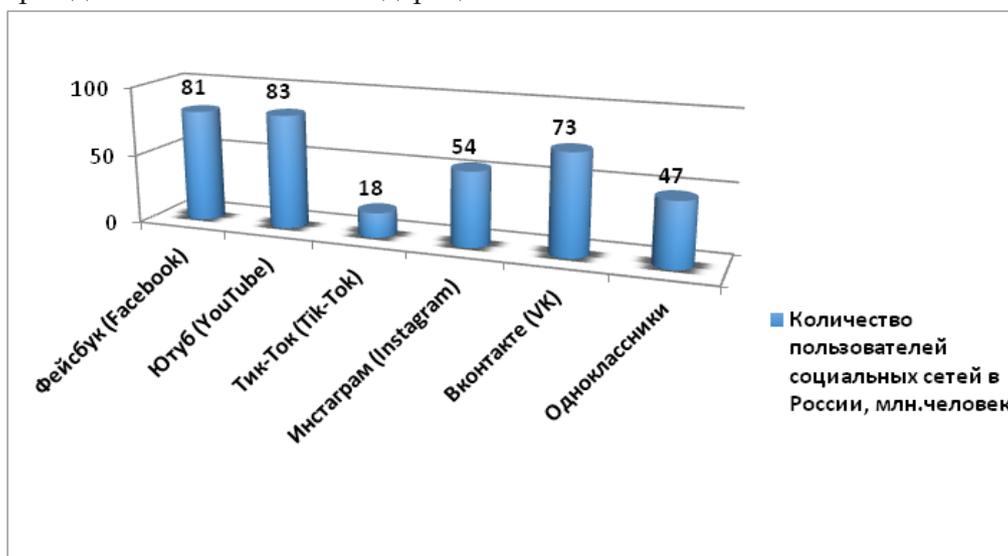


Рис. 1. Количество пользователей социальных сетей в России

Исходя из приведенной выше статистики, можно с уверенностью утверждать, что социальные сети настолько прочно укоренились в нашей жизни, что стали для многих миллионов пользователей их насущной потребностью.

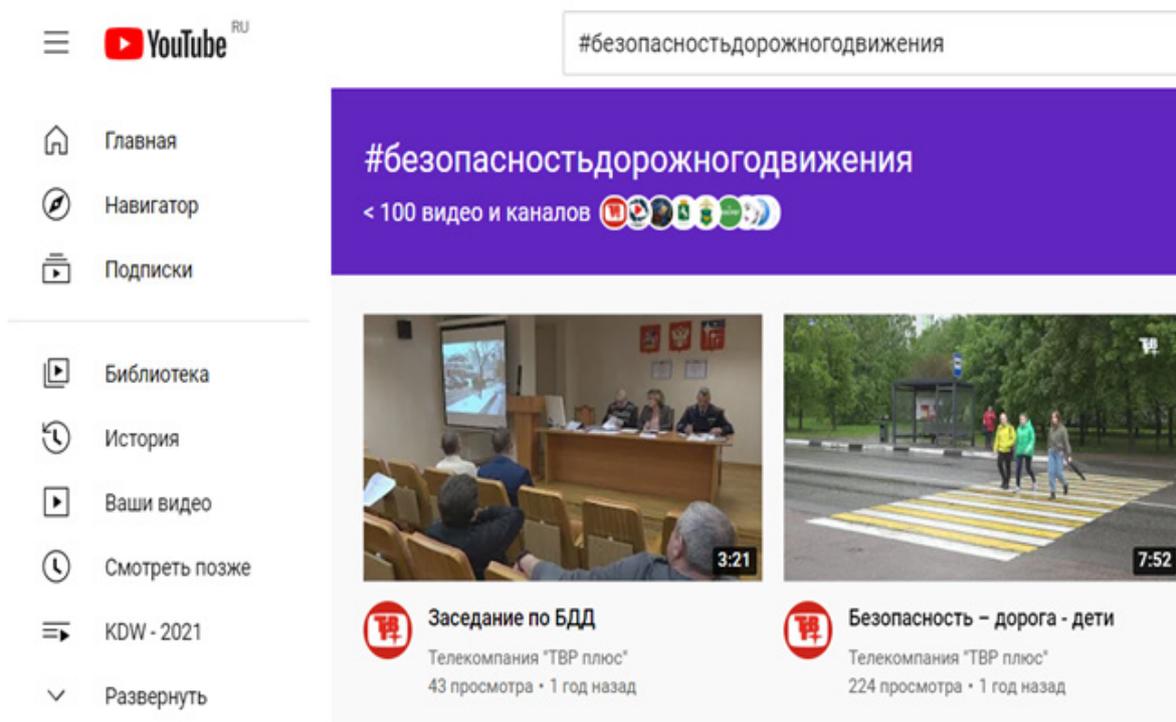
Согласно концепции Абрахама Маслоу, в иерархии потребностей человека стремление к безопасности занимает второе место после физиологических потребностей (потребность в сне, пище, воде и продолжении рода) [3].

Мы предположили, что если считать социальные сети неотъемлемой частью жизни многих из нас, то иерархия потребностей в социальных сетях должна быть идентичной реальной жизни. Проведенное исследование социальных сетей показало следующее.

При сравнении двух хэштегов – #безопасностьдорожногодвижения и #какприготовитьзавтрак на видеохостинге YouTube

с большим отрывом лидирует потребность во вкусной пище. Безусловно, утренний прием пищи важен для организма человека, но не менее важно следить за своей безопасностью, учитывая, что после завтрака большинство из нас покидает домашнюю обстановку и становится участниками дорожного движения, в том числе и пешеходами, и водителями, последние из которых управляют средствами повышенной опасности – транспортными средствами.

Как видно на рисунке 2, количество кулинарных каналов, найденных по заданному хэштегу, значительно превышает количество каналов по тематике БДД. Нам удалось найти 53 кулинарных канала и 113 видеороликов, один из которых набрал более 181 тыс. просмотров. По хэштегу «безопасность дорожного движения» были найдены всего 12 каналов и 19 видеороликов, с наибольшим количеством просмотров – 1,9 тыс. (рис. 2).



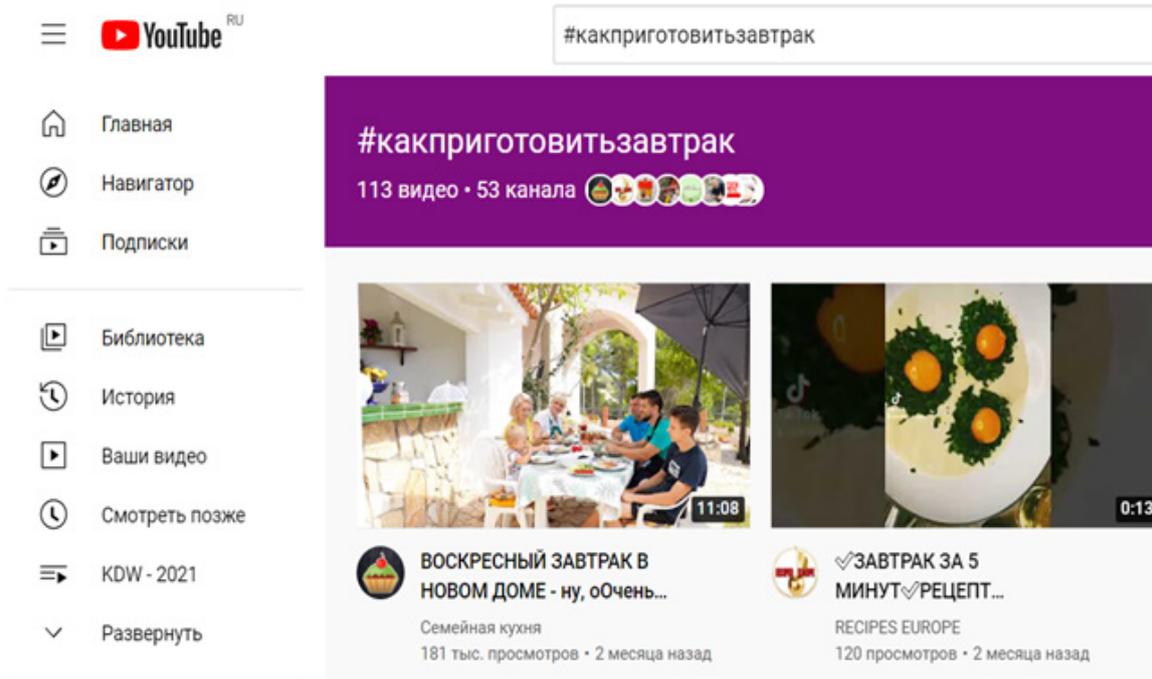


Рис. 2. Сравнение контента на видеохостинге YouTube

Однако, убрав значок хэштега, при поиске по ключевым словам «безопасность дорожного движения» можно найти обширный список YouTube-каналов, в том числе авторских, где публикуется контент, соответствующий заданной тематике. Хотя зачастую количество видеороликов на данных каналах достаточно скромное – от 1 до 20 (рис. 3). Следует отметить, что при поиске мы использовали фильтр и отби-

рали только те YouTube-каналы, где последние видеоролики были опубликованы в текущем году. Так, например, существует YouTube-канал ГУОБДД МВД России, однако последний видеоролик на нем был опубликован два года назад. Нерегулярное пополнение контента каналов снижает их позицию при поиске по хэштегам или ключевым словам.

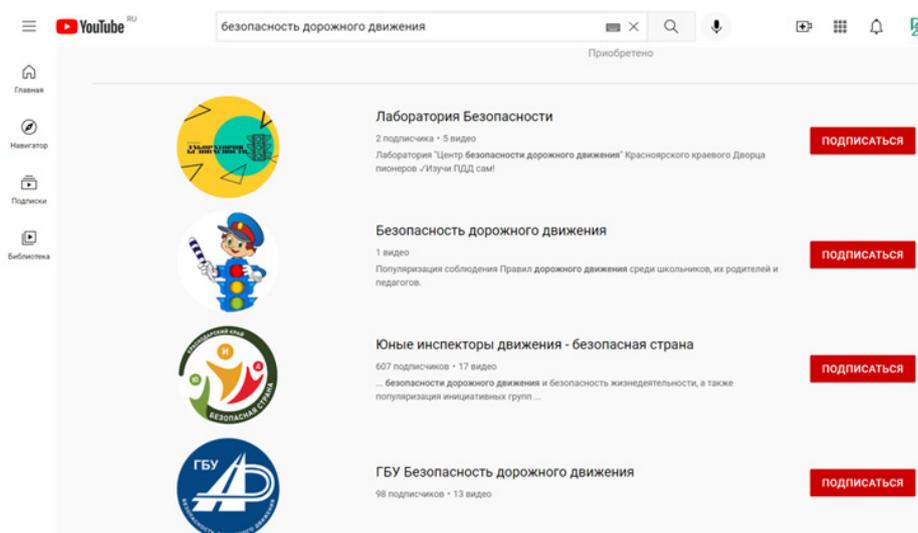


Рис. 3. YouTube-каналы по безопасности дорожного движения

Несмотря на то, что количество YouTube-каналов по тематике БДД стремится к бесконечности, контент на них довольно своеобразный. Так, по количеству просмотров по ключевым словам «безопасность дорожного движения» лидируют обучающие мультфильмы (от 5,1 млн до 21 млн просмотров). И опубликованы они 2-3 года назад (рис. 4).

Необходимо отметить, что средний воз-

раст аудитории, просматривающей видеоролики на видеохостинге YouTube, – от 25 до 34 лет (табл. 2). Учитывая такую несогласованность между содержанием видеороликов и средним возрастом аудитории видеохостинга, мы предположили, что родители и педагоги пытаются сформировать у детей культуру безопасного поведения на дорогах, демонстрируя им мультфильмы о светофорах и пешеходных переходах.

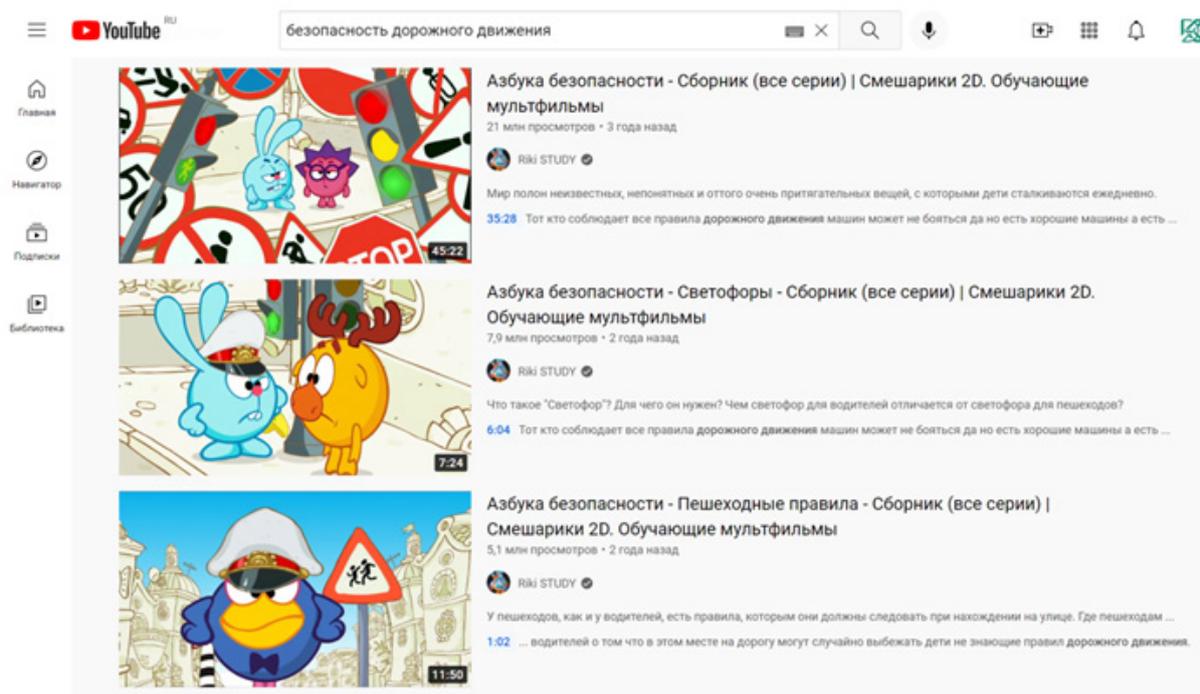


Рис. 4. Видеоролики по безопасности дорожного движения

Следует отметить, что в Правила дорожного движения (далее – ПДД) регулярно вносятся поправки и дополнения, а

это значит, что видеоролики и обучающие мультфильмы, снятые 2-3 года назад, могут оказаться не пригодными для обучения.

Таблица 2

Популярные социальные сети в России

№	Наименование	Количество пользователей в России	Средний возраст аудитории, лет
1	Ютуб (YouTube)	82,8 млн	25-34
2	Фейсбук (Facebook)	81 млн	35-44
3	Вконтакте (VK)	72,9 млн	25-34

На втором месте в рейтинге YouTube-каналов – видеоуроки по решению теоретических задач по ПДД (от 1,6 млн просмотров). На третьем месте – социальная реклама, мероприятия или совещания, посвя-

щенные тематике БДД. С этими каналами наблюдается та же тенденция – видеоролики размещены в лучшем случае год назад.

Интересен тот факт, что, несмотря на действующие долгосрочные законодатель-

ные инициативы («Стратегия безопасности дорожного движения (2018-2024 гг.)» (далее – «Стратегия 0»), «Десятилетие действий по обеспечению безопасности дорожного движения (2021-2030 гг.)»), на крупном видеохостинге, аудитория которого составляет более половины населения страны, не появились релевантные каналы с обучающим контентом по обучению и развитию навыков безопасности дорожного движения, водительского мастерства.

Еще в двух популярных социальных сетях – Фейсбуке и Вконтакте, применив хэштег и ключевые слова «безопасность дорожного движения», можно найти сообщества, организованные сотрудниками отделов пропаганды Госавтоинспекции, руководителями отрядов юных инспекторов движения, преподавателями автошкол или просто автолюбителями. Контент также более приближен к развлекательному – содержит социальную рекламу, интервью, банеры-призывы к соблюдению правил безопасного поведения на дорогах, кадры ДТП. Также заметна тенденция, что кон-

тент по БДД зачастую дублируется во все аккаунты в социальных сетях одного и того же пользователя, однако в связи с малым количеством просмотров и последователей этого сообщества информация остается невостребованной.

Напрашивается вывод – в данный момент наблюдается диссонанс между возможностью использовать социальные сети как инструмент пропаганды БДД и формирования навыков участников дорожного движения и неготовностью к масштабной пропагандистской деятельности на государственном уровне.

Между тем, показатели смертности по причине дорожных аварий в России по сравнению с прошлыми периодами заметно снижаются и в 2020 г. составляют почти 11 погибших на 100 тыс. населения (табл. 3), хотя «Стратегией 0» поставлена задача добиться снижения смертности на дорогах до 4 погибших на 100 тыс. населения уже в 2024 г. [5]. Это означает, что уровень смертности в ДТП должен за три года сократиться почти в 3 раза.

Таблица 3

Погибшие в ДТП в России (период с 2011 по 2020 гг.)

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Количество погибших на 100 тыс. населения	19,6	19,5	18,8	18,7	15,8	13,8	13,0	12,4	11,6	10,8

Безусловно, ряд принятых национальных проектов нацелены на изменение ситуации в лучшую сторону, например – национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги» [4]. Однако, например, в благополучной по ситуации Японии, где смертность на дорогах сегодня не превышает показатель 3,8 человек на 100 тыс. населения (при численности населения в 125,8 млн человек), кроме продуманной с точки зрения безопасности системы организации дорожного движения и жестких административных мер наказания

за нарушение ПДД, повышенное внимание уделялось работе с участниками дорожного движения (занятия по ПДД по месту жительства, работа с родителями, детьми, людьми пожилого возраста и т.д.) [2].

Итак, по нашему мнению, для достижения ключевых показателей «Стратегии 0» существует потребность в создании системы работы с участниками дорожного движения всех возрастных категорий на федеральном уровне. Для ее создания необходимо наметить модель с ключевыми направлениями работы.

Модель формирования готовности к безопасному участию в дорожном движении, по нашему мнению, должна включать в себя четыре направления работы:

– научно-методическое (создание научного центра исследований причин ДТП, в функционал которого будет входить разработка методической литературы для профилактико-просветительской работы с пешеходами и водителями транспортных средств; проведение методических вебинаров для педагогов-практиков);

– профилактико-просветительское (проведение обучающих вебинаров; массовых мероприятий по пропаганде БДД по месту жительства; влияние на массовое сознание через социальную рекламу, размещаемую на интернет-ресурсах; эффективное применение интернет-ресурсов, например, создание положительных трендов, связанных с БДД, в социальных сетях; возможно – создание телеканала по БДД с контентом для разновозрастной аудитории с различными интерактивными шоу и геймификацией);

– регулятивное (ужесточение системы административных мер для пресечения

нарушений ПДД всеми категориями участников дорожного движения; разработка нормативных документов для привлечения к ответственности участников дорожного движения, использующих средства индивидуальной мобильности с риском для жизни других участников дорожного движения);

– деятельностное (формирование в массовом сознании необходимости соблюдения ПДД посредством внедрения в образовательных учреждениях всех уровней предметов или циклов занятий, нацеленных на формирование у обучающихся готовности к безопасному участию в дорожном движении с выдачей документов о прохождении обучения или отличительных знаков, которые в дальнейшем будут способствовать получению бонусов при получении водительского удостоверения; создание для участников дорожного движения добровольных объединений по примеру отрядов юных инспекторов движения [6], где будут углубленно изучаться ПДД, формироваться навыки безопасной езды на велосипеде, готовность к безопасному участию в дорожном движении).

Список литературы

1. Библия сетевых эффектов : официальный сайт. – URL: <https://edwvb.blogspot.com/2018/09/bibliya-setevyh-ehffektov-the-network-effects-bible.html> (дата обращения: 19.11.2021). – Текст: электронный.
2. Майоров, Д. И. Формирование и развитие государственной политики Японии по обеспечению безопасности участников дорожного движения / Д. И. Майоров, О. Н. Дунаева. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-razvitiie-gosudarstvennoy-politiki-yaponii-po-obespecheniyu-bezopasnosti-uchastnikov-dorozhnogo-dvizheniya> (дата обращения: 19.11.2021). – Текст: электронный.
3. Маслоу, А. Х. Мотивация и личность / А. Х. Маслоу. – Москва : Питер, 2014. – 400 с.
4. Национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги» : официальный сайт. – URL: <https://bkdrf.ru/about> (дата обращения: 19.11.2021). – Текст: электронный.
5. Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018-2024 годы : электронный документ. – URL: <http://static.government.ru/media/files/g6BXGgDI4fCEiD4xDdJUwIxDPATBC12.pdf> (дата обращения: 19.11.2021). – Текст: электронный.
6. ЮИД.РФ : официальный сайт. – URL: <https://yuid.ru/> (дата обращения: 19.11.2021). – Текст: электронный.

References

1. Bibliya setevykh effektov (The Network Effects Bible): ofitsial'nyi sait [The Network Effects Bible]. URL: <https://edwvb.blogspot.com/2018/09/bibliya-setevykh-ehffektov-the-network-effects-bible.html> (accessed: 19.11.2021). (In Russian).
2. Maiorov D.I., Dunaeva O.N. Formirovanie i razvitie gosudarstvennoi politiki Yaponii po obespecheniyu bezopasnosti uchastnikov dorozhnogo dvizheniya [Formation and development of the state policy of Japan to ensure the safety of road users]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-razvitie-gosudarstvennoy-politiki-yaponii-po-obespecheniyu-bezopasnosti-uchastnikov-dorozhnogo-dvizheniya> (accessed: 19.11.2021). (In Russian).
3. Maslou A.Kh. Motivatsiya i lichnost' [Motivation and personality]. M.: Piter, 2014 g. 400 p. (In Russian).
4. Natsional'nyi proekt «Bezopasnye i kachestvennye avtomobil'nye dorogi»: ofitsial'nyi sait [National Project «Safe and high-quality highways»]. URL: <https://bkdrf.ru/about> (accessed: 19.11.2021). (In Russian).
5. Strategiya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v Rossiiskoi Federatsii na 2018 - 2024 gody: elektronnyi dokument [Road safety Strategy in the Russian Federation for 2018-2024]. URL: <http://static.government.ru/media/files/g6BXGgDI4fCEiD4xDdJUwIxudPATBC12.pdf> (accessed: 19.11.2021). (In Russian).
6. YuID.RF: ofitsial'nyi sait [Young Traffic Inspectors of the Russian Federation: website]. URL: <https://yuid.ru/> (accessed: 19.11.2021). (In Russian).

УДК 372.878

**ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ
ИСПОЛНИТЕЛЬСКОГО МАСТЕРСТВА
ОБУЧАЮЩИХСЯ ВОКАЛИСТОВ В
ТЕАТРАЛЬНЫХ ВУЗАХ****THE STUDY OF THE LEVEL OF
PERFORMING SKILLS OF VOCALISTS
TRAINED IN THEATER UNIVERSITIES**

*Богомольный М.С., соискатель кафедры
«Музыкальное образование» ФГБОУ ВО
«Московский государственный институт
культуры», старший преподаватель
кафедры «Эстрадное искусство» ФГБОУ
ВО «Российский институт театрального
искусства – ГИТИС», г. Москва, Россия;
ORCID: 0000-0001-5905-5071;
E-mail: bogomolny.mixail@yandex.ru*

*Bogomolny M.S., candidate of specialized
department «Music Education», Moscow
State Institute of Culture, senior lecturer at the
Department of Variety art, Russian Institute of
Theater Arts – GITI», Moscow, Russia;
ORCID: 0000-0001-5905-5071;
E-mail: bogomolny.mixail@yandex.ru*

*Получено 25.10.2021,
после доработки 1.11.2021.
Принято к публикации 10.11.2021.*

*Received 25.10.2021,
after completion 1.11.2021.
Accepted for publication 10.11.2021.*

Богомольный, М. С. Исследование уровня исполнительского мастерства обучающихся вокалистов в театральных вузах / М. С. Богомольный // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 14–24.

Bogomolny M.S. The study of the level of performing skills of vocalists trained in theater universities. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 14-24. (In Russ.)

Аннотация

Цель статьи заключается в доказательстве того, что бельканто является эффективной техникой для формирования исполнительского мастерства обучающихся вокалистов. Ав-

тор статьи приводит результаты исследования уровня сформированности исполнительского мастера обучающихся 1-го курса театральных вузов города Москвы. Предлагает программу «Бельканто» по предмету «Сольное пение» для повышения уровня сформированности исполнительского мастера обучающихся вокалистов и доказывает её эффективность. Приводит важные компетенции по направлению подготовки 52.05.01 «Актёрское искусство» специализации «Артист эстрады». Показывает семь компонентов исполнительского мастерства вокалистов: музыкально-эстетический, индивидуальный, технический, психофизический, творческий, эмоциональный, самостоятельная работа над ошибками или с преподавателем. Выделяет ошибки начинающих вокалистов: заваленный корпус, зажимы, неправильное дыхание, плохая артикуляция и дикция, отсутствие психофизики, неумение удерживать исполняемый образ до конца музыкального произведения, эмоционально-психологическая нестабильность и др. Описывает принципы личностно-ориентированного обучения по подготовке вокалистов, изучающих бельканто: единство обучения и воспитания в образовании, единство репродуктивной и продуктивной деятельности, единство формы и содержания, единство теории и практики, единство социального и личного опыта, единство технического и художественно-творческого развития, единство сценического и вокального перевоплощения, единство чувственного и логико-смыслового начала, единство души и тела, единство естественного и наработанного опыта. В статье использовались следующие методы: анализ отечественной и зарубежной литературы по теме исследования, метод наблюдения, метод статистической обработки данных. Практическая значимость статьи заключается в возможности использования материалов статьи при обучении студентов технике бельканто и для повышения уровня сформированности исполнительского мастерства обучающихся вокалистов.

Ключевые слова: исполнительское мастерство, обучающиеся вокалисты, бельканто, сольное пение, артист эстрады, компетенции, личностно-ориентированное обучение, педагогические принципы

Abstract

The main idea and the aim of this article is an evidence of effective vocal technique bel canto that forms performing arts of vocal students. The author of the article demonstrates the vocal results of the research among students that study at the 1st year at Moscow theatre universities. The author offers the program «Bel canto» subject «Solo singing» for improving student`s level of maturity as a professional artist, also, he proves its effectiveness. He makes important competencies in the direction of training 52.05.01 «Dramatics», specialization «Variety performer». The author shows seven aspects of interpretative skill: music and esthetic, individual, technical, psychophysical, creative, emotional, individual or with an educator correction of mistakes. The author gives an accent to mistakes of beginner vocalists: incorrect body position, body clamps, incorrect respiration, bad articulation and diction, absence of psychophysics, inability to hold an image till the end of music composition, emotional and psychological unrest etc. He describes principles of personality-oriented training for vocalists who study bel canto: unity of training and education, reproductive and productive activity, form and contents, theory and practice, social and individual experience, technical and artistic and creative progress, stage and vocal transformation, sensual and logical-semantic beginning, soul and body, natural and gained experience. Some methods were used in this article, such as: analysis of domestic and foreign literature according to the research topic, research method and statistical processing method.

Keywords: performing arts, training vocalists, bel canto, solo singing, pop artist, competencies, personality-oriented training, pedagogical principles

В театральных вузах нашей страны студенты изучают различные дисциплины: актёрское мастерство, сценическую речь, сценическое движение, танец, фехтование, грим, историю русского и зарубежного театра, литературу, философию, иностранный язык и др. В соответствии с требованием ФГОС ВО по направлению подготовки 52.05.01 «Актёрское искусство» специализации «Артист эстрады» у студентов необходимо сформировать следующие компетенции: общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные, профессионально-специализированные. Например, к общекультурным компетенциям можно отнести: «готовность действовать в нестандартных ситуациях, способность к коммуникации в устной и письменной формах, способность к самоорганизации и самообразованию и др.». В общепрофессиональные компетенции входят: «способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы в сфере художественного творчества; понимание значимости своей будущей специальности, стремление к ответственному отношению к своей трудовой деятельности и др.». Профессиональные компетенции подразделяются на: «художественно-творческую деятельность, состоящую в готовности к созданию художественных образов вокально-актёрскими средствами, умении общаться со зрительской аудиторией в условиях сценического представления, готовности проявлять творческую инициативу во время работы, умении вокально-актёрски существовать в музыкальном произведении и др.; организационно-управленческую деятельность, заключающуюся в способности исполнять обязанности помощника, организационно обеспечивать проведение репетиции, концертов и др.; педагогическую деятельность – это готовность к педагогической деятельности студента». Профессионально-специализированные компетенции – это «готов-

ность к созданию художественных образов вокально-актёрскими средствами на основе замысла постановщиков на эстраде и др.» [9].

Студенты по направлению подготовки 52.05.01 «Актёрское искусство» специализации «Артист эстрады» обязательно изучают помимо описанных выше дисциплин вокал. На предмете «Сольное пение» обучающиеся учатся работать над художественным образом и воплощать его при исполнении музыкально-драматического миниспектакля, а также работать с волнением и рефлексией. Самое главное, студенты должны развить своё исполнительское мастерство вокалиста – «совокупность качеств и свойств, определяющих уровень подготовки обучающегося, которая выступает как креативная субстанция, обуславливающая качество применения профессиональных знаний, умений, навыков, компетенций в практике исполнительской деятельности» [4, с. 277].

Обучать студента пению должен педагог, который постоянно находится в ситуации профессионального развития, а именно, как отмечает В.В. Ширяева, у такого педагога должна быть сформирована профессиональная готовность к педагогической деятельности, он осуществляет свою профессиональную деятельность в благоприятном психологическом климате, при этом у него отсутствует профессиональная деформация, также он находится в состоянии непрерывного образования, передачи своего педагогического опыта и субъективного благополучия [13, с. 39-46]. На усмотрение такого педагога можно выбрать любую технику преподавания вокалу. Но, на наш взгляд, именно бельканто способно развить исполнительское мастерство вокалиста. Ведь бельканто представляет и развивающую среду, и средство развития, и исполнительский процесс. Бельканто помогает формировать многогранную личность современных вокалистов и способствует их профессиональному долго-

летию. В бельканто это бессознательное пение на базе мышечной памяти. В доказательство того, что именно бельканто является эффективной техникой формирования исполнительского мастерства обучающихся вокалистов, мы провели исследование, которое длилось с 2017 по 2020 учебный год и в котором приняли участие 20 студентов театральных вузов города Москвы.

Первым этапом нашего исследования стало выделение структурных компонентов исполнительского мастерства вокалистов на основе анализа отечественной и зарубежной литературы. Нами были проанализированы труды таких авторов, как: С.М. Сонки, С. Фучито, Б.Дж. Бейер, К.И. Плужников, А.Б. Арутюнова, Н.В. Серегин, Е.В. Маргатова, О.А. Блох и др. [1-3; 7-8; 10-12]. Мы пришли к выводу, что целесообразнее представить исполнительское мастерство вокалиста семью компонентами (рис. 1):

1. Музыкально-эстетический компо-

нент: общая и исполнительская культура вокалиста, эстетика звука и вкуса;

2. Индивидуальный компонент: физиологические и психологические особенности вокалиста;

3. Технический компонент: теория вопроса в области музыковедения и сопутствующих областей знаний (актёрское мастерство, сценическая речь, сценическое движение, медицина и др.); непосредственно работа голосового аппарата; драматургия; гигиена голоса и режим занятий;

4. Психофизический компонент: симбиоз вокальной техники и музыкальной драматургии;

5. Творческий компонент: способность вокалиста к самостоятельной трактовке музыкального произведения;

6. Эмоциональный компонент: адаптация к сценическому волнению, перевоплощению и контроль возможных неудач;

7. Работа над ошибками самостоятельно или с преподавателем [4, с. 277].

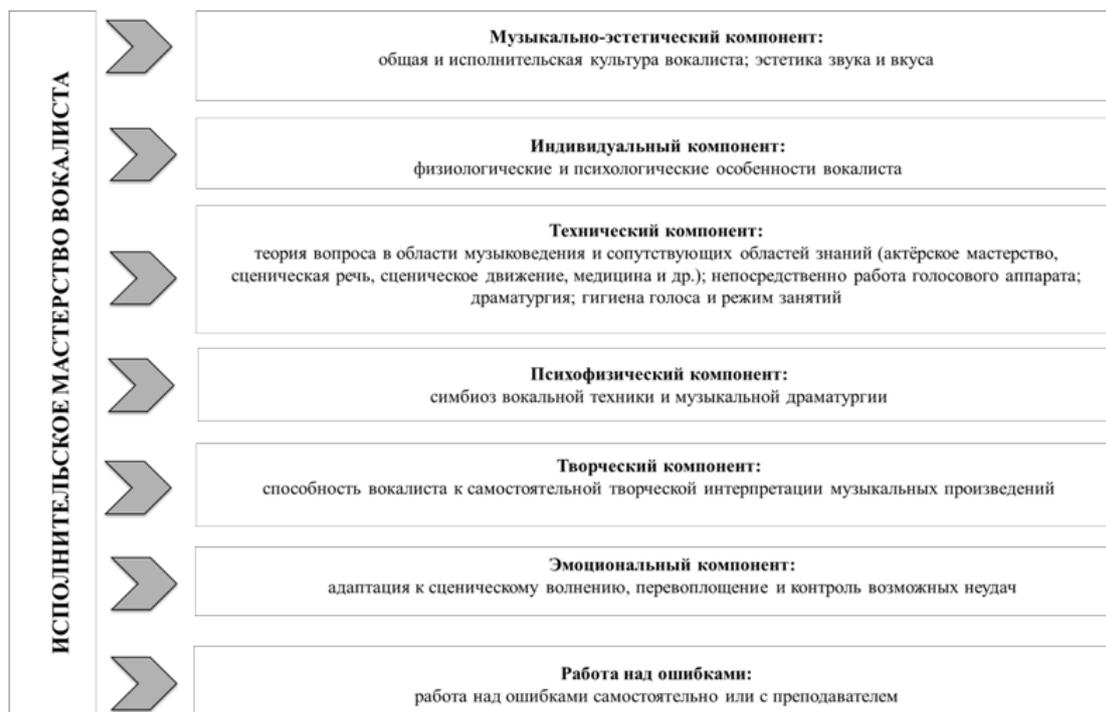


Рис. 1. Исполнительское мастерство вокалиста

Далее нами был оформлен бланк наблюдения, который заполнялся на каждого студента при первом занятии по дисциплине «Сольное пение» – констатирующий эксперимент. Студенту предлагалось исполнить его любимую песню, при этом производилась видеозапись для дальнейшего её анализа. В бланк по каждому критерию проставлялся балл от 0 до 5. Например, в индивидуальный компонент вошли такие критерии, как музыкально-мышечная память и чувство ритма. После баллы суммировались, по сумме баллов определялся уровень исполнительского мастерства: низ-

кий, ниже среднего, средний, выше среднего, высокий. Все компоненты оценивались на первом занятии, кроме компонента «работа над ошибками». Балл за данный компонент проставлялся на втором занятии, когда студентам предлагалось просмотреть видео с их выступлением и разобрать его. Результаты констатирующего эксперимента представлены на рис. 2, в котором приняло участие 20 студентов первого курса театральных вузов города Москвы: 10 студентов – экспериментальная группа (будут изучать технику бельканто); 10 студентов – контрольная группа.



Рис. 2. Констатирующий эксперимент

Проведённый констатирующий эксперимент показал, что большая часть студентов имеет низкий уровень исполнительского мастерства – формальное выполнение вокально-актёрских задач. В экспериментальной группе – 60%, в контрольной группе – 40%. Нет ни одного студента с высоким уровнем исполнительского мастерства, и только один студент из контрольной группы имеет уровень исполнительского мастерства выше среднего. Полученные результаты обусловлены тем, что студенты ранее не сталкивались с техникой белькан-

то и не изучали её. Поэтому у них были самые низкие баллы за технический и психофизический компоненты. При этом можно отметить, что студенты имеют достаточно высокую культуру поведения, их эмоции и чувства вполне адекватны исполняемому образу. Но сложность возникает с преодолением сценического волнения и умением удержать исполняемый образ до конца музыкального произведения. Ребята пели песни, копируя исполнителя, но была заметна и их индивидуальность. Обучающиеся плохо видели свои ошибки при просмотре

своего выступления и не могли адекватно реагировать на замечания преподавателя.

Проведённый метод наблюдения позволил сформулировать ряд типичных ошибок у начинающих вокалистов: заваленный корпус, зажимы, тонус мышц; поднятое дыхание; неправильное смыкание голосовых связок, форсирование звука; пение с портамента; плохие артикуляция и дикция; отсутствие психофизики; неумение удерживать исполняемый образ до конца музыкального произведения; эмоциональная нестабильность; часто неадекватная реакция на замечания преподавателя [5, с. 177].

Следующий этап эксперимента – формирующий эксперимент, в котором была реализована программа «Бельканто» по предмету «Сольное пение». Цель программы – сформировать исполнительское мастерство с использованием техники бельканто. Задачи программы: 1) обучающая: подготовить по теории вопроса в области музыковедения и иных дисциплин, связанных с вокалом; научить технике пения бельканто; сообщить сведения по вопросам гигиены голоса и режима занятий; 2) воспитательная: воспитать общую и вокальную культуру и эмоциональную устойчивость; 3) развивающая: развить творческое начало и рефлексивные способности.

Программа составлена с учётом нормативных документов и специальной литературы на основе возрастных, физиологических и индивидуальных особенностей студентов первого курса театральные вузов. Программа призвана работать над повышением общей культуры и культуры исполнения, эстетики вкуса и звука, технического и психофизического компонентов, развить творческое начало, коммуникативные, интеллектуальные, музыкальные, художественные способности, а также работоспособность, самостоятельность, инициативность, настойчивость, упорство, уверенность, эмоциональную устойчивость, гибкость, наблюдательность, потребность в достижениях, амбициозность, созидательность и творчество.

тельность и творчество.

Обучение бельканто опиралось на ключевые педагогические принципы подготовки вокалистов на основе личностно-ориентированного подхода:

1. Единство обучения и воспитания в образовании. Стимулирование учебно-познавательной деятельности на основе овладения вокалистом новых знаний, умений, навыков, компетенций и формирование его личностных качеств;

2. Единство репродуктивной и продуктивной деятельности. Сохранение и совершенствование вокально-исполнительской культуры, повышение эффективности учебно-воспитательного процесса;

3. Единство формы и содержания. Единство целостности и эстетической ценности вокального произведения;

4. Единство теории и практики. Совершенство занятий в классе с педагогом с публичными выступлениями;

5. Единство социального и личностного опыта. Опора на личный опыт вокалиста без потери ценности общественно-исторического опыта;

6. Единство технического и художественно-творческого развития. Сочетание выразительного вокального представления на основе исполнительской техники;

7. Единство сценического и вокального перевоплощения. Чистая вокальная игра при музыкальной драматургии с опорой на самостоятельную творческую интерпретацию произведения;

8. Единство чувственного и логико-смыслового начала. Совмещение чувств и разума вокалиста в образовательном процессе и в случае исполнительской деятельности.

9. Единство души и тела. Адекватность внутреннего переживания с физическим воплощением при проживании исполняемого образа;

10. Единство естественного и наработанного опыта. Свободное и естественное исполнение музыкального произведения,

построенное на практических наработках» [6, с. 272].

На освоение программы «Бельканто» отводилось 1,5 академических часа в неделю. Занятия проходили в индивидуальной форме. В программу входят следующие виды деятельности: занятия в классе с педагогом, публичные выступления, самостоятельная работа студента.

В программу включены следующие упражнения по формированию исполнительского мастерства обучающихся вокалистов.

1. Музыкально-эстетический компонент:

– прослушивание мастеров бельканто на итальянском языке и определение характера исполняемого образа;

– пропевание фрагмента музыкального произведения в предлагаемых обстоятельствах;

– подбор образа (костюм и грим) по прослушиванию музыкальных отрывков и др.

2. Индивидуальный компонент:

– пропевание прослушанного отрывка музыкального произведения на «ми» с определённого места;

– простукивание ритма по образцу;

– упражнение на закрытие корня языка на мягкое нёбо и др.

3. Технический компонент:

– вдохнуть через рот, выдохнуть через нос (повторить несколько раз);

– «мычание» на закрытый звук на тесситуре своего тембра голоса;

– чтение стихотворений с пробкой во рту;

– работа со скороговорками: «Расчувствовавшаяся Лукерья расчувствовала нерасчувствовавшегося Николку»; «Разнервничавшегося конституционалиста Пропролокопоропенко нашли акклиматизировавшимся в Константинополе»; «Весьма воздействует на нас словес изысканная вязь»;

– пропевание фразы: «Ты иди ко мне» на ноты: «до» (первой октавы), «си^b», «ля», «соль», «фа» (малая октава) для баса; на

ноты: «ми», «ре», «до[#]» (первая октава), «си», «ля» (малая октава) для баритона и меццо-сопрано; на ноты: «соль», «фа», «ми», «ре», «до» (первая октава) для тенора и сопрано подключая психофизическое состояние на вокально-сценическое перевоплощение, т.е. проживая фразу в предлагаемых обстоятельствах, пространстве и времени и др.

4. Психофизический компонент:

– ориентируясь на заданную позу-образ, пропеть фрагмент музыкального произведения (5-7 поз-образов);

– сюжетно-образное пропевание фразы с быстро меняющимся ритмическим рисунком;

– упражнение на октавные скачки по полутонам: «фа» (малая октава), «ля», «до», «фа» (первая октава), «до» (первая октава), «ля», «фа», «фа» (малая октавы) для баса; «ля» (малая октава), «до», «ми», «ля» (первая октава), «ми» (первая октава), «до», «ля», «ля» (малая октава) для баритона и меццо-сопрано; «до» (первая октава), «ми», «соль», «до» (вторая октава), «соль» (вторая октава), «ми», «до», «до» (первая октава) для тенора и сопрано и др.

5. Творческий компонент:

– самостоятельная работа по интерпретации музыкальных произведений;

– исполнение танца под известную классическую музыку;

– реклама совершенно ненужного предмета (обезьяне – гитару, женщине – шуруповёрт и др.) и др.

6. Эмоциональный компонент:

– при исполнении песни студентом постоянно высказывать ему свою негативную оценку его исполнения;

– проигрывание «захода» в образ и «выхода» из образа;

– публичные выступления и др.

7. Работа над ошибками:

– съёмка и разбор выступления студента;

– прослушивание других певцов на предмет технических ошибок;

– наблюдение за изменениями в исполнении одного и того же музыкального произведения и др.

Программа предназначена сформировать исполнительское мастерство начинающих вокалистов с помощью техники бельканто, но при этом развитие каждого компонента исполнительского мастерства не происходит автономно. Развивая один компонент, мы развиваем и все остальные, т.к. они связаны друг с другом. И только союз вышеописанных компонентов даёт нам возможность говорить о гармоничном развитии личности вокалиста и его перспективах пения. Работа с вокалистами проходит в контексте личностно-ориентированного подхода и строится на взаимном сотрудничестве, сотворчестве на основе уважительного и тактичного отношения к личности

вокалиста.

Четвёртый этап эксперимента – контрольный эксперимент. С целью проверки эффективности программы «Бельканто» мы провели повторное наблюдение за студентами на предпоследнем занятии. На данном занятии мы оценивали первые шесть компонентов исполнительского мастерства вокалистов, седьмой компонент оценивался на последнем занятии. Для этого производилась видеозапись песни и проводился её анализ. Баллы (максимум 5) проставлялись в бланк наблюдения при исполнении студентами такого же музыкального произведения, что и на констатирующем этапе эксперимента. Результаты экспериментальной и контрольной групп представлены на рис. 3.



Рис. 3. Контрольный эксперимент

Проведённый контрольный эксперимент позволил увидеть незначительную положительную динамику у контрольной группы. Данные результаты обуславливаются тем, что ребята, входящие в контрольную группу, также изучали предмет «Сольное пение», с той лишь разницей, что они не изучали технику бельканто. Поэтому у них на низком уровне находятся технический и психофизический компонент, как и на кон-

статирующем эксперименте. Музыкально-исполнительский компонент остался на прежнем уровне. Ребята из этой группы стали более ритмичны, творчески, эмоционально стабильны и более ответственно подходят к своей деятельности, в частности её оценки.

Метод наблюдения в экспериментальной группе показал, что в данной группе видна положительная динамика. Уже по

30% имеют высокий уровень, уровень выше среднего и средний уровень исполнительского мастерства, когда раньше эти показатели были 0%, 0% и 20% соответственно. В музыкально-исполнительском, техническом, индивидуальном, психофизическом компонентах студенты значительно прибавили. Они стали стабильны в своих эмоциональных проявлениях, менее чувствительны к критике, более созидательны, самостоятельны, инициативны, настойчивы, упорны, уверенны, наблюдательны. У них появилась потребность в достижениях, адекватная амбициозность. Вокалисты стали обоснованно критично относиться к своей работе и стали стабильны в воспроизведении бессознательного пения на базе мышечной памяти.

Подводя итоги проведённого исследования, можно смело говорить, что бельканто является эффективной техникой формирования исполнительского мастерства вокалистов. И это доказано не только результатами исследования, но и мнениями самих студентов. Приведём некоторые из них:

«Бельканто – это техника пения, на которую нужно время, чтобы понять. Но когда понимаешь её, и делаешь всё по ней, то голос действительно открывается, и петь становится легко и просто, если уметь в ней удержаться. При всём при этом, нет напряжения ни в связках, ни в теле. То есть, эта школа учит тебя существовать на сцене и петь расслабленно, дарит ощущение лёгкости и естественности».

«Самое главное, что я успела прочувствовать, это то, что при правильном дыхании и звукоизвлечении, поставленных по технике бельканто, а также при эмоциональной открытости и отсутствии телесной зажатости голос настолько освобождается, что петь становится легко и просто, никаких особых усилий затрачивать не приходится, и песня перестает быть каким-то барьером, который физически сложно одолеть. Звук становится полётным, невесомым – он постоянно в движении и не падает».

«...Позанимавшись вокалом год по технике бельканто, могу с уверенностью сказать, что научилась петь. Голос стал объёмнее и красочнее, при этом связки не напрягаются, а диапазон расширился на 4 ноты вверх (и это всего за 1 год). Самое главное – я научилась правильно дышать, делать правильно вдох и уметь его грамотно распределять, а также петь в движении, чтобы голос был в действии – очень важно, и этому я тоже научилась благодаря школе бельканто».

«Глядя на своих сокурсников, я вижу, что школа бельканто помогает артисту достичь правильной постановки голоса, резонировать, что в свою очередь очень немаловажно для работы на сцене как в качестве вокалиста, так и в качестве актёра. Также стоит отметить, что школа бельканто помогает исполнителю точнее выразить смысл драматургии, будь то вокальная или речевая. Немаловажным аспектом для артиста является здоровье его голосового аппарата, и стоит сказать, что бельканто не только не вредит органам голосообразования, но и улучшает их. Избавляет от зажимов, делает голос полётным, лёгким и приятным на слух. Всему этому мне стоит научиться».

«Я думаю, что школа Belcanto помогает певцу поистине открыть весь спектр своих возможностей. Правильное пение на опоре способствует качественному выведению звука, без зажимов, и позволяет правильно ощутить себя во времени и в пространстве, дает ощущение полётности, лёгкости. Мои одноклассники в отличие от меня в этом преуспели. И теперь я точно могу с уверенностью сказать, что школа Belcanto эффективна при формировании исполнительского мастерства обучающихся вокалистов. Научите и меня!!!»

Бельканто – это свобода, естественность, полётность, лёгкость, красота. Бельканто – это истинное пение без излишеств и примесей. Бельканто и по сей день остается эталоном классического вокального искусства – истинного искусства.

Список литературы

1. Арутюнова, А. Б. Совершенствование профессиональной подготовки эстрадного исполнителя (вокалиста) на современном этапе : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» : автореферат диссертации на соискания учёной степени кандидата педагогических наук / Арутюнова Аревик Борисовна. – Москва, 2013. – 23 с.
2. Блох, О. А. Педагогический потенциал музыкального искусства / О. А. Блох // Вестник МГУКИ. – 2016. – № 1 (69). – С. 227–232.
3. Блох, О. А. Развитие духовно-творческого потенциала учащихся-музыкантов : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» : диссертация на соискание учёной степени доктора педагогических наук / О. А. Блох. – Москва, 2004. – 625 с.
4. Богомольный, М. С. К анализу понятия «исполнительское мастерство вокалиста» / М. С. Богомольный // Гуманитарное пространство. – 2020. – Том 9. – № 3. – С. 273–278.
5. Богомольный, М. С. Ошибки начинающих вокалистов в процессе освоения техники бельканто / М. С. Богомольный // Межкультурное взаимодействие в современном музыкально-образовательном пространстве : материалы XVIII Международной научно-практической конференции (23 декабря 2020 г.). – 2021. – С. 174–179.
6. Богомольный, М. С. Педагогические принципы подготовки вокалистов (на примере Бельканто) / М. С. Богомольный // Гуманитарное пространство. – 2021. – Том 10. – № 3. – С. 268–273.
7. Маргатова, Е. В. Исполнительская культура эстрадного певца как высшая форма его профессиональной деятельности / Е. В. Маргатова. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolnitel'skaya-kultura-estradnogo-pevtsa-kak-vysshayaya-forma-ego-professionalnoy-deyatelnosti/viewer> (дата обращения: 27.06.2021). – Текст: электронный.
8. Плужников, К. И. Механика пения : принципы постановки голоса / К. И. Плужников. – Санкт-Петербург : Ut, 2003. – 86 с. : ил., ноты, портр., табл.
9. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 52.05.01 Актерское искусство (уровень специалитета) : Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 сентября 2016 г. № 1146. – URL: <http://fgosvo.ru/news/2/2019> (дата обращения: 27.07.2021).
10. Серегин, В. Н. Формирование исполнительского мастерства музыканта / В. Н. Серегин // Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств. – 2016. – № 1 (45). – С. 149–153.
11. Сонки, С. М. Теория постановки голоса в связи с физиологией органов, производящих звук / С. М. Сонки. – Изд. 5-е. пересмотренное и значительно дополненное автором. – Санкт-Петербург : Экономика, 1907. – 109 с.
12. Фучито, С. Искусство пения и вокальная метлика Энрико Карузо / С. Фучито, Б. Дж. Бейнер. – Ленинград : Музыка, 1967. – 79 с.
13. Ширяева, В. В. Профессиональный рост педагога как необходимое условие развития инновационной системы образования / В. В. Ширяева // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2021. – № 5. – С. 38–48.

References

1. Arutyunova A.B. Improvement of professional training of a pop performer (vocalist) at the present stage: abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences. M., 2013. 23 p. (In Russian).

2. Bloch O.A. Pedagogical potential of musical art. *Vestnik MGUKI*. 2016; 1 (69): 227-232. (In Russian).
3. Bloch O.A. Development of the spiritual and creative potential of musical students: diss. for the degree of Doctor of Pedagogic Sciences. M., 2004. 625 p. (In Russian).
4. Bogomolny M.S. To analyze the concept of "vocalist's performing skills". *Humanitarian space*. 2020; 9 (3): 273-278. (In Russian).
5. Bogomolny M.S. Mistakes of novice vocalists in the process of mastering the bel canto technique. *Intercultural interaction in the modern musical and educational space: materials of the XVIII International Scientific and Practical Conference (December 23, 2020)*. 2021; 174-179. (In Russian).
6. Bogomolny M.S. Pedagogical principles of vocalist training (on the example of Bel Canto). *Humanitarian space*. 2021; 10 (3): 268-273. (In Russian).
7. Margatova E.V. Performing culture of a pop singer as the highest form of his professional activity. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolnitelskaya-kultura-estradnogo-pevtsa-kak-vyshaya-forma-ego-professionalnoy-deyatelnosti/viewer> (accessed: 27.06.2017). (In Russian).
8. Pluzhnikov K.I. Mechanics of singing: principles of voice production SPb.: Ut, 2003; 86 p.: il., notes of portr., table. (In Russian).
9. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 1146 of September 7, 2016 «On approval of the Federal state educational standard of higher education in the specialty 52.05.01 Acting (specialty level)». URL: <http://fgosvo.ru/news/2/2019> (accessed: 27.07.2021). (In Russian).
10. Seregin V.N. Formation of performing skills of a musician. *Bulletin of the Chelyabinsk state Academy of culture and arts*. 2016; 1 (45): 149-153. (In Russian).
11. Sonki S.M. Theory of voice production in connection with the physiology of organs reproducing sound. ed. 5-E. revised and significantly supplemented by the author. St. Petersburg: Economy. 1907. 109 p. (In Russian).
12. Fucito S., Beiner B.J. The art of singing and the vocal metric of Enrico Caruso. Leningrad: Music, 1967. 79 p. (In Russian).
13. Shiryaeva V.V. Professional growth of a teacher as a necessary condition for the development of an innovative education system. *Municipal formation: innovations and experiment*. 2021; (5): 38-48. (In Russian).

УДК 378: 811.11

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ
КОМПЕТЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

Долгова С.Ю., к.пед.н., доцент;
E-mail: svetlana.dolgova.saratov@yandex.ru;
Кудряшова А.П., к.ф.н., доцент;
E-mail: a_kudr@mail.ru;
Мартынова Е.В., к.ф.н., доцент кафедры
переводоведения и межкультурной
коммуникации Саратовского
государственного технического
университета им. Гагарина Ю.А.,
г. Саратов, Россия;
E-mail: ewm0603@mail.ru

**DIGITAL COMPETENCES OF A
TEACHER IN HIGHER EDUCATIONAL
INSTITUTION**

Dolgova S.Y., Candidate of Pedagogic Sciences,
Associate Professor;
E-mail: svetlana.dolgova.saratov@yandex.ru;
Kudryashova A.P., Candidate of Philological
Sciences, Associate Professor;
E-mail: a_kudr@mail.ru;
Martynova E.V., Candidate of Philological
Sciences, Associate Professor Department
of Translation Studies and Intercultural
Communication, Saratov State Technical
University named after V.I. Gagarina Yu.A.,
Saratov, Russia;
E-mail: ewm0603@mail.ru

Получено 1.11.2021,
после доработки 5.11.2021.
Принято к публикации 20.11.2021.

Received 1.11.2021,
after completion 5.11.2021.
Accepted for publication 20.11.2021.

Долгова, С. Ю. Цифровые образовательные компетенции преподавателей высшей школы / С. Ю. Долгова, А. П. Кудряшова, Е. В. Мартынова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 24–32.

Dolgova S.Y., Kudryashova A.P., Martynova E.V. Digital competences of a teacher in higher educational institution. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 24-32. (In Russ.)

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы цифровой трансформации в системе высшего образования. Авторы исследуют подходы к определению цифровых образовательных компетенций преподавателей высшей школы. Описаны стандарты цифровой компетентности педагогического работника. Конкретизированы принципы цифровизации в образовательной практике в профессиональном, методическом и педагогическом сегментах. Подчеркивается, что высшее образование является одной из ступеней образования, наиболее подверженных влиянию цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые компетенции, цифровое образовательное пространство, инновационные подходы к обучению

Abstract

The article deals with the issues of digital transformation in higher education system. The authors investigate approaches to the definition of digital educational competencies of higher education teachers. The standards of digital competence are described. The principles of digitalization in educational practice in the professional, methodological and pedagogical segments are examined. It is stressed that higher education is one of the educational stages most affected by digital technologies.

Keywords: digitalization, digital competencies, digital educational environment, innovative teaching techniques

Система российского образования в последнее десятилетие претерпевает всесторонние изменения, в ходе которых новые технологии вторгаются во все его сферы и навсегда изменяют их. Неуклонно развивающаяся цифровизация приводит к серьезным изменениям в содержании обучения, в профиле требований к компетентности, к фундаментальному изменению понимания ролей как преподавателя, так и обучающихся, а также к расширению доступных дидактических методологических инструментов.

Цифровая трансформация в системе высшего образования – это самостоятельная и комплексная цель, и перед учебными заведениями высшего образования стоит задача развивать и продвигать навыки, связанные с цифровизацией. Цифровиза-

ция реализуется в образовательной практике в следующих руководящих принципах:

- цифровизация меняет рабочие процессы и ведет к смещению традиционных профессиональных границ в профессиональном образовании;
- цифровизация предполагает новые формы сотрудничества с вузом;
- цифровые компетенции могут быть переданы только с помощью соответствующих дидактических и организационных компетенций педагогического персонала;
- продвижение цифровых компетенций диктует развитие технологической инфраструктуры с одной стороны и взаимодополняемость образовательно-дидактической организационной компетентности с другой;
- цифровизация нуждается в новых фор-

матах обучения и контроля;

– цифровизация и продвижение цифровых компетенций требуют профессионализма педагогического персонала в интерпретации существующих распорядительных документов.

Чтобы иметь возможность преподавать, консультировать и поддерживать своих студентов в их профессиональной сфере, преподавателям необходимо следить за существенными социальными процессами, понимать их, они не должны отставать от технических изменений, вызванных цифровизацией, и заблаговременно развивать методические средства обучения. А учреждения высшего образования должны способствовать развитию компетенций, связанных с цифровизацией, путем формирования у профессорско-преподавательского состава следующих компетенций:

– медиа-педагогическая компетентность (знания, навыки, рефлексия и профессионально-этическая позиция как с точки зрения процесса обучения, так и с точки зрения высшей школы как организации);

– профессиональная дидактическая компетентность (изменение / расширение предметов обучения и предметных компетенций в условиях цифровизации);

– информационная компетентность (алгоритмическое мышление, грамотное отношение с данными, их логическая организация и анализ, вычислительное мышление и информационная безопасность).

Европейской комиссией был разработан и опубликован «Стандарт цифровой компетентности педагогического работника» (The European Framework for the Digital Competence of Educators) [1]. Данный стандарт DigCompEdu предусматривает шестиуровневую (A1–C1) модель продвижения (A1 «Новички», A2 «Исследователи», B1 «Интеграторы», B2 «Эксперты», C1 «Лидеры», C2 «Новаторы»):

A1 («Новички»): до сих пор имели очень мало контактов с цифровыми медиа и нуждаются в помощи для создания ресурса цифровых стратегий.

A2 («Исследователи»): уже открыли для себя цифровые медиа и начали использовать их в профессиональной среде, однако без комплексного или последовательного подхода.

B1 («Интеграторы»): используют цифровые медиа в различных контекстах и для различных целей. Они постоянно совершенствуют свои цифровые стратегии, чтобы лучше реагировать в различных ситуациях.

B2 («Эксперты»): грамотно, творчески и обоснованно используют разнообразные цифровые медиа. Они постоянно расширяют ресурс своих цифровых инструментов.

C1 («Лидеры»): владеют широким спектром гибких, комплексных и эффективных цифровых стратегий. Они являются источником вдохновения для других.

C2 («Новаторы»): как эксперты в этой области, ставят под сомнение традиционные цифровые и дидактические практики. Они разрабатывают новые и инновационные стратегии цифрового обучения и являются образцом для подражания у других педагогов.

Предложенная система предназначена для того, чтобы педагогические работники могли определить свой уровень компетентности в цифровой сфере и, таким образом, обозначить свои личные потребности в дальнейшем обучении. Для быстрой самооценки разработана система DigCompEdu Quick Check, позволяющая оценить уровень цифровой компетенции в зависимости от сферы преподавания: для учителей общих и профессиональных школ, для преподавателей колледжей и вузов, а также для педагогических работников, участвующих в обучении взрослых. С помощью анкеты, включающей 22 вопроса (каждый с 5 вариантами ответов), преподаватель может проанализировать свои сильные стороны и определить, в каком направлении ему следует совершенствовать навыки использования цифровых технологий в образовательном процессе.

Приведем пример вопросов из анкеты

DigCompEdu Quick Check:

а) Я регулярно использую различные цифровые каналы для общения с учащимися и коллегами (например, электронную почту, блоги, веб-сайт образовательной организации, приложения):

1. Я не использую или редко использую цифровые каналы для общения;
2. Я использую самые простые цифровые каналы для общения, например, e-mail;
3. Я сочетаю различные цифровые каналы для общения, например, e-mail или веб-сайт образовательной организации;
4. Я регулярно отбираю, настраиваю и комбинирую разного рода цифровые решения для эффективного общения;
5. Я обдумываю, обсуждаю и активно разрабатываю свои собственные средства коммуникации (блог, форум, собственный сайт);

б) Я активно развиваю свои навыки применения цифровых технологий в обучении:

1. У меня редко находится время для совершенствования своих навыков применения цифровых технологий в обучении;
2. Я совершенствую свои навыки, обдумывая их и экспериментирую;
3. Я использую целый ряд ресурсов для развития своих навыков применения цифровых технологий в обучении;
4. Я обсуждаю с коллегами, как можно использовать цифровые технологии для улучшения образовательного процесса;
5. Я помогаю коллегам разрабатывать методы и стратегии обучения с использованием цифровых технологий;

в) Я обучаюсь в Интернете и принимаю участие в вебинарах, конференциях, онлайн-курсах:

1. Это новая для меня сфера деятельности, о которой я ещё не задумывался/лась;
2. У меня нет такого опыта, но я заинтересован/а в таком обучении;
3. Я принимал/а участие в онлайн-обучении один или два раза;

4. Я опробовал/а различные варианты и площадки онлайн-обучения»;

5. Я часто участвую в разных видах онлайн-обучения.

Как мы видим, цифровая компетентность проявляется не только в их способности использовать информационные технологии непосредственно в учебном процессе, но и в общении с коллегами, учащимися, научной общественностью. Преподаватель стремится развиваться с профессиональной точки зрения, привнося инновации в преподавание и обогащая профессию в целом. Цифровые средства могут использоваться сегодня как инструмент организации учебного процесса, а также как средство контроля и закрепления приобретенных обучающимися знаний и умений [2]. В настоящее время актуальными для рассмотрения кажутся три основные области образования: во-первых, это профессиональный сегмент, в котором находятся цифровые аспекты основного профессионального направления и преподаваемых учебных дисциплин (специализированные профессиональные технологии, профессиональные средства массовой информации, профессиональная коммуникация), во-вторых, это методологический сегмент, в котором объединяются цифровые аспекты преподавания и обучения (получение информации, медиатехнологии, методология мультимедиа, экспертные сети), в-третьих, это педагогический сегмент, который включает в себя цифровые аспекты обучения в области воспитания и защиты прав обучающихся (кибермоббинг, компьютерные игры, социальные сети, наджинг, киберпреступность).

Профессиональный сегмент

В профессиональном сегменте цифровизация представляет собой самую сложную область развития для преподавателей, так как здесь проявляются множественные противоречия, связанные с постоянным развитием новейших технологий как в отдельных технологических областях, так и в области профессиональных умений и

навыков. В профессиональном сегменте можно выделить три отдельные темы: а) специализированные профессиональные технологии, б) специализированные средства массовой информации и с) специализированные коммуникации.

а) Специализированные профессиональные технологии, то есть устройства, машины, оборудование, а также компьютеры, программное обеспечение и новейшие технологические разработки, которые появляются во всех профессиональных областях и группах, например, в сфере услуг, где цифровым становится мониторинг клиентов, или в сельском хозяйстве, где могут использоваться спутниковые системы или роботы для сельскохозяйственных работ.

б) Специализированные средства массовой информации – это цифровые носители, которые вошли в профессиональную область. В основном это цифровые терминалы, смартфоны, планшеты, используемые для получения, передачи и хранения информации, а также проекторы, дроны, микрокамеры и другие профессионально используемые цифровые носители.

с) К специализированным средствам коммуникации относятся любые системы для общения и обмена информацией между людьми: почтовые приложения, мессенджеры, социальные сети. Как важнейшие средства обмена информацией между специалистами они имеют огромные различия в типе, значимости и частоте использования и, конечно же, выбор используемого средства зависит от его функционала.

Профессиональное обучение должно постоянно обновляться во всех трех указанных профессиональных аспектах. Недостаточно следить за изменениями только в области технологий, нужно помнить, что наряду с цифровизацией распространяется также и медиализация в профессиях, и, если современное профессиональное образование хочет соответствовать требованиям профессии, быть ориентированным на профессиональные процессы, препода-

ватели должны постоянно рассматривать и внедрять технические, содержательные и методические инновации. А это означает, что учебные действия должны быть встроены в контексты, связанные с современными технологиями, и включать текущие информационные, презентационные и коммуникационные инновации в процесс обучения.

Методический сегмент

Дискуссия о лучшем, более быстром, эффективном и привлекательном обучении с помощью компьютерных технологий значительно усилилась. В настоящее время вопрос стоит не о том, следует ли цифровизировать занятия, центральный вопрос в том, способны ли преподаватели методически адекватно реализовать цифровые аспекты в процессе обучения. Назовем четыре самостоятельные области цифровых дидактически-методологических компетенций для педагогических работников: а) получение информации, б) медиа-технологии, с) медиа-методология и д) экспертные сети.

а) Получение информации с методологической точки зрения имеет две самостоятельные грани: в первом случае это непосредственная учебная компетентность, то есть способность преподавателя целенаправленно, точно и грамотно получать актуальную информацию для преподавательской деятельности, для собственного обучения, проектов и экзаменов. Во втором случае это учебная компетентность, которую необходимо привить обучающимся. В обоих случаях цифровые технологии и их значение занимают доминирующее положение. Тот, кто сегодня хочет получить необходимую актуальную информацию, должен знать и уметь управлять соответствующими цифровыми системами. А, следовательно, педагоги нуждаются в (непосредственной) цифровой информационной компетенции и (опосредованной) посреднической компетенции, что тесно взаимосвязано и предполагает наличие у

преподавателя зрелой информационной грамотности.

б) Цифровые средства обучения в настоящее время очень распространены. Одни приходят и уходят, другие вытесняют аналоговые носители, а некоторые просто добавляются. Использование средств обучения всегда зависит от того, насколько они просты и надежны и какие усилия необходимо приложить, чтобы справиться с ними. Можно констатировать тот факт, что вероятность использования инновационных цифровых носителей для обучения увеличивается с опытом преподавателей в отношении этих носителей. В настоящее время доступны фантастические технологии дополненной реальности, виртуальной и смешанной реальности, но для того чтобы применить их в аудитории, преподавателям нужны компетенции, которые позволили бы им понимать, применять, приобретать, модифицировать и внедрять программы аппаратного и программного обеспечения в обучение.

с) Основной задачей медиа-методологии является целенаправленное методологическое использование цифровых технологий для учебного процесса, для того чтобы сделать его мотивированным и эффективным. Медиа-методология начала свое развитие с распространения Интернета и получила еще один толчок с появлением смартфонов и планшетов, которые были реализованы через разного рода приложения, мессенджеры и веб-группы. Таким образом, необходимость цифровых медиа-методологических компетенций очевидна, но их общий масштаб уже сейчас значительно шире, чем принято считать, и он продолжает расти вместе с цифровыми медиа и их методологическими возможностями.

д) Экспертные сети – это аспект цифровых методологических компетенций, где речь идет о разнонаправленном обмене информацией в дидактико-методологически профилированном контексте. Примерами являются платформы для обмена концеп-

циями обучения, специализированные группы, которые используются в практике коллегиальной работы. Это коллективно используемое виртуальное пространство, где в соответствии с общими предпосылками совместно разрабатываются уроки, а затем становятся доступными для всех. Необходимы ли для участия в таких сетях самостоятельные компетенции, или же это совокупность навыков виртуального общения и коллегиальных социальных компетенций, еще предстоит определить. Однако следует отметить, что, когда преподаватели взаимодействуют друг с другом, обмениваются своими наработками, как профессиональные, так и методические компоненты тематизируются и неразрывно связываются друг с другом.

Медиа-методология оказывается многомерной сферой, которая может быть адекватно реализована только в том случае, если у обеих сторон образовательного процесса, и у преподавателей, и у обучающихся, есть конкретные дополнительные компетенции: медиа-техническая компетенция, информационная компетенция, социально-коммуникативная компетенция. Это взаимно обусловленная структура, где цифровые средства массовой информации позволяют создавать новые формы сотрудничества преподавателей и студентов.

Педагогический сегмент

В педагогическом сегменте речь идет о передаче надпрофессиональных компетенций, а именно, о сфере воспитания, поддержке развития обучающихся, направленных на развитие их личности. Конечно, воспитание не происходит непосредственно на занятии, но, несомненно, является необъемлемой его частью. В связи с цифровизацией в высшей школе возникли не только новые, но и чрезвычайно значимые и серьезные проблемы в направлении поддержки развития личности. Здесь задача состоит в том, чтобы научить молодых людей ориентироваться в цифровом мире и защитить их от его возможных опасностей.

Аспект ориентации в цифровом мире все-сторонне решается через обучение, если при этом целенаправленно поощряются информационные, коммуникационные и организационные компетенции у обучающихся. В центре аспекта защиты находятся следующие специфические знания и компетенции в области: а) кибермоббинга, б) компьютерных игр, с) социальных медиа, д) киберпреступности, е) наджинга.

а) Кибермоббинг – это, к сожалению, очень распространенное явление в мире, так как групповые приложения, такие как Facebook, Instagram, Viber, Whatsapp создают для этого идеальные условия – они обеспечивают немедленное, быстрое и безотзывное распространение текстов, изображений и видео среди сверстников. Дразнили в школах всегда, но когда это происходит в цифровом формате, это достигает совершенно другой интенсивности и, следовательно, более очевидной угрозы для детей и подростков. Кибермоббинг может быть взят под контроль только теми преподавателями, которые были обучены в данном отношении. Сюда относятся компетенции, которые относятся к используемым средствам массовой информации и приложениям, а также социо-педагогические компетенции, содержащие знания, умения и навыки того, как эффективно и уверенно вмешаться и защитить обучающихся [3].

б) Компьютерные игры очень распространены, их невозможно отделить от свободного времени обучающихся. Об их пользе или вреде говорят много. Установлено, что их чрезмерное использование влечет за собой зависимость. Кроме того, существуют компьютерные игры с расистским или насильственным содержанием, что может способствовать негативному развитию молодых людей. Но педагогической темой компьютерные игры становятся только тогда, когда обучающиеся проявляют дефицитное поведение, вызванное или усиленное ими. Чтобы обнаруживать

и отслеживать такое поведение, требуется адекватная диагностическая компетентность; чтобы уметь реагировать в этом отношении, требуется представление об экстренной помощи и соответствующем сотрудничестве.

с) Социальные сети, подобно компьютерным играм, являются очень распространенной цифровой технологией. Но опять же, вопрос воздействия в решающей степени зависит от характера и интенсивности использования. Использование социальных сетей несет опасность для развития личности, поскольку здесь открыты и используются социальные пространства, которые существуют только виртуально и компенсируют реальные социальные контексты. Таким образом, молодежь теряет связь с реальностью и может в значительной степени избежать ее выводов и проблем, в результате чего не развиваются важные социальные навыки. Кроме того, через социальные сети также можно строить фиктивные миры, создавая идеализированный образ личности, далекий от реальности. Это создает, с одной стороны, неаутентичную социальную структуру, в которой человек воспринимает себя лишь как синтетическую конструкцию, а с другой, мешает реальному взаимодействию а, следовательно, задаче развития личности.

д) Область киберпреступности широка. Она имеет огромный потенциал опасности для молодых людей, потому что во многих случаях именно они являются непосредственными целями или жертвами. Во-первых, это относится к атакам на цифровые устройства со стороны вредоносных программ, а также к краже личных данных с помощью фишинга и аналогичной практики, которая используется для проникновения в защищенные паролем области. Криминальная сфера Интернета, так называемая даркнет, предлагает информационный доступ к порнографии, торговле наркотиками, различным расистским группам. Задача педагога – быть в курсе этих про-

блемных сфер, знать, как их распознать, ограничить и как реагировать.

е) Термин «nudging» исходит из поведенческой экономики, и под ним понимается целенаправленная передача информации людям, чтобы повлиять на их поведение. Если это происходит открыто, например, с помощью знаков на шоссе, изображающих несчастные случаи, для предотвращения опасного вождения, это кажется социально приемлемым, но если намерения скрыты, то речь идет о манипуляции. В ходе цифровизации открылись совершенно новые возможности для наджига, во-первых, благодаря возникшим с ним разнообразным медиальным пространствам, во-вторых, благодаря доступным для этого адаптивным технологиям. Типичным примером этого являются так называемые «фильтрующие пузыри», то есть информационные пространства, максимально адаптированные к отдельным индивидам, чтобы подтвердить их настройки и тем самым повысить привлекательность информационного пространства. Система распознает то, что особенно нравится читать или видеть, и предоставляет именно такие тексты и изображения. Интернет-реклама с системами анализа и хранения данных, стоящими за ней, работает во всем мире в этой логике. Чтобы сделать наджинг доступным и понятным для учащихся, преподаватели должны иметь соответствующие эксперт-

ные знания, а также иметь возможность отслеживать его различные типы и разработку.

Таким образом, в обсуждаемом здесь педагогическом сегменте перед преподавателями стоит ряд сопряженных проблем, связанных преимущественно с защитой и самозащитой молодых людей в цифровом мире. Для осуществления этой защиты необходимо много конкретных знаний, требующих постоянных обновлений, а также ряд диагностических и социально-педагогических компетенций.

В трех рассмотренных самостоятельных областях было показано, какие компетенции необходимы преподавателям в профессиональном образовании в отношении текущих и будущих проблем цифровизации. Каков при этом уровень цифровой компетентности педагогического состава высшей школы в настоящее время, можно рассматривать лишь эмпирически, поскольку если в настоящее время российские педагоги и имеют цифровые компетенции, то это не успех отечественной системы образования учителей в целом, а скорее личные достижения конкретных людей. И, безусловно, организационная поддержка со стороны вуза могла бы иметь решающее значение для готовности преподавателей к интеграции цифровых образовательных технологий.

Список литературы

1. Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). – URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu> (accessed: 18.01.2022). – Text: electronic.
2. Исайкина, М. А. Образовательные возможности цифровых ресурсов при формировании межкультурной компетенции / М. А. Исайкина, Е. В. Мартынова, Н. В. Косолапова // Вестник НЦБЖД. – 2020. – № 2 (44). – С. 65–73.
3. Вайндорф-Сысоева, М. Е. Риск возникновения конфликтных ситуаций при организации взаимодействия участников учебного процесса в цифровой образовательной среде / М. Е. Вайндорф-Сысоева, Е. В. Панькина // Современная зарубежная психология. – 2020. – Том 9. – № 3. – С. 79–86.

References

1. Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu> (accessed: 18.01.2022). (In English).

2. Isajkina M.A., Martynova E.V., Kosolapova N.V. Obrasovatel'nyje vozmozhnosti zyfrovyyh resursov pri formirovanii mezhkulturnoj kompetenzii [Educational opportunities of digital resources in the formation of intercultural competence]. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; 2 (44): 65-73. (In Russian).

3. Vaindorf-Sysojeva M.E., Pan'kina E.V. Risk vzniknovenija konfliktnyh situazij pri organizazii vzaimosejstvija utshastnikov utshebnoego prozessa v zyfrovoy obrazovatel'noj srede [The risk of conflict situations when organizing the interaction of participants in educational process in digital educational environment]. *Sovremennaja zarubeshnaja psihologija*. 2020; 9 (3): 79-86. (In Russian).

УДК 37.082

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ СОТРУДНИКОВ
ГИБДД МВД РОССИИ**

**IMPROVING THE ADDITIONAL
PROFESSIONAL EDUCATION OF
TRAFFIC POLICE OFFICERS OF THE
MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF
RUSSIA**

*Киселев В.А., подполковник полиции, старший преподаватель кафедры общеправовых дисциплин филиала ВИПК МВД России, г. Набережные Челны, Россия;
E-mail: primier77@mail.ru*

*Kiselev V.A., police lieutenant colonel, senior lecturer at the department of general legal disciplines, branch of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Naberezhnye Chelny, Russia
E-mail: primier77@mail.ru*

*Получено 28.07.2021,
после доработки 15.01.2022.
Принято к публикации 19.01.2022.*

*Received 28.07.2021,
after completion 15.01.2022.
Accepted for publication 19.01.2022.*

Киселев, В. А. Совершенствование дополнительного профессионального образования сотрудников ГИБДД МВД России / В. А. Киселев // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 32–37.

Kiselev V.A. Improving the additional professional education of traffic police officers of the ministry of internal affairs of Russia. *Vestnik NCBZHD*. 2022; (1): 32-37. (In Russ.)

Аннотация

В статье поднимается тема совершенствования профессионализма сотрудников ГИБДД МВД России. В настоящее время во всем мире коучинг становится неотъемлемой частью повышения уровня эффективности работы сотрудников независимо от отрасли и размера организации. В условиях постоянно меняющегося мира меняются люди, образ их жизни, приоритеты, способы достижения целей, а также требования к компетентности персонала. Совершенствуется система образования, открываются новые возможности для повышения квалификации и саморазвития, появляются новые методы диагностики и коррекции морально-психологической подготовки персонала. Изменчивость мира не может не затронуть систему МВД России, ведь она должна соответствовать современному миру.

Ни для кого не секрет, что постоянное и своевременное повышение уровня квалификации – это обязательное условие эффективного функционирования системы МВД РФ. Неоспорим тот факт, что благополучный исход непростых служебных и профессиональных задач зависит от уровня профессиональной и морально-психологической подготовки сотрудников, в том числе инспекторов дорожно-патрульной службы. Профессионализм сотрудников ГИБДД в значительной степени зависит от умения работать с людьми.

Научная новизна исследования заключается в том, что в условиях стремительно меняющегося мира, смещения социальных приоритетов служебная деятельность сотрудников ГИБДД также претерпевает изменения. Успех предупреждения, пресечения, раскрытия преступлений зачастую определяется умением сотрудников эффективно контактировать с окружением. В процессе профессиональной подготовки целесообразно совершенствовать приемы установления психологического контакта, доверительных отношений, а также воспитательного воздействия на правонарушителей. Несомненно, важно научиться искусству понимать людей и управлять их поведением, предвидеть возможные поступки человека, не теряться в свойствах личности, владеть навыками профилактики и нейтрализации межличностных и межгрупповых конфликтов.

Задачи обучения и воспитания личного состава можно воплотить в жизнь более эффективно, если хорошо знать сотрудников, уровень их развития, общеобразовательной и специальной подготовки, интересы и способности, если глубоко понимать и учитывать в своей работе возрастные, психолого-физиологические особенности своих сотрудников.

Ключевые слова: руководитель, ГИБДД, сотрудник полиции, органы внутренних дел, профессиональная подготовка, Госавтоинспекция

Abstract

The article raises the topic of improving the professionalism of traffic police officers of the Ministry of Internal Affairs of Russia. Currently, coaching is becoming an integral part of improving the level of efficiency of employees all over the world, regardless of the industry and the size of the organization. In a constantly changing world, people, their lifestyle, priorities, ways to achieve goals, as well as the requirements for the competence of personnel are changing. The education system is being improved, new opportunities for the development of qualifications and self-development are opening up, new methods of diagnosis and correction of moral and psychological training of personnel are emerging. The variability of the world cannot but affect the system of the Ministry of Internal Affairs of Russia, because it must correspond to the modern world.

It is no secret that constant and timely professional development is a prerequisite for the effective functioning of the system of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation. It is an undeniable fact that the successful outcome of difficult official and professional tasks depends on the level of professional and moral and psychological training of employees, including inspectors of the road patrol service. The professionalism of traffic police officers largely depends on the ability to work with people.

The scientific novelty of the study lies in the fact that in the conditions of a rapidly changing world, shifting social priorities, the official activities of traffic police officers are also undergoing changes. The success of preventing, suppressing and solving crimes is often determined by the ability of employees to effectively communicate with the environment. In the process of professional training, it is advisable to improve the methods of establishing psychological contact, trusting relationships, as well as educational influence on offenders. Undoubtedly, it is important to learn the art of understanding people and managing their behavior, to anticipate possible human actions, not to get lost in the properties of personality, to possess the skills of preventing and neutralizing interpersonal and possibly intergroup conflicts.

The tasks of training and education of personnel can be implemented more effectively if you know the employees well, the level of their development, general and special training, interests and abilities, if you deeply understand and take into account the age, psychological and physiological characteristics of your employees in your work.

Keywords: head, traffic police, police officer, internal affairs bodies, professional training, state traffic inspectorate

В соответствии с решениями руководства страны, законодательными и иными нормативными правовыми актами в настоящее время осуществляются системные преобразования органов внутренних дел Российской Федерации. Особую значимость приобретает переход на инновационную систему подготовки полицейских кадров, одним из важнейших сегментов которой является дополнительное профессиональное образование [1].

На сегодняшний день в существующей практике организации образовательного процесса по профессиональной подготовке имеется необходимость усовершенствования специфических особенностей условий несения службы для подготовки специалистов подразделений дорожно-патрульной службы, формирование у них профессионально необходимых коммуникативных и психологических качеств и навыков для реализации теоретических знаний в практических действиях при выполнении служебных обязанностей.

Вопросам, возникающим при задержании лиц, не выполняющих законные требования полиции, необходимо уделять более тщательное внимание. В практику можно применить совместные круглые столы с представителями следственного управле-

ния, прокуратуры и управления ГИБДД, на которых с сотрудниками повышения квалификации можно разбирать конкретные виды ситуаций по действиям сотрудников ДПС при возникновении внештатных ситуаций, связанных с применением физической силы, специальных средств и оружия.

Статистика истекшего периода свидетельствует об имеющихся фактах невыполнения водителями транспортных средств законных требований сотрудников Госавтоинспекции об остановке. Организуемое преследование и задержание транспортных средств, в особенности – в условиях города, сопряжено со значительным риском и требует специальных, высокопрофессиональных навыков вождения. Кроме того, сотрудникам ГИБДД было бы полезно проводить тактические занятия по задержанию и извлечению правонарушителей из транспортного средства. Несомненно, проводимая работа положительно повлияла бы на правосознание сотрудников Госавтоинспекции. При возникновении нештатных ситуаций инспекторы ДПС повысили бы свое профессиональное мастерство, а также стали бы увереннее применять табельное оружие, специальные средства и физическую силу (рис. 1, 2).



Рис. 1. Занятие по огневой подготовке

В рамках проведения занятий по огневой подготовке большое внимание необходимо уделять отработке навыков применения оружия из патрульного автомобиля, что, несомненно, сказалось бы на уверенности в себе сотрудников ГИБДД.



Рис. 2. Задержание правонарушителя

В целях усовершенствования элементов группового взаимодействия, осваивания техники и тактики прохождения поворотов, приемов экстренного разгона и торможения необходимо включить и проводить в рамках дополнительного профессио-

нального образования сотрудников ГИБДД МВД России курс занятий по защитному и контраварийному вождению патрульным

мотоциклом ДПС с привлечением инструкторов автошколы высшего водительского мастерства (рис. 3).



Рис. 3. Занятия по защитному и контраварийному вождению

Однако проблема повышения профессионального уровня сотрудников Госавтоинспекции по контраварийной подготовке из года в год сохраняется, так как основная доля инспекторского состава имеет только базовые навыки вождения, полученные в автошколах. Данная задача повышения профессионального уровня сотрудников Госавтоинспекции по контраварийной подготовке на сегодняшний день ввиду отсутствия финансирования и специалистов остается нерешенной. Навыки вождения лиц, поступающих на службу в Госавтоинспекцию, должны быть на порядок выше базового уровня.

В настоящее время было бы актуально рассмотреть вопрос о возможности включения в программы первоначальной подготовки и повышения квалификации сотрудников ГИБДД дисциплины по контраварийному вождению патрульного транспорта.

В условиях развития информационных технологий в обществе стало все больше появляться блогеров, которые своими действиями провоцируют сотрудников ГИБДД при несении службы и в последующем, используя социальные сети и видеохостинговые сайты, распространяют некорректную информацию.

Для ориентирования и формирования

соответствующих поведенческих моделей сотрудников Госавтоинспекции в различных нестандартных ситуациях, возникающих в процессе служебной деятельности, логично добавить в программу дополнительного профессионального образования ряд лекций, а также тренингов, где разобраны наиболее часто встречающиеся типовые ситуации. Но, несмотря на проводимую в подразделениях работу, проблемные факторы имеют место быть. Это слабое знание нормативно-правовой базы, неумение сотрудников ГИБДД выходить из нетипичных, конфликтных ситуаций. Психологически не подготовленные сотрудники часто вступают в конфликт с участниками дорожного движения.

Бывают случаи неадекватной оценки оперативной обстановки, что влияет на личную безопасность сотрудника.

В настоящее время назрела необходимость увеличения количества курсов повышения квалификации инспекторского состава с освоением отдельных учебных дисциплин, регламентирующих законодательные акты, приемы саморегуляции и методы профайлинга.

С целью максимального охвата обучения сотрудников ГИБДД и перехода на инновационную систему подготовки

полицейских кадров в рамках дополнительного профессионального образования эффективной альтернативой может послужить повышение квалификации инспекторов Госавтоинспекции на базе филиала ВИПК МВД России (г. Набережные Челны), с помощью системы дистанционного обучения, которое предполагает минимальные финансовые затраты на обучение из бюджета МВД РФ.

Следующим важным направлением является поддержание служебной дисциплины и законности среди личного состава. Ни одна, даже самая жесткая система контроля и наказаний не в состоянии обеспечить такой уровень служебной дисциплины, который может создать сознательное выполнение сотрудниками правил и норм поведения. Поэтому и здесь необходимо обучать сотрудников приемам саморегуляции.

Ежегодно на автодорогах РФ в результа-

те дорожно-транспортных происшествий обрывается жизнь тысячи человек. Число погибших могло быть существенно меньше, если бы пострадавшим при ДТП была оказана доврачебная помощь. В медицине есть понятие «золотого часа»: если в течение первого часа раненому оказать полноценную медицинскую помощь, то выживает 90%. Если помощь оказывается через два часа, выживает 10%. Для того чтобы не терять драгоценного времени, необходимо четко усвоить алгоритм действий в ситуациях, связанных с дорожными происшествиями, в которых имеются пострадавшие [2].

Для повышения навыков сотрудников Госавтоинспекции по оказанию первой помощи нужно включить в программу дополнительного профессионального образования занятия по оказанию первой помощи пострадавшим при ДТП (рис. 4).



Рис. 4. Занятия по оказанию первой помощи пострадавшим при ДТП

С учетом введения в систему органов внутренних дел РФ современных информационных технологий назрел вопрос о необходимости вводить коррективы в учебные программы.

К примеру, на сегодняшний день в Госавтоинспекции Республики Татарстан активно используется мобильный аппаратно-программный комплекс «Автоматизированное рабочее место инспектора дорожно-патрульной службы» (далее – АРМ ДПС),

позволяющий одновременно решать задачи по базам данных розыска и административных материалов.

На протяжении последних лет Госавтоинспекция Республики Татарстан усовершенствовала программное обеспечение данных устройств и реализовала дополнительные возможности, такие как: приём данными устройствами коротких сообщений, ведение электронного журнала недо- статков улично-дорожной сети, наличия

специальных разрешений на перевозку крупногабаритных и тяжеловесных грузов, просмотр схемы организации дорожного движения на месте проведения дорожных работ и карточек постов (маршрутов) патрулирования, алгоритма действий наряда ДПС в особых случаях, нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности дорожного движения, а также реализовала возможность с рабочего места вносить информацию о ДТП в базу данных АИУС ГИБДД.

Практика показывает, что отсутствие подготовительного процесса сотрудников ГИБДД по навыкам работы с данным комплексом влечет за собой ошибочное со-

ставление административных материалов, снижение оперативности сбора и обработки информации.

Изменение условий деятельности ГИБДД в последние годы обуславливает повышение требований к профессиональной подготовке сотрудников, формированию квалификационных кадров.

Сегодня в ГИБДД как никогда востребованы специалисты с высоким уровнем общего развития, разносторонними познаниями, коммуникабельностью. Дополнительное профессиональное образование, при правильном подходе, позволит значительно улучшить ситуацию.

Список литературы

1. Афонин, В. В. К вопросу о подготовке кадров для подразделений / В. В. Афонин // Наука и практика. – Орел : Орловский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации имени В. В. Лукьянова, 2016. – № 4 (69). – С. 9.

2. Правило «золотого часа» – из наблюдений военного медика в Чечне / Интернет-портал, посвященный изучению глобальных изменений в обществе, политике, науке, природе «ОКО ПЛАНЕТЫ»: Экстремальные условия Человек. Здоровье. Выживание. – URL: <https://oko-planet.su/ekstrim/ekstrimsovet/247092-pravilo-zolotogo-chasa-iz-nablyudeniy-voennogo-medika-v-chechne.html> (дата обращения 18.01.22). – Текст: электронный.

References

1. Afonin V.V. K voprosu o podgotovke kadrov dlya podrazdelenii [On the issue of personnel training for divisions]. *Nauka i praktika*. Orel: Orlovskii yuridicheskii institut Ministerstva vnutrennikh del Rossiiskoi Federatsii imeni V.V. Luk'yanova. 2016; 4 (69): 9. (In Russian).

2. Pravilo «zolotogo chasa» – iz nablyudenii voennogo medika v Chechne. Internet-portal, posvyashchennyi izucheniyu global'nykh izmenenii v obshchestve, politike, nauke, prirode «OKO PLANETY»: Ekstremal'nye usloviya Chelovek. Zdorov'e. Vyzhivanie [The rule of «golden hour» - from the observations of a military medic in Chechnya]. URL: <https://oko-planet.su/ekstrim/ekstrimsovet/247092-pravilo-zolotogo-chasa-iz-nablyudeniy-voennogo-medika-v-chechne.html> (accessed: 18.01.2022). (In Russian).

УДК 378.147

**СОВРЕМЕННЫЕ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ И
ЦИФРОВИЗАЦИИ В КНР**

Линь У, аспирант факультета педагогического образования Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия; ORCID: 0000-0002-9661-6103; E-mail: wulin5250@yandex.com

**MODERN LEARNING MODELS IN THE
CONTEXT OF INFORMATIZATION AND
DIGITALIZATION IN THE PRC**

Wu Lin, Postgraduate student, M.V. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Pedagogical Education, Moscow, Russia; ORCID: 0000-0002-9661-6103; E-mail: wulin5250@yandex.com

*Получено 17.09.2021,
после доработки 25.09.2021.
Принято к публикации 10.10.2021.*

*Received 17.09.2021,
after completion 25.09.2021.
Accepted for publication 10.10.2021*

Линь, У. Современные модели обучения в условиях информатизации и цифровизации в КНР / У. Линь // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 38–46.

Lin Wu Modern learning models in the context of informatization and digitalization in the PRC. *Vestnik NCBZD*. 2022; (1):38-46. (In Russ.)

Аннотация

Статья посвящена проблеме создания моделей обучения в современную эпоху, даны основные понятия о моделях обучения, рассмотрены основные черты и особенности современных моделей обучения в Китае, показаны примеры применения современной модели обучения в условиях информатизации и цифровизации Китая, представлены рекомендации по их совершенствованию.

Ключевые слова: современные модели обучения, характеристики современных моделей обучения, особенности современных моделей обучения, модели обучения в Китае, рекомендации создания современных моделей обучения

Abstract

The article deals with the problem of understanding and creating learning models in the modern era, describing the basic concepts of learning models, reviewing and annotating the main features and characteristics of modern learning models, showing examples of modern learning model application in China, and presenting recommendations for their improvement.

Keywords: modern learning models, features of modern learning models, characteristics of modern learning models, learning models in China, recommendations for creating modern learning models

Обязанность учителя – использовать различные методы и средства, чтобы поместить учеников в среду, где ум может оживлен, а также наполнен мудростью и человеческим опытом.

Гарольд Тейлор

Информатизация и цифровизация сегодня полностью изменили мир. Это изменение является не только формальным изменением образа жизни людей и способов общения, но и более глубоким видением и перспективой осмысления проблем. В информационной среде легче собирать

и приобретать знания, а преподаватели и аудитории больше не являются единственным способом получить знания. Получение знаний в современных обстоятельствах жизни значительным образом изменилось за время существования образования как социального института. Современные мо-

дели значительным образом изменились со времен их институализации. Как справедливо отмечают исследователи, движение моделей обучения, в частности, в высшей школе, действительно начиналось с получения знаний, и на старте именно они были главной ценностью для обучающихся, но со временем к ним присоединились научные исследования, затем потребность в предпринимательских навыках, а сегодня и использование информационно-цифровых технологий [7]. Поэтому сегодня знания в чистом виде больше не являются предметом внимания большинства университетов, а вместо этого появляется запрос на развитие у студентов усиленной мотивации к получению целого комплекса развивающих элементов, которые включают в себя широкий спектр профессиональных и надпрофессиональных компетенций, способствующих развитию критического и креативного мышления, умения коммуницировать и работать в сотрудничестве с другими [4]. В результате традиционная модель обучения, ориентированная на главенство преподавателей и пассивную аудиторию, неизбежно становится проблематичной. Современный запрос общества и работодателей принципиально изменился и ждет совершенно новые кадры на рынке труда. Поэтому встает вопрос, какой должна стать современная модель образования в условиях цифровизации.

Целью данной статьи является осмысление понятия модели обучения, выявление истоков появления данного термина, а также определение ее современных характеристик. Процесс осмысления данных вопросов в статье будет пользоваться мультидисциплинарным подходом, в котором будут сочетаться различные методы исследования, в частности, общенаучные (сочетание логического и исторического, восхождение от абстрактного к конкретному и наоборот, сочетание анализа и синтеза) и частно-научные, такие как педагогические (наблюдение, описание, обобщение и др.),

элементы культурологического, исторического и социологического и иные методы, необходимые для аналитики данной проблематики.

Ключевым понятием нашего исследования является модель обучения. Что такое модель? Как считают российские исследователи, «модель – приближенное описание и возможная визуализация какого-либо объекта или класса явлений внешнего мира, выраженное в материальной, виртуальной форме, в том числе и на основе математических методов с помощью средств компьютерной техники. Компьютерное моделирование позволяет учащемуся не только проникнуть в сущность изучаемых явлений, но и активно влиять на них» [8]. Образование как социальная институция относительно консервативно, поэтому изменения в ней происходят значительно медленнее, чем в других социальных сферах. Что касается моделей обучения, то они также отличаются традиционной стабильностью.

Модель обучения – это общепринятая, устоявшаяся, как правило, умопостигаемая, абстрактная конструкция процесса обучения, в которой конкретизируются определенные элементы теории и практики обучения, а также фиксируется обобщение опыта преподавания. Термин «модель обучения» был впервые предложен американскими учеными Б. Джойсом и М. Вейлем. Они предложили значение модели обучения и попытались изучить ряд различных альтернативных типов, которые могут моделировать поведение учителей. В нем исследуется взаимосвязь между целью образования и стратегиями обучения, разработками учебных программ и учебных материалов, а также социальными и психологическими теориями. В 1972 г. они опубликовали книгу о моделях обучения, в которой систематически вводили 22 модели обучения и использовали стандартизованные модели для объяснения исследований классификации.

Современная модель обучения основана на традиционной модели обучения и педагогической теории Джона Дьюи, известного американского педагога и основателя функциональной психологии в XIX веке. Современная модель обучения подчеркивает приоритет обучения на практическом опыте, изменяет трехцентровую индоктринацию «учитель – учебник – ученик» в пользу активной инициативы учащихся и несколько ослабляет авторитарное главенство учителей. Современная модель обучения в условиях информатизации заключается в том, чтобы в полной мере использовать различные средства информационных технологий, такие как мобильные сети, программные платформы, информационно-коммуникационные инструменты, опираться на современные образовательные теории, формулировать четкие и осуществимые операционные процедуры в соответствии с различными задачами обучения, создавать соответствующие условия и среды для их реализации, а также давать разумную и обоснованную педагогическую оценку. Модель обучения включает пять основных элементов: теоретические основы, цели обучения, рабочие процедуры, условия реализации и оценка. Для современной модели обучения в условиях информатизации она не похожа на традиционный режим обучения, который имеет относительно фиксированные цели обучения, рабочие процедуры, условия реализации и оценку. В соответствии с различными целями обучения, его рабочие процедуры и оценка обучения будут соответственно меняться.

Отличительные черты традиционной модели обучения [5, 6]

Сегодня имеет смысл сравнить современную модель обучения с традиционным процессом обучения и выявить, каковы преимущества первой, учитывая их различия. Эти различия касаются концептуальных основ моделей обучения, учебных ресурсов и методов, систем оценивания, ролей педагогов и обучаемых.

Различия в концепциях обучения

Традиционная китайская концепция обучения Шэнбень подчеркивает ориентирование на преподавателя и рассматривает его в качестве системообразующего начала всего образовательного процесса, в то же время учащиеся в данной системе являются элементом подчинительным и репродуктивным по отношению к преподавателю. Концепция традиционной модели обучения всегда рассматривает учебный процесс как процесс трансляции знаний, носителем которых является преподаватель. Обучение – это деятельность по овладению научными и культурными знаниями. Студент их усваивает и тем самым развивает свои познавательные способности. Этот вид эпистемологии имеет неоспоримое значение и ценность в выявлении характеристик обучения, использовании преимуществ преподавателей, эффективном контроле за обучением, обогащении знаний за короткое время и повышении научного и культурного уровня учащихся. Однако традиционный способ обучения ослабил статус обучающегося, подавил его инициативу и творческий потенциал, вызвал недостаток мотивационной активности в учебном процессе.

Современная модель обучения в Китае выдвигает новую образовательную концепцию Шэнбень, которая уделяет особое внимание развитию инновационных и практических способностей учащихся, уважает особенности физического и умственного развития обучающегося и способствует развитию его индивидуальности. Согласно современной модели обучения, процесс обучения – это не только познавательный процесс, но и сложный полифонический процесс, включающий развитие эмоционального интеллекта, овладение умениями, навыками и обогащением опыта. В концепции Шэнбень суть обучения трактуется как система активного взаимоотношения двух субъектов: преподавателя, являющегося ведущим субъектом, и учащихся в качестве

активного творческого субъекта. Основная роль преподавателей – руководить, основная роль учащихся – действовать, эти действия делают учебный процесс более активным, живым и результативным.

Различия в учебных ресурсах и методах

Традиционная модель обучения в современном КНР использует информацию из учебников и учебных пособий, разработанных различными местными отделами образования, и опыт преподавателя в качестве основных учебных ресурсов. Основной метод трансляции знаний осуществляется в стиле «заполнения сосуда», «проповеди по книге». Преподаватель ориентирован на передачу знаний и впоследствии их проверку. В этой цепочке практически игнорируются обработка знания, размышление о нем, поиск альтернатив, критическое или творческое осмысление. Учащиеся не готовы вступать в дискуссию, задавать вопросы и решать исследовательские задачи, что приводит к нехватке инновационных способностей. Учебные ресурсы современной модели обучения – это общий термин, обозначающий обеспечение, поддержку и улучшение условий обучения. Преподаватели используют современные образовательные технологии для расширения использования различных методов обучения, таких как эвристика, обсуждения и проблемные и интерактивные методы. С помощью этих технологий развивают мышление и творческие способности студентов.

Различия в методах учения

В рамках традиционной модели процесс учения у студентов полностью контролируется учебниками, учебной программой и преподавателями. Студенты полностью находятся в пассивной позиции, и это относится к способу «хотят, чтобы я учился». В современной модели методы учения студентов имеют разнообразные характеристики. Студенты могут выбирать различное содержание обучения в соответствии со своими интересами и особенностями, овладеть методом обучения в процессе ис-

следования, обнаружения, переживания и решения проблем, участвовать в принятии решений об обучении от начала до конца, осуществлять самопроверку и оценку, могут вовремя скорректировать стратегию обучения в соответствии со своей ситуацией, и это является методом самообучения «Я хочу научиться».

Различия в системе оценки

Оценка обучения в традиционной модели обучения – это чаще всего итоговая оценка, а иногда отсутствие оценки процесса. В стандарте оценки упор делается на знания, память и результаты зачетов и экзаменов, а не на всесторонние способности и качество. Педагог, оценивая итог, напрямую ссылается на результаты обучения и использует показатели академической успеваемости для представления всего процесса обучения, игнорируя при этом такие факторы, как отношение, воля и мотивация в процессе обучения. В контрольной работе в качестве основной формы контроля используются фактические суждения и объективные вопросы теста, а ответ обычно является единственным стандартом, что приводит к механическому обучению и недостаточной адаптивности и адаптируемости. Оценка обучения в современной модели обращает внимание на процесс и результаты обучения одновременно, особенно на оценку процесса обучения. Оценка процесса может позволить преподавателям понять влияние преподавания и прогресс обучения учащихся, а также существующие проблемы, чтобы они могли своевременно корректировать и улучшать учебную работу. Итоговая оценка отличается от текущей оценки, она подчеркивает фактическую способность студентов решать проблемы и применять знания. Для повышения качества обучения оценка процесса важнее, чем итоговая оценка.

Различия в ролях преподавателей и студентов

В традиционной модели обучения в отношениях преподавателей и студентов до-

минирующая роль преподавателя в учебном процессе слишком велика, а самостоятельность и участие студента слишком малы. Роль и поведение преподавателей претерпели большие изменения в современных моделях обучения. Они изменили традиционную роль распространителей знаний, больше не просто проповедают и преподают, а стали организаторами, дизайнерами и инструкторами обучения, а также научными консультантами для студентов. Изменения в ролях и учебном поведении учащихся в современных моделях в основном проявляются в следующем: учащиеся должны уметь учиться, думать и организовывать себя, самостоятельно отбирать учебный контент и учебную деятельность, а также уметь проводить самооценку, должны определять свои учебные цели и направления в соответствии со своим уровнем.

Основные особенности современной модели обучения в условиях информатизации [3]

Современная модель обучения вбирает в себя и развивает преимущества традиционной модели обучения. Традиционная модель обучения, очевидно, сыграла очень важную роль в руководстве образованием в последние сотни лет. Она фокусируется на передаче систематических научных знаний, которые помогают учащимся сформировать структуру и систему знаний за короткое время. Она подчеркивает акцент на главенствующей роли преподавателей и аудитории, что облегчает организацию и мониторинг всего процесса учебной деятельности, содействует общению между преподавателями и учащимися. В традиционном обучении по-прежнему есть много преимуществ, которые стоит унаследовать. Современная модель обучения расширяется на основе преимуществ традиционной модели и должна учитывать достижения современности.

Уяснение необходимости равного внимания к передаче учебной информации,

ее последовательного осознания и осмысления. Современная модель обучения подчеркивает особое положение студентов и в то же время не отрицает важного положения преподавателей, но меняет методы и формы обучения, так что трансляция знаковой информации переплетается с ее освоением в разных ракурсах обучающимися, особое внимание – процессу достижения результата через взаимодействие обоих субъектов [9].

Современные модели обучения не просто рассматривают получение знаний как единственную цель, а уделяют больше внимания развитию способности приобретать знания и их применению. Современная модель обучения ориентируется на повышение активности, мотивированности и заинтересованности, развитие критического и креативного мышления и развитие познавательных и эмоциональных способностей обучающихся в процессе получения знания, умений и навыков для творческого решения практических задач. Это активизирует способность студентов учиться самостоятельно и в команде, общаясь с другими.

Современная модель обучения меняется в соответствии с целями обучения, используя определенные способы и методы для их достижения. Она имеет поливариантную форму актуализации, в которой особое место занимают информационно-коммуникационные и цифровые технологии, адаптированные к процессу образования. Современная модель обучения призвана отвечать актуальным запросам общества в целом и его конкретным обучающимся в частности, которые могут формулировать различные цели обучения в соответствии с их личными потребностями. Поэтому современные модели обучения более индивидуализированные и персонализированные, а также реализуются разными методами.

Типичные примеры применения современной модели обучения в условиях информатизации

Анализ современных моделей обуче-

ния в условиях информатизации и цифровизации не ограничивается только теоретическим уровнем. В настоящее время во многих отечественных и зарубежных вузах проводится соответствующая практическая работа в соответствии с характеристиками собственных дисциплин. Например:

1) Модель перевернутого класса в университете Цинхуа.

Модель перевернутого класса является подрывом традиционной модели обучения. Учащиеся могут читать или смотреть онлайн видеоматериалы вне аудитории, чтобы получить основные знания вне традиционного класса, а время в аудитории используется для решения учебных задач и вопросов. Конкретный процесс выглядит следующим образом: во-первых, преподаватели публикуют обучающее видео на сетевой платформе, и учащиеся могут активно изучать материалы в любое время до занятия; во-вторых, преподаватели и учащиеся проводят личное общение и обсуждение в форме группового взаимодействия в аудитории, а также отвечают на вопросы и решают проблемы, возникающие в процессе обучения; наконец, уровень знаний учащихся оценивается с помощью онлайн-тестов на сетевой платформе или других методов в аудитории, чтобы плавно перейти к следующему этапу обучения. По сравнению с традиционной моделью обучения, перевернутые классы могут предоставить учащимся индивидуальный опыт обучения, эффективные методы обучения и своевременную обратную связь, что позволяет учащимся получать учебные материалы из первых рук посредством чтения или видео, а время очного обучения в аудитории в основном направлено на решение проблем, обсуждение или дискуссии.

2) Мультимодальная модель обучения английскому языку в Сямыньском океаническом профессионально-техническом колледже [2].

Как совершенно новая концепция обучения, модель обучения с использованием

мультимодального дискурса выступает за интеграцию и использование множества учебных ресурсов и моделей в обучении. В занятиях аудиовизуального английского языка сочетание восприятия и видения используется в наших способах понимания. Преподаватели могут использовать видео, изображения и другие средства в качестве носителей обучения, а также использовать мультимодальные модели обучения для представления знаний в аудиовизуальной форме, проводить конкретный анализ проблем, с которыми студенты сталкиваются при изучении английского языка. Например, преподаватели размещают вопросы на установленной информационной платформе и позволяют учащимся обсуждать проблемы на платформе. Учащиеся могут быть сгруппированы, чтобы свободно выбирать фильм, который им интересен для представления. Студенты размещают результаты групповых обсуждений и записи на платформе, а также представляют результаты групповых обсуждений в форме выступлений в аудитории. Таким образом, каждый учащийся может активно участвовать в выборе фильма. Этот режим повышает интерес учащихся к изучению английского языка. На занятиях английского языка в аудитории преподаватели в полной мере используют роль мультимодального дискурса, оптимизируют и обновляют методы обучения всесторонним и многоканальным образом, улучшают способность восприятия и понимания студентов, проявляют инициативу учащимся в обучении.

Чтобы создать современную модель обучения, мы должны начать вводить новшества в формы организации учебного процесса, его содержание, методы и средства обучения, а также стандарты и формы оценки обучения.

Инновация в форме организации обучения состоит в том, чтобы были созданы тематически-ориентированные группы, в которых достаточно высокая мотивация у обучающихся. Они активно взаимодей-

ствуют с преподавателем и другими членами группы и вступают в продуктивные дискуссии. Педагоги играют роль организаторов и модераторов процесса обучения. Это способствует мобилизации и инициативе студентов, так что студенты, принимая новые знания и навыки, развивают внутреннюю субъективность, раскрывают индивидуальность, тренируют всесторонние мыслительные способности и творческий потенциал.

Инновация в содержании обучения должна стимулировать интерес учащихся и развивать их интеллект. Преподаватели должны не только транслировать знания по узкой дисциплинарной области, но и привлекать информацию из смежных областей знаний, чтобы усилить проникновение междисциплинарных связей. Сегодня важно преодолеть закрытые и устаревшие предметные концепции и организовать всестороннее исследовательское и экспериментальное обучение с открытыми проблемами. Акцентирование интереса к междисциплинарным знаниям способствует тому, чтобы сделать процесс обучения по-настоящему открытым для учащихся, открытым для будущего, чтобы оно вырывалось за рамки университетов и интегрировалось в общество.

Инновация метода обучения заключается в полной мобилизации энтузиазма и инициативы преподавателей и студентов, создании демократической, активной, строгой и увлеченной атмосферы обучения, поощрении субъективной активности учащихся. Активное использование интерактивного метода обучения направлено на то, чтобы научить студентов размышлять, искать зерно истины в процессе дискуссий, уметь сравнивать различные точки зрения. Сотворчество как метод обучения направлено на уважение различий и личностей студентов, а также на поощрение студентов задавать вопросы в процессе обучения и смело заявлять о сомнениях.

Инновация средств обучения состоит в

том, чтобы переосмыслить роль и значение традиционных средств обучения (мел, классную доску, бумажные наглядные пособия...), существующих до сих пор в некоторых школах, особенно в китайской провинции, и провести переоснащение школы современными информационно-коммуникационными и цифровыми средствами обучения, такими как компьютеры, цифровая аудиосистема, визуальные, мультимедийные системы, сетевые коммуникации. Использование современных средств обучения может преобразовать абстрактное и скучное содержание в яркие и интересные формы знаний, которые могут лучше стимулировать интерес к обучению.

Стандарты и формы оценки играют важную роль в обучении. Необходимо реформировать прежние единые стандарты и формы оценки, установить несколько разных уровней стандартов и методов оценки обучения и оценивать их в комплексной, целостной форме. Например, всесторонняя и общая оценка студентов не только проверяет усвоение содержания курса, но и уделяет внимание оценке оригинальности, исследовательских и аналитических навыков студентов. Существуют субъективные оценки и объективные оценки, качественные и количественные оценки, а также оценки преподавателей, самооценка студентов и взаимная оценка. При оценивании процесса и результата в обучении важно учитывать не только базовый уровень учащихся, но и диапазон их улучшений, чтобы по-настоящему реализовать цель обучения – «все добиваются прогресса» [1]. Конечно, создание набора индексных систем, которые могут с научной точки зрения и точно отражать инновационные способности студентов, представляет собой сложную системную модель. Это требует серьезных изучений и исследований и, возможно, математического моделирования.

Современная модель обучения должна создавать продуктивную и комфортную социально-психологическую атмосферу,

которая становится неотъемлемой частью образовательной среды для учащихся. Учащиеся не только приобретают знания в классе и за его пределами. В процессе обучения формируется определенная степень самосознания, самопознания и самооценки, которые зависят от степени самостоятельности и критичности мышления, а отсюда независимость суждений и свобода высказываний, а также интерес к поиску, освоению и пониманию новой информации, что способствует развитию интуиции, умению не отторгать необычное. Именно в таких обстоятельствах формируется интерес к аналитической деятельности. Умение находить интересную проблему, фиксировать ее и неординарным

образом решать приносит обучающимся реальную радость познавательного процесса. Когда преподаватели и студенты совместно работают, накапливают информацию, обобщают опыт, постоянно обогащают содержание образовательного процесса, результат не заставит себя ждать. Если данный подход сохраняется и осуществляется в несколько циклах обучения, в итоге формируются специалисты, обладающие обширными знаниями, прочным научным фундаментом для дальнейшего развития в условиях неопределенности и нестабильности. Эти обстоятельства внушают страх представителям прошлых поколений, а современные поколения будут готовы к их преодолению.

Список литературы

1. Minjun, Cai. Why is it difficult to integrate information technology and teaching in depth and discuss several important relationships that need to be handled correctly when information technology is applied to classroom teaching / Cai Minjun // *Educational Research*. – 2021. – № 1. – P. 23–29.
2. Honghong, Feng. Construction path of multimodal teaching model in college english audio-visual class / Feng Honghong // *Journal of huaibei vocational and technical college*. – 2021. – № 1. – P. 51–53.
3. Junjie, Guo Research on effectiveness strategy of informatization teaching process / Guo Junjie // *China distance education*. – 2010. – № 10. – P. 63–69.
4. Kekang, He. How to realize the «deep integration» of information technology and education / He Kekang // *Curriculum teaching material teaching method*. – 2014. – № 2. – P. 58–62.
5. Xiaoguang, Hu. Research on the construction of informatization teaching mode / Hu Xiaoguang // *Modern information*. – 2015. – № 7. – P. 213–215.
6. Jiandong, Ji. Comparison of research-based teaching mode and traditional teaching mode / Ji Jiandong // *Vocational education forum*. – 2011. – № 5. – P. 6–9.
7. Хангельдиева, И. Г. Динамика сменяемости моделей университетов : от 1.0 до 4.0 / И. Г. Хангельдиева // В сборнике Восьмой Российский Философский Конгресс – «Философия в полицентричном мире». Секция II. Сборник научных статей, серия «Congressus». Москва : Издательство Логос, 2020. – Том 2. – С. 2501–2503.
8. Назарова, Т. С. Инструментальная дидактика : перспективные средства, среды, технологии обучения. Москва, Санкт-Петербург : Нестор-История, 2012. – 436 с.
9. Xinjie, Yu. The educational reform of electric circuit course / Yu Xinjie, Zhu Guiping, Lu Wenjuan, Liu Xiucheng, Guo Jingbo, Zhao Wei // *Journal of electrical & electronic education*. – 2012. – № 1. – P. 1–8.

References

1. Minjun Cai. Why is it difficult to integrate information technology and teaching in depth and discuss several important relationships that need to be handled correctly when information

technology is applied to classroom teaching. *Educational Research*. 2021; (1): 23-29. (In English).

2. Honghong Feng. Construction path of multimodal teaching model in college english audio-visual class. *Journal of huaibei vocational and technical college*. 2021; (1): 51-53. (In English).

3. Junjie Guo. Research on effectiveness strategy of informatization teaching process. *China distance education*. 2010; (10): 63-69. (In English).

4. Kekang He. How to realize the «deep integration» of information technology and education. *Curriculum teaching material teaching method*. 2014; (2): 58-62. (In English).

5. Xiaoguang Hu. Research on the construction of informatization teaching model. *Modern information*. 2015; (7): 213-215. (In English).

6. Jiandong Ji. Comparison of research-based teaching mode and traditional teaching model. *Vocational education forum*. 2011; (5): 6-9. (In English).

7. Khangeldieva I.G. Dynamics of university model turnover: from 1.0 to 4.0. *In the collection of the Eighth Russian Philosophical Congress – «Philosophy in the polycentric world». Sections (II). Collection of scientific articles, series 'congressus'.* М.: publishing house Logos, 2020; (2): 2501-2503. (In Russian).

8. Nazarova T.S. Instrumental didactics: promising means, environments, learning technologies. М., St. Petersburg, Nestor-History, 2012. 436 p. (In Russian).

9. Yu Xinjie, Zhu Guiping, Lu Wenjuan, Liu Xiucheng, Guo Jingbo, Zhao Wei. The educational reform of electric circuit course. *Journal of electrical & electronic education*. 2012; (1): 1-8. (In English).

УДК 159.9.07+159.9:61

**ВЛИЯНИЕ КИБЕРАДДИКЦИИ НА
КОММУНИКАТИВНЫЕ
И ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА
ПОДРОСТКОВ**

**THE INFLUENCE OF CYBERADDICTION
ON THE COMMUNICATIVE AND
EMOTIONAL QUALITIES OF
ADOLESCENTS**

Ломовская С.А., студентка;

E-mail: xxx_sofi_xxx@mail.ru;

Синогина Е.С., к.ф.-м.н., доцент;

E-mail: sinogina2004@mail.ru;

Панго Т.Ю., студентка факультета

технологии и предпринимательства ФГБОУ

ВО «Томский государственный педагогический

университет», г. Томск, Россия;

E-mail: tatyana.zaharova16@yandex.ru

Lomovskaya S.A., student;

E-mail: xxx_sofi_xxx@mail.ru;

Sinogina E.S., Candidate of Physico-

Mathematical Sciences, associate professor;

E-mail: sinogina2004@mail.ru;

Pango T.Yu., student, Tomsk State Pedagogical

University, Tomsk, Russia;

E-mail: tatyana.zaharova16@yandex.ru

Получено 12.10.2021,

после доработки 15.10.2021.

Принято к публикации 16.11.2021.

Received 12.10.2021,

after completion 15.10.2021.

Accepted for publication 16.11.2021.

Ломовская, С. А. Влияние кибераддикции на коммуникативные и эмоциональные свойства подростков / С. А. Ломовская, Е. С. Синогина, Т. Ю. Панго // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 46–57.

Lomovskaya S.A., Sinogina E.S., Pango T.Yur. The influence of cyberaddiction on the communicative and emotional qualities of adolescents. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 46-57. (In Russ.)

Аннотация

Человеческое общество немислимо вне общения, системообразующей основой социокультурного пространства является коммуникация.

В подростковом возрасте общение имеет особое значение, так как оно является основным видом деятельности, без которого невозможно полноценное формирование психических свойств, процессов и функций гармонично развитой личности. Сформированные коммуникативные свойства помогают подростку лучше адаптироваться в социуме, выстраивать круг общения и продуктивные взаимоотношения. Особо растет актуальность проблемы социализации в данной возрастной группе в связи с развитием информационно-коммуникационных технологий и электронных средств массовой информации. Социальные сети способствуют формированию коммуникативной открытости подростков, но в то же время чрезмерное общение в виртуальном пространстве приводит к сокращению непосредственного взаимодействия, к риску развития киберзависимости, нарушению норм общения и нарушению социальных связей.

В данной статье приводятся результаты исследования коммуникативных и организаторских свойств среди учащихся 6-10 классов средней школы г. Томска с признаками киберзависимости на основании психодиагностического теста CIAS (шкала интернет-зависимости Чена в адаптации К.А. Феклисова, В.Л. Малыгина) и методики «Коммуникативные и организаторские склонности» В.В. Синявского, Б.А. Федорошина (КОС). Показано, что низкий уровень коммуникативных и организаторских свойств имеют более трети подростков, участвующих в исследовании. Представлена корреляция между степенью киберзависимости и вероятностью возникновения депрессии (по опроснику Бека), при возрастании уровня киберзависимости показатель депрессии достоверно увеличивается. В группе респондентов конфликтность выражена слабо (по методике С.М. Емельянова), при этом с ростом уровня киберзависимости конфликтность не меняется.

Ключевые слова: коммуникативные свойства, организаторские свойства, подростки, социализация, киберзависимость, деятельность подростков в Интернете, депрессия, конфликтность

Abstract

Human society is unthinkable outside of communication; the backbone of the socio-cultural space is communication. In adolescence, communication is of particular importance, since it is the main activity, without which it is impossible to fully form the mental properties, processes and functions of a harmoniously developed personality. The formed communication skills help the teenager to adapt better in society, to build a circle of communication and productive relationships. The problem of socialization of young people is becoming particularly urgent in connection with the development of information and communication technologies and electronic mass media. Social networks contribute to the formation of communicative openness of adolescents, but at the same time, excessive communication in the virtual space leads to a reduction in direct interaction, to the risk of developing cyberaddiction, violation of communication norms and violation of social ties.

This article presents the results of a study of communicative and organizational abilities among students of grades 8-10 of Tomsk secondary school with signs of cyberaddiction on the basis of the CIAS psychodiagnostic test (the Chen Internet addiction scale in the adaptation of K. A. Feklisov, V. L. Malygin) and the method «Communicative and organizational inclinations» by V.V. Sinyavsky, B.A. Fedoroshin (COI). It is shown that more than a third of adolescents participating in the study have a low level of communicative and organizational aptitudes. The correlation between the degree of cyberaddiction and the probability of depression (according

to the Beck questionnaire) is presented, with an increase in the level of cyberaddiction, the indicator of depression significantly increases. In the group of respondents, the conflict is expressed weakly (according to the method of S.M. Emelyanov), while the conflict does not change with the increase in the level of cyberaddiction.

Keywords: communicative properties, organizational properties, teenagers, socialization, cyberaddiction, internet activity of teenagers, depression, conflict

Современный мир меняется стремительно, радикально изменились традиционные образцы поведения людей, их мышление и знания, этические нормы; современные условия жизни человека характеризуются расширением его коммуникативных возможностей. Коммуникация является системообразующей основой социокультурного пространства, вне которого человеческое общество не может существовать. Коммуникативные действия необходимы для выживания и репродукции человека, взаимодействия с окружающей средой и между собой, развития эмоциональной и когнитивной сферы личности.

Процесс общения сложен и включает в себя множество условий и факторов. Во время межличностного контакта люди вступают в одновременное взаимодействие между собой, используя вербальные и невербальные средства коммуникации, и воздействуют друг на друга; общение является важнейшей потребностью человека. Межличностные отношения как определяющий фактор процесса коммуникации складываются благодаря эмпатии – способности людей эмоционально воспринимать друг друга. Гармоничное и успешное общение в семье и профессиональной среде напрямую связано с уровнем развития коммуникативных способностей. Психологами отмечена прямая зависимость между низким уровнем коммуникативных свойств и повышенным уровнем агрессии и равнодушия у детей.

Коммуникативные свойства – это способность выстраивать успешные взаимоотношения с окружающими, к которым относятся легкость установления контакта, умение поддерживать разговор и договариваться, доказательная аргументация своего

мнения, отстаивание интересов, а также навыки синтонного общения (умение не перебивать, не устраивать споры с собеседником, избегать негативных тем и т.п.).

К признакам сформированных коммуникативных свойств относят умение соблюдать в общении с собеседником дистанцию, позицию и стиль; способность прогнозировать исход коммуникативной ситуации и понимать намерения собеседника; умение сопереживать и находить содержательные компромиссы; контролировать нежелательные эмоции; понимание и владение невербальными средствами общения; способность к восприятию интонаций настроения собеседника и согласование своих действий в соответствии с ними; умение вступать в конструктивный диалог и способность вести его продуктивно, в полном объеме и развернуто выражать свои мысли; уверенное отстаивание и аргументирование своей позиции; способность к планированию предстоящей совместной деятельности, проявление инициативы во взаимоотношениях с другими участниками процесса [1].

Сформированные коммуникативные свойства необходимы подросткам для выстраивания круга общения и приобретения друзей и новых знакомств, для развития продуктивных взаимоотношений, построения в будущем своей профессиональной траектории. В силу возрастных особенностей и стиля воспитания подросток часто испытывает трудности в коммуникативной сфере, которые проявляются в закрытости, застенчивости, нелюдимости и т.п., или наоборот – в пренебрежении общепринятыми нормами общения, развязности, в неуважении по отношению к взрослым. Подростковый возраст в период от 15 до 17 лет

является сензитивным периодом развития коммуникативных навыков [2, 3, 4].

На характер межличностных отношений и коммуникативного поведения оказывают влияние следующие социальные факторы.

1. Социальная дифференциация – распределение людей по половым, возрастным, экономическим, территориальным, образовательным сообществам. Каждая социальная группа обладает особой коммуникативной сферой, ее функциями являются поддержание групповой идентичности и солидарности, координация совместных усилий, обмен информацией и ресурсами.

2. Социальный статус включает в себя социальную роль, вид деятельности, стиль жизни, доступ к ресурсам. Индивиды с разным социальным статусом имеют разные коммуникативные возможности и по-разному участвуют в коммуникационных процессах.

3. Характер институциональной сферы – отношения, регламентированные социальными ценностями и нормами. Этот фактор имеет большое значение в развитии коммуникативных навыков, так как помимо моральных норм, ограничен множеством стереотипов, которые являются примером давления со стороны общества [5].

В условиях прогресса информационных технологий нарушаются сложившиеся закономерности межличностной и массовой коммуникации, в том числе в подростковой группе, где проблемы и противоречия в силу возрастных особенностей проявляются острее всего. Общение в коммуникативной среде социальных сетей, к которым относятся общедоступные социальные медиа-платформы Instagram, ВКонтакте, Одноклассники, Facebook, имеет преимущества и недостатки перед обычным общением. Социальные сети способствуют распространению коммуникативной открытости и толерантности, расширению коммуникативных интересов партнеров и увеличению информационной продуктивности

коммуникации. В то же время избыточное общение в социальных сетях приводит к сокращению непосредственного взаимодействия между подростками, изменению смысла некоторых понятий и ценностей, столкновению с агрессией и буллингом, снижению качества межличностной связи, словарного запаса и грамотности, к психоэмоциональным нарушениям и формированию зависимости [6, 7].

Современные родители способствуют усугублению данного явления в результате ограничения взаимодействия ребенка с окружающим миром, начиная с рождения и вплоть до окончания школы. Вследствие чего основной досуговой деятельностью подростков становятся занятия в Интернете и компьютерные игры, второстепенную роль играют чтение книг и просмотр телевизора. Дети и подростки из России предпочитают следующие виды деятельности в Интернете: просмотр видео (43,70% юных пользователей), общение в социальных сетях (30,78%), увлечение играми (10,67%), посещение онлайн-магазинов (7,98%), ознакомление с новостями (3,18%). Самый популярный сервис у детей во всем мире – YouTube. Сайты для взрослых интересуют несовершеннолетних относительно других видов деятельности в сети незначительно. Статистика показывает, что самые заинтересованные во взрослом контенте – дети из Мексики (1,72%) и России (1,06%) [8].

Т.С. Борисова, Е.Е. Сартакова отмечают растущую роль интернет-ресурсов в формировании социальной позиции молодежи, их влияние на выбор вида деятельности, общения, манеры поведения, отдыха, то есть оказывают огромное воспитательное воздействие, функционально заменяя в этом важном вопросе семью и образовательные организации. При этом социальная реальность, формируемая в сети, играет зачастую деструктивную роль в социализации молодежи, развивая инфантилизм, неумение противостоять неудачам, адекватно реагировать на окружающие события [4].

Пользователи сети отмечают у себя следующие свойства коммуникативной сферы: информационную осведомленность, мобильность, наличие большого круга друзей и знакомых, разнообразие интересов; а у людей, не пользующихся Интернетом, – сложный процесс адаптации к меняющимся социальным условиям, изолированность от внешнего мира, одиночество, низкий уровень социализации, ограниченные коммуникативные возможности перед пользователями Интернета [9].

В то же время у подростков с выраженной кибераддикцией наблюдаются нарушения психического и физического здоровья, а именно, развиваются эмоциональная лабильность, конфликтность, агрессия и цинизм, нарушается работа желудочно-кишечного тракта, опорно-двигательного аппарата, центральной нервной системы; ухудшение интеллектуальной деятельности – снижаются скорость и точность обработки информации, устойчивость внимания [10, 11].

Н.В. Шутова, Ю.М. Баранова изучали психологический портрет личности интернет-зависимых подростков и показали, что при возрастании уровня интернет-зависимости подростков уровень их эмоционального напряжения при межличностном общении в реальной жизни возрастает, им сложнее устанавливать новые контакты и поддерживать бесконфликтные взаимоотношения со сверстниками.

По мере увеличения степени интернет-зависимости также увеличивался уровень агрессивности (результаты тестирования по методу «Опросник агрессивности» Басса-Дарки показали, что уровень агрессивности у интернет-зависимых подростков в 2,5 раза выше нормы), при этом в общей структуре данного личностного качества преобладают физическая агрессия, негативизм, подозрительность и чувство вины, что приведет к возникновению трудностей в успешном осуществлении межличностного взаимодействия [12].

В ходе изучения затруднений в общении подростков, которые страдают компьютерной и игровой зависимостью, С.А. Хазовой было обнаружено, что большинство подростков с данным видом аддикции – 53,5% – считают, что времяпровождение за компьютером намного интереснее, чем общение с реальными людьми, и сравнивают компьютер с лучшим другом; из числа опрошенных – 10% подростков, имеющих компьютерную зависимость, утверждают, что компьютер помогает уйти от одиночества.

Также С.А. Хазова установила, что не только разнообразие компьютерных технологий и игр формирует у подростков чрезмерную увлеченность компьютером, но и существенный недостаток общения с родителями и сверстниками, так как они могут являться изгоями в школе среди одноклассников или испытывать значительные трудности в установлении межличностного контакта.

Личностными особенностями подростков с выраженными признаками игровой компьютерной зависимости являются отсутствие коммуникативной потребности, ослабление функции взаимодействия с окружающими и эмпатии, что затрудняет установление эмоционально близких отношений [13].

Таким образом, проблема формирования коммуникативных свойств у подростков в условиях негативного давления социума является актуальной социально-педагогической проблемой. Несмотря на увеличивающееся количество исследований кибераддикции в разных возрастных группах, проблема ее влияния на коммуникативные характеристики современных подростков остается малоизученной. Кроме того, помимо коммуникативных свойств личности обучающихся, о характере их адаптации к меняющимся условиям социума расскажет исследование эмоционально-волевой сферы.

Нами было проведено исследование

коммуникативных и организаторских свойств подростков с признаками киберрадикации по методике «Коммуникативные и организаторские склонности» В.В. Синявского, Б.А. Федорошина (КОС). Данная методика была выбрана в связи с ее универсальностью и лаконичностью. Методика позволяет определить умение четко и быстро устанавливать деловые и товарищеские контакты, стремление расширять установленные контакты, участвовать в групповых мероприятиях, умение влиять на людей, стремление проявлять инициативу. Для этого авторами психодиагностической методики предложены распространенные коммуникативные ситуации, сформулированные в виде вопросов и предполагающие утвердительные или отрицательные ответы. Благодаря перечисленному, опросник позволяет определить устойчивые и реальные коммуникативные и организаторские свойства личности подростков.

В качестве вспомогательных методов исследования для характеристики эмоциональных свойств личности подростков использовались методика «Самооценка конфликтности» С.М. Емельянова, которая позволяет определить уровень склонности субъекта к агрессивному и конфликтному поведению и методика «Шкала депрессии» А. Бека для определения уровня депрессии субъекта.

Указанные методики были выбраны из-за их широкого использования в психодиагностике и доступной для 14–17-летних подростков формы.

На основании психодиагностического теста CIAS (шкала интернет-зависимости Чена в адаптации К.А. Феклисова, В.Л. Малыгина) были выделены подростки, имеющие признаки интернет-зависимости (киберрадикации) [14, 15]. Выборку исследования составили 100 подростков в возрасте 13–17 лет, учащиеся 6–10 классов средней школы г. Томска. На основании теста нами были выделены подростки, имеющие склонность к возникновению киберрадикации ($n = 56$), что составляет 54,9% от общего числа участников исследования, а также подростки с сформированной киберрадикацией ($n = 25$) – 24,5%. Полученные данные превышают показатели (3,69% на 2011 г.), представленные в соответствующей литературе (В.Л. Малыгин, А.С. Искандирова, К.А. Феклисов, Н.С. Хомерики, А.А. Антоненко). 20,59% опрошенных подростков ($n = 21$) отнесены к группе с минимальным риском возникновения интернет-зависимого поведения.

Результаты исследования коммуникативных и организаторских качеств подростков представлены на рис. 1 и 2.

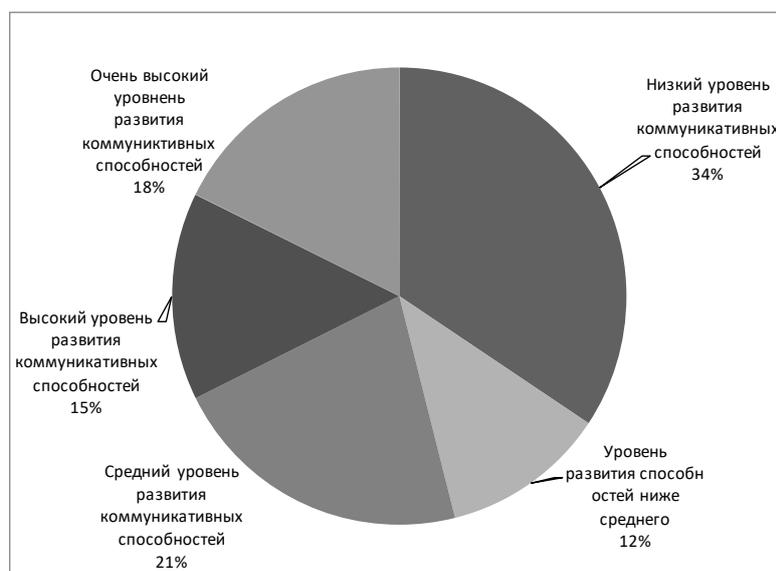


Рис. 1. Уровни развития коммуникативных качеств подростков

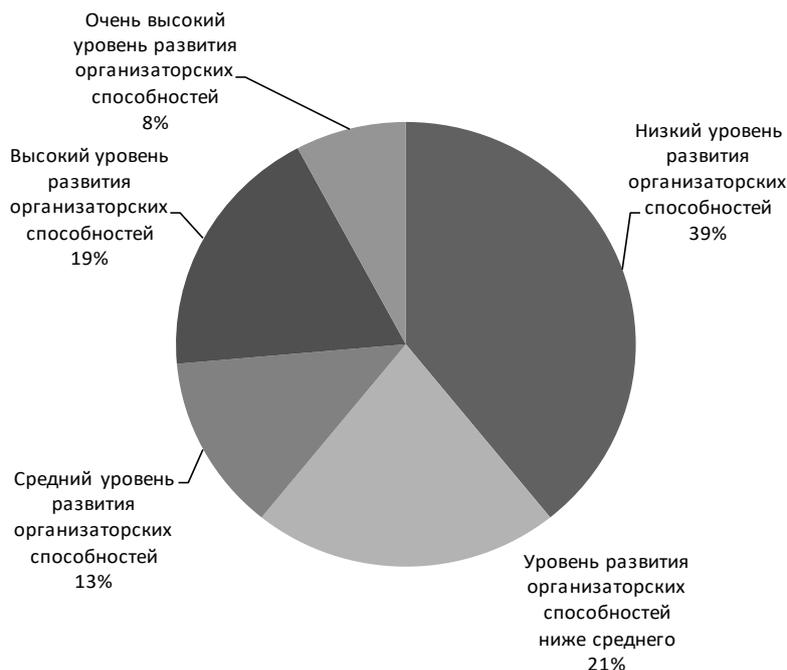


Рис. 2. Уровни развития организаторских качеств подростков

Результаты психодиагностики позволили разбить исследуемую выборку на три группы: I группа с минимальным риском возникновения кибераддикции с суммой баллов от 27 до 42 (норма), II группа со склонностью к возникновению кибераддикции с суммой баллов от 43 до 64 (группа риска), III группа со сформированной

кибераддикцией с суммой баллов от 65 и выше (аддикты). В каждой выделенной группе был подсчитан средний балл, также для каждой из трех групп школьников было определено среднее значение коммуникативных и организаторских свойств, эмоционального состояния и конфликтности подростков (табл. 1).

Таблица 1

Зависимость коммуникативных и организаторских свойств, уровня эмоционального состояния и конфликтности подростков от степени кибераддикции

Параметр, средний балл	Степень аддикции (средний балл)		
	Норма (34,71)	Группа риска (52,51)	Аддикты (75,12)
Коммуникативные свойства	0,62	0,57	0,47
Организаторские свойства	0,68	0,62	0,53
Уровень эмоционального состояния	8,70	12,86	16,67
Уровень конфликтности	44,55	40,48	40,96

Доля респондентов, у которых отсутствовали признаки кибераддикции, составила 20,0%; более половины опрошенных (56,0%) склонны к развитию кибераддик-

ции; 24,0% респондентов имеют сформированную кибераддикцию.

Среднее значение показателя коммуникативных свойств в группе с минимальным

риском возникновения кибераддикции составляет 0,62, что соответствует среднему уровню развития данного свойства; с увеличением степени кибераддикции коммуникативные свойства падают ниже среднего, до значения 0,47.

Среднее значение показателя организаторских свойств в группе с минимальным риском возникновения кибераддикции составляет 0,68, что соответствует среднему уровню развития данного свойства; с увеличением степени кибераддикции организаторские свойства приобретают низкий уровень, со значением 0,53.

Следует отметить, что из опрошенных подростков 32% обладают высоким уров-

нем коммуникативных свойств и 28% – высоким уровнем организаторских свойств, при этом у подростков с высоким уровнем коммуникативных свойств входят в группу риска формирования кибераддикции (средний балл по методике Чена 55,16), а подростки с высоким уровнем организаторских свойств имеют минимальный риск возникновения кибераддикции (средний балл по методике Чена 37).

Результаты тестирования по методике КОС в связи со степенью кибераддикции (шкала интернет-зависимости Чена в адаптации К.А. Феклисова, В.Л. Малыгина) представлены на рис. 3.

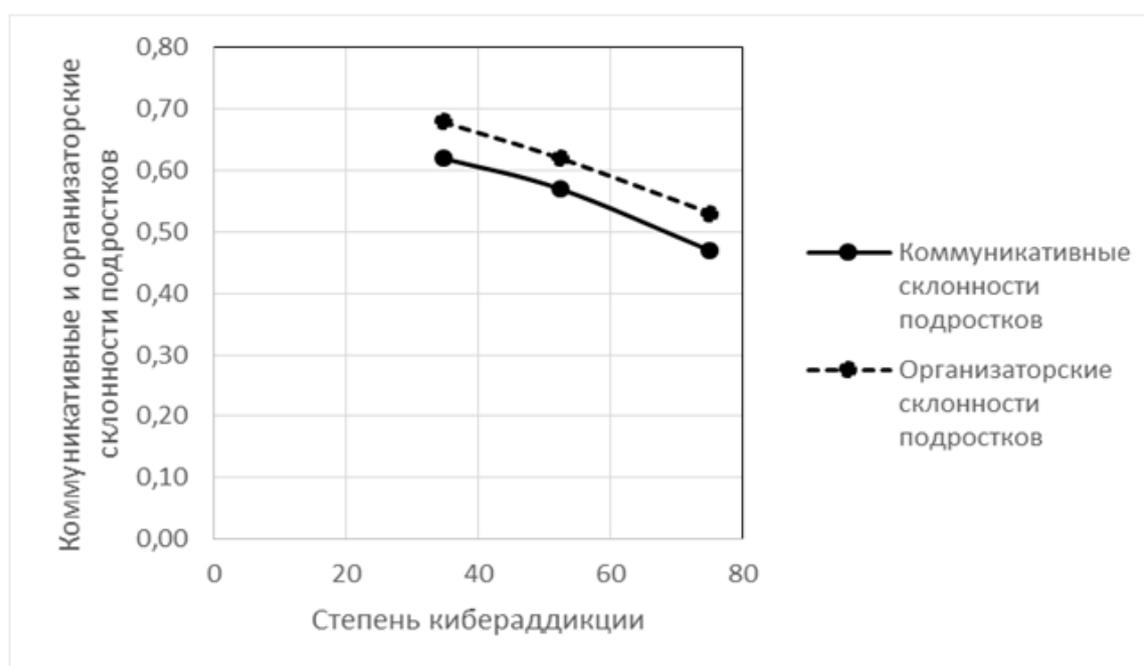


Рис. 3. Уровни развития коммуникативных и организаторских качеств подростков в зависимости от степени кибераддикции

Данные, представленные на рис. 3, показывают, что уровень коммуникативных и организаторских качеств подростков уменьшается с увеличением степени кибераддикции. У аддиктов коммуникативные качества на 24,2% и организаторские качества на 22,1% ниже, чем у подростков с минимальным риском возникновения кибераддикции.

Уровень эмоционального состояния подростков с ростом степени кибераддик-

ции несколько ухудшается. Если для подростков с минимальным риском возникновения кибераддикции и склонностью к кибераддикции уровень эмоционального состояния укладывается в норму (от 0 до 13 баллов), то у подростков, страдающих кибераддикцией, по результатам методики наблюдается легкая депрессия (от 14 до 19 баллов).

На рис. 4 представлены результаты изучения уровня депрессии подростков.

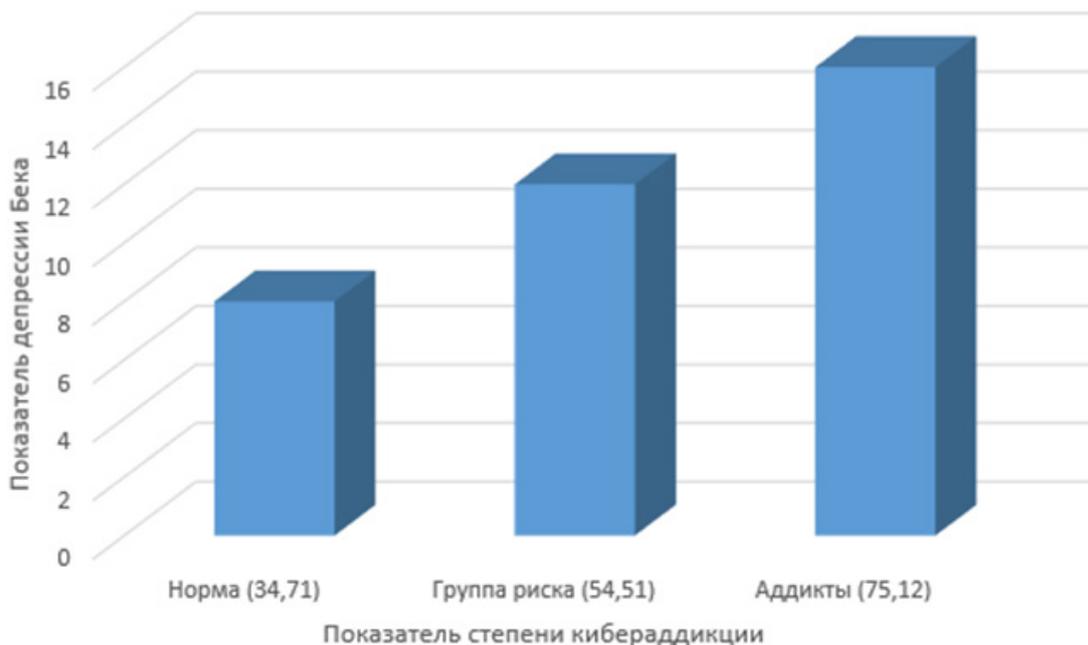


Рис. 4. Зависимость уровня депрессии подростков от степени кибераддикции

Проведена статистическая обработка полученных результатов, рассчитана абсолютная и относительная ошибка опыта ($p < 0,05$). Так как статистическое распределение результатов было нормальным, то посчитали возможным использовать в качестве метода статистической обработки данных расчет критерия корреляции Пирсона. Получено, что $r = 0,28$, что указывает на наличие слабой положительной корреляционной связи между уровнем кибераддикции и вероятностью возникновения депрессии (по опроснику Бека), и по мере возрастания степени зависимости показатель депрессии увеличивался. Для подростков, не страдающих от пристрастия к компьютеру, показатели психоэмоционального состояния оказались нормальными; подростки, склонные к кибераддикции по состоянию психического здоровья оказались на верхней границе нормы; у подростков с выраженной кибераддикцией по результатам опроса наблюдается легкая форма депрессии.

При определении уровня конфликтности получено, что в исследуемой выборке подростков конфликтность выражена слабо, средний уровень конфликтности со-

ставляет 41,41 балла при максимальном значении 70. Значимых различий по уровню конфликтности для групп подростков с разной степенью кибераддикции не обнаружено. Подростки с минимальным риском возникновения кибераддикции имеют уровень конфликтности 44,55 баллов, что на 9,1% выше, чем в группе подростков, склонных к возникновению зависимого поведения (40,48 баллов), и на 8,1% выше, чем в группе подростков со сформированной кибераддикцией (40,96 баллов). Полученные результаты можно объяснить в соответствии со взглядами С.А. Шапкина, который считает, что вероятность развития психических расстройств под влиянием компьютерных игр может быть сильно завышенной. Автор показывает, что дети школьного возраста, увлекающиеся компьютерными играми, более социализированы и социально адаптированы, чем их сверстники, равнодушные к таким играм; у них несколько лучше развиты внимание, мыслительные операции, процессы принятия решения, при этом большинство подростков играет в компании, т.е. реальная коммуникация не исчезает, следовательно, уровень конфликтности может быть ниже

по сравнению с контрольной группой [16].

Таким образом, проведенное исследование показало, что большая часть опрошенных подростков имеет склонность к кибераддикции. Результаты исследования коммуникативных и организаторских свойств подростков свидетельствуют о том, что у большинства испытуемых наблюдается низкий уровень коммуникативных и организаторских свойств, он уменьшается в зависимости от увеличения степени кибераддикции.

Также была выявлена положительная корреляция между степенью кибераддикции и вероятностью возникновения депрессии, наблюдения показали, что по мере возрастания степени зависимости показатель депрессии увеличивался. Определили, что конфликтность в исследуемой выборке подростков выражена слабо, значимых различий по уровню конфликтности для групп подростков с разной степенью кибераддикции обнаружено не было.

Список литературы

1. Медникова, А. А. Особенности структуры коммуникативных способностей старших подростков / А. А. Медникова // Вестник Томского государственного педагогического университета (TSPU Bulletin). – 2009. – № 2 (80). – С. 120–123.
2. Борисова, Т. С. Жизненное пространство современной российской молодежи : вызовы, проблемы, возможности / Т. С. Борисова, Е. Е. Сартакова // Вестник Томского государственного педагогического университета (TSPU Bulletin). – 2018. – Выпуск 8 (197). – С. 224–230.
3. Кирьякова, Н. А. Влияние социальных сетей на развитие коммуникативных способностей подростков / Н. А. Кирьякова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № 29. – С. 161–168. URL: <http://e-koncept.ru/2017/770833.htm> (дата обращения: 21.01.2022). – Текст: электронный.
4. Молчанов, Е. П. Современные подходы к формированию психологически безопасной образовательной среды / Е. П. Молчанов, И. Л. Шелехов; Под науч. ред. Л. В. Ахметовой // Междисциплинарные исследования : новые форматы и направления в полиэтнокультурном образовательном пространстве. Материалы международной молодёжной научной школы. – Томск : Томский ЦНТИ, 2018. – С. 179–185.
5. Рассадина, Т. А. Интернет-зависимость : информационно-коммуникативный аспект / Т. А. Рассадина // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2015. – № 2 (34). – С. 98–111.
6. Шелехов, И. Л. Аддиктивные состояния : учебно-методический комплекс / И. Л. Шелехов, Т. Г. Гадельшина. – Томск : Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2012. – 332 с.
7. Захарова, Т. Ю. Влияние кибераддикции на характеристики внимания подростков / Т. Ю. Захарова, Е. С. Синогина, А. А. Смирнова // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). – 2018. – № 2 (20). – С. 106–112.
8. Шутова, Н. В. Оценка риска интернет-зависимости для психического здоровья подростков / Н. В. Шутова, Ю. М. Баранова // Гигиена и санитария. 2017. – Том 96. – № 6. – С. 568–572.
9. Хазова, С. А. Коммуникативные трудности подростков с признаками игровой компьютерной аддикции / С. А. Хазова // Вестник Костромского государственного университета имени Н. А. Некрасова. Серия : Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. – 2013. – Том 19. – № 3. – С. 70–73.
10. Захарова, Т. Ю. Исследование кибераддикции у подростков с помощью опросных психодиагностических методов / Т. Ю. Захарова, Е. С. Синогина, А. П. Манина // Науч-

References

1. Mednikova A.A. Osobennosti struktury kommunikativnyh sposobnostej starshih podrostkov [Features of the structure of the communicative abilities of older adolescents]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*. 2009; 2 (80): 120-123 (In Russian).
2. Borisova T.S., Sartakova E.E. ZHiznennoe prostranstvo sovremennoj rossijskoj molodezhi: vyzovy, problemy, vozmozhnosti [The living space of modern Russian youth: challenges, problems, opportunities]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*. 2018; 8 (197): 224-230 (In Russian).
3. Kiryakova N.A. Vliyanie social'nyh setej na razvitie kommunikativnyh sposobnostej podrostkov [The influence of social networks on the development of teenagers' communication abilities]. *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept» – Scientific-methodical electronic journal «Concept»*. 2017; (29): 161-168. URL: <http://e-koncept.ru/2017/770833.htm> (accessed: 21.01.2022). (In Russian).
4. Molchanov E. P., Shelekhov I.L. Sovremennye podhody k formirovaniyu psihologicheski bezopasnoj obrazovatel'noj sredy [Modern approaches to the formation of a psychologically safe educational environment]. *Interdisciplinary Research: New Formats and Directions in the Multiethnic Educational Space. Materials of the international youth scientific school. Tomsk* : Tomsk CNTI Publ., 2018; 179-185. (In Russian).
5. Rassadina T.A. Internet-zavisimost': informacionno-kommunikativnyj aspekt [Internet addiction: information and communication aspect]. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Obshchestvennyj nauki – Proceedings of higher educational institutions. Volga region. Social Sciences*, 2015, no. 2 (34); 98-111. (In Russian).
6. Shelekhov I.L., Gadel'shina T.G. Addiktivnye sostoyaniya: uchebno-metodicheskij kompleks [Addictive states: educational and methodical complex]. Tomsk, TSPU Publ., 2012. 332 p. (In Russian).
7. Zaharova T.Yu., Sinogina E.S., Smirnova A.A. Vliyanie kiberaddikcii na harakteristiki vnimaniya podrostkov [The influence of cyberaddiction on the characteristics of adolescents' attention]. *Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie – Pedagogical Review*. 2018; 2 (20): 106-112. (In Russian).
8. Shutova N.V., Baranova Yu.M. Ocenka riska internet-zavisimosti dlya psihicheskogo zdorov'ya podrostkov [Assessment of the risk of Internet addiction for the mental health of adolescents]. *Gigiena i sanitariya – Hygiene and sanitation*. 2017; 96 (6): 568-572. (In Russian).
9. Hazova S.A. Kommunikativnye trudnosti podrostkov s priznakami igrovoj komp'yuternoj addikcii [Communicative difficulties of adolescents with signs of gaming computer addiction]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta imeni N.A. Nekrasova. Seriya: Pedagogika. Psihologiya. Social'naya rabota. YUvenologiya. Sociokinetika – Bulletin of the Kostroma State University named after N.A. Nekrasov. Series: Pedagogy. Psychology. Social work. Juvenology. Sociokinetics*. 2013; 19 (3): 70-73. (In Russian).
10. Zaharova T.Yu., Sinogina E.S., Manina A.P. Issledovanie kiberaddikcii u podrostkov s pomoshch'yu oprosnyh psihodiagnosticheskikh metodov [The study of cyberaddiction of adolescents using survey psychodiagnostic methods]. *Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie – Pedagogical Review*. 2020; 2 (30): 209-219. (In Russian).

УДК 37.086

ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ
РЕАЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННОЙ
ПЕДАГОГИКЕ: ПЕРСУАЗИВНОЕ
ВОЗДЕЙСТВИЕAUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES
IN MODERN PEDAGOGY: PERSUASIVE
IMPACT

*Петрова С.О., аспирант кафедры социальной педагогики Педагогического института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия;
ORCID: 0000-0003-4066-2896;
E-mail: petrovasvetlana25@mail.ru*

*Petrova S.O., postgraduate student at the Department of Social Pedagogy, Pedagogic Institute, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, Russia;
ORCID: 0000-0003-4066-2896;
E-mail: petrovasvetlana25@mail.ru*

*Получено 27.09.2021,
после доработки 10.10.2021.
Принято к публикации 15.10.2021.*

*Received 27.09.2021,
after completion 10.10.2021.
Accepted for publication 15.10.2021.*

Петрова, С. О. Технологии дополненной реальности в современной педагогике : персуазивное воздействие / С. О. Петрова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 57–65.

Petrova S.O. Augmented reality technologies in modern pedagogy: persuasive impact. *Vestnik NCBZD*. 2022; (1): 57-65. (In Russ.)

Аннотация

В статье рассматриваются негативные и положительные аспекты применения технологии дополненной реальности в современной педагогике с учетом их персуазивности. В соответствии с поставленной целью автором были разработаны две взаимодополняющие модели системы повышения внутренней мотивации в образовательном процессе, сделан корреляционный анализ результатов комплексного анкетирования, в котором приняли участие 87 обучающихся 7-8 классов, обоснованы положительное и отрицательное физиологические влияния AR-приложений, составлены рекомендации при использовании технологий дополненной реальности в процессе обучения.

Ключевые слова: дополненная реальность, персуазивность, киберсоциализация, повышение внутренней мотивации, AR-приложение

Abstract

The article deals with the negative and positive aspects of the use of augmented reality technology in modern pedagogy, taking into account their persuasiveness. In accordance with the aim, two complementary models of the system to increase intrinsic motivation in the educational process were developed, a correlation analysis of the results of a complex questioning in which 87 students in grades 7-8 took part was made, positive and negative physiological effects of AR applications were substantiated, recommendations for using augmented reality technologies in the learning process were made.

Keywords: augmented reality, persuasiveness, cybersocialization, increased intrinsic motivation, AR application

Введение

В течение последних 15 лет технология дополненной реальности пережила значительный прогресс во всех сферах её использования, в том числе и в системе обра-

зования. Дополненную реальность (далее – AR) можно охарактеризовать как систему, которая обрабатывает визуальную и аудиальную информацию с целью интеграции виртуальных объектов в реальный мир

посредством специальных приложений в гаджете пользователя. Данная технология комбинирует цифровую информацию с реальной, является смешанной. В зарубежной педагогике считается, что дополненная реальность является наиболее эффективным педагогическим инструментом [1]. Многие педагоги-новаторы утверждают, что за AR, несомненно, наше будущее [8], однако не все являются сторонниками: есть и те, кто выступает против неё. Многие российские образовательные учреждения начали внедрять технологию AR в систему основного общего образования с 2016 г. [9].

Технология дополненной реальности может:

- 1) значительно повысить мотивацию школьников;
- 2) применяться в качестве перспективного инновационного педагогического инструмента, действительно способствовать повышению качества обучения;
- 3) преобразовывать недоступные практические ситуации в дополненную реальность в учебной среде.

Однако следует отметить, что существуют серьезные психофизиологические риски, связанные с постоянным применением AR, такие как:

- 1) негативное влияние на физиологическое, социальное и эмоциональное развитие ребенка;
- 2) восприятие ребенком AR не как обучающий инструмент, а как игра, в результате может сформироваться несерьезное отношение к обучению;
- 3) возможное возникновение синдрома технологической зависимости у обучающегося [7].

Персуазивность является широко распространенным термином в клинической психологии киберсоциализации. Персуазивность современных технологий можно охарактеризовать как коммуникативное, утилитарное, регулятивное, информативное, ментальное влияние; ее главным признаком является особый принцип вза-

имозависимости, который нацелен на повышение мотивации пользователя для совершения запланированного приложением действия в необходимом для данной программы направлении. Однако при злоупотреблении AR-технологиями персуазивность может стать серьезной этической проблемой современной педагогики. Необходимо подчеркнуть, что технология становится персуазивной, если она оказывает существенное непосредственное влияние на жизнедеятельность всех людей, вовлеченных в неё, то есть разработчиков, дизайнеров, менеджеров технологических проектов, в особенности конечных пользователей и даже сторонних наблюдателей [4], что может развивать зависимость и неконтролируемые привычки, например, способность технологий оказывать влияние на быт людей и манипулировать ими. Это может стать угрозой для конечных пользователей, однако именно влияние является основной целью разработчиков при создании технологий, то есть убеждение целевой аудитории.

Рассмотрев основные преимущества и недостатки дополненной реальности, сформулировали цель данного исследования, которая заключается в изучении степени персуазивности современных технологий как образовательного инструмента в общеобразовательных учреждениях.

Основная часть

Технологии убеждения (персуазивная технология) – это субдисциплина в более широком разделе изучения человеко-компьютерного взаимодействия, которая предназначена для убеждения пользователей, побуждает их к совершению определенных действий [5]. Профессор Стенфордского университета В. Фогг в 2003 г. впервые раскрыл этот термин как интерактивную компьютерную систему, предназначенную для изменения взаимоотношений или поведения людей. Одним из видов технологий убеждения, которая оказывает сильное влияние на жизнедеятельность людей, являет-

ся дополненная реальность в силу своей высокоуровневой интерактивности, опережающей традиционные способы мировосприятия [3].

Дополненная реальность действительно может обеспечить мощный контекстуальный и практический опыт в обучении. Ее можно применять в различных дисциплинах, таких как окружающий мир, химия, биология, география, история, физика, где учащиеся могут перейти на совершенно новый уровень понимания материала путем взаимодействия с виртуальными объектами.

Появление компьютерных технологий побудило психологов попытаться изучить глубину человеческого мышления путем сравнения его с искусственной системой интеллекта.

Теория когнитивной психологии У. Найссера уже в 1967 г. включала в себя компьютерные аналоги информационного подхода к обработке информации в области искусственного интеллекта и компьютерного моделирования. У. Найссер проводит сравнение нейрофизических процессов человека с действиями аппаратного оборудования компьютера, а мыслительную деятельность – с работой программного обеспечения, подчеркивая важность последней. По У. Найссеру, метакогнитивные способности человека обусловлены специфичностью функциональных реакций мозговой деятельности, его способностью репрезентировать входящую информацию и взаимодействовать с ней, развивать собственное мышление [6].

Считается, что искусственный интеллект и виртуальная реальность являются актуальными областями исследований в цифровую эпоху, поскольку сегодня дети уже в возрасте 2-5 лет окружены компьютерами и информационными технологиями как основными источниками информации

в дошкольном возрасте [4]. Таким образом, одной из практических задач исследователей и сотрудников учебных заведений является поиск путей включения инструментов, которые могут эффективно сделать метакогнитивное мышление привычным в современном образовании. Одним из методов является активное использование AR-технологий в классе в рамках инновационной педагогики, поскольку данные технологии обеспечивают эффективный контекстуальный и ситуативный опыт обучения и дополняют реальный мир виртуальными объектами таким образом, что образуется виртуальное пространство, взаимодействующее с тем же пространством, что и реальный мир.

Использование технологий дополненной реальности способствует повышению как внешней, так и внутренней мотивации человека [7]. С точки зрения прикладной полезности (утилитарности) программных обеспечений (далее – ПО) внешние мотиваторы имеют приоритет над внутренними, в то время как с позиции гедонистической модели ПО (удовлетворение потребностей пользователей ПО) внутренние мотиваторы имеют большее влияние, чем внешние. Смещение акцента с внешней мотивации на внутреннюю при переходе от утилитарной к гедонистической модели при разработке инструментов современных технологий становится ясной причиной того, что «воспринимаемая полезность» является в данном случае менее важным показателем. Для обеспечения более четкой концептуальности повышения внутренней мотивации пользователя в рамках данной исследовательской работы была разработана модель системы повышения внутренней мотивации (далее – СПВМ) пользователя ПО в образовательном процессе, представленная на рис. 1.

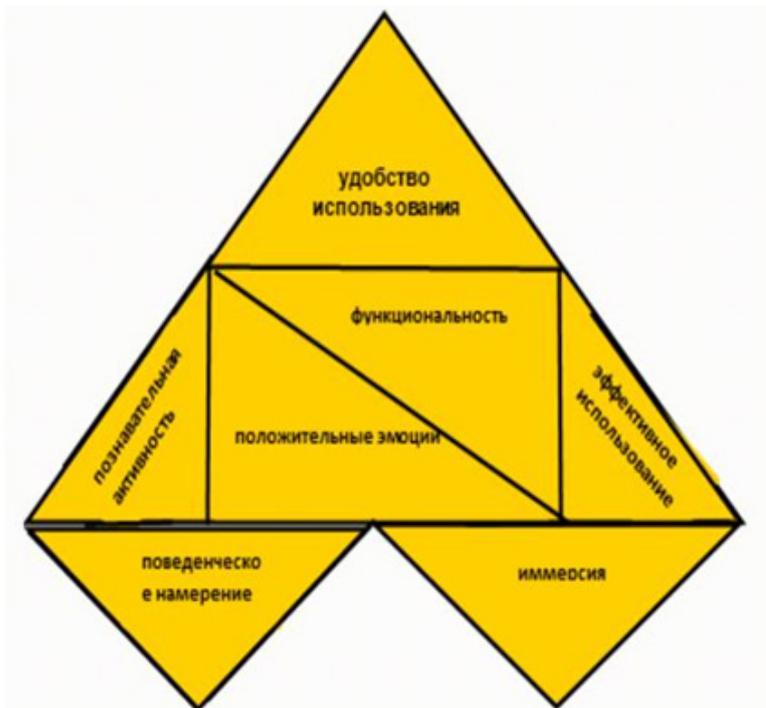


Рис. 1. Модель СПВМ пользователя ПО в образовательном процессе

В данном исследовании изучены этические аспекты персуазивного воздействия технологий дополненной реальности в современной педагогике, возможные положительные и негативные изменения психофизиологического состояния пользователей при использовании данных инструментов в рамках российской системы

образования, в частности в образовательных учреждениях Республики Саха. С этой целью предыдущая модель СПВМ пользователя ПО в образовательном процессе была дополнена двумя дополнительными составляющими, психофизиологические изменения и опыт (практика) (рис. 2).

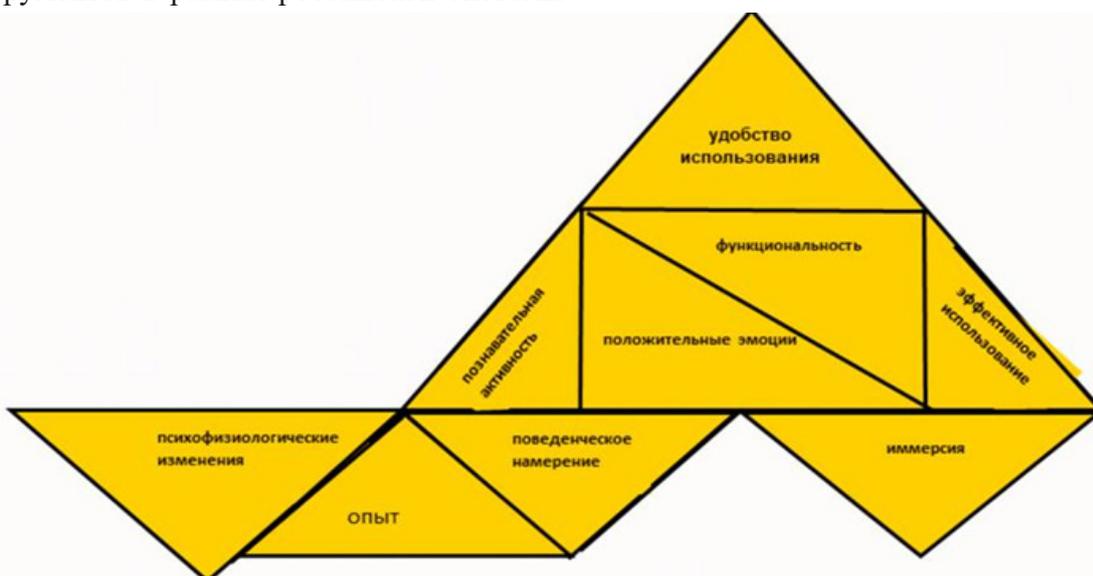


Рис. 2. Дополненная модель СПВМ пользователя ПО в образовательном процессе

Восемьдесят семь учащихся 7-8 классов МБОУ БСОШ имени С.П. Данилова и БСОШ с углубленным изучением отдель-

ных предметов им. А. Осипова были выбраны в качестве респондентов данного исследования.

Две интерактивные презентации (на тему «Google Объектив, Civilisations AR») были продемонстрированы школьникам перед анкетированием с целью дать им представление о дополненной реальности. Затем была проведена демонстрация реального AR-приложения (JigSpace). JigSpace был использован в данном исследовании, поскольку он является одним из самых популярных и доступных приложений виртуальной реальности. Затем всем респондентам было предложено ответить на вопросы части I анкеты (личные данные (пол, возраст, хобби)) и части II анкеты (заинтересованность в AR-технологии), состоящей из 25 вопросов закрытого типа (положительное и отрицательное утверждения). Затем был проведен устный опрос с целью узнать, сколько детей ранее пользовались AR-приложениями. Для тех, кто дал положительный ответ на этот вопрос, было предложено продолжить анкетирование, часть III (психофизиологическое влияние), а те респонденты, кто предоставил

отрицательный ответ, покинули аудиторию. Все полученные данные были проанализированы при помощи статистических методов, впоследствии были сформулированы выводы на основе полученных результатов.

В таблице 1 представлена корреляция между переменными в модели системы повышения внутренней мотивации пользователя ПО в образовательном процессе. Согласно результатам анкетирования, УИ (удобство использования) значительно коррелирует с ЭИ (далее – эффективным использованием), ПА (далее – познавательной активностью), ПЭ (далее – положительными эмоциями) и Ф (далее – функциональностью). Данный результат означает, что стремление обучающегося к взаимодействию с AR-приложением зависит от того, насколько легко и позитивно школьник ориентируется в данных технологиях, независимо от того, положительное или отрицательное влияние они могут оказывать на него/нее.

Таблица 1

Результаты поведенческого намерения пользователя AR-приложения на основе модели СВММ

	Среднее арифметическое	Среднеквадратическое отклонение	Тестовая статистика	P-значение
УИ - ЭИ	0,751	0,098	7,663	0,000
УИ - ПА	0,602	0,132	4,561	0,000
УИ - ПЭ	0,655	0,088	7,443	0,000
УИ - Ф	0,998	0,130	7,677	0,000
ЭИ - ПН (поведенческое намерение)	0,387	9,761	0,040	0,484
ПА - ПН	0,005	3,472	0,001	0,499
ПЭ - ПН	0,182	8,623	0,021	0,491
ПА - И (иммерсия)	-0,101	12,034	0,008	0,496
ПЭ - И	-0,289	10,175	0,028	0,488
Ф - И	1,503	16,384	0,092	0,463
О (опыт) - ПН	4,564	2,013	2,267	0,011

ПН не связано с ЭИ, ПА и ПЭ. Именно практический опыт (далее – О), который школьники получили от использования AR-приложения, значительно коррелирует с ПН. Это означает, что независимо от того, насколько полезным для них является AR-приложение, поведенческое намерение будет мотивировано только тогда, когда обучающиеся сами испытают приложение на практике. Также на их дальнейшую мотивацию не влияют увлекательность и занимательность AR-приложения. Таким образом, опыт играет важнейшую роль в повышении поведенческого намерения. С другой стороны, ПА, ПЭ и Ф не имеют значительной корреляции с И, что противоречит научным утверждениям о том, что повышение мотивации происходит путем стимулирования сенсорной, когнитивной и эмоциональной сфер познавательной активности, что положитель-

ные эмоции играют большую роль в расширенной реальности или иммерсивности и что исключительно функциональность приложения является ключевой причиной того, что люди приобретают уверенность в собственной компетентности, способностях и умении принимать правильные решения [2].

Что касается практического применения подростками AR-приложений, некоторые ответы показали достижение инновационных целей в обучении, а также негативных сторон, таких как появление зависимости от приложения, снижение трудолюбия и ухудшение психофизического состояния. Ответы наших респондентов явились базой для составления сравнительной таблицы 2 по выявлению положительных и отрицательных проявлений физиологического влияния AR-приложений.

Таблица 2

Положительное и отрицательное физиологическое влияние AR-приложений

Положительное влияние	Отрицательное влияние	Часть тела
Пробуждает интерес и повышает работоспособность пользователя через расширение привычных возможностей и позитивные эмоции.	Повышенная нагрузка на глаза. При длительном и систематическом погружении в виртуальное пространство проявляется аномалия рефракции у человека со здоровой зрительной системой и существенно возрастает риск возникновения миопии.	Орган зрительной системы
Расширение объема мелких движений кистей и пальцев рук.	Возможное онемение (частичная потеря чувствительности) пальцев рук.	Верхняя конечность
Физические упражнения.	При длительном использовании нагрузка на центральную нервную систему.	Другие части тела/органы

Вышеизложенная таблица 2 подтверждает мнение С.Г. Галагоновой о том, что технологии дополненной реальности при длительном и систематическом погружении оказывают определенное воздействие на подростковый

организм, что приводит к возникновению недугов и зависимости [3].

Известно, что задача нравственности – сделать жизнь человека лучше за счет увеличения таких позитивных факторов, как удовольствие и счастье, и уменьше-

ния таких негативных факторов, как боль и несчастье. Увеличение «опыта счастья» также способствует повышению поведенческого намерения, то есть пользовательской мотивации. Приложения дополненной реальности помогают подросткам чувствовать себя счастливыми и избавляют от стресса обучения в школе, они воспринимаются как инструменты для изучения нового, восприятия необычных ощущений, а также для получения знаний и прогресса эрудиции. Именно по этим причинам учебные заведения сегодня внедряют смешанное обучение, когда новые технологии интегрируются в учебные программы, чтобы преобразовать традиционный способ преподавания в более интерактивную и интересную мультимедийную педагогику, что позволяет преподавателям значительно привлечь внимание обучающихся, тем самым повышая их мотивацию к учебному процессу.

Существует ряд факторов, влияющих на поведенческое намерение использовать AR-приложения, о которых должен знать каждый пользователь. Таким образом, рекомендуется ряд руководящих правил, чтобы не навредить себе, в первую очередь ученикам:

1) на этапе планирования внедрения инновационной педагогики учителям важно определить цель. Не менее важно иметь в виду, что AR-технологии являются лишь инструментом, помогающим проводить некоторые уроки в интерактивной форме, а не основным методом обучения;

2) педагоги должны убедиться, что каждый из учеников знаком с AR-приложениями и чувствует себя комфортно при их использовании. Необходимо обеспечить теоретическую подготовку обучающихся к использованию AR-приложений;

3) поощрять обучающихся к совместному участию в учебной деятельности, свя-

занной с AR, чтобы дети лучше понимали возможные последствия при злоупотреблении технологиями, не допускать того, чтобы дети осваивали дополненную реальность в одиночку;

4) обратиться за советом к педиатрам и психологам, чтобы избежать негативных последствий при использовании AR-приложений. Например, об оптимальном уровне яркости экрана, чтобы не повредить органы зрения ребенка, о том, при каких заболеваниях недопустимо использование AR-приложения.

Заключение

Анализ трудов отечественных и зарубежных ученых, проведенные теоретические и практические исследования (две взаимодополняющие модели системы повышения внутренней мотивации в образовательном процессе, корреляционный анализ результатов комплексного анкетирования, в котором приняли участие 87 обучающихся 7-8 классов, обоснование положительного и отрицательного физиологического влияния AR-приложений, рекомендации при использовании технологий дополненной реальности в процессе обучения) подтверждают актуальность изучения проявления персуазивности AR-технологий в современной системе образования.

Результаты исследований показали, что удобство в использовании является ведущим предиктором уровня продуктивности AR-приложения для учащихся средних классов. Нами изучено в данной работе, что дополненная реальность может вызвать негативные последствия для психофизического состояния школьников (персуазивный фактор). Однако недостатки могут быть решены при помощи внедрения свода рекомендаций, которые обязаны знать и соблюдать педагоги и обучающиеся, находящиеся в образовательной среде дополненной реальности.

Список литературы

1. Авксентьева, Е. Ю. Технология дополненной реальности и перспективы совместного использования дополненной реальности и методик игрофикации / Е. Ю. Авксентьева, А. А. Хорошавин // Современное образование: традиции и инновации. – 2018. – № 3. – С. 47–51.
2. Басангова, Е. О. Практика разработки мобильных приложений в образовании / Е. О. Басангова, А. Б. Батырева, А. Б. Монтаев // International scientific news 2017 : XXVIII Международная научно-практическая конференция, Москва, 22 декабря 2017 года. – Москва : Научный центр «Олимп», 2017. – С. 127–129.
3. Галаганова, С. Г. Манипулятивные технологии в мобильных приложениях / С. Г. Галаганова, Д. А. Мананникова // Человеческий капитал. – 2020. – № 8 (140). – С. 45–56.
4. Калкен, А. М. Виртуальная и дополненная реальность в образовании : миф или реальность? / А. М. Калкен, Ю. В. Федоров, Е. А. Спирина // Парадигма современной науки глазами молодых. – 2020. – С. 208–212.
5. Кучерова, А. В. Современные технологии визуализации информации в образовательном контенте / А. В. Кучерова // ART-VISUALIS. Формообразование в эпоху полистилизма. – 2019. – С. 108–115.
6. Пряхина, Е. О. Теоретические положения рассмотрения человека в социально-когнитивном направлении психологии / Е. О. Пряхина // Постулат. – 2020. – № 1(51). – С. 26.
7. Borger, I. V. Augmented Reality in E-commerce / I. V. Borger // Российская наука и образование сегодня: проблемы и перспективы. – 2020. – № 1(32). – Р. 17-20.
8. Sosnilo, A. V. AR/VR technologies in management and education / A. V. Sosnilo, M. Y. Kreer, V. V. Petrova // Upravlenie. – 2021. – Vol. 9. – No 2. – Р. 114-124.
9. Yarina, E. G. Distance learning: new or augmented reality? / E. G. Yarina // Актуальные проблемы германистики, романистики и русистики. – 2021. – №1. – Р. 226-228.

References

1. Avksent'eva E.Yu. Tekhnologiya dopolnennoj real'nosti i perspektivy sovmestnogo ispol'zovaniya dopolnennoj real'nosti i metodik igrofikacii [Augmented reality technology and prospects for sharing augmented reality and gamification techniques]. *Sovremennoe obrazovanie: tradicii i innovacii*. 2018; (3): 47-51. (In Russian).
2. Basangova E.O. Praktika razrabotki mobil'nyh prilozhenij v obrazovanii [The practice of developing mobile applications in education]. *International scientific news 2017: XXVIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya, Moskva, 22 dekabrya 2017 goda. Moskva: Nauchnyj centr «Olimp»*. 2017; 127-129. (In Russian).
3. Galaganova S.G. Manipulyativnye tekhnologii v mobil'nyh prilozheniyah [Manipulative technologies in mobile applications]. *Chelovecheskij kapital*. 2020; 8 (140): 45-56. (In Russian).
4. Kalken A.M. Virtual'naya i dopolnennaya real'nost' v obrazovanii: mif ili real'nost'? [Virtual and augmented reality in education: myth or reality?]. *Paradigma sovremennoj nauki glazami molodyh*. 2020; 208-212. (In Russian).
5. Kucherova A.V. Sovremennye tekhnologii vizualizacii informacii v obrazovatel'nom kontente [Modern information visualization technologies in educational content]. *ART-VISUALIS. Formoobrazovanie v epohu polistilizma*. 2019; 108-115. (In Russian).
6. Pryahina E.O. Teoreticheskie polozheniya rassmotreniya cheloveka v social'no-kognitivnom napravlenii psihologii [Theoretical provisions of the consideration of a person in

the socio-cognitive direction of psychology]. *Postulat*. 2020; 1 (51): 26. (In Russian).

7. Borger I.V. Augmented Reality in E-commerce. *Rossijskaya nauka i obrazovanie segodnya: problemy i perspektivy*. 2020; 1 (32): 17-20. (In English).

8. Sosnilo A.V. AR/VR technologies in management and education. *Upravlenie*. 2021; (2): 114-124. (In English).

9. Yarina E.G. Distance learning: new or augmented reality? *Aktual'nye problemy germanistiki, romanistiki i rusistiki*. 2021; (1): 226-228. (In English).

УДК 331.44

**РЕАЛИЗАЦИЯ КОПИНГ-СТРАТЕГИЙ
ПРИ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЕ
ОБУЧЕНИЯ**

**IMPLEMENTATION OF COPING
STRATEGIES FOR DISTANCE LEARNING**

Погоньшева И.А., к.б.н., доцент кафедры экологии;

E-mail: severina.i@bk.ru;

ORCID: 0000-0002-5759-0270;

Протасова В.С., магистрант ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет», г. Нижневартовск, Россия;

E-mail: protasovavera.s@mail.ru

Pogonyshева I.A., Candidate of Biological Sciences, associate professor Department of Ecology;

E-mail: severina.i@bk.ru;

ORCID: 0000-0002-5759-0270;

Protasova V.S., Master's Degree student, Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, Russia;

E-mail: protasovavera.s@mail.ru

*Получено 13.04.2021,
после доработки 15.01.2022.*

Принято к публикации 20.01.2022.

Received 13.04.2021,

after completion 15.01.2022.

Accepted for publication 20.01.2022.

Погоньшева, И. А. Реализация копинг-стратегий при дистанционной форме обучения / И. А. Погоньшева, В. С. Протасова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 65–72.

Pogonyshева I.A., Protasova V.S. Implementation of coping strategies for distance learning. *Vestnik NCBZD*. 2022; (1): 65-72. (In Russ.)

Аннотация

Внедрение дистанционного обучения в связи с мировой пандемией COVID-19 повлияло на образ жизни большинства педагогов, добавились новые стрессовые факторы, увеличилась нагрузка на зрительный анализатор и опорно-двигательный аппарат, усилилось психоэмоциональное напряжение. Проведён анализ копинг-стратегий учителей, реализуемых при переходе на дистанционную форму обучения. Конструктивные копинг-стратегии, помогающие быстро и успешно совладать со стрессом, доминировали у преподавателей с педагогическим стажем от 6 до 20 лет. Неконструктивные копинг-стратегии преобладали у учителей с педагогическим стажем более 20 лет. Для педагогов с небольшим стажем работы предпочитаемой стратегией в стрессовой ситуации была стратегия «поиск социальной поддержки», молодые учителя чаще пользовались привлечением внешних ресурсов для решения возникших проблем.

Ключевые слова: дистанционное обучение, пандемия COVID-19, педагоги, копинг-стратегии, стресс, психоэмоциональное состояние

Abstract

Due to the global COVID-19 pandemic the introduction of distance learning influenced the lifestyle of most educators, added new stress factors, increased the load on the visual analyzer and musculoskeletal system and increased neuro-emotional stress. The analysis of coping

strategies that appeared during the transition of teaching to a distance learning mode has been carried out. Constructive coping strategies that help teachers cope with stress quickly and successfully during self-isolation and transition to distance learning have been observed among professional with teaching experience from 6 to 20 years. Non-constructive coping strategies prevailed among teachers with more than 20 years of teaching experience. "Seeking social support" was the preferred strategy of coping behavior in a stressful situation for educators with little work experience. Young teachers often used external resources to solve emerging problems.

Keywords: distant learning, COVID-19 pandemic, educators, coping strategies, stress, psycho-emotional state

Введение

Пандемии, массовые техногенные и природные чрезвычайные происшествия, экологические катастрофы, военные конфликты представляют значительные по интенсивности ситуации, влияющие на психофизиологические особенности и адаптационные механизмы не только конкретных людей, но и больших групп населения. Современные противоэпидемические мероприятия в виде социальной изоляции, изменение привычных аспектов жизнедеятельности, ограничение профессиональной активности, усиление негативных информационных потоков являются дополнительными стрессорами, формируют особые условия в рамках трудовой деятельности. Согласно опубликованным результатам исследований, карантин в период эпидемий и пандемий, пространственное дистанцирование, самоизоляция, социальная и экономическая напряженность, негативная информация (в социальных сетях) являются одними из основных факторов, способствующих возникновению у взрослого трудоспособного населения тревожности, страха, разочарования, чувства беспомощности, одиночества и нервозности [7, 8].

Среди разных популяционных групп населения актуальным представляется исследование уровня стресса, которому подвержены педагоги и другие участники образовательного процесса. Необходимый внеплановый переход на дистанционную форму обучения в школах и вузах в марте 2020 г. в связи с мировой панде-

мией COVID-19 обозначил перед учреждениями образования актуальные аспекты организации непрерывности обучения и профессиональной подготовки. Согласно результатам мониторинга ЮНЕСКО, почти 1,6 млрд обучающихся в более чем 190 странах оказались лишёнными возможности посещать занятия в привычном традиционном формате [10]. Организация труда педагогов в условиях вынужденной самоизоляции привела к дополнительным сложностям наряду с текущей нагрузкой. Значимой причиной усиления стрессовых состояний участников образовательного процесса явился дистанционный формат обучения. Переход от аналогового к дистанционному обучению решает определенные вопросы, связанные с получением знаний, но, в свою очередь, порождает новые проблемы. Специфика дистанционного формата передачи учебной информации у части педагогов и учеников усиливает психоэмоциональное напряжение. Опосредованное взаимодействие участников образовательного процесса, смена подачи учебного материала, доминирование самоконтроля обучающихся над контролем со стороны учителя, технические затруднения – все это значимые стрессовые факторы как для учеников, так и для педагогов.

Образовательный центр Maximum в тандеме с экспертами общероссийского народного фронта опубликовал результаты анкетирования 29 тыс. учителей о готовности школ к дистанционному формату обучения в связи с пандемией COVID-19. Согласно результатам опроса, около 80% педагогов

в Российской Федерации обозначили проблемы, возникшие в ходе трансформации привычной организации обучения. Чаще всего это затруднения в технической сфере, отсутствие опыта работы в Интернете, психофизиологические особенности. Для большинства проанкетированных педагогов онлайн-обучение – это достаточно ресурсозатратный вид профессиональной деятельности. Учителям с недостаточным уровнем знаний и опыта в рамках реализации дистанционного обучения приходилось кроме повседневной тематической подготовки к уроку осваивать и новые для них способы передачи учебного материала. Увеличившаяся нагрузка может явиться причиной срыва механизмов адаптации, появления эмоционального напряжения, психофизиологического истощения, раздражительности, формального подхода к реализации этого вида деятельности.

Введение дистанционной формы обучения способствовало повышению частоты использования электронных устройств как обучающимися, так и преподавателями. В опубликованных источниках представлены сведения об ухудшении психофизиологического состояния участников образовательного процесса, связанного с интенсификацией применения информационно-коммуникационных технологий, выявлены поведенческие факторы риска бесконтрольного их использования [1, 5]. По данным исследования О.Ю. Милушкиной с соавт. (2020), в этот период у 96,6% обследованных учеников отмечено увеличение частоты использования электронных гаджетов, времени работы с ними. Около 80% родителей обратили внимание на ухудшение самочувствия учеников, из них более 60% регистрировали симптомы, характерные для компьютерно-зрительного синдрома [5]. Согласно результатам исследования В.Р. Кучма, А.С. Седовой, М.И. Степановой и др. (2020), большинство образовательных учреждений в настоящее время не ориенти-

рованы на безопасный уровень проведения занятий в дистанционной форме, не учитывается гигиенический аспект использования электронных устройств для транслирования академической информации. Стрессовые факторы в условиях самоизоляции и онлайн-обучения оказали негативное влияние на психофизиологическое состояние педагогов и обучающихся: у 83,8% обучающихся были выявлены дисфункции, относящиеся к преморбидному фону, только 13,4% учеников показали удовлетворительный уровень адаптации [4]. А.Ю. Баранов, Т.В. Малкова (2020) отмечают следующие проблемы психологического характера, с которыми столкнулись педагоги при переходе на дистанционный формат обучения: психофизиологическое утомление, повышение уровня тревожности, волнение и неспособность удерживать внимание учеников во время онлайн-занятия, проблемы дисциплинарного характера и др. [1]. В.И. Поповым с соавт. (2020) установлено, что в период реализации дистанционного обучения увеличилась доля педагогов и учеников, не соблюдающих аспекты здорового образа жизни и гигиенические правила охраны зрительного анализатора, в эту выборку вошли около 50% от общего количества обследуемых [6].

Таким образом, с внедрением дистанционного формата обучения изменился образ жизни педагогов, добавились новые стресс-факторы, увеличилась нагрузка на зрительный анализатор и опорно-двигательный аппарат, усилилось нервно-эмоциональное напряжение преподавателей. В последнее время часто рассматриваются стратегии поведения в стрессовых ситуациях, которые значимо влияют на эффективность профессиональной деятельности. В публикациях Lazarus R., Folkman S. отмечаются следующие виды копинг-стратегий: конструктивные (самоконтроль, планирование решения проблемы, поиск социальной поддержки); относительно

конструктивные (принятие ответственности, положительная переоценка); неко-
структивные (дистанцирование, бегство-
избегание, конфронтация) [2, 9]. Копинг-
поведение направлено на совладание со
стрессовым фактором и помогает учителю
адаптироваться в сложной ситуации. Не-
рациональное использование копинг-стра-
тегий может привести к срыву механизмов
адаптации, конструктивный копинг явля-
ется гарантом сохранения здоровья и бла-
гополучия человека.

Цель исследования – провести анализ
реализации копинг-стратегий, возникших
при переходе на дистанционную форму об-
учения в режиме самоизоляции у педагогов.

Организация и методы исследования

Сбор информации осуществляли с ис-
пользованием психофизиологических
онлайн-тестов. Выборка педагогов была
сформирована путём распространения
приглашений в виде онлайн-ссылки на
тест через рабочие и неформальные чаты/
мессенджеры. В приглашении содержа-
лась информация о сути исследования,
разъяснялся его добровольный и аноним-
ный характер, потенциальным респон-
дентам предлагалось переправить ссылку
своим коллегам. Исследование проведе-
но во второй декаде апреля 2020 г., в нём
приняли участие 169 учителей (женского
пола) школ г. Нижневартовска. Респон-
денты были поделены на группы по пе-
дагогическому стажу. Были сформирова-
ны три группы: от 1 до 5 лет (47 чел.), от
6 до 20 лет (68 чел.) и более 20 лет стажа
(54 чел.).

Для исследования совладающего со
стрессом поведения (копинг-стратегий)
применялась методика «Стратегии со-
владающего поведения», разработанная
Lazarus R., Folkman S., стандартизован-
ная Л.И. Вассерманом с соавт. [3, 9]. Ис-
пользуемый вариант опросника (Lazarus
R., Folkman S.) содержит 50 несущих ин-
формацию положений-утверждений, каж-
дое из них характеризует особенности по-
ведения респондента в затруднительной

или экстремальной ситуации. Утверждения
интегрированы в шкалы: конфронтация,
дистанцирование, самоконтроль, поиск
социальной поддержки, принятие ответ-
ственности, бегство-избегание, планиро-
вание решения проблемы, положительная
переоценка. Уровень избирательности ре-
спондентом копинг-механизмов определен
согласно данным Л.И. Вассермана с соавт.
[3]: показатель меньше 40 баллов – редкое
использование соответствующей страте-
гии; от 40 баллов до 60 баллов – умеренное
использование стратегии; показатель более
60 баллов – выраженное предпочтение со-
ответствующей стратегии [3].

*Результаты исследования и их обсуж-
дение*

Копинг-стратегии учителей представ-
лены в таблице. Согласно результатам ис-
следования, доминирующим копингом в
группе преподавателей с педагогическим
стажем от 1 до 5 лет являлась стратегия
«поиск социальной поддержки», у педаго-
гов второй возрастной группы – «самокон-
троль», у респондентов с педагогическим
стажем более 20 лет – «бегство, избега-
ние». При сравнительном анализе страте-
гий совладания со стрессом у респонден-
тов с разным педагогическим стажем были
отмечены значимые отличия по отдельным
шкалам. Наиболее отчетливые расхожде-
ния отмечались по критериям: «самокон-
троль», «поиск социальной поддержки»,
«бегство, избегание».

Респонденты, использующие стратегию
«самоконтроль», адаптируются к стрессо-
вым факторам путем сдерживания эмоций,
имеют высокий уровень самообладания.
Этот копинг-механизм был более выра-
жен у учителей второй возрастной группы
и составлял $69,6 \pm 2,70$ баллов, у учителей
с педагогическим стажем более 20 лет –
 $47,5 \pm 1,45$ баллов. У молодых преподавате-
лей эта поведенческая стратегия использо-
валась в меньшей степени ($38,2 \pm 1,65$ бал-
ла), способствуя влиянию эмоций на при-
нимаемые решения. Выявлены значимые
различия между группами ($p < 0,05$) (табл.).

Таблица

Стратегии совладания со стрессом, (M±m)

Копинг-стратегия (в баллах)	Педагогический стаж		
	1-5 лет	6-20 лет	более 20 лет
Конфронтация	32,3±1,68	30,5±2,79	29,5±2,85
Дистанцирование	53,4±1,56	37,6±2,04*	64,3±2,69°*
Самоконтроль	38,2±1,65	69,6±2,70*	47,5±1,45°*
Поиск социальной поддержки	67,5±2,57	36,2±1,46*	41,1±1,38°*
Принятие ответственности	40,8±1,67	54,2±1,50*	53,9±2,07°*
Бегство, избегание	53,1±1,35	30,7±1,43*	69,4±2,85°*
Планирование решения проблемы	37,6±1,34	65,4±2,56*	56,2±2,83°*
Положительная переоценка	50,2±2,78	58,8±2,06	30,7±1,49°*

Примечание: значимые различия между группами, $p < 0,05$. * – между 1 и 2 группами; ° – между 1 и 3 группами; * – между 2 и 3 группами.

Большее количество баллов по шкале «принятие ответственности» набрали респонденты второй (54,2±1,50 балла) и третьей (53,9±2,07 балла) групп, что значимо выше по сравнению с педагогами 1 группы (40,8±1,67 балла) (табл.). Используя стратегию «принятие ответственности», учителя с педагогическим стажем выше 5 лет в большей степени признают свою роль в возникновении проблемной ситуации и принимают ответственность за ее решение.

Преподаватели первой возрастной группы чаще пользуются привлечением внешних (общественных) ресурсов для выхода из затруднительных и стрессовых ситуаций. Стратегия «поиск социальной поддержки» в этой группе выражена в большей степени и в среднем составляла 67,5±2,57 балла, у педагогов второй группы – 36,2±1,46, у респондентов третьей группы – 41,1±1,38 балла, выявлены значимые отличия (табл.). Закономерно, что учителя с педагогическим стажем от 1 до 5 лет больше, чем респонденты других групп, нуждаются в информационной и эмоциональной поддержке от социального окружения. Редкое использование стратегии «поиск социальной поддержки» у преподавателей с большим педагогическим стажем может быть связано с личностными особенностями, снижением уровня активности и мотивации.

Большее количество баллов по шкале «планирование решения проблемы» набрали педагоги второй группы (65,4±2,56 балла), они справлялись с трудностями путем анализа возникшей гипоконфортной ситуации, планирования профессиональной деятельности, учитывая имеющийся опыт и потенциал. Умеренное использование этого копинга (56,2±2,83 балла) отмечалось у преподавателей с педагогическим стажем более 20 лет, и в меньшей степени эта адаптивная стратегия характерна для молодых учителей (37,6±1,34 балла). Выявлены значимые отличия (табл.). Недостаточное использование этой конструктивной стратегии инициирует увеличение эмоционального напряжения вследствие накопления нерешенных трудностей, неэффективного поведения при попытках решения проблем.

Низкие баллы по шкале «конфронтация», свидетельствующие о противостоянии сложившейся ситуации, характерны для респондентов всех групп, педагоги редко использовали эту стратегию. У учителей первой возрастной группы – 32,3±1,68 балла, у учителей второй группы – 30,5±2,79 балла, у преподавателей 3 группы – 29,5±2,85 балла (табл.). Значимые различия между группами не выявлены.

Учителя третьей группы демонстриро-

вали высокие значения ($69,4 \pm 2,85$ балла) выбора копинг-стратегии «бегство-избегание», в меньшей степени выбор этого копинга был характерен для их коллег из первой группы – в среднем $53,1 \pm 1,35$ балла, значительно реже использовали стратегию избегания педагоги второй группы ($30,7 \pm 1,43$ балла) (табл.). Для копинг-поведения «бегство-избегание» закономерны активные усилия ухода от проблемы, что связано с низким уровнем адаптации к текущей стрессовой ситуации. У преподавателей с педагогическим стажем более 20 лет данная стратегия находилась на первой ранговой позиции по частоте использования, что свидетельствует о склонности к отрицанию трудностей, тенденции отстранения от проблемы в связи с низким уровнем стрессоустойчивости и возможным психоэмоциональным напряжением.

Выбор копинг-стратегии «дистанцирование», включающей деятельность по отстранению от стрессового фактора, практикующей откладывание проблемы, с целью снижения её значимости доминировал в группе педагогов со стажем работы более 20 лет ($64,3 \pm 2,69$ балла), у молодых учителей – умеренный уровень использования ($53,4 \pm 1,56$ балла), их коллеги из второй группы редко применяли эту стратегию ($37,6 \pm 2,04$ балла). Способность испытывать положительные эмоции и находить плюсы в создавшейся кризисной ситуации продемонстрировали преподаватели второй возрастной группы, набрав большее количество баллов по шкале «положительная переоценка» ($58,8 \pm 2,06$ балла), умеренное использование этого копинга ($50,2 \pm 2,78$ балла) продемонстрировали молодые учителя, и в меньшей степени эта адаптивная стратегия характерна для учителей третьей группы ($30,7 \pm 1,49$ балла).

Список литературы

1. Баранов, А. Ю. Психологические проблемы перехода на дистанционное обучение / А. Ю. Баранов, Т. В. Малкова // Modern Science. – 2020. – № 4. – С. 223–226.

Заключение

В ходе анализа стажа работы и реализуемого совладающего со стрессом поведения были выявлены доминирующие копинг-стратегии для каждого периода профессиональной деятельности педагогов. Для учителей с педагогическим стажем от 6 до 20 лет характерен проблемно-ориентированный копинг, ведущими стратегиями в этой группе являлись «самоконтроль» и «планирование решение проблемы», а наименее предпочитаемыми оказались «конфронтация» и «бегство, избегание». Для педагогов с небольшим стажем работы доминирующей являлась стратегия совладающего поведения в стрессовой ситуации «поиск социальной поддержки», молодые учителя закономерно чаще пользовались привлечением внешних (общественных) ресурсов для выхода из затруднительного положения. Учителя третьей группы предпочитали использовать стратегии эмоционально-ориентированного копинга. К эмоциональному копингу индивиды прибегают тем чаще, чем выше их уровень тревожности, эта стратегия не является адаптивной, однако в некоторых случаях помогает справиться со стрессовой ситуацией. Неконструктивные варианты поведения в стрессе – копинги, ориентированные на избегание и дистанцирование, доминировали у учителей, педагогический стаж которых более 20 лет, и были направлены на снижение уровня дистресса. Учет доминирующих копинг-стратегий в профессиональной деятельности будет способствовать реализации эффективных методик и тренинговых программ коррекции поведения педагогов в стрессовой ситуации с целью обеспечения эффективности образовательного процесса и создания благоприятной психоэмоциональной среды в педагогическом коллективе.

2. Бочарова, Е. Е. Стратегии совладающего поведения личности различных возрастных групп / Е. Е. Бочарова // *Russian Journal of Education and Psychology*. – 2015. – № 5 (49). – С. 580–589.
3. Вассерман, Л. И. Методика для психологической диагностики способов совладания со стрессовыми и проблемными для личности ситуациями / Л. И. Вассерман, Б. В. Иовлев, А. Р. Исаева и др. – Санкт-Петербург : НИПНИ им. Бехтерева, 2009. – 38 с.
4. Кучма, В. Р. Особенности жизнедеятельности и самочувствия детей и подростков, дистанционно обучающихся во время эпидемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / В. Р. Кучма, А. С. Седова, М. И. Степанова, И. К. Рапопорт, М. А. Поленова, С. Б. Соколова, И. Э. Александрова, В. В. Чубаровский // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. – 2020. – № 2. – С. 4–23.
5. Милушкина, О. Ю. Использование электронных устройств участниками образовательного процесса при традиционной и дистанционной формах обучения / О. Ю. Милушкина, В. И. Попов, Н. А. Скоблина, С. В. Маркелова, Н. В. Соколова // *Вестник Российского государственного медицинского университета*. – 2020. – № 3. – С. 85–91.
6. Попов, В. И. Оценка гигиенических рисков для здоровья участников образовательного процесса в период активного внедрения дистанционного обучения : монография / В. И. Попов, О. Ю. Милушкина, С. В. Маркелова, Н. В. Соколова, Н. А. Скоблина // *Актуальные проблемы образования и здоровья обучающихся*. Под редакцией В. И. Стародубова, В. А. Тутельяна. – Москва, 2020. – С. 60–80.
7. Cao, W. The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China / W. Cao, Z. Fang, G. Hou, M. Han, X. Xu, J. Dong, J. Zheng // *Psychiatry Research*. – 2020. – Volume 287. – P. 112–934.
8. Khan, K. Sh. The Mental Health Impact of the COVID-19 Pandemic Across Different Cohorts / K. Sh. Khan, M. A. Mamun, M. D. Griffiths, I. Ullah. – DOI: 10.1007/s11469-020-00367-0. – Text: electronic // *International Journal of Mental Health and Addiction*. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32837440/> (accessed: 18.02.2021).
9. Lazarus, R. S. Stress, appraisal and coping / R. S. Lazarus, S. Folkman. – N.Y.: Springer Publishing Company, 1984. – 456 p.
10. Policy Brief : Education during COVID-19 and beyond. United Nations Education. 2020. – URL: https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/08/sg_policy_brief_covid-19_and_education_august_2020.pdf (accessed: 18.02.2021). – Text: electronic.

References

1. Baranov A.Yu., Malkova T.V. Psikhologicheskie problemy perekhoda na distantsionnoe obuchenie [Psychological problems of transition to distance learning]. *Modern Science*. 2020; (4): 223-226. (In Russian).
2. Bocharova E.E. Strategii sovladayushchego povedeniya lichnosti razlichnykh vozrastnykh [Strategies of coping behavior of individuals of different age groups]. *Russian Journal of Education and Psychology*. 2015; 5 (49): 550-589. (In Russian).
3. Vasserman L.I., Iovlev B.V., Isaeva A.R. i dr. Metodika dlya psikhologicheskoi diagnostiki sposobov sovladaniya so stressovymi i problemnymi dlya lichnosti situatsiyami [Methodology for psychological diagnostics of coping methods with stressful and problematic situations for the individual]. SPb.: NIPNI im Bekhtereva, 2009. 38 p. (In Russian).
4. Kuchma V.R., Sedova A.S., Stepanova M.I., Rapoport I.K., Polenova M.A., Sokolova S.B., Aleksandrova I.E., Chabarovskiy V.V. Osobennosti zhiznedeyatel'nosti i samochustviya

detei i podrostopkov, distantsionno obuchayushchikhsya vo vremya epidemii novoi koronavirusnoi infektsii (COVID-19) [Features of life and well-being of children and adolescents studying remotely during the epidemic of a new coronavirus infection (COVID-19)]. *Voprosy shkol'noi i universitetskoj meditsiny*. 2020; (2): 4-23. (In Russian).

5. Milushkina O.Yu., Popov V.I., Skoblina N.A., Markelova S.V., Sokolova N.V. Ispol'zovanie elektronnykh ustroystv uchastnikami obrazovatel'nogo protsessa pri traditsionnoi i distantsionnoi formakh obucheniya [The use of electronic devices by participants in the educational process in traditional and distance learning]. *Vestn. Ros. gos. med. un-ta*. 2020; (3): 85-91. (In Russian).

6. Popov V.I., Milushkina O. Yu., Markelova S.V., Sokolova N.V., Skoblina N.A. Otsenka gigienicheskikh riskov dlya zdorov'ya uchastnikov obrazovatel'nogo protsessa v period aktivnogo vnedreniya distantsionnogo obucheniya [Assessment of hygienic risks to the health of participants of educational process during the active introduction of distance learning]. Pod redaktsiei Starodubova V. I., Tutel'yna V.A. *Aktual'nye problemy obrazovaniya i zdorov'ya obuchaushchikhsya. Monografiya*. Moscow. 2020; 60-80. (In Russian).

7. Cao W.Z. Fang, G. Hou, M. Han, X. Xu, J. Dong, J. Zheng. The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Research*. 2020; (287): 112-934. (In English).

8. Khan K. Sh., Mamun M. A., Griffiths M.D., Ullah I. The Mental Health Impact of the COVID-19 Pandemic Across Different Cohorts. *International Journal of Mental Health and Addiction*. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32837440/> (accessed: 18.02.2021). (In English).

9. Lazarus R.S., Folkman S. *Stress, appraisal and coping*. N.Y.: Springer Publishing Company, 1984. 456 p. (In English).

10. Policy Brief: Education during COVID-19 and beyond. United Nations Education. URL: https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/08/sg_policy_brief_covid-19_and_education_august_2020.pdf (accessed: 18.02.2021). (In English).

УДК 373.24+811.512.145:656.1

**РЕАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ
ДОШКОЛЬНИКОВ ПРАВИЛАМ
БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ НА
ДОРОГАХ НА ТАТАРСКОМ ЯЗЫКЕ**

**TEACHING PRESCHOOLERS THE
RULES OF SAFE BEHAVIOR ON THE
ROADS IN THE TATAR LANGUAGE**

Рахматуллина Н.И., к.пед.н., ведущий научный сотрудник отдела безопасности дорожного движения ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности»;

E-mail: nelly_86mist@mail.ru;

Фаттахова Р.Ф., к.ф.н., доцент кафедры татарского языка и литературы ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан»,

г. Казань, Россия;

E-mail: faruzilya@mail.ru

Rakhmatullina N.I., Candidate of pedagogic sciences, leading research officer, Scientific Center for Life Safety;

E-mail: nelly_86mist@mail.ru;

Fattakhova R.F., Ph. D. in Philology, Associate Professor, State autonomous educational institution of additional professional education «Tatarstan Institute of education development»,

Kazan, Russia;

E-mail: faruzilya@mail.ru

*Получено 20.01.2022,
после доработки 25.01.2022.*

Принято к публикации 10.02.2022.

*Received 20.01.2022,
after completion 25.01.2022.*

Accepted for publication 10.02.2022.

Рахматуллина, Н. И. Обучение дошкольников правилам безопасного поведения на дорогах на татарском языке / Н. И. Рахматуллина, Р. Ф. Фаттахова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – №1 (51). – С. 72–82.

Rakhmatullina N.I., Fattakhova R.F. Teaching preschoolers the rules of safe behavior on the roads in the tatar language. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 72-82. (In Russ.).

Аннотация

Обучение татарскому языку дошкольников является органической частью воспитательно-образовательной работы и проводится в дошкольных образовательных организациях Республики Татарстан в режимных моментах, в дидактических и подвижных играх в помещении и на свежем воздухе, что содействует решению задач нравственного, физического, трудового и эстетического воспитания дошкольников. Речевое развитие детей, включающее разделы, направленные на обогащение активного словаря, грамматически правильной монологической и диалогической связной речи, ознакомление с художественной литературой, достигается путем систематического, целенаправленного и планомерного кропотливого труда педагогов, а также домашних занятий с родителями. В статье анализируются терминологические особенности в сфере безопасности дорожного движения на татарском языке, трудности перевода и коммуникации. В статье рассматривается теоретико-методологическая и практическая значимость учебно-методической литературы ГБУ «НЦБЖД» в обучении дошкольников правилам безопасного поведения на дорогах.

Ключевые слова: развивающее обучение, речевое развитие, татарский язык, терминология, дошкольники, правила безопасного поведения на дорогах

Abstract

Teaching the tatar language to children is an organic part of the educational work carried out in preschool educational institutions in sensitive moments, in didactic and outdoor games indoors and outdoors, which contributes to solving the problems of moral, physical, labor and aesthetic education of preschoolers. Speech development of children, including sections aimed at enriching the active vocabulary, grammatically correct monologue and dialogic coherent speech, familiarization with fiction, is achieved through systematic, purposeful and systematic painstaking work of teachers, as well as homework with parents. The article analyzes the terminological features in the field of road safety in the tatar language, the difficulties of translation and communication. The article discusses the theoretical, methodological and practical significance of the educational and methodological literature of the «Scientific Center for Life Safety» in teaching preschoolers the rules of safe behavior on the roads.

Keywords: developmental education, speech development, tatar language, terminology, preschoolers, rules of safe behavior on the roads

Проблема сохранения и развития языков и культур является одной из наиболее насущных социально-культурных проблем как в Республике Татарстан, так и в России, и в мире в целом. В настоящее время как никогда важно, чтобы люди приобщались к общечеловеческим ценностям через призму культуры других народов, учились межличностному и межкультурному общению. Для эффективного

решения этой важной задачи необходимо повысить социальную значимость языкового и культурологического образования в обществе, воспитывать у подрастающего поколения толерантное отношение к национальным традициям и обычаям других народов. Содержание национально-регионального образования реализуется во всех образовательных учреждениях Республики Татарстан. Дошкольные образовательные

организации являются первой ступенью в системе непрерывного образования, и именно в них закладывается фундамент развития личности, интереса к языковому и культурному многообразию родного края.

По состоянию на 1 января 2022 г. в Республике Татарстан функционируют 1974 образовательных организаций, реализующих основную образовательную программу дошкольного образования. В данных учреждениях воспитываются более 230 тыс. детей дошкольного возраста. В целях реализации права граждан на получение дошкольного образования на родном языке в республике функционируют 745 дошкольных образовательных организаций с воспитанием и обучением на татарском языке. В 1294 дошкольных образовательных организациях имеются отдельные группы с воспитанием и обучением на татарском языке. В группах с татарским языком воспитания и обучения воспитываются более 60 тыс. детей татарской национальности. В целях популяризации государственных языков Республики Татарстан, распространения положительного опыта работы образовательных организаций по билингвальному образованию дошкольников Министерством образования и науки Республики Татарстан учрежден грант «Лучший билингвальный детский сад». На базе ГАПОУ «Арский педагогический колледж имени Габдуллы Тукая» ежегодно проходит конкурс «Я говорю и работаю на татарском» с целью повышения профессионального мастерства среди русскоязычных воспитателей детских садов [8].

Обучение татарскому языку в дошкольных образовательных организациях происходит в условиях искусственно созданной языковой среды и направлено на развитие способности детей к общению, умению не только составлять связные монологические рассказы и отвечать на вопросы, но и самому поддерживать беседу, вести диалог, налаживать совместную деятельность со сверстниками и взрослыми. Научить гово-

рить на татарском языке означает не только выучить слова и выражения, но и научиться жить в другом культурном пространстве. Занятия по обучению татарскому языку являются органической частью воспитательно-образовательной работы и осуществляются в дошкольных образовательных организациях Республики Татарстан в режимных моментах, в дидактических и подвижных играх в помещении и на свежем воздухе, что содействует решению задач нравственного, физического, трудового и эстетического воспитания дошкольников. Знакомство с праздниками и обычаями, играми, народными сказками и фольклором, национальной художественной литературой также помогает более успешному погружению детей в культурную языковую среду и стимулирует дальнейшее активное использование татарского языка в повседневной жизни [3, 7, 14].

Речевое развитие детей дошкольного возраста является одним из главных компонентов их готовности к программе начальной школы и дальнейшему успешному обучению. К сожалению, с каждым годом при поступлении в школу у большего количества детей имеются нарушения в развитии речи. Образная, богатая синонимами, дополнениями и описаниями речь – явление очень редкое. Производить сравнение, анализ, обобщение, объяснять связи между явлениями, вести диалог со сверстниками и взрослыми дети смогут лишь в том случае, если они умеют использовать в речи не только простые, но и сложные грамматические конструкции, имеют достаточно богатый активный словарь, правильно произносят звуки в словах и предложениях, интонационно верно передают смысл. Спорным остается и вопрос, связанный с обучением детей татарскому языку в дошкольных образовательных организациях. С одной стороны – раннее детство рассматривается как наиболее благоприятный период для овладения родными и неродными языками. Но с другой стороны – у дошколь-

ников отмечаются определенные трудности в усвоении второго языка в связи с тем, что отсутствует достаточная мотивация к овладению татарским языком. Кроме того, для русскоязычных детей, и даже для части детей из татарских семей татарский язык является по сути иностранным языком.

Овладение словарным запасом составляет основу речевого развития детей, поскольку слово является важнейшей единицей языка. Словарный запас определяет правильность выбора слов для называния предметов и объяснения значения слов, подбора прилагательных, антонимов и синонимов к определяемым словам и их количеству. Словарная работа теснейшим образом связана с развитием связной диалогической и монологической речи. Грамматический строй речи определяет правильность составления предложений, падежного и родового изменения слов, употребления слов в единственном и во множественном числе. Дети усваивают грамматический строй речи практически, путем подражания речи взрослых и эмпирических языковых обобщений. Звуковая культура речи детей определяется правильностью произнесения звуков изолированно, в словах и предложениях, использования интонации, обозначающей эмоциональное состояние человека, постановки логического ударения в предложении, употребления вопросительной, восклицательной и повествовательной интонации, изменения высоты голоса. В процессе ознакомления детей с художественной литературой происходит обогащение словаря, развитие образной речи, поэтического слуха и творческой речевой деятельности, эстетических и нравственных понятий [4, 9].

Работа по обучению детей правилам безопасного поведения в окружающем мире, в том числе и на дорогах, является неотъемлемой частью образовательного процесса дошкольных образовательных организаций. Педагогическими коллективами Республики Татарстан ведется системная работа по организации обучения детей пра-

вилам безопасного поведения на дорогах. Сегодня, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта, обучение проводится не только на специально организованных занятиях, но и в других формах взаимодействия с детьми, способствующих активной познавательной и исследовательской деятельности детей, развитию творческой активности, в том числе и на татарском языке. Широко используется проектная, опытно-экспериментальная деятельность, проводятся экскурсии, в том числе виртуальные, популярным становится проведение различных акций, флэшмобов и т.д. Повышая компетентность родителей по особенностям обучения дошкольников правилам безопасного поведения на дороге, в маршрутно-транспортных средствах, содействуя укреплению и развитию детско-родительских отношений через практическую деятельность, педагоги дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан решают задачу воспитания будущих законопослушных участников дорожного движения. Педагоги дошкольных образовательных организаций, педагоги по обучению татарскому языку на хорошем уровне обеспечены необходимыми методическими и дидактическими пособиями для работы с детьми. Но, с учетом терминологических и содержательных сложностей в вопросах обучения детей правилам безопасного поведения на дорогах возникает потребность в обогащении образовательного инструментария, создания наглядно-дидактических материалов, игр и пособий [6, 13].

В качестве примера рассмотрим некоторые терминологические особенности татарского языка в сфере безопасности дорожного движения. Как и в других прикладных дисциплинах, таких как экологическая безопасность, безопасность труда, информационная безопасность, терминология безопасности дорожного движения включает в себя и технические термины, отражающие функционирование транспортных систем,

и социально-гуманитарные, отражающие место человека и общества в этих системах. Терминология безопасности дорожного движения не является статичной и интенсивно развивается. Педагоги при обучении детей правилам безопасного поведения на дорогах, журналисты средств массовой информации, сотрудники отделов пропаганды безопасности дорожного движения Госавтоинспекции сталкиваются с необходимостью точной передачи тех или иных терминов, татарские эквиваленты которых в общедоступных словарях не имеются. Отсутствие единой нормы словоупотребления негативно сказывается на применении татарского языка в сфере транспортного образования, средствах массовой информации, делопроизводстве, при оформлении дорожных указателей. В результате «стихийного» процесса формирования лексики в татарском языке наблюдаются вариативность, неточные и дословные переводы термина, допускаются терминологическая многозначность, громоздкость, неудачное калькирование. У таких терминов из области безопасности дорожного движения как «безопасность дорожного движения», «дорожно-транспортное происшествие», «технический осмотр», «пешеходный переход», «островок безопасности» в ходу как минимум по три татарских эквивалента: юл хәрәкәте хәвефсезлеге, юл-транспорт куркынычсызлыгы, юл хәрәкәте иминлеге; юл-транспорт вакыйгасы, юл-транспорт фажигасы, юл-транспорт һәлакәте, бәла-казага китерә торган ситуация; техник карау, техник күзәтү, техник тикшерү; урамны аркылы чыгу юлы, жәяүлеләр кичүе, юл аша чыгу, жәяүлеләр өчен кичү, «зебра» тибындагы сызык белән жәяүлеләр өчен кичү; иминлек утравы и т.д. Среди многокомпонентных (трех-, пяти-, шести-) терминосочетаний в татарском языке выделяются те, которые соответствуют одному слову-термину в русском языке. Глаголы, обозначающие действие или состояния, также вызывают сложности в употребле-

нии. Так, русские глаголы «ходи» и «иди» и татарские глаголы «йөр» и «бар» содержат общий элемент движения. В русском языке они указывают на самостоятельное передвижение, а в татарском языке употребляются как в значении ходить, так и в значении ехать: «жәяү йөрим» – хожу пешком, «велосипедта йөрим» – ездю на велосипеде. Калькирование терминов в сфере безопасности дорожного движения в татарском языке возникает в результате перевода морфологических частей русского или интернационального слова, в результате чего образуются суффиксальные термины: «двигатель» – йөрткеч, «указатель» – күрсәткеч, «сигнализация» – сигналлаштыру и т.д.

В связи с этим в 2014 г. Научным центром совместно с ГИБДД Республики Татарстан был разработан и издан русско-татарско-английский словарь по безопасности дорожного движения, который содержит около 2500 терминов. В словаре представлена терминология, относящаяся к таким темам как организация дорожного движения, безопасность участников дорожного движения, организация работы пассажирского транспорта, безопасность транспортных средств и грузов, формирование правосознания и культуры в области дорожного движения, которые объединяет сфера безопасности дорожного движения; словарь адресован широкому кругу читателей [10].

Навыки безопасного поведения на дорогах могут появиться только в результате систематической кропотливой работы педагогов и положительного примера родителей, когда полученные детьми теоретические знания обязательно закрепляются практикой. Обучение детей правилам безопасного поведения на дорогах проводится во всех дошкольных образовательных организациях Республики Татарстан с использованием пособий, разработанных ГБУ «НЦБЖД». Первое учебное пособие с наглядными красочными иллюстрированными приложениями для детей на та-

тарском языке «Юл элифбасы» («Азбука дорожной науки») было издано еще в 1998 г. С 2009 г. началось регулярное издание методических рекомендаций на татарском языке по обучению детей правилам безопасного поведения на дорогах, представляющих педагогам образцы конспектов по разработке собственных интегрированных занятий, дающих возможность для дальнейшей творческой работы. Кроме того, Научный центр помогает педагогам разрабатывать и издавать авторские рабочие тетради и сборники занятий. Так, сотрудники ГБУ «НЦБЖД» оказали методическую поддержку в разработке и издании педагогами МБДОУ «Детский сад №24 комбинированного вида с татарским языком воспитания и обучения» Вахитовского района г. Казани сборника методических рекомендаций для всех возрастных групп «Уйный-уйный өйрәнэбез», содержащего авторские дидактические игры и занятия. На протяжении более 10 лет по итогам республиканских смотров-конкурсов «Зеленый огонек», которые проводятся с целью активизации деятельности дошкольных образовательных организаций по обучению детей правилам безопасного поведения на дорогах и профилактике детского дорожно-транспортного травматизма, издаются сборники лучших материалов педагогов, в которых также публикуются конспекты занятий педагогов на татарском языке (МБДОУ «Карелинский детский сад общеразвивающего вида» Балтасинского муниципального района – «Буратино белән сәяхәт»; МБДОУ «Муслюмовский детский сад общеразвивающего вида «Кояшкай» Муслюмовского муниципального района – «Могжизалы юллар»; МБДОУ «Детский сад общеразвивающего вида №7 с. Актаныш» Актанышского муниципального района – «Юлларда акыл кирәк» и т.д.).

Научный центр регулярно участвует в разработке и рецензировании интерактивных образовательных материалов на татарском языке по обучению детей от 4 до

11 лет, размещенных на портале «Сакла». В рамках инновационной виртуальной среды представлены мультимедийные модули «Куркынычсыз балачак шәһәре», разнообразные дидактические игры и серии мультфильмов «Юл сакчылары», дети в доступной и увлекательной форме знакомятся с правилами безопасного поведения на дорогах.

ГБУ «НЦБЖД» привлекает к разработке художественных книг для детей дошкольного и младшего школьного возраста известных татарских писателей и поэтов: совместно с Ранифом Шариповым была издана книга со стихами «Урамда безне нәрсә кәтә», с Йолдыз Шараповой – книга-раскраска со стихами «Серле китап». В рамках Года родных языков и народного единства в 2021 г. Научным центром и Рузалем Мухаметшиным издано наглядно-дидактическое пособие с объемными иллюстрациями для детей (в том числе с ОВЗ) по правилам безопасного поведения на дорогах «Юл мозаикасы». Все издания предназначены для самостоятельного чтения детей дошкольного и младшего школьного возраста, а также для совместной деятельности педагогов и родителей по обучению детей правилам безопасного поведения на дорогах. Взрослый с помощью данных книг помогает детям ориентироваться в терминах и понятиях, обогащая активный словарь, предлагает задания, соответствующие возрастным особенностям, которые направлены на овладение связной речью как средством коммуникации, формирование фонематического слуха и лексико-грамматического строя речи. Небольшие по объему стихи способствуют обогащению словарного запаса дошкольников и учащихся начальных классов на татарском языке, развитию их речи, стимулируют детей к самостоятельному чтению, развивают интерес к художественным книгам, помогут ненавязчиво понять необходимость соблюдения правил безопасного поведения на дорогах и в маршрутных транспортных

средствах.

Совместное изучение иллюстраций, беседа и придумывание развития дальнейших событий положительно сказываются на умении грамматически правильно строить полные предложения, не нарушают логику и последовательность в высказывании мыслей, расширяют представления детей о многообразии транспортных средств и дорожных знаках, их видах и назначении, помогают правильно ориентироваться в дорожной среде и выборе безопасного маршрута. Взрослый может попросить детей сосчитать количество пешеходов и автомобилей, определить направление их движения, назначение транспортных средств, рассказать об особенностях изображенного времени года. Наглядные образы приобретают форму и позволяют лучше закрепить представления об окружающем мире, которые будут храниться в памяти в течение многих лет и служить в качестве нормативных установок соблюдения правил безопасного поведения на дорогах.

С целью создания условий для сохранения всех языков и культур народов, проживающих в Республике Татарстан, Указом Президента Республики Татарстан 2021 год объявлен Годом родных языков и народного единства. По инициативе ГБУ «НЦБЖД» с марта по апрель 2021 г. был организован республиканский конкурс на татарском языке «Яшел сигналга сәяхәт», в котором приняли участие учащиеся общеобразовательных школ, колледжей и вузов, воспитатели дошкольных образовательных организаций и учителя начальных классов, педагоги учреждений дополнительного образования, журналисты телерадиокомпаний. В ходе конкурса участниками представлены 225 материалов из 38 районов Республики Татарстан в четырех номинациях:

- 1) проза для детей дошкольного возраста «Яшь жәяүленең дуслары»;
- 2) проза для детей младшего школьного возраста «Юллар безне алга дәшә»;
- 3) поэзия для детей дошкольного воз-

раста «Мөгжизалы юллар»;

- 4) поэзия для детей младшего школьного возраста «Имин була күрсен юллар» [15].

В творческих работах участники конкурса в занимательной форме, в виде сказок и стихотворений, на примере действий главных персонажей знакомят детей дошкольного и младшего школьного возраста с необходимостью соблюдения правил безопасного поведения на дорогах, во время езды на велосипеде, самокате, роликовых коньках, в маршрутных транспортных средствах и т.д. Представленные на конкурс творческие материалы продемонстрировали разнообразие форм работы с детьми, тематики, занимательной мотивации, привлекательной для каждого ребенка, благодаря чему достигается большой воспитательный эффект.

Оптимальным способом формирования у детей эмоционально-положительного отношения к соблюдению правил безопасного поведения на дорогах является проведение интегрированных занятий по речевому развитию детей, в рамках которых дети обучаются навыкам чтения, правильному звукопроизношению и грамматическому изложению мыслей, овладевают навыками вести диалог со взрослыми и сверстниками. За счет гармоничного объединения образовательных областей, различных видов деятельности у детей происходит формирование целостной картины окружающего мира и развитие коммуникативной компетентности.

28 апреля 2021 г. в Казанском государственном институте культуры состоялся финал Республиканского конкурса начинающих поэтов и писателей на татарском языке «Яшел сигналга сәяхәт». Финалистов и почетных гостей встречали музыкальные и танцевальные коллективы вуза. В фойе была организована тематическая выставка с работами дошкольных образовательных организаций г. Казани, Кукмор, Мамадыша, Нижнекамска по обучению

детей правилам безопасного поведения на дорогах, а также выставка детской художественной литературы на татарском языке и учебно-методической литературы ГБУ «НЦБЖД».

Для участия финалистов конкурса была организована работа творческой школы. С мастер-классами по созданию произведений на татарском языке выступили заведующий сектором развития языков народов Республики Татарстан Кабинета министров РТ, поэт, драматург, член Союза писателей Республики Татарстан Рузаль Мухаметшин, писатель, литературный критик, заслуженный деятель искусств РТ, член Союза писателей Республики Татарстан Галимжан Гильманов, главный редактор журналов «Салават күпере» и «Сабантуй», писатель, член Союза журналистов РТ Зиля Хуснутдинова. Финалисты конкурса имели возможность обсудить с известными татарскими поэтами и литераторами вопросы о творчестве и профессии писателя, особенностях создания произведений для детей и подростков, специфике терминологии по тематике безопасности дорожного движения на татарском языке.

По итогам конкурса ГБУ «НЦБЖД» подготовлен и издан сборник с творческими материалами победителей на татарском языке, в который вошли сказки и стихи для детей дошкольного и младшего школьного возраста (100 стр.). Тираж сборника в объеме 2600 экз. был безвозмездно передан в образовательные учреждения республики. Проведение конкурса «Яшел сигналга сәяхәт» позволило выявить лучших педагогов и активное, неравнодушное и заинтересованное данной проблемой молодое поколение людей, от которых во многом зависит подготовка детей к будущей без-

опасной жизни на больших дорогах нашей республики. Республиканский конкурс начинающих писателей на татарском языке «Яшел сигналга сәяхәт» показал, что при обучении детей правилам безопасного поведения на дорогах каждый педагог ищет новые идеи, методы и формы в своей работе, которые были бы интересны детям, соответствовали бы их возрасту и эффективно решали образовательные и воспитательные задачи.

Эффективность обучения детей татарскому языку достигается путем систематического, целенаправленного и планомерного кропотливого труда педагогов дошкольной образовательной организации, а также домашних занятий с родителями. Своевременно усвоенная дошкольниками точная терминология по соблюдению правил безопасного поведения на дорогах, опирающаяся на конкретные представления, значительно повышает уровень их речевого развития, совершенствует культуру речевого общения, расширяет представления о многообразии транспортных средств и дорожных знаков, их видах и назначении, правильной ориентации в дорожной среде и выборе безопасного маршрута. Строгое соблюдение правил дорожного движения взрослыми, положительный пример родителей, терпение и настойчивость в привитии привычек безопасного поведения у детей помогут нам сформировать необходимые компетенции безопасного поведения на дорогах, сохранить жизнь и здоровье подрастающего поколения. Правила безопасного поведения на дорогах, усвоенные детьми в сензитивный период, впоследствии становятся нормой поведения, а их соблюдение – потребностью.

Список литературы

1. Булатова, А. К. Факторы, способствующие многозначности слов в татарском языке / А. К. Булатова // Вестник ТГПУ. – 2011. – № 2 (24). – С. 1–3.
2. Габдулхаков, В. Ф. О языковом образовании в детских садах Татарстана / В. Ф. Габдулхаков // Педагогический практикум. – 2010. – № 6. – С. 44–47.
3. Зарипова, З. М. Планирование деятельности по обучению дошкольников татар-

скому языку : методическое пособие / З. М. Зарипова и др. – Казань : Хэтер, 2018. – 171 с.

4. Зотева, В. В. Речевое развитие дошкольников / В. В. Зотева // Вопросы дошкольной педагогики. – 2015. – № 2. – С. 60–62.

5. Кондрашина, О. Е. Педагогические условия речевого развития дошкольников / О. Е. Кондрашина // Вестник Тамбовского университета. Серия : Гуманитарные науки. – 2013. – Выпуск 5. – С. 112–116.

6. Концепция обеспечения безопасности жизнедеятельности на дорогах в Республике Татарстан до 2030 г. : Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/574891037> (дата обращения: 28.12.2021). – Текст: электронный.

7. Обучение детей татарскому языку : учебно-методические комплексы. – URL: https://mon.tatarstan.ru/obuchenie_tat.htm (дата обращения: 28.12.2021). – Текст: электронный.

8. Официальный сайт Министерства образования и науки Республики Татарстан. – URL: <https://mon.tatarstan.ru/god-rodnih-yazikov-i-narodnogo-edinstva-god-nauki-.htm> (дата обращения: 28.12.2021). – Текст: электронный.

9. Речевое развитие и развитие коммуникативных способностей детей дошкольного возраста с учетом ФГОС : материалы курса повышения квалификации / ООО УЦ «Профакадемия». – Москва, 2019. – URL: <http://212.5.114.47/portal/> (дата обращения: 22.02.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей. – Текст: электронный.

10. Русско-татарско-английский словарь по безопасности дорожного движения / Р. Ш. Ахмадиева, М. Х. Валиев, Р. А. Даутов, М. В. Кильдеев и др.; Под общей ред. Р. Ш. Ахмадиевой, Р. Н. Минниханова. – Казань : ГБУ «НЦБЖД», 2014. – 168 с.

11. Тюряпина, Н. Ф. Использование речевых игр для развития речи дошкольников / Н. Ф. Тюряпина // Инновационная наука. – 2019. – № 6. – С. 79–183.

12. Фаттахова, Р. Ф. Формирование мотивации у учащихся при обучении татарскому языку как государственному / Р. Ф. Фаттахова, Л. Г. Гилязова, Р. Р. Шамсутдинова // Казанская наука. – 2021. – № 1. – С. 119–121.

13. Формирование готовности к соблюдению правил безопасного поведения на дороге у детей дошкольного возраста : методические рекомендации / Составитель : Р. Ш. Ахмадиева, Н. С. Аникина, Л. Р. Габдурахманов, Р. Н. Минниханов, В. Н. Попов / Под общей редакцией Р. Ш. Ахмадиевой. – Казань : ГБУ «НЦБЖД», 2019. – 128 с.

14. Шаехова, Р. К. Сөөнеч – радость познания : региональная образовательная программа дошкольного образования / Р. К. Шаехова. – Казань : Магариф-Вақыт, 2016. – 190 с.

15. Яшел сигналга сәяхәт : татар телендә ижат итүче яшь шагыйрьләр һәм язучылар Республика конкурсы нәтижәләре буенча жинүчеләрнең ижади эшләре жыентыгы / Р. Н. Миңнеханов, Н. И. Рәхмәтуллина гомуми редакциясендә. – Казан : Фолиант, 2021. – 100 б. : рәс.

References

1. Bulatova A.K. Faktory, sposobstvuyushchie mnogoznachnosti slov v tatarskom yazyke [Factors contributing to the ambiguity of words in the Tatar language]. *Vestnik TGGPU*. 2011; 2 (24): 1-3. (In Russian).

2. Gabdulkhakov V.F. O yazykovom obrazovanii v detskikh sadakh Tatarstana [About language education in kindergartens of Tatarstan]. *Pedagogicheskii praktikum*. 2010; (6): 44-47. (In Russian).

3. Zaripova Z.M. i dr. Planirovanie deyatel'nosti po obucheniyu doshkol'nikov tatarskomu

yazyku: metodicheskoe posobie [Planning activities for teaching preschool children the Tatar language: a methodological guide]. Kazan': Kheter, 2018. 171 p. (In Russian).

4. Zoteeva V.V. Rechevoe razvitie doshkol'nikov [Speech development of preschoolers]. *Voprosy doshkol'noi pedagogiki*. 2015; (2): 60-62. (In Russian).

5. Kondrashina O.E. Pedagogicheskie usloviya rechevogo razvitiya doshkol'nikov [Pedagogical conditions of speech development of preschoolers]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki*. 2013; (5): 112–116. (In Russian).

6. Kontseptsiya obespecheniya bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti na dorogakh v Respublike Tatarstan do 2030 g.: Postanovlenie Kabineta Ministrov Respubliki Tatarstan [The concept of ensuring the safety of life on the roads in the Republic of Tatarstan until 2030: Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Tatarstan]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/574891037> (accessed: 28.12.2021). (In Russian).

7. Obuchenie detei tatarskomu yazyku: uchebno-metodicheskie komplekсы: ofitsial'nyi sait Ministerstva obrazovaniya i nauki Respubliki Tatarstan [Teaching children the Tatar language: educational and methodological complexes]. URL: https://mon.tatarstan.ru/obuchenie_tat.htm (accessed: 28.12.2021). (In Russian).

8. Ofitsial'nyi sait Ministerstva obrazovaniya i nauki Respubliki Tatarstan [Official website of the Ministry of Education and Science of the Republic of Tatarstan]. URL: <https://mon.tatarstan.ru/god-rodnih-yazikov-i-narodnogo-edinstva-god-nauki-.htm> (accessed: 28.12.2021). (In Russian).

9. Rechevoe razvitie i razvitie kommunikativnykh sposobnostei detei doshkol'nogo vozrasta s uchetom FGOS: materialy kursa povysheniya kvalifikatsii [Speech development and development of communicative abilities of preschool children taking into account the Federal State Educational Standard: materials of the advanced training course]. OOO UTs «Profakademiya». Moskva, 2019. URL: <http://212.5.114.47/portal/> (accessed: 22.02.2021). Rezhim dostupa: dlya avtorizirovannykh pol'zovatelei. (In Russian).

10. Russko-tatarsko-angliiskii slovar' po bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya [Russian-Tatar-English dictionary of road safety]. R.Sh. Akhmadieva, M.Kh. Valiev, R.A. Dautov, M.V. Kil'deev i dr.; pod obshchei red. R.Sh. Akhmadievoi, R.N. Minnikhanova. Kazan': GBU «NTsBZhD», 2014. 168 p. (In Russian).

11. Tyuryapina N.F. Ispol'zovanie rechevykh igr dlya razvitiya rechi doshkol'nikov [Using speech games for preschool children's speech development]. *Innovatsionnaya nauka*. 2019; (6): 179-183. (In Russian).

12. Fattakhova R.F., Gilyazova L.G., Shamsutdinova R.R. Formirovanie motivatsii u uchashchikhsya pri obuchenii tatarskomu yazyku kak gosudarstvennomu [Formation of motivation among students when teaching Tatar as a state language]. *Kazanskaya nauka*. 2021; (1): 119-121. (In Russian).

13. Formirovanie gotovnosti k soblyudeniyu pravil bezopasnogo povedeniya na doroge u detei doshkol'nogo vozrasta: metodicheskie rekomendatsii [Formation of readiness to comply with the rules of safe behavior on the road in preschool children : methodological recommendations]. Sostavitel': R.Sh. Akhmadieva, N.S. Anikina, L.R. Gabdurakhmanov, R.N. Minnikhanov, V.N. Popov. Pod obshchei redaktsiei R.Sh. Akhmadievoi. Kazan': GBU «NTsBZhD», 2019. 128 p. (In Russian).

14. Shaekhova R.K. Seenech – radost' poznaniya: regional'naya obrazovatel'naya programma doshkol'nogo obrazovaniya [Soenech - the joy of knowledge: regional educational program of preschool education]. Kazan': Magarif-Vakyt, 2016. 190 p. (In Russian).

15. Yashel signalga seyakhhet: tatar telende igat ityche yash' shagyir'ler hem yazuchylar

Respublika konkursy netigelere buencha ginychelernen igadi eshlere gyentygy [Journey to the green signal: a collection of creative works of the winners following the results of the republican contest of young Tatar poets and writers]. R.N. Minnekhanov, N.I. Rakhmatullina gomumi redaksiyasende. Kazan: Foliant, 2021. 100 p. (In Tatar).

УДК 008.2 +378.1 004

**НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
КЛАСТЕР КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ
ИНСТРУМЕНТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ КУЛЬТУРЫ**

**SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL
CLUSTER AS AN EFFECTIVE
INTERACTION TOOL IN THE CONTEXT
OF DIGITAL TRANSFORMATION OF
CULTURE**

*Савич Л.Е., д.пед.н., профессор кафедры
библиотечно-информационной деятельности
и интеллектуальных систем ФГОУ ВО
«Казанский государственный институт
культуры», г. Казань, Россия;
E-mail: lsavich@yandex.ru*

*Savich L.E., Doctor of Pedagogic Sciences,
Professor at the Department of Library and
Information Activities and Intellectual Systems of
the Kazan State Institute of Culture,
Kazan, Russia;
E-mail: lsavich@yandex.ru*

*Получено 13.08.2021,
после доработки 15.08.2021.
Принято к публикации 16.09.2021.*

*Received 13.08.2021,
after completion 15.08.2021.
Accepted for publication 16.09.2021.*

Савич, Л. Е. Научно-образовательный кластер как эффективный инструмент взаимодействия в условиях цифровой трансформации культуры / Л. Е. Савич // Вестник НЦБЖД. – 2021. – № 4 (50). – С. 82–88.

Savich L.E. Scientific and educational cluster as an effective interaction tool in the context of digital transformation of culture. *Vestnik NCBZHD*. 2021; (4): 82-88. (In Russ.).

Аннотация

Представлены размышления автора о возможностях научно-образовательного кластера в сфере культуры и искусства, предложены решения по активизации его деятельности.

Ключевые слова: научно-образовательный кластер, подготовка кадров культуры и искусства в условиях цифровой трансформации

Abstract

The author's reflections on the possibilities of scientific and educational cluster in the field of culture and art are presented, solutions for activating its activities are proposed.

Keywords: scientific and educational cluster, training of personnel of culture and art in the conditions of digital transformation

Введение

Термин «кластер» вошел в нашу жизнь относительно недавно, стал популярным и, как часто бывает в подобных случаях, приобретает все большую многозначность. Что удивительно, словари и всезнающий Интернет не предлагают большого разнообразия толкования содержания этого современного феномена. Кроме традиционного прямого перевода с английского «cluster»

– «скопление, рой», чаще авторы ограничиваются комментарием, что это объединение каких-либо однородных элементов в единое целое и что кластер как результат объединения обретает новые свойства, кроме тех, которые имеют элементы, его образующие.

Но современный научно-образовательный кластер – эффективный инструмент для решения проблем не только образова-

ния и науки, но и рынка труда. И на это следует обратить самое пристальное внимание с тем, чтобы максимально использовать его без преувеличения огромные возможности.

В нашем случае из всего множества определений, предлагаемых словарями, энциклопедиями, авторами статей и монографий, наиболее корректным представляется понимание кластера как модели «сетевого взаимодействия в рамках социального партнерства, объединяющей научные, образовательные, социальные, культурные учреждения, промышленные предприятия, элементы инновационной инфраструктуры» [1].

А также определение территориальных кластеров 2008 г., предложенное в Методических рекомендациях по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации: «Территориальные кластеры (далее – кластеры) – объединение предприятий, поставщиков оборудования, комплектующих, специализированных производственных и сервисных услуг, научно-исследовательских и образовательных организаций, связанных отношениями территориальной близости и функциональной зависимости в сфере производства и реализации товаров и услуг. При этом кластеры могут размещаться на территории как одного, так и нескольких субъектов Российской Федерации» [2].

Имея опыт участия в создании и работе научно-образовательного кластера ФГБОУ ВО «Казанский государственный институт культуры» в 2011-2013 гг., то есть в тот период, когда Республика Татарстан одной из первых в России начала создавать научно-образовательные кластеры на базе ведущих вузов [3], по прошествии времени можем делать выводы о безусловных достоинствах подобных объединений образования, науки и практики, в нашем случае, вуза, организаций СПО и учреждений культуры, а также об упущенных возможностях.

Методология и методы

На всех этапах работы проводились ин-

формационные исследования, то есть изучались нормативно-правовые, теоретико-методологические, прикладные аспекты организации работы научно-образовательного кластера, опыт коллег, в том числе зарубежных. Все это предполагало анализ и синтез информации. Велось наблюдение, в том числе включенное. Создавались и апробировались экспериментальные разработки: локальные нормативные документы, проводились совместные организационные, учебно-методические и научные мероприятия, например, были успешно реализованы «сквозные» учебные планы с организациями СПО.

Основная часть

Представляется несомненно верным современный подход к пониманию научно-образовательного кластера как формы сетевого взаимодействия именно на основе договоренностей и на добровольных началах, которые предусматривают осуществление необходимых и разнообразных совместных действий, совместное использование ресурсов и компетенций всего множества самостоятельных участников для совместного достижения целей каждого из них.

Такой подход позволяет объединить субъекты кластера в гибкую, адаптивную систему по отраслевому или иному, не обязательно региональному признаку. Совместное использование всех типов кластерных ресурсов – кадровых, информационных, материально-технических, учебно-методических, социальных и т.п. – всеми участниками кластера позволяет оптимизировать образовательный процесс и повысить качество предоставляемых образовательных услуг, следовательно, качество работы, в нашем случае, учреждений культуры и искусства.

Использование кластерного подхода, по мнению Н.И. Кузьменко [4], позволит выявить дифференциацию в реализации предоставления качества образовательных услуг. Кластеризация приведет к улучшению таких показателей, как научная, ме-

тодическая, социальная результативность образования.

Современный научно-образовательный кластер – это эффективный инструмент для решения проблем не только образования и науки, но и в первую очередь рынка труда.

Примером может служить ситуация, в которой оказалась страна в период локдауна весны-лета 2020 г., связанного с пандемией коронавирусной инфекции. Образовательные организации и учреждения культуры, активно использующие современные технологии, оперативно, практически без технических и эмоциональных срывов перешли на дистанционный режим работы. Цифровые ресурсы в сфере образования и культуры стали своеобразным якорем, позволившим сохранить образовательный процесс, продолжить творческую деятельность, создать новые формы работы образовательных организаций и учреждений культуры и искусства, каждому из нас сохранить себя как личность и профессионала, остаться в профессиональном, политическом и культурном пространстве страны и мира.

И именно удаленный режим показал, что нужно и возможно сделать.

Всего два примера.

1. Многочисленные предложения массовых открытых онлайн-курсов (*massive open online course*, *МООС* – вид дистанционных образовательных программ, предполагающий неограниченное число участников и открытый доступ через Интернет) не учитывали потребности направлений и профилей подготовки вузов и средних профессиональных образовательных учреждений культуры. А своих курсов в отрасли не было. Но сегодня такие курсы необходимы, причем не только в форс-мажорных обстоятельствах. Думается, что сопряженные основные образовательные программы нескольких вузов или вуз – организация СПО и созданные на их основе совместными усилиями *МООС* обогатили

бы содержательную, методическую, профориентационную составляющую этих программ, предоставили возможность студентам и слушателям программ дополнительного профессионального образования, всей системе непрерывного профессионального образования слушать лекции ведущих ученых и специалистов отрасли, присутствовать на мастер-классах, побывать в учреждениях культуры и искусства и т.п., наконец, способствовали бы академической мобильности студентов.

2. Цифровая компетентность студентов, преподавателей, специалистов, которую мы сформулировали как способность к использованию цифровых информационно-коммуникационных технологий в решении задач профессиональной деятельности [5], необходимо формировать не только в соответствии с современными реалиями, но и перспективами развития культуры и искусства. Проведенное в Казанском государственном институте культуры предварительное исследование [там же] подтвердило, что без непосредственного и активного участия работодателей эта компетенция на требуемом уровне сформирована быть не может. Эта проблема может быть развернута до сколь угодно широких масштабов, с проведением научных, методических и образовательных мероприятий, с привлечением работодателей, коллег из других вузов, публикациями и т.п.

Даже эти рассуждения демонстрируют практически неисчерпаемые возможности научно-образовательного кластера, созданного на базе вуза культуры.

Что, на наш взгляд, принципиально важно в сегодняшнем понимании научно-образовательного кластера:

– понимание кластера как модели сетевого взаимодействия в рамках социального партнерства;

– объединение научных и образовательных организаций, социальных и учреждений культуры и искусства, других организаций, элементов инновационной инфраструктуры;

– объединение в заданную систему координат участников на добровольных началах, поддерживая заинтересованность каждого в каждом в результате объединения всех типов кластерных ресурсов – кадровых, информационных, материально-технических, учебно-методических, социальных и т.п.;

– кластер – это не только внутренние связи. Не менее важны связи внешние, в том числе с административными структурами – территориальными органами власти;

– договоренности, которые предусматривают осуществление совместных действий, совместное использование ресурсов и компетенций множества самостоятельных институциональных участников для совместного достижения целей каждого из участников;

– оптимизация образовательного процесса и повышение качества предоставляемых образовательных услуг на всех этапах непрерывного профессионального образования, начиная с профессиональной ориентации и до завершения профессиональной деятельности работника;

– создаются благоприятные условия для академической мобильности студентов за счет согласования структуры и содержания образовательных программ;

– усиливается и качественно меняется роль работодателя;

– создаются условия для эффективной и востребованной научно-исследовательской работы и проектной деятельности, производства товаров, работ и услуг путем активного включения в процессы их создания научно-педагогических работников и обучающихся (студентов, аспирантов, слушателей и т.д., передачи в организации инновационных технологий и методик, готовых решений, в том числе управленческих;

– включение образовательных организаций, входящих в кластер, в решение ключевых социально-экономических задач, что позволит кластеру стать значимым систе-

мообразующим институтом устойчивого развития отрасли, территории или региона;

– формируются единое информационное пространство и коллективные объекты интеллектуальной собственности для образования и производства.

И это при том, что кластеры чаще создаются с целью выстраивания системы непрерывного профессионального образования – от подготовки кадров до их систематического повышения квалификации кадров, при необходимости профессиональной переподготовки, что возможно только в инновационном образовательном, профессиональном и информационно-коммуникационном пространстве. В этом аспекте кластер становится эффективным инструментом управления кадровой ситуацией, объединяя возможности высшего, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования.

В этом контексте в числе наиболее эффективных видим сетевые решения применительно к совместному созданию и использованию не только образовательных программ, но и образовательных технологий, развитию академической мобильности студентов и преподавателей на основании интеграции ресурсов кластера, совместное участие участников кластера в российских и международных конкурсах, программах, проектах, продвижение кластера в проектах международного сетевого сотрудничества, в формировании и использовании профессионально-коммуникативных сетей для активизации интеллектуального и профессионального потенциала отраслевого сообщества в культуре и искусстве, сотрудничество с заинтересованными российскими, международными и зарубежными партнерами.

Согласимся в целом с А.В. Герасимовым [6], выделившим для анализа преимуществ, ограничений и рисков при создании и организации функционирования системы наукоемкого партнерства три приоритетных аспекта: организационно-управленческий;

социальный; экономический – и считаем возможным использовать данный многоаспектный подход для анализа деятельности кластера в целом, а не только его научной составляющей.

Можно утверждать, что современный научно-образовательный кластер характеризуется:

- развитой системой организационных связей между его элементами;
- отсутствием экономической зависимости между юридическими лицами, входящими в него;
- обеспечением образовательной, научно-исследовательской, творческой, коммерческой деятельности на основе эффективного стратегического и делового сотрудничества.

Нельзя не обратить внимание и на то, что в условиях научно-образовательного кластера, при всех его положительных характеристиках, может возникнуть ряд проблем с занятостью профессорско-преподавательского состава. В зависимости от подхода к организации совместной деятельности, распределения обязанностей, нагрузка одних преподавателей может значительно вырасти, других – напротив, уменьшиться. И здесь тот самый случай, когда пересекаются все три названные аспекта: организационно-управленческий, социальный и экономический. И далеко не каждое экономически обоснованное решение будет способствовать повышению качества образовательного, научно-исследовательского, творческого или воспитательного компонента.

Следовательно, выделения трех аспектов для анализа деятельности кластера недостаточно – обязательным должен быть анализ качества непрерывного профессионального образования, для обеспечения которого такие кластеры в большинстве случаев и создаются.

Выводы

Поскольку современный научно-образовательный кластер создается и работает

для эффективной подготовки квалифицированных специалистов в системе непрерывного профессионального образования по основным и дополнительным профессиональным программам, для реализации различных проектов на основе интеграции научного, образовательного и инновационного потенциала участников кластера можно в числе целей кластера в сфере культуры и искусства выделить:

- повышение эффективности системы профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации в сфере культуры и искусства;
- создание образовательных и социальных программ и проектов, активизация научных исследований и инновационной деятельности в сфере культуры и искусства, обеспечение условий и возможностей для их реализации;
- повышение эффективности использования интеллектуальных, материальных и информационных ресурсов в подготовке специалистов и проведении научных исследований по приоритетным направлениям развития образования, науки, культуры, социальной сферы;

– повышение роли вуза как ядра кластера в образовательном, культурном и социально-экономическом развитии общества.

Достижение названных и других целей возможно при соблюдении ряда принципов, среди которых важное место занимают:

- единство образовательного, научно-исследовательского, творческого и инновационного процессов во взаимосвязи с социально-культурной сферой и экономикой;
- непрерывность образовательного процесса и преемственность образовательных программ различных уровней (среднего профессионального, высшего, дополнительного профессионального), в том числе сокращенных сроков их освоения;
- инновационная направленность научной и творческой деятельности – от проведения фундаментальных научных ис-

следований до тиражирования и передачи в практику образовательных и социально-культурных технологий;

– организационное, учебно-методическое, научное и информационное взаимодействие между всеми участниками кла-

стера, равенство и учет их интересов;

– программно-целевой подход к планированию и прогнозированию деятельности кластера и отдельных направлений его деятельности.

Список литературы

1. Научно-образовательный кластер. Национальная энциклопедическая служба. Национальная педагогическая энциклопедия. – URL: <https://didacts.ru/termin/nauchno-obrazovatelnyi-klaster.html#tab-opr> (дата обращения: 23.06.2021). – Текст: электронный.

2. Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации (утв. Минэкономразвития РФ № 20615-ак/д19 от 26 декабря 2008 г.). – URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=113283&dst=1000000001%2C0#O5gfAgSqs8eA8J951> (дата обращения: 29.07.2021). – Текст: электронный.

3. О создании научно-образовательного кластера федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный институт культуры» (с изменениями и дополнениями) : Постановление КМ РТ № 241 от 30 марта 2011 г. – URL: <https://tatarstan-gov.ru/doc/43735> (дата обращения: 29.07.2021). – Текст: электронный.

4. Кузьменко, Н. И. Построение образовательных кластеров в регионах РФ / Н. И. Кузьменко // Синергия. – 2017. – № 6. – С. 7–12. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_34995652_26545083.pdf (дата обращения: 29.07.2021). – Текст: электронный.

5. Савич, Л. Е. К вопросу о цифровой компетентности работника культуры / Л. Е. Савич // Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств : научный журнал. – 2020. – № 4. – С. 41–48.

6. Герасимов, А. В. Формирование и развитие регионального научно-образовательного кластера : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Герасимов Андрей Викторович; ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ». – Белгород, 2018. – 24 с.

References

1. Nauchno-obrazovatel'nyi klaster. Natsional'naya entsiklopedicheskaya sluzhba. Natsional'naya pedagogicheskaya entsiklopediya [Scientific and educational cluster. National Encyclopedia Service. National Pedagogical Encyclopedia]. URL: <https://didacts.ru/termin/nauchno-obrazovatelnyi-klaster.html#tab-opr> (accessed: 23.06.2021). (In Russian).

2. Metodicheskie rekomendatsii po realizatsii klasternoï politiki v sub"ektakh Rossiiskoi Federatsii (utv. Minekonomrazvitiya RF № 20615-ak/d19 ot 26.12.2008 g.) [Methodological recommendations for the implementation of cluster policy in the Russian Federation (app. The Ministry of economic development of the Russian Federation № 20615-AK/D19 of December 26, 2008)]. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=113283&dst=1000000001%2C0#O5gfAgSqs8eA8J951> (accessed: 29.07.2021). (In Russian).

3. O sozdanii nauchno-obrazovatel'nogo klastera federal'nogo gosudarstvennogo byudzhethnogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego obrazovaniya «Kazanskii gosudarstvennyi institut kul'tury» (s izmeneniyami i dopolneniyami): Postanovlenie KM RT № 241 ot 30.03.2011 g. [On the creation of scientific-educational cluster of the Federal state

budgetary educational institution of higher education «Kazan state Institute of culture» (with amendments and additions): Resolution of the Tatarstan Cabinet №241 of March 30, 2011]. URL: <https://tatarstan-gov.ru/doc/43735> (accessed: 29.07.2021). (In Russian).

4. Kuz'menko N.I. Postroenie obrazovatel'nykh klasterov v regionakh RF [Building educational clusters in the regions of the Russian Federation]. *Sinergiya*. 2017; (6): 7-12. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_34995652_26545083.pdf (accessed: 29.07.2021). (In Russian).

5. Savich L.E. K voprosu o tsifrovoi kompetentnosti rabotnika kul'tury [On the issue of digital competence of a cultural worker]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv: nauchnyi zhurnal*. 2020; (4): 41-48. (In Russian).

6. Gerasimov A.V. Formirovanie i razvitie regional'nogo nauchno-obrazovatel'nogo klastera: spetsial'nost' 08.00.05 «Ekonomika i upravlenie narodnym khozyaistvom»: avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata ekonomicheskikh nauk [Formation and development of a regional scientific and educational cluster: specialty 08.00.05 «Economics and management of the national economy»: abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Economic Sciences]. FGAOU VO NIU «BelGU». Belgorod, 2018. 24 p. (In Russian).

УДК 378.016

**ЛИЧНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
СТУДЕНТОВ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ
РЕЛИГИОЗНЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ**

**PERSONAL SAFETY OF STUDENTS
THROUGH THE PRISM OF RELIGIOUS
PREFERENCES**

*Салихов Н.Р., к.пед.н. доцент;
E-mail: salihov@bk.ru;
Зиятдинова А.И., д.б.н., доцент;
E-mail: alfiya.ishakovna@mail.ru;
Кузнецова О.Ю., д.м.н., доцент кафедры
охраны здоровья человека ФГАОУ ВО
«Казанский (Приволжский) федеральный
университет», г. Казань, Россия;
E-mail: som5545@mail.ru*

*Salikhov N.R., Candidate of Pedagogic Sciences,
Associate Professor;
E-mail: salihov@bk.ru;
Ziyatdinova A.I., Doctor of Biological Sciences,
Associate Professor;
E-mail: alfiya.ishakovna@mail.ru;
Kuznetsova O.Yu., Doctor of Medical Sciences,
Associate Professor at the Department of Human
Health Protection, Kazan Federal University,
Kazan, Russia;
E-mail: som5545@mail.ru*

*Получено 8.10.2021,
после доработки 24.10.2021.
Принято к публикации 16.11.2021.*

*Received 8.10.2021,
after completion 24.10.2021.
Accepted for publication 16.11.2021.*

Салихов, Н. Р. Личная безопасность студентов через призму религиозных предпочтений / Н. Р. Салихов, А. И. Зиятдинова, О. Ю. Кузнецова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 88–97.

Salikhov N.R., Ziyatdinova A.I., Kuznetsova O.Yu. Personal safety of students through the prism of religious preferences. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 88-97. (In Russ.)

Аннотация

В статье рассматривается проблема современного состояния религиозной безопасности личности. Представлены результаты эмпирического исследования, проведенного со студентами, в которых были использованы как закрытые, так и открытые вопросы. Выявлена неоднозначность мнения студентов по отношению к религии, что отражает противоречивые тенденции, существующие в российском обществе, в том числе усиление роли религии и распространение религиозности в различных сферах жизни как «моды

на религию» и непосредственного «возрождения духовности». Обнаружено отсутствие единства в разных аспектах религиозных представлений опрошенных.

Ключевые слова: безопасность, религиозная безопасность, отношение к религии, вера, конфессии, религиозные представления, отношение к Богу

Abstract

The article deals with the problem of the current state of religious security of the individual. The results of an empirical study conducted with students, in which both closed and open questions were used, are presented. The ambiguity of students' opinions in relation to religion is shown, which reflects the contradictory trends that exist in Russian society, including the strengthening of the role of religion and the spread of religiosity in various spheres of life as a «fashion for religion» and a direct «revival of spirituality». The lack of unity in different aspects of the religious beliefs of the respondents was revealed.

Keywords: security, religious security, attitude to religion, faith, confessions, religious beliefs, attitude to God

Согласно статье 28 Конституции Российской Федерации, каждому гарантируется свобода совести, свобода вероисповедания, включая право исповедовать индивидуально или совместно с другими любую религию или не исповедовать никакой, свободно выбирать, иметь и распространять религиозные и иные убеждения и действовать в соответствии с ними [1].

Вот уже почти 30 лет мы в России существуем в реальности возрожденного религиозного сознания, реальности, совершенно противоположной атеистической идеологии, на которой коммунистическая партия строила своё воспитание народных масс.

Религия как феномен общественной жизни России не является сегодня чем-то опасным для личности, общества или государства. Можем даже отметить её благоприятное воздействие в условиях нестабильности, крушения авторитетов и духовного кризиса. Вместе с тем, рост влияния религии заставляет внимательно присматриваться к этому процессу.

В связи с этим специалистам безопасности жизнедеятельности важно представлять себе реальную религиозную ситуацию, духовный и нравственный потенциал религии и религиозных организаций, оценивать их влияние на общественную жизнь, подрастающее поколение. При этом особое внимание следует обратить на де-

ятельность религиозных организаций с ярко выраженной экстремистской направленностью. Например, исламизм с его разновидностью – ваххабизмом, который стал серьезной проблемой на Северном Кавказе и все больше распространяет свое влияние на другие регионы нашей страны, а также религиозные секты.

Согласно Стратегии национальной безопасности России, утвержденной Президентом РФ 2 июля 2021 г., одним из национальных интересов на современном этапе является укрепление традиционных российских духовно-нравственных ценностей, сохранение культурного и исторического наследия народа России. Это вызвано теми обстоятельствами, что все более разрушительному воздействию подвергаются базовые моральные и культурные нормы, религиозные устои, институт брака, семейные ценности. Насажение чуждых идеалов и ценностей, осуществление без учета исторических традиций и опыта предшествующих поколений реформ в области образования, науки, культуры, религии, языка и информационной деятельности приводят к усилению разобщенности и поляризации национальных обществ, разрушают фундамент культурного суверенитета, подрывают основы политической стабильности и государственности. Одновременно нарастают проявления агрессивного национализма, ксенофобии, религиозного экстре-

мизма и терроризма.

Участились попытки разжигания межнациональных и межконфессиональных конфликтов, ослабления государствообразующего народа. Подвергаются дискредитации традиционные для России конфессии, культура, русский язык как государственный язык Российской Федерации [2].

Что касается понятия «религиозная безопасность», то среди множества трактовок (А.И. Казанник, С.В. Козлов, Е.С. Сулова, Ю.В. Сластилина [3]) мы считаем наиболее приемлемым определение, которое основано на понятии «безопасность» – это состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, данное ещё в 1992 г. в законе Российской Федерации от 05.03.1992 г. №2446-1 «О безопасности» [4]. Данный закон закрепил понятие «жизненно важные интересы» – это «совокупность потребностей, удовлетворение которых надежно обеспечивает существование и возможности прогрессивного развития личности, общества и государства».

Таким образом, отталкиваясь от вышеприведенных рассуждений, можно сформулировать понятие религиозной безопасности. Религиозная безопасность – это состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз в религиозной сфере.

Далее можем отметить объекты безопасности. Это, прежде всего, личность – ее права и свободы; общество – его материальные и духовные ценности; государство – его конституционный строй, суверенитет и территориальная целостность, а также субъекты безопасности. Здесь же в первую очередь следует государство, затем – общество, а потом только – личность.

Закон РФ «О безопасности» в ст. 3 дает

определение «угрозы» как «совокупность условий и факторов, создающих опасность жизненно важным интересам личности, общества и государства». Мы считаем, что в данную совокупность условий и факторов необходимо включать и религиозные.

Считаем правильным вести речь о религиозной, а не о духовной сфере. Последняя по своему объему более содержательна и включает в том числе всё, что связано с религией. К религиозной сфере можно отнести все общественные отношения, где религия является условием или фактором их возникновения и существования. Это и религиозное сознание, религиозная деятельность и религиозные отношения.

Целью нашего исследования явилось изучение безопасности учащихся Казанского федерального университета в свете их личных религиозных предпочтений.

Было проведено анонимное анкетирование студентов 2 и 3 курсов разных институтов (экономики, управления и финансов и международных отношений, института филологии и межкультурной коммуникации), всего 124 человека. На некоторые вопросы перечень ответов был закрытым, а по некоторым – открытым, то есть анкетированный мог дать несколько суждений. Различные курсы были взяты нами для того, чтобы убедиться в изменениях мировоззрения студентов. Сразу скажем, что изменения имеются, но в плане религиозных предпочтений различия не существенны, поэтому мы решили рассматривать выраженное мнение студентов обобщённо.

Для многих людей вопрос отношения к религии связан с уяснением понятий «жизнь» и «смерть», продолжительности первого и реальности второго и последующих ожиданий. Так, на рис. 1 представлено распределение отношения студентов к «вечной» жизни.

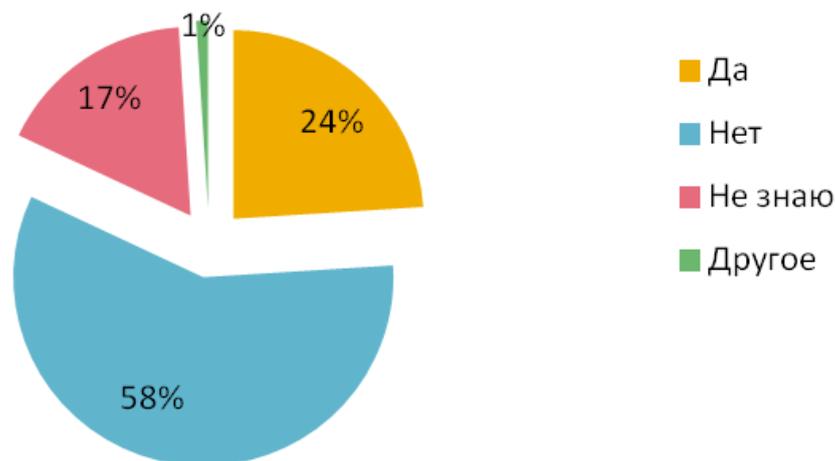


Рис. 1. Ответы респондентов на вопрос «Вы хотели бы жить вечно?»

На вопрос «В вашем понимании, смерть – это ...?» большинство студентов указали, что это прекращение биологического существования – 49% и 60%, вторым был ответ, что это процесс отделения души от тела: 17% и 22%. Конец всего – так считают 7% и 14% опрошенных, встреча с Богом – 5% и 12% и Божий суд – 5% и 10%, подведение итогов жизни – 10% и 4%, переход в более совершенный мир – 2,5% и 10%. Вечные мучения выбрали 4% на третьем курсе, на втором – 0%.

Для всех конфессий исключительно важным является признание наличия высшего существа, то есть Бога. Не могли и мы пройти мимо того, чтобы выяснить: какая часть опрашиваемых признаёт его существование и какую роль, по их мнению, он выполняет, а также верит в существование ангелов, привидений и тому подобных явлений.

Результаты представлены на рис. 2 и 3, соответственно.



Рис. 2. Ответы респондентов на вопрос «Верите ли Вы в существование Бога?»

Ответы на вопрос «Что есть Бог?» распределились примерно одинаково: высший разум – 17,5%, нравственный закон

– 15,5%, сверхъестественная сила – 22%, мировая душа – 20,5%, любовь – 7,5%, совесть – 4%, другое – 22%.

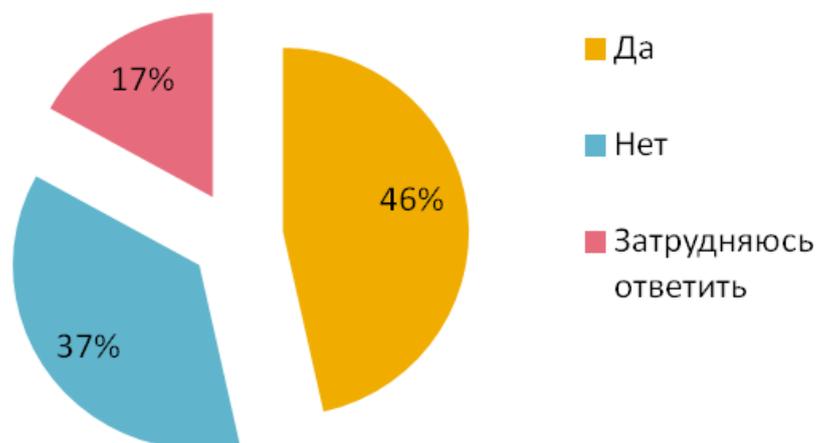


Рис. 3. Ответы респондентов на вопрос «Верите ли Вы в существование сверхъестественных сил (ангелов, привидений и пр.)?»

Анкетированным предлагалось объяснить, что такое религия в их понимании. Большинство ответов звучало так: вера в единого Бога – 53,5%, вера в бессмертие души – 26%. Ответ «Религия – это вера в себя» выбрали 22%, а 20,5% – веру в сверхъестественные силы, 15,5% отметили веру в высший космический разум и в потусторонние силы – 13,5% соответственно.

Интересные результаты даны на вопрос о вероисповедании. Так как среди студентов преимущественно представлены жители многоконфессионального Татарстана, объяснимо, что большинство указало своей религией христианство (православие) и ислам (21,5% и 25%), но достаточно большое количество студентов указали агностицизм, считая, что человек не может знать, существует ли Бог – 31%. Отрицают существование Бога (атеисты) – 14%, но нельзя не отметить, что на 2-м курсе таких 22%, на третьем – только 6%. По 2% опрошенных своей религией указали шаманизм, язычество, сатанизм, а 4% – буддизм. 5,5% студентов ещё не определились

со своим вероисповеданием.

Свой выбор вероисповедания 40% студентов связывают с тем, что соответствующая религия традиционна в их семье, а 58% – это результат самостоятельных исканий. 2% объясняют свой выбор модой.

Продолжая тему роли семьи, предлагалось ответить на вопрос: «Соблюдаются ли в Вашей семье основные религиозные обряды?» Твёрдое «да» было в 19,5% ответов, скорее «да» – 35%, что составляет более 50% опрошенных. Категоричное «нет» – в 21% ответов и «скорее нет» – в 23,5%.

На следующей диаграмме (рис. 4) тезис о ведущей роли семьи в религиозном воспитании подрастающего поколения в ответах студентов получил дополнительное подкрепление.

Пятая часть всех студентов указала религиозные организации как место, где должна прививаться религиозная культура, но вот вопрос «Посещаете ли Вы храм?» дал результаты, представленные на следующей диаграмме (рис. 5).



Рис. 4. Ответы респондентов на вопрос «Где, по-Вашему, люди должны получать представление о религиозной культуре?»

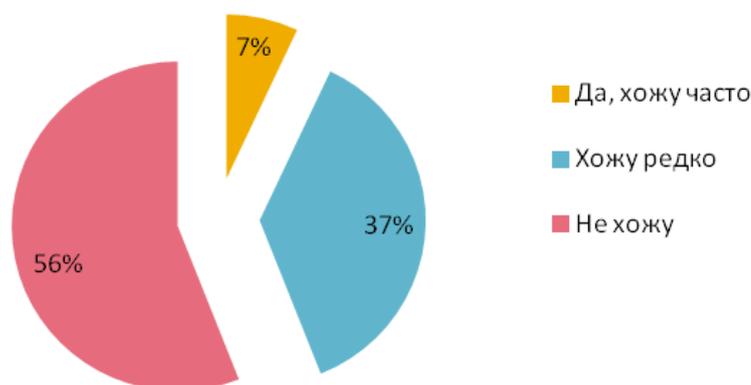


Рис. 5. Ответы респондентов на вопрос «Посещаете ли Вы храм (мечеть, синагогу, другой храм)?»

Ответы на вопросы: «Читаете ли Вы религиозную литературу? Соблюдаете ли Вы посты? Отмечаете ли Вы религиозные праздники по канонам (правилам религии)?» демонстрируют, что большинство студентов не утруждают себя ни первым (67,5%), ни вторым (77%), ни третьим (56%).

Читают религиозную литературу 12%, постятся 13% и 22%, чтят праздники 8%.

Ответы на вопрос: «В каких случаях вы обращаетесь к Богу?» показывают, что у многих присутствует потребительское отношение к религии, когда обращение к высшему связано с преодолением каких-то трудностей, испытаний, например, сессии, когда молодой человек не очень уверен в своих знаниях, а получить заветную положительную оценку так хочется. 35% сту-

дентов о Боге и не задумываются (рис. 6).

Достаточно сложным является вопрос о роли религии в жизни государства. Конституция страны закрепила принцип светского государства, отделения от него церкви и взаимного невмешательства в дела друг друга, равенства всех религий. С другой стороны, общественно-политическая жизнь нашей страны даёт много примеров возрастающей роли религиозных объединений в жизни как российского общества, так и государства в целом.

Студенты в большинстве случаев (66,5%) отметили равенство религий перед законом, при этом 22,5% считают, что деятельность конфессий следует ограничить только религиозной сферой. 10% всех студентов считают, что обществу вообще религия не нужна, альтернативой им стали

2% участников опроса, считающих, что конфессии должны активно участвовать в общественно-политической жизни. Отме-

тим, что 12% студентов затруднились дать ответ на этот вопрос.



Рис. 6. Ответы респондентов на вопрос «В каких случаях Вы обращаетесь к Богу?»

На рис. 7 представлено распределение ответов на достаточно непростой сегодня вопрос о месте православия в современном

русском обществе, о возможности его приоритета среди остальных конфессий.

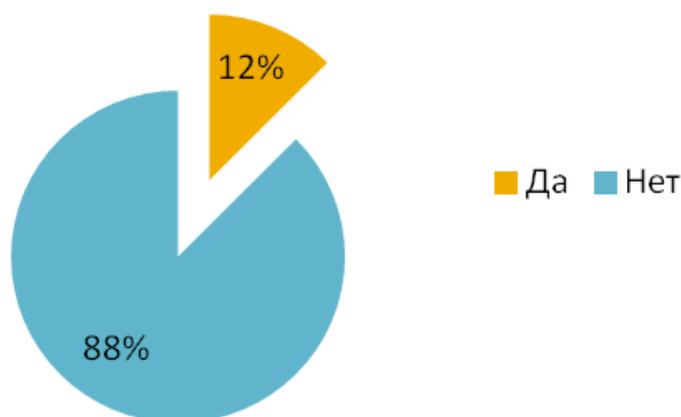


Рис. 7. Ответы респондентов на вопрос «Должно ли православие в нашей стране иметь приоритет над другими религиями?»

Следующий вопрос был о толерантности студентов нашего университета. Ответ положительный – только 3% студентов отметили отрицательное отношение к пред-

ставителям других конфессий. Как свидетельствуют данные на рис. 8, преобладает уважительное отношение

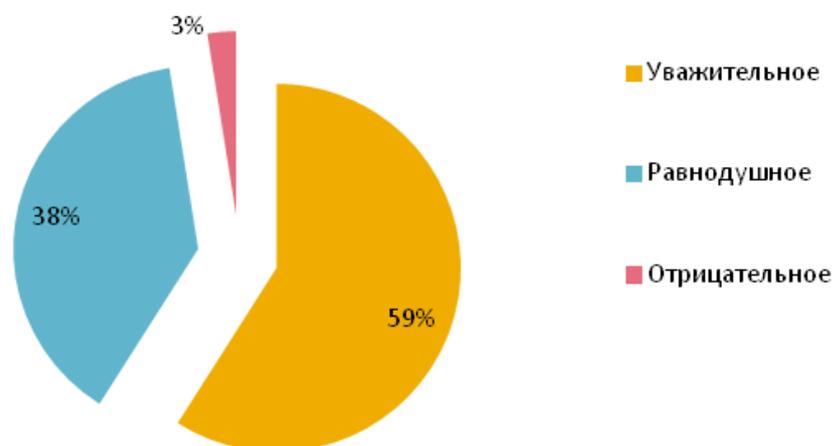


Рис. 8. Ответы респондентов на вопрос «Каково Ваше отношение к людям других религиозных взглядов?»

Следующая группа вопросов касалась деятельности религиозных сект. Примерно треть студентов сталкивалась с предложениями вступить в секту (рис. 9).

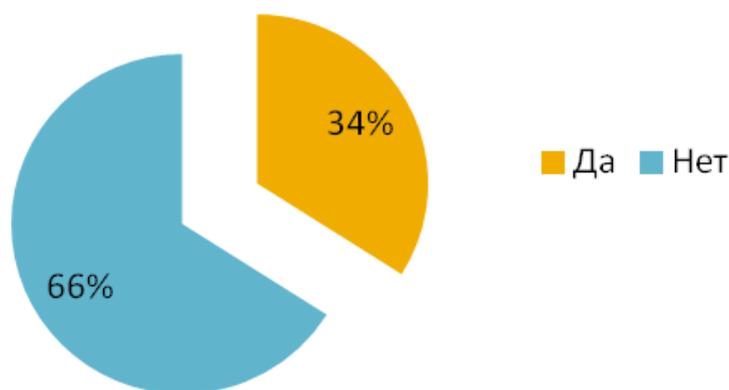


Рис. 9. Ответы респондентов на вопрос «Предлагалось ли Вам вступить в религиозную секту?»

Вместе с тем у 98% студентов слово «секта» вызывает отрицательные ассоциации, а у 2% – безразличные. 14% считают, что деятельность сект представляет сегодня опасность, а 86% на этот счет имеют противоположное мнение.

Также нам было важно узнать, насколько молодые люди обладают достаточными представлениями о современных конфессиях. Только 18% студентов свои знания оценили положительно (рис. 10).

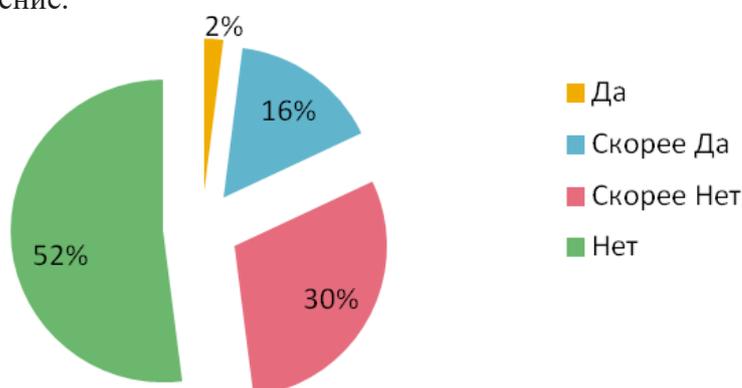


Рис. 10. Ответы респондентов на вопрос «Считаете ли Вы, что обладаете достаточными знаниями о современных религиях?»

28% опрошенных считают, что незнание особенностей других конфессий ведёт к непониманию и недоверию между людьми. 45% исходят из того, что не всегда это может иметь место, а 27% исключают непонимание и недоверие по этой причине. Вместе с тем, 53% студентов не поддерживают введения обязательного для всех курса «Религиоведение» с углубленным изучением традиционных конфессий и иных религиозных объединений. 20% приветствуют это предложение, а 26% затруднились с ответом. В завершение студентам предлагалось ответить на вопрос «Как Вы оцениваете личную религиозную безопасность?» 58% оценивают её как высокую, 28% – достаточно высокую, 14% – как недостаточную. Никто из опрошенных не оценил безопасность как низкую.

На основании вышеизложенного можно сделать ряд выводов.

Во-первых, религиозная безопасность

остаётся важной компонентой безопасности государства, общества и личности.

Во-вторых, под религиозной безопасностью мы понимаем состояние защищённости жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз в религиозной сфере.

В-третьих, личная религиозная безопасность – это состояние защищённости жизненно важных интересов личности, обеспечивающее соблюдение и реализацию конституционных прав и свобод, прежде всего, права исповедовать либо не исповедовать религию, иметь свободу совести и вероисповедания.

В-четвертых, неоднозначность мнений студентов относительно веры, отсутствие единства в разных аспектах их религиозных представлений не препятствует общему мнению о достаточном уровне личной религиозной безопасности.

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 21.01.2022). – Текст: электронный.
2. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации : Указ Президента РФ от 02.07.2021 г. № 400. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/ (дата обращения: 21.01.2022). – Текст: электронный.
3. Тарасевич, И. А. Религиозная безопасность как ключевая сфера национальной безопасности Российской Федерации / И. А. Тарасевич. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/1-1-religioznaya-bezopasnost-kak-klyuchevaya-sfera-natsionalnoy-bezopasnosti-rossiyskoy-federatsii/viewer> (дата обращения: 21.01.2022). – Текст: электронный.
4. О безопасности : закон РФ от 05.03.1992 г. № 2446-1 (последняя редакция). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376/ (дата обращения: 21.01.2022). – Текст: электронный.

References

1. Konstitutsiya Rossiiskoi Federatsii (prinyata vsenarodnym golosovaniem 12.12.1993 s izmeneniyami, odobrennymi v khode obshcherossiiskogo golosovaniya 01.07.2020) [Constitution of the Russian Federation (adopted by popular vote on 12.12.1993 with amendments approved during the all-Russian vote on 01.07.2020)]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (accessed: 21.01.2022). (In Russian).
2. Ukaz Prezidenta RF ot 02.07.2021 № 400 «O Strategii natsional'noi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii» [Decree of the President of the Russian Federation of 02.07.2021 № 400

«On the National Security Strategy of the Russian Federation»]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/ (accessed: 21.01.2022). (In Russian).

3. Tarasevich I.A. Religioznaya bezopasnost' kak klyuchevaya sfera natsional'noi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii [Religious security as a key area of national security of the Russian Federation]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/1-1-religioznaya-bezopasnost-kak-klyuchevaya-sfera-natsionalnoy-bezopasnosti-rossiyskoy-federatsii/viewer> (accessed: 21.01.2022). (In Russian).

4. Zakon RF «O bezopasnosti» ot 05.03.1992 № 2446-1 (poslednyaya redaktsiya) [The Law of the Russian Federation «On Security» of 05.03.1992 №2446-1]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376/ (accessed: 21.01.2022). (In Russian).

УДК 614.8.084

**ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЯ УЯЗВИМОСТИ
ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО
НАСЛЕДИЯ****ASSESSMENT OF THE VULNERABILITY
INDEX OF CULTURAL HERITAGE SITES**

Алексеева Е.И., старший преподаватель;
ORCID: 0000-0002-8103-483X;
E-mail: kleongardt@bk.ru;
Романовский В.Л., к.т.н., доцент кафедры
промышленной и экологической безопасности
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;
ORCID: 0000-0001-8719-4976;
E-mail: vlr48@icloud.com

Alekseeva E.I., senior lecturer;
ORCID: 0000-0002-8103-483X;
E-mail: kleongardt@bk.ru;
Romanovsky V.L., Candidate of Engineering
Sciences, Associate Professor of the Department
of Industrial and Environmental Safety, Kazan
National Research Technical University named
after A.N. Tupolev – KAI, Kazan, Russia;
ORCID: 0000-0001-8719-4976;
E-mail: vlr48@icloud.com

Получено 13.08.2021,
после доработки 15.09.2021.
Принято к публикации 16.10.2021.

Received 13.08.2021,
after completion 15.09.2021.
Accepted for publication 16.10.2021.

Алексеева, Е. И. Оценка показателя уязвимости объектов культурного наследия /
Е. И. Алексеева, В. Л. Романовский // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 98–103.

Alekseeva E.I., Romanovsky V.L. Assessment of the vulnerability index of cultural heritage
sites. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 98-103. (In Russ.)

Аннотация

Объекты культурного наследия, подверженные воздействию опасных факторов природных процессов и явлений, становятся все более уязвимыми к их воздействию, что ведет к невозможной утрате культурного наследия. Одним из основных условий повышения устойчивости объектов историко-культурного наследия становится разработка методики оценки уязвимости таких объектов. В исследовании рассматриваются практические аспекты применения принципов закона Вебера-Фехнера в определении уязвимости объектов культурного наследия, находящихся под воздействием негативных факторов опасных природных процессов и явлений. В основе исследования лежит принцип изменения категории физического состояния объектов культурного наследия от изменения уровня воздействия опасных факторов природных процессов.

Ключевые слова: объекты культурного наследия, памятники архитектуры, исторические застроенные территории, культурный слой земли, опасные природные процессы, уязвимость объектов, оценка уязвимости, устойчивость объектов, повышение устойчивости объектов

Abstract

Cultural heritage objects that are exposed to dangerous factors of natural processes and phenomena are becoming increasingly vulnerable to their impact. This leads to an irreparable loss of cultural heritage. One of the main conditions for increasing the stability of historical and cultural heritage objects is the development of a methodology for assessing the vulnerability of such objects. The study examines the practical aspects of applying the principles of the Weber-Fechner law in determining the vulnerability of cultural heritage objects that are under the influence of negative factors of dangerous natural processes and phenomena. The research is based on the principle of changing the category of the physical condition of cultural heritage objects from changes in the level of exposure to dangerous factors of natural processes.

Keywords: objects of cultural heritage, architectural monuments, historical built-up areas, the cultural layer of the earth, dangerous natural processes, vulnerability of objects, vulnerability assessment, stability of objects, increasing the stability of objects

В настоящее время объекты культурного наследия являются частью сложной природно-техногенной системы. Для многих исторических территорий характерно проявление многих факторов опасных природных процессов и явлений, а в некоторых районах и вовсе их комплексное воздействие, усиливающее возможные последствия. По этой причине состояние значительной части объектов культурного наследия характеризуется как неудовлетворительное.

Наблюдения за их состоянием в регионах России показывают, что такие объекты в большой степени подвержены разрушению в результате неблагоприятных природных процессов и явлений, а также дополнительных техногенных нагрузок [1].

Объектам культурного наследия несут угрозы повреждений или утрат следующие факторы:

- природные и техногенные подтопления, оползни, карсты, абразии и др. экзогенные процессы;
- геологические и гидрологические особенности грунтов (структурно неустойчивые грунты);
- неконтролируемая урбанизация и возрастающее 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.).

Среди факторов риска для объектов культурного наследия на первом месте стоят природные воздействия, наиболее значимые из которых по частоте проявления – эрозионные процессы, подтопление, изменение геологической среды на территории

объектов культурного наследия. Во многих случаях ситуация усугубляется серьезными климатическими изменениями.

Объекты культурного наследия, находясь под влиянием окружающей природной среды, а также испытывая действие факторов, связанных с инженерно-хозяйственной деятельностью человека, испытывают это воздействие в двух направлениях. Первое связано с разрушением материала кладки и, как следствие, с деформацией основных конструкций; второе направление разрушения объектов развивается в скрытой форме и связано с изменением состояния и свойств грунтов основания [4].

Под воздействием источников и причин опасных природных процессов и техногенеза происходят изменения структуры и свойств грунтов оснований.

Также нарушение водного баланса в сфере взаимодействия объекта культурного наследия с геологической средой приводит к подтоплению, увеличению градиента грунтового потока, что связано с развитием суффозии, приводящей к разуплотнению грунтов основания, снижению их несущей способности, развитию других негативных инженерно-геологических процессов [3, 5].

Процессы, обусловленные воздействием подтопления в исторически застроенных территориях, приводят к значительным разрушениям и повреждениям объектов культурного наследия.

Подтопление способствует снижению несущей способности грунтов оснований сооружений, вызывая значительные деформации и разрушения объектов культурного наследия.

Это приводит к незатухающим неравномерным осадкам, крену объектов и дальнейшим трещинам в стенах.

Ярким примером таких процессов служит разрушение части здания Александровского пассажа в г. Казань (рис. 1).



Рис. 1. Провал Александровского пассажа в г. Казань в результате карстово-суффозионных процессов

Взаимодействие основных несущих конструкций объектов культурного наследия с факторами внешней среды приводят к частичному, а в некоторых случаях и полному их разрушению. Нарушение баланса в грунтах оснований объектов культурного наследия оказывает колоссальное влияние на устойчивость таких объектов.

Ускорение физического разрушения объектов культурного наследия под воздействием техногенных и природных факторов представляет угрозу их «выживанию» и возможности быть переданными будущим поколениям [2].

Развитие деформаций и повреждений объектов культурного наследия в условиях негативного влияния техногенных и природных факторов делает объекты более уязвимыми.

Под уязвимостью объектов культурного наследия будем понимать изменение физического состояния несущих конструкций (осадки и крены основания объектов,

трещины в цоколе здания, повреждения наружных стен, трещины в облицовке, коррозионные разрушения и т.д.) при воздействии опасных природных процессов и явлений.

Дополнительные техногенные нагрузки и изменения климатического фактора во времени только будут усиливать опасные природные процессы.

Степень уязвимости объектов историко-культурного наследия определяется их восприимчивостью к воздействию факторов опасных природных процессов.

На сегодняшний день объекты культурного наследия имеют 4 категории состояния зданий. Каждая категория имеет свою характеристику видов повреждений по внешним признакам по результатам предварительного обследования.

Для каждой категории технического состояния объектов культурного наследия зададим определённый интервал значений показателя уязвимости в промежутке (0; 1).

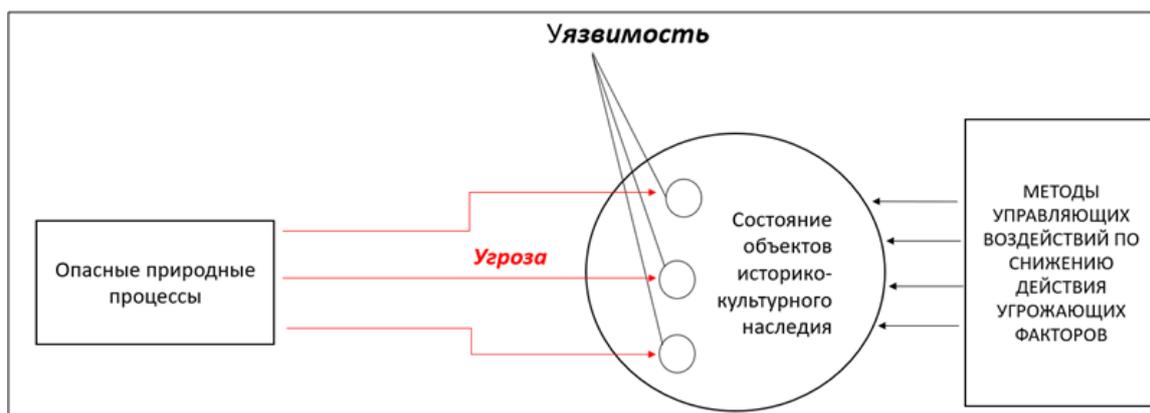


Рис. 2. Схема воздействия опасных природных процессов на объекты культурного наследия

Таблица 1

Показатели уязвимости

Категория технического состояния объектов историко-культурного наследия	Значение показателя уязвимости (V)
I – нормальное	До 0,2
II – удовлетворительное	0,2-0,4
III – неудовлетворительное	0,5-0,7
IV – предаварийное или аварийное	Свыше 0,7

Зависимость изменения категории состояния объектов историко-культурного наследия от изменения интенсивности воздействия опасных природных процессов может быть объяснена посредством закона Вебера-Фехнера. Суть закона состоит в том, что интенсивность ощущения чего-либо прямо пропорциональна логарифму интенсивности раздражителя. Математически данную зависимость можно описать следующим образом:

$$V = \log G;$$

V – показатель уязвимости;

G – показатель опасности или подверженности объекта культурного наследия опасным природным процессам.

Показатель опасности (G) определим согласно СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий». Определение показателя опасности выполняется отдельно по каждому типу природной опасности, исходя из площадной поражен-

ности территории исследуемого объекта культурного наследия.

Из формулы (1) следует, что по мере роста интенсивности силы воздействия опасных природных процессов и явлений возрастает и величина дефектов и повреждений конструкций объектов культурного наследия (рис. 3). Согласно данной интерпретации Закона, связь между уязвимостью объекта культурного наследия от изменения опасного воздействия природных процессов, изменяющегося в арифметической прогрессии, и интенсивностью изменения опасных природных процессов, изменяющейся в геометрической прогрессии, выражается логарифмическим уравнением. Характерной особенностью логарифмической зависимости является «сжатие шкалы» роста ощущения при увеличении интенсивности воздействия и «область безразличия», когда еще опасность далека от ее превращения в угрозу.

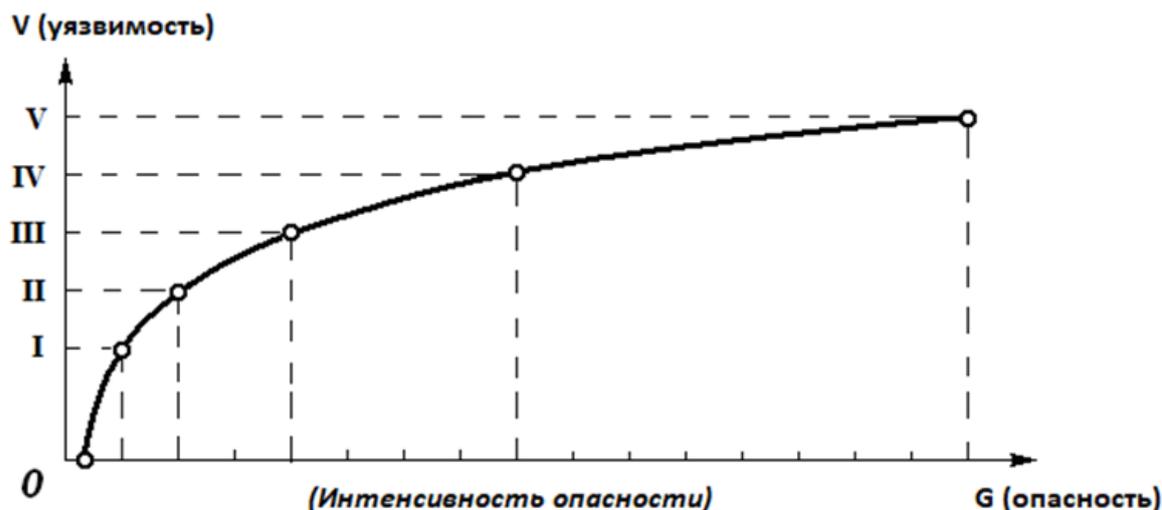


Рис. 3. Интерпретация Закона Вебера-Фехнера

Практические аспекты применения графической формы Закона Вебера-Фехнера позволят дать прогнозную оценку физиче-

ского состояния или категории объекта культурного наследия при потенциальном воздействии опасных природных процессов.

Список литературы

1. Алексеева, Е. И. Исследование устойчивости объектов историко-культурного наследия с помощью метода «Древовидные структуры» / Е. И. Алексеева, В. Л. Романовский // Опыт ликвидации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций в России и за рубежом : Тезисы докладов XIX Международной научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций : Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2014. – С. 89–90.
2. Алексеева, Е. И. Состояние объектов историко-культурного наследия как индикатор уровня экологической и техногенной безопасности г. Казани / Е. И. Алексеева // Казанский педагогический журнал. – 2015. – № 1 (108). – С. 167–172.
3. Арефьева, Е. В. Прогноз воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на состояние объектов техносферы / Е. В. Арефьева, Е. В. Муравьева // Вестник НЦБЖД. – 2019. – № 2 (40). – С. 62–67.
4. Пашкин Е.М., Диагностика деформаций памятников архитектуры / Е.М Пашкин, Г.Б. Бессонов. – М.: Стройиздат, 1984 – 151 с., ил.
5. Пашкин, Е. М. Место инженерно-геологической диагностики в инженерной реставрации памятников архитектуры / Е. М. Пашкин // Инженерные изыскания. – 2013. – № 7. – С. 44–51.

References

1. Alekseeva E.I., Romanovsky V.L. Issledovanie ustoichivosti ob"ektov istoriko-kul'turnogo naslediya s pomoshch'yu metoda «Drevovidnye struktury» [Study of the stability of objects of historical and cultural heritage using the «Tree structures» method]. *The experience of eliminating large-scale emergency situations in Russia and abroad: Abstracts of the XIX International Scientific and Practical Conference on the problems of protecting the population and Territories from emergency situations : All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations of the Ministry of Emergency Situations of Russia.* 2014; 89-90. (In Russian).

2. Alekseeva E.I. Sostoyanie ob"ektov istoriko-kul'turnogo naslediya kak indikator urovnya ekologicheskoi i tekhnogennoi bezopasnosti g. Kazani [The state of historical and cultural heritage objects as an indicator of the level of ecological and technogenic safety of Kazan]. *Kazan pedagogical journal*. 2015; 1(108): 167-172. (In Russian).

3. Arefyeva E.V., Muravyeva E.V. Prognoz vozdeistviya opasnykh faktorov chrezvychainykh situatsii na sostoyanie ob"ektov tekhnosfery [Forecast of the impact of hazardous factors of emergency situations on the state of technosphere objects]. *Vestnik NCBŽD*. 2019; 2 (40): 62-67. (In Russian).

4. Pashkin E.M., Bessonov G.B. Diagnostika deformatsii pamyatnikov arkhitektury [Diagnostics of deformations of architectural monuments]. M.: Stroyizdat, 1984. 151p., il. (In Russian).

5. Pashkin E.M. Mesto inzhenerno-geologicheskoi diagnostiki v inzhenernoi restavratsii pamyatnikov arkhitektury [Place of engineering-geological diagnostics in the engineering restoration of architectural monuments]. *Engineering surveys*. 2013; (7): 44-51. (In Russian).

УДК 656.13

**РАЗМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ СЕРВИСА
НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ
И УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ
ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

**LOCATION OF SERVICE OBJECTS ON
ROADS AND ROAD SAFETY LEVEL**

*Гатиятуллин М.Х., д.пед.н., профессор
кафедры «Дорожно-строительные машины»;
E-mail: innovation76@mail.ru;
Кучерова А.А., магистр кафедры «Дорожно-
строительные машины» ФГБОУ ВО
«Казанский государственный архитектурно-
строительный университет»,
г. Казань, Россия;
E-mail: annakuche@mail.ru*

*Gatiyatullin M.Kh., Doctor of Pedagogic Sciences,
Professor, Department of Road-Building
Machines;
E-mail: innovation76@mail.ru;
Kucherova A.A., Master of the Department of Road
Construction Machines, Kazan State University of
Architecture and Civil Engineering, Kazan, Russia;
E-mail: annakuche@mail.ru*

*Получено 8.09.2021,
после доработки 19.01.2022.
Принято к публикации 20.01.2022.*

*Received 8.09.2021,
after completion 19.01.2022.
Accepted for publication 20.01.2022.*

Гатиятуллин, М. Х. Размещение объектов сервиса на автомобильных дорогах и уровень безопасности дорожного движения / М. Х. Гатиятуллин, А. А. Кучерова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 103–110.

Gatiyatullin M.Kh., Kucherova A.A. Location of service objects on roads and road safety level. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 103-110. (In Russ.)

Аннотация

Автомобильная дорога представляет собой комплексное инженерное сооружение, предназначенное для обеспечения безопасного и удобного движения транспортных средств, с предоставлением своевременного и качественного обслуживания участников дорожного движения на объектах дорожного сервиса, расположенных вдоль автомобильных дорог общего пользования.

В современных условиях наличие объектов дорожного и придорожного сервиса является неотъемлемой частью обустройства дорог. Несмотря на тот факт, что объекты сервиса не входят в состав автомобильной дороги, они являются элементами обустройства и

должны кроме обслуживания участников движения, транспортных средств соответствовать требованиям безопасности дорожного движения.

Дорожный сервис представлен объектами, находящимися в полосе отвода автодорог (площадками отдыха, остановками), придорожный сервис – объектами, не имеющими прямого отношения к эксплуатационным особенностям автодороги, но обладающими прямым и косвенным влиянием на такой важный показатель, как безопасность и комфортность поездки.

Ключевые слова: безопасность, аварийность, дорожно-транспортные происшествия, объекты дорожного сервиса, обслуживание, автомобильная дорога

Abstract

The road is a complex engineering structure designed to ensure safe and convenient movement of vehicles, with the provision of timely and high-quality service to road users at road service facilities located along public highways.

In modern conditions, the availability of road and roadside service facilities is an integral part of road construction. Despite the fact that service facilities are not part of the road, they are elements of the arrangement and must, in addition to servicing traffic participants, vehicles, comply with road safety requirements.

Road service is represented by objects located in the right-of-way of roads (recreation sites, stops), roadside service – objects that are not directly related to the operational features of the road, but have a direct and indirect impact on such an important indicator as safety and comfort of the trip.

Keywords: road safety, accident rate, road traffic accidents, road service facilities, maintenance, road

Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. [8] ставит целью оснащение сети автомобильных дорог России качественными объектами дорожного и придорожного сервиса (далее – ОДС) вдоль автомобильных дорог общего пользования [4].

Сфера ОДС в России стала бурно развиваться с конца XX века, но без единой концепции и учета требований к комфортности, уровню обслуживания и самое главное – к безопасным условиям движения. Высокие темпы данного процесса и слабое регулирование привели к достаточно хаотичному расположению ОДС на автомобильных дорогах общего пользования. Исследование авторов статьи режима движения транспортных потоков в районах ОДС на участках дороги, проходящих через населенные пункты (км 102+000 – км 104+000 – пос. Васильевка, км 104+000 – км 108+000 г. Буинск, км 110+000 – км 112+000 – с. Мещеряково) автомобильной дороги Р-241 показало, что наблюдается снижение ско-

рости потоков около них до 30% и, по данным анализа аварийности, до 20% – рост ДТП, связанных с движением на территории и на подъездах к ОДС [6]. Поэтому согласно утвержденному приказом ФДА «Росавтодор» №2124 от 12 декабря 2016 г. «Об утверждении положения о генеральной схеме размещения объектов дорожного сервиса и многофункциональных зон дорожного сервиса вдоль автомобильных дорог общего пользования федерального значения» [4], на федеральных трассах планируется разместить более 744 объектов дорожного сервиса, в том числе 46 автозаправочных станций, 426 площадок отдыха, 50 пунктов питания, 166 станций технического обслуживания, 56 мотелей, 230 автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС), 271 многофункциональную зону (МФЗ) [4]. Все они должны соответствовать Постановлению Правительства Российской Федерации от 28 октября 2020 г. №1753 «О минимально необходимых для обслуживания участников до-

рожного движения требованиях к обеспеченности автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального, местного значения объектами дорожного сервиса, размещаемыми в границах полос отвода автомобильных дорог, а также требованиях к перечню минимально необходимых услуг, оказываемых на таких объектах дорожного сервиса» [5].

Отметим, что объекты дорожного и придорожного сервиса федеральных дорог по количеству в несколько раз превышают другие классы дорог. При этом федеральным дорогам характерны большая интенсивность и плотность с разнообразным составом потоков, и они наиболее аварийно опасны и нуждаются в модернизации данных объектов.

В сложившейся ситуации возникают требующие своего решения проблемы:

- пространственные, связанные с месторасположением и частотой размещения ОДС;
- качественные, зависящие от разнообразия и качественного уровня ОДС (проблемы безопасности дорожного движения).

В соответствии с [7], объекты сервиса и подъезды к ним, прежде всего, должны отвечать требованиям безопасности, соответствовать геометрическим параметрам и техническим характеристикам автодорог, а также предоставлять услуги участникам дорожного движения в достаточном объеме и с высоким качеством. Среди совокупности условий, влияющих на выбор площадки для размещения ОДС, можно выделить несколько групп.

1. Нормативные факторы. Основным регулирующим документом является ГОСТ 33062-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к размещению объектов дорожного и придорожного сервиса» [2], содержащий нормы обеспеченности ОДС.

2. Следующая группа факторов – географические, прежде всего рельеф местности. Необходимо строго соблюдать требования ст. 65, п. 15 Водного кодекса [1], которая не допускает строительство объектов обслуживания транспортных средств (АЗС, СТО) в пределах водоохранных зон.

3. Транспортные факторы: рациональность размещения ОДС определяется по показателям интенсивности движения транспортных потоков на участке, класса и категории автодороги.

4. Экономические факторы: при размещении объектов ОДС относительно друг друга должны соблюдаться удобные условия посещаемости их для обеспечения рентабельности и окупаемости объекта.

В странах Европы, Америки, Азии накопили значительный опыт по строительству и использованию объектов дорожного и придорожного сервиса с обеспечением безопасности и комфортности дорожного движения. Например, в Европе размещение придорожного сервиса определяется так: «правильный сервис на правильном месте» или принцип АВС, который предполагает размещение ОДС (объекты обслуживания участников дорожного движения, транспортных средств, транспортных процессов и др.) с удобным, безопасным доступом на транспортном средстве (далее – ТС) (рис. 1).

Примечание: А обозначает удовлетворительный доступ на ТС (вблизи главной дороги); В обозначает хороший доступ на ТС (около кольцевых дорог); С обозначает отличный доступ на ТС (у главной магистрали, что позволяет не отклоняться от основного маршрута движения).

Для оценки уровня организации ОДС обратимся к федеральной автомобильной дороге Р-241 «Казань-Буинск-Ульяновск», проходящей по территории Республики Татарстан.

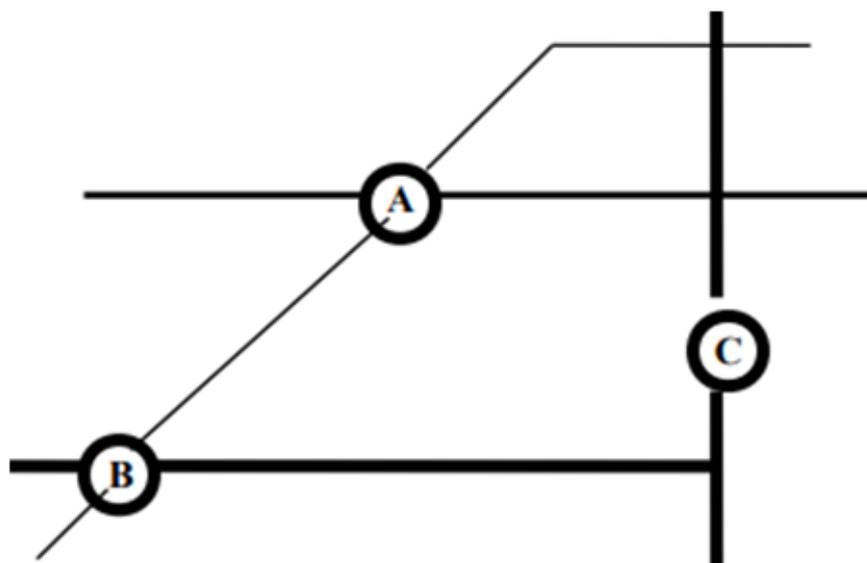


Рис. 1. Принцип ABC при размещении объекта сервиса

Согласно паспорту, выявлены следующие характеристики автодороги федерального значения Р-241:

- протяженность по Республике Татарстан 137 км (рис. 2);
- имеет 2 и 3 технические категории;
- тип дорожной одежды – капитальный, покрытие асфальтобетонное;
- связывает Татарстан с Ульяновской, Самарской областями и дает выход на юго-восток России.

Проведенный анализ показал, что ОДС автодороги Р-241 в целом развиты. В соответствии с паспортом на автодороге федерального значения Р-241 «Казань-Буинск»

Ульяновск» в Республике Татарстан сосредоточено 18 ОДС (км 3, 7, 13, 29, 65, 78, 100, 102, 105, 108, 110, 111) с различными видами услуг.

Пространственный анализ размещения показал несовершенства системы ОДС, которая сформирована бессистемно и требует совершенствования. Здесь наблюдается превышение количества АЗС (13 объектов вместо 3 [7]), а также пунктов питания, площадок отдыха, мотелей и кемпингов, автомоек, что указывает на отсутствие учета экономической целесообразности и требований обеспечения безопасности дорожного движения.



Рис. 2. Схема дороги Р-241

При этом ОДС, включающие такие объекты, как АЗС и пункты питания, несмотря на превышение регламентируемого количества, распределены более равномерно на всей протяженности дороги, а предприятия торговли, мотели, кемпинги и автомойки, станции техобслуживания, которые должны быть в достаточном количестве по пути следования, размещены без учета потребностей пользователей автомобильных дорог. Это объясняется тем, что первая группа объектов является необходимой для удовлетворения базовых потребностей участников дорожного движения – в топливе, питании.

Как было отмечено ранее, в соответствии с паспортом, наибольшее количество объектов сервиса сосредоточено на участках дороги, проходящих через населенные пункты (км 102+000 – км 104+000 – пос. Васильевка, км 104+000 – км 108+000 г. Буинск, км 110+000 – км 112+000 – с. Мещеряково). Сложившееся размещение, количество и виды оказываемых услуг позволяют сделать вывод о том, что услугами этих объектов в основном пользуются жители сел, деревень, где размеще-

ны ОДС.

Согласно данным диагностики 2019 г., имеются ОДС, построенные с нарушением ГОСТ Р 52398-2005 [3], где подъезды к ним устроены с нарушением нормативных требований (км 29, 108).

Проведенный анализ аварийности в соответствии [6] на рассматриваемом участке дороги Р-241 показал, что за 3 года (2018-2020) произошло 761 ДТП, в которых 32 человека погибли и 148 человек получили ранения.

Основными видами ДТП являются (схема распределения видов ДТП приведена на рис. 3):

- столкновения (причинами являются несоответствие ширины обочины, радиуса в плане, расстояния видимости и др.);
- опрокидывания (неудовлетворительное состояние и отсутствие укрепления обочин, несоответствие величины радиуса в плане нормативным требованиям);
- наезд на пешехода (ограниченная видимость, неудовлетворительное состояние пешеходных переходов и автобусных остановок).

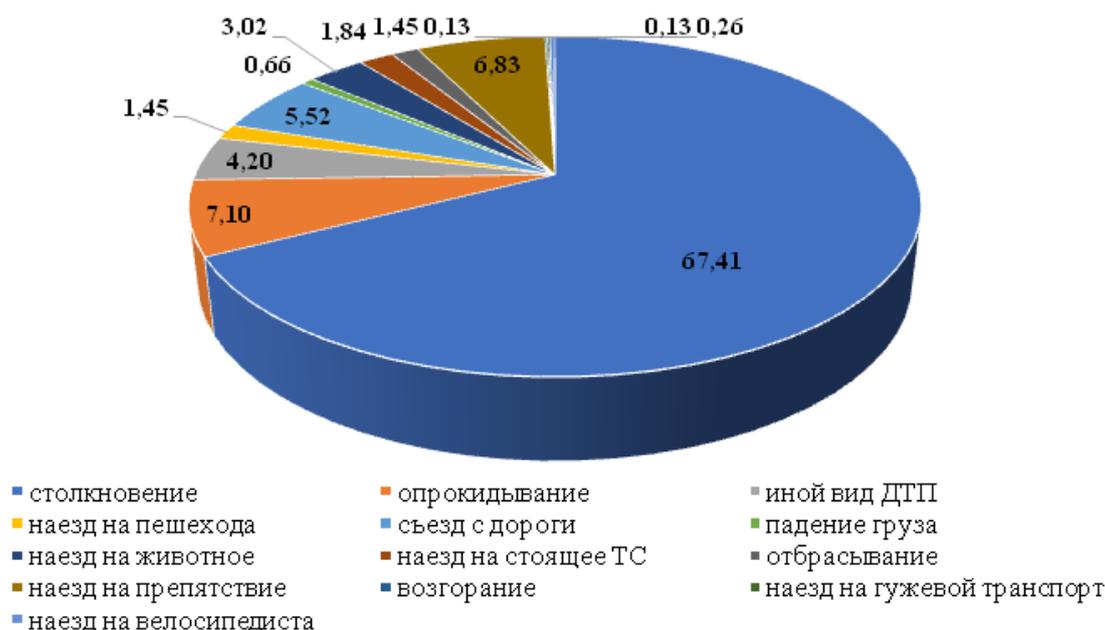


Рис. 3. Диаграмма распределения ДТП по видам

Значительная часть ДТП связана с неудовлетворительными дорожными условиями (далее – НДУ). Например, в соответствии с [7] геометрические параметры продольного и поперечного профилей дороги должны иметь нормативные значения. Результаты «Отчетов диагностики дороги Р-241 за 2018-2020 годы» показали, что с

км 25+000 по км 29+000 фактический размер обочин меньше допустимого на 0,6 м, с км 1+000 по км 4+000 – более 1,0 м. На км 11, 110, 128 выявлено неудовлетворительное состояние обочин (рис. 4). На всех вышеупомянутых участках дороги располагаются ОДС.



Рис. 4. Неудовлетворительное состояние обочин, км 110

Отметим, что 19% от всех ДТП были совершены в непосредственной близости к ОДС [6].

Для оценки влияния элементов дороги вблизи к ОДС на аварийность составлен график итоговых коэффициентов аварийности и происшествий. В соответствии с

графиком аварийности максимальные отрицательные показатели коэффициентов зафиксированы там, где имеются кривые в плане и продольные уклоны. График происшествий также подтверждает эти факторы (рис. 5).

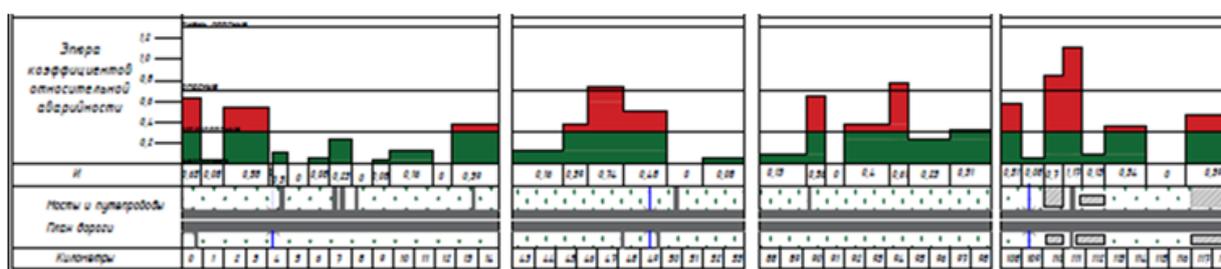


Рис. 5. График итоговых коэффициентов аварийности

Таким образом, на рассматриваемом участке обнаружены недостатки в размещении ОДС с нарушением географического, транспортного факторов, а также выявлены несоответствия геометрических параметров, проекта организации дорожного движения на объектах сервиса, что может стать причиной роста уровня аварийности и экологической опасности.

Совершенствование технического состояния участка дороги Р-241 и модернизация объектов сервиса с приведением их на уровень передовых стран – это необходимые условия повышения безопасности дорожного движения и качества оказываемых услуг участникам дорожного движения на автомобильных дорогах России.

Список литературы

1. Водный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 8 декабря 2020 г.) (редакция, действующая с 1 января 2021 г.). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ (дата обращения: 03.02.2021). – Текст: электронный.
2. ГОСТ 33062-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Требования к размещению объектов дорожного и придорожного сервиса. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200123714> (дата обращения: 03.02.2021). – Текст: электронный.
3. ГОСТ Р 52398-2005. Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200042582> (дата обращения: 03.02.2021). – Текст: электронный.
4. Министерство транспорта Российской Федерации. Концепция развития сети автомобильных дорог общего пользования федерального значения. Генеральная схема размещения ОДС. – URL: <https://rosavtodor.gov.ru/about/upravlenie-fda/upravlenie-zemelno-imushchestvennykh-otnosheniy/kontseptsiya-razvitiya-ods> (дата обращения: 03.02.2021).
5. О минимально необходимых для обслуживания участников дорожного движения требованиях к обеспеченности автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального, местного значения объектами дорожного сервиса, размещаемыми в границах полос отвода автомобильных дорог, а также требованиях к перечню минимально необходимых услуг, оказываемых на таких объектах дорожного сервиса : Постановление Правительства Российской Федерации от 28 октября 2020 г. № 1753. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74739259/> (дата обращения: 03.02.2021). – Текст: электронный.
6. Регламент о взаимодействии ФКУ «Волго-Вяткуправтодор», подрядных организаций, занятых на содержании автомобильных дорог общего пользования федерального значения, проходящих по территории республики Татарстан с УГИБДД МВД по РТ в целях обеспечения бесперебойного и безопасного движения автотранспорта и обследования дорожных условий в месте совершения дорожно-транспортных происшествий, г. Казань, 2015 г. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74739259/> (дата обращения: 03.02.2021). – Текст: электронный.
7. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095524> (дата обращения: 03.02.2021). – Текст: электронный.
8. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. № 1734-р. – URL: <http://government.ru/docs/22047/> (дата обращения: 03.02.2021). – Текст: электронный.

References

1. Vodnyi kodeks Rossiiskoi Federatsii (s izmeneniyami na 8 dekabrya 2020 g.) (redaktsiya, deistvuyushchaya s 1 yanvarya 2021 g.) [The Water Code of the Russian Federation (as amended on December 8, 2020) (revision effective from January 1, 2021)]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ (accessed: 03.02.2021). (In Russian).
2. GOST 33062-2014. Dorogi avtomobil'nye obshchego pol'zovaniya. Trebovaniya k razmeshcheniyu ob'ektov dorozhnogo i pridorozhnogo servisa. [Motor roads for general use. Requirements for the placement of road and roadside service facilities]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200123714> (accessed: 03.02.2021). (In Russian).
3. GOST R 52398-2005. Klassifikatsiya avtomobil'nykh dorog. Osnovnye parametry i trebovaniya. [Public roads. Requirements for the placement of road and roadside service facilities]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200042582> (accessed: 03.02.2021). (In Russian).

4. Ministerstvo transporta Rossiiskoi federatsii. Kontsepsiya razvitiya seti avtomobil'nykh dorog obshchego pol'zovaniya federal'nogo znacheniya. General'naya skhema razmeshcheniya ODS [Ministry of Transport of the Russian Federation. The concept of the development of a network of public roads of federal significance. General layout of the ODS]. URL: <https://rosavtodor.gov.ru/about/upravlenie-fda/upravlenie-zemelno-imushchestvennykh-otnosheniy/kontsepsiya-razvitiya-ods> (accessed: 03.02.2021). (In Russian).

5. Postanovleniyu Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 28 oktyabrya 2020 g. № 1753 «O minimal'no neobkhodimyykh dlya obsluzhivaniya uchastnikov dorozhnogo dvizheniya trebovaniyakh k obespechennosti avtomobil'nykh dorog obshchego pol'zovaniya federal'nogo, regional'nogo ili mezhmunitsipal'nogo, mestnogo znacheniya ob'ektami dorozhnogo servisa, razmeshchaemyimi v granitsakh polos otvoda avtomobil'nykh dorog, a takzhe trebovaniyakh k perechnyu minimal'no neobkhodimyykh uslug, okazyvaemykh na takikh ob'ektakh dorozhnogo servisa» [On the Minimum Requirements for the Provision of Public Roads of Federal, Regional or Intermunicipal, Local Significance with Road Service Facilities Located within the Boundaries of the Right-of-Way Lanes, as well as Requirements for the List of minimum necessary services Provided at such Road Service facilities]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74739259/> (accessed: 03.02.2021). (In Russian).

6. Reglament o vzaimodeistvii FKU «Volgo-Vyatskupravtodor», podryadnykh organizatsii, zanyatykh na sodержanii avtomobil'nykh dorog obshchego pol'zovaniya federal'nogo znacheniya, prokhodyashchikh po territorii respubliki Tatarstan s UGIBDD MVD po RT v tselyakh obespecheniya bespereboinogo i bezopasnogo dvizheniya avtotransporta i obsledovaniya dorozhnykh uslovii v meste soversheniya dorozhno-transportnykh proisshestvii, g.Kazan' [REGULATIONS ON the interaction of the «Volga-Vyatskupravtodor» Federal State Institution, contractors engaged in the maintenance of public highways of Federal Significance Passing through the territory of the Republic of Tatarstan with the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Tatarstan in order to ensure uninterrupted and safe movement of vehicles and road conditions at the place of road accidents]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74739259/> (accessed: 03.02.2021). (In Russian).

7. SP 34.13330.2012. Avtomobil'nye dorogi [Highways]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095524> (accessed: 03.02.2021). (In Russian).

8. Transportnaya strategiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 g. Utverzhdena rasporyazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 22 noyabrya 2008 g. № 1734-r [Transport Strategy of the Russian Federation for the period up to 2030]. URL: <http://government.ru/docs/22047/> (accessed: 03.02.2021). (In Russian).

УДК 664.76

О БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОГО
ПРОДУКТА «ЗЛАКОВЫЙ БАТОНЧИК»

ABOUT FOOD SAFETY «CEREAL BAR»

Гумеров Т.Ю., к.т.н., доцент кафедры
промышленной и экологической безопасности
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева – КАИ», доцент кафедры
технологии пищевых производств ФГБОУ ВО
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»;

E-mail: tt-timofei@mail.ru;

Тумурзина К.Е., студент ФГБОУ ВО
«Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева
– КАИ»;

Мингалева З.Ш., д.т.н., профессор кафедры
технологии пищевых производств ФГБОУ ВО
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»;

E-mail: mingaleeva06@mail.ru;

Тарасова Е.Ю., к.б.н., старший научный
сотрудник лаборатории митотоксинов
Федерального центра токсикологической,
радиационной и биологической безопасности,
Научный городок-2, г. Казань, Россия;

E-mail: evgenechka1885@gmail.com

Gumerov T.Yu., Candidate of Engineering
Sciences, Associate Professor at the Department
of Industrial and Environmental Safety, Kazan
National Research Technical University named
after V.I. A.N. Tupolev-KAI, Associate Professor at
the Department of Food Production Technology,
Kazan National Research Technological
University;

E-mail: tt-timofei@mail.ru;

Tumurzina K.E., student of the Kazan National
Research Technical University named after
A.N. Tupolev - KAI;

Mingaleeva Z.Sh., Doctor of Engineering
Sciences, Professor at the Department of Food
Production Technology, Kazan National Research
Technological University;

E-mail: mingaleeva06@mail.ru;

Tarasova E.Yu., Candidate of Biological Sciences,
Senior Research Officer, Laboratory of Mitotoxins
of the Federal Center for Toxicological, Radiation
and Biological Safety, Scientific City-2,
Kazan, Russia;

E-mail: evgenechka1885@gmail.com

Получено 26.11.2021,
после доработки 19.01.2022.

Принято к публикации 20.01.2022.

Received 26.11.2021,
after completion 19.01.2022.

Accepted for publication 20.01.2022.

Гумеров, Т. Ю. О безопасности пищевого продукта «Злаковый батончик» / Т. Ю. Гумеров, К. Е. Тумурзина, З. Ш. Мингалева, Е. Ю. Тарасова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С.111–119.

Gumerov T.Yu., Tumurzina K. E., Mingaleeva Z.Sh., Tarasova E.Yu. About food safety «Cereal bar». *Vestnik NCBZD*. 2022; (1): 111-119. (In Russ.)

Аннотация

Разработана и представлена рецептура зернового продукта, состоящего из традиционных зерновых ингредиентов и нетрадиционного растительного сырья. Утверждена нормативно-техническая документация (технологическая инструкция, рецептура, технические условия). Представлен ингредиентный состав и исследованы показатели качества и безопасности зернового продукта. С помощью доклинических методов исследования изучены показатели хронической токсичности готовой продукции на белых нелинейных лабораторных крысах. Полученные данные санитарного и микробиологического исследования свидетельствуют об отсутствии опасных, токсичных и отравляющих веществ в готовом изделии. Показатели безопасности подтверждены протоколами лабораторных исследований Росстандарта, Роспотребнадзора Республики Татарстан, Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности, а также АО «Булочно-кондитерский комбинат». По результатам проведенных исследований по-

лучена декларация о соответствии требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Ключевые слова: безопасность, токсичность, пищевой продукт, клинические наблюдения, биохимические исследования

Abstract

A recipe for a grain product consisting of traditional grain ingredients and non-traditional plant raw materials has been developed and presented. A regulatory and technical documentation (technological instruction, recipe, technical conditions) were approved. The ingredient composition was presented, in addition, the quality and safety indicators of the grain product were investigated. The indicators of chronic toxicity of the finished product were studied using preclinical methods of research on white nonlinear laboratory rats. The sanitary and microbiological studies indicate the absence in the finished product hazardous, toxic and poisonous substances. Safety indicators are confirmed by protocols of laboratory research ROSSTANDART, Rospotrebnadzor of the Republic of Tatarstan, the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, as well as the JSC «Bread and Confectionery Plant». According to the results of studies a declaration of conformity with the requirements of technical regulations of the Customs Union ТР ТС 021/2011 «On food safety» was obtained.

Keywords: safety, toxicity, food product, clinical observations, biochemical studies

Исходя из общепринятых научных представлений и действующих международных и национальных правовых норм, исследование пищевых продуктов, в том числе и лекарственных средств, является важнейшим инструментом получения доказательной базы их эффективности и безопасности. На этапе лабораторных исследований можно объективно доказать эффективность и безопасность новых видов пищевой продукции при применении по определенным показаниям у соответствующего контингента лиц, работающих во вредных производственных условиях.

В Российской Федерации порядок оценки качества и безопасности пищевой продукции, а также проведение лабораторных исследований лекарственных средств регламентируются Федеральным законом от 12.04.2010 г. №61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств», Федеральным законом от 02.01.2000 г. №29-ФЗ (ред. от 13.07.2020 г.) «О качестве и безопасности пищевых продуктов», Федеральным законом «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 01.03.2020 г. №47-ФЗ, постановлением правительства РФ от 21.09.2020 г. №1515 «Об утверждении Правил оказания услуг обществен-

ного питания», национальным стандартом по безопасности пищевой продукции (ГОСТ Р 56746-2015/ISO/TS 22002-2:2013), методическими рекомендациями МР 2.1.10.0067-12 «Оценка риска здоровью населения при воздействии факторов микробной природы, содержащихся в пищевых продуктах. Методические основы, принципы и критерии оценки», Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», приказом Министерства здравоохранения РФ от 19.06.2003 г. №266 «Об утверждении правил клинической практики в Российской Федерации» и Национальным стандартом Российской Федерации «Надлежащая клиническая практика» (ГОСТ Р 52379-2005).

Показатели безопасности зернового продукта «Злаковый батончик», изготовленного по ТУ 10.61.33-009-23333135-020, на основе определения хронической токсичности изучены в Федеральном центре токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»). Научными данными подтверждено безопасное употребление рассматриваемого продукта в рационах питания в качестве дополнения необходи-

мых пищевых ингредиентов и возможности улучшения пищевого статуса человека.

Актуальность. В настоящее время особое значение уделяется безопасности продуктов питания, содержащих ингредиенты растительной природы. Подобные ингредиенты позволяют обогатить готовый продукт необходимыми микро- и макроэлементами, витаминами и пищевыми волокнами. Продукты питания с заданными свойствами позволяют уменьшить негативное влияние вредных факторов окружающей среды, в том числе при работе во вредных производственных условиях. Разработка зернового продукта «Злаковый батончик» позволяет решить проблему нехватки необходимых нутриентов и пищевых волокон в питании лиц, подвергающихся вредному воздействию производственной среды. Для обоснования внедрения в рационы питания зернового продукта «Злаковый батончик» необходимо было подтвердить его безопасность [1, 2].

Цель работы. На основании разработанной и утвержденной нормативно-технической документации на зерновой продукт «Злаковый батончик» (ТУ 10.61.33-009-23333135-020, ТИ 10.61.33-001-23333135-

2020, РЦ 10.61.33-001-23333135-2020) изучить показатели хронической токсичности с целью рекомендации подобных изделий в качестве дополнения к рационам питания лиц, связанных с вредными условиями труда. Продукция вырабатывалась на АО «Булочно-кондитерский комбинат» (г. Казань) и утверждена генеральным директором.

Материалы и методы исследования. В работе представлены данные по изучению хронической токсичности зернового продукта «Злаковый батончик», согласно договору №147 от 10 марта 2021 г. Эксперимент проводился в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 420075, г. Казань, Научный городок-2 [3]. Злаковый батончик представляет собой готовый к употреблению пищевой продукт, состоящий из смеси злаковых культур, овощного и ягодного пюре, а также другого сырья, предназначенного для непосредственного употребления в пищу, массой 0,03 кг и более. Злаковый батончик вырабатывается в виде отдельного изделия в упакованном виде, состав которого представлен в таблице 1. Информационные сведения о пищевой ценности в 100 г продукта (расчетные значения) представлены в таблице 2.

Таблица 1

Состав злакового батончика

№	Наименование сырья	Расход сырья, кг
1	Отруби овсяные	100
2	Клетчатка пшенично-кедровая	70
3	Цельносмолотая кукурузная мука	50
4	Полбяная мука	40
5	Люцерна молотая	30
6	Плоды кориандра	20
7	Укроп измельченный	50
8	Морковь измельченная	60
9	Брокколи	80
10	Артишоки	70
11	Лук репчатый	60
12	Сассапариль	100
13	Сельдерей корневой яблочный	70
14	Голубика	50

Окончание таблицы 1

15	Крыжовник	40
16	Ежевика	50
17	Арахисовое масло	60
Итого сырья		1000
Выход, %		905,7

Таблица 2

Энергетическая ценность злакового батончика

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал	Энергетическая ценность, кДж
5,0	7,0	16,0	150,0	630,0

Показатели хронической токсичности зернового продукта «Злаковый батончик» изучали на 18 белых нелинейных крысах живой массой 110-130 г, обоего пола, разделенных по принципу аналогов на 3 группы по 6 голов в каждой (рис. 1). Содержание экспериментальных животных соответствовало действующим Санитарным правилам по устройству, оборудованию и

содержанию вивариев. Первая группа служила контролем и получала соответствующее количество корма, не содержащего испытуемого вещества «Злаковый батончик». Животным опытных групп в течение 30 суток в корм добавляли продукт зерновой «Злаковый батончик»: второй группе – 1%, третьей группе – 3% от рациона соответственно [4].



Рис. 1. Группы крыс на 30 сутки эксперимента по изучению хронической токсичности продукта зернового «Злаковый батончик»

В течение срока эксперимента за животными всех групп велись клинические наблюдения. Взвешивание крыс осуществлялось в начале опыта, далее каждые 10 суток в течение эксперимента и по его окончании.

На момент завершения опыта была осуществлена эвтаназия животных с целью проведения гематологических и биохимических исследований, патологоанатомиче-

ского вскрытия, определения массы внутренних органов [5].

Морфологические показатели определяли в цельной крови на автоматическом гематологическом анализаторе Mythic 18Vet в соответствии с Руководством пользователя к прибору. В основе работы прибора для определения состава клеток используется импедансометрический метод (также известный как метод Культера) или волю-

метрический метод. Определение концентрации гемоглобина осуществлялось фотометрическим методом.

Биохимические показатели определяли в сыворотках крови на автоматическом биохимическом анализаторе АД-200 в соответствии с Руководством пользователя к прибору и инструкциями к готовым наборам реагентов. До начала выполнения анализов образцов сывороток осуществляли контроль качества по каждому исследованному показателю, определяя показатели в контрольной сыворотке. При необходимости настраивали прибор по контрольной сыворотке.

Проведение и регистрация результатов опыта по изучению хронической токсичности осуществлялись в соответствии с техническим заданием (приложение №1 к договору №147 от 10.03.2021 г.).

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась в соответствии с требованиями, приведенными в ГОСТ 34100.1-2017/ ISO/IEC Guide 98-1:2009.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате научного исследова-

ния было установлено, что в течение всего периода наблюдения после добавления продукта зернового «Злаковый батончик» в корм у животных опытных групп не наблюдалось каких-либо признаков интоксикации. Потребление корма и воды крысами опытных групп не отличалось от показателей контрольной группы. Животные всех групп были активны, имели гладкий и чистый шерстный покров, поведение опытных крыс не отличалось от поведения крыс контрольной группы и соответствовало данному виду животных, физиологические отправления были нормальными. На протяжении эксперимента гибели животных как в опытных, так и в контрольной группах не наблюдалось.

Изучение динамики живой массы крыс (табл. 3) в ходе опыта показало, что испытываемый злаковый батончик положительно влиял на прирост массы тела. Так, во второй и третьей группах он превышал показатели фоновых значений на 28,57 и 30,61% к концу эксперимента, что выше значений контрольной группы на 2,18 и 4,22% соответственно.

Таблица 3

Влияние злакового батончика на динамику живой массы крыс (n=6)

Срок исследования, сут	Группа животных		
	Первая	Вторая	Третья
Фон	121,30±1,69	122,07±2,65	120,73±1,87
10	129,67±1,37	131,51±2,19	131,09±1,85
20	144,0±1,07	146,87±2,29	147,31±1,77
30	153,32±0,91	156,94±2,20	157,68±1,67*

Примечание: * - $p < 0,05$

Результаты исследований, представленные в таблице 4, свидетельствуют о том, что абсолютная масса внутренних органов животных, получавших длительное время

продукт зерновой «Злаковый батончик», достоверно не отличались от аналогичных показателей животных контрольной группы.

Таблица 4

Влияние злакового батончика на массу внутренних органов белых крыс

Масса органа, г	Группа животных		
	Первая	Вторая	Третья
Селезенка	0,71±0,06	0,72±0,06	0,75±0,05
Почки	0,90±0,05	0,97±0,26	1,10±0,13
Легкие	1,55±0,17	1,46±0,18	1,51±0,26
Печень	4,75±0,27	4,87±0,37	5,06±0,35
Сердце	0,46±0,02	0,49±0,03	0,49±0,05
Желудок	0,81±0,06	0,83±0,04	0,86±0,04
Кишечник	5,66±0,23	5,77±0,17	5,98±0,32
Семенники	2,45±0,11	2,28±0,15	2,56±0,12
Масса крыс без внутренних органов	97,78±1,45	100,98±2,05	102,65±1,63

При макроскопическом исследовании сердца, печени, почек, селезенки, легких, желудочно-кишечного тракта вынужденно убитых животных не выявлено патологических изменений, которые могли бы свидетельствовать о нежелательном побочном действии продукта зернового «Злаковый

батончик».

В таблице 5 представлены результаты изучения картины периферической крови в течение хронического эксперимента по определению токсичности исследуемого продукта для крыс.

Таблица 5

Влияние злакового батончика на гематологические показатели белых крыс

Показатель	Группа животных		
	Первая	Вторая	Третья
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,63±0,19	7,04±0,19	7,19±0,22
Гемоглобин, г/л	131,67±4,39	147,50±3,59*	150,00±2,14*
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	14,48±0,59	14,10±0,47	13,82±0,53
СОЭ, мм/ч	1,50±0,37	1,33±0,23	1,17±0,18

Примечание: * - $p < 0,05$

При исследовании крови на содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, определении СОЭ статистически достоверные изменения наблюдались в отношении гемоглобина. Во второй группе повышение составило 12,02% ($p < 0,05$), в третьей группе – 13,90% ($p < 0,05$) относи-

тельно контрольной группы.

Проведенные исследования сыворотки крови показали, что статистически достоверных отличий между показателями крыс контрольной и опытных групп не обнаружено (табл. 6).

Таблица 6

Влияние продукта зернового «Злаковый батончик» на биохимические показатели белых крыс

Показатель	Группа животных		
	Первая	Вторая	Третья
Общий белок, г/л	64,63±2,73	66,53±3,41	69,35±1,93
Щелочная фосфатаза, Е/л	116,17±2,99	117,33±4,38	112,67±4,50
АЛТ, Е/л	60,5±3,21	58,17±3,50	63,17±4,05
АЛТ, Е/л	129,83±3,50	127,33±5,79	131,17±8,15
ГГТ, Е/л	21,00±2,45	20,33±2,38	20,50±2,36
ЛДГ, Е/л	609,17±12,64	590,67±17,53	603,50±14,02
Креатинкиназа, Е/л	401,33±12,76	418,33±25,56	415,83±15,94
Глюкоза, ммоль/л	5,13±0,26	5,27±0,58	4,95±0,42
Кальций, ммоль/л	2,38±0,05	2,52±0,11	2,49±0,10
Фосфор, ммоль/л	1,43±0,05	1,50±0,12	1,45±0,09

Заключение.

Таким образом, разработанный и предложенный состав зернового продукта «Злаковый батончик», а также результаты проведенных исследований подтверждают безвредность продукта зернового «Злаковый батончик» и отсутствие потенциальной опасности развития хронической токсичности при его употреблении в течение длительного периода в указанных дозах [6-9]. Данные выводы подтверждены протоколом результатов научно-исследовательской работы по теме «Изучение хронической токсичности зернового продукта «Злаковый батончик», утвержденным врио директора ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», Насыбуллиной Ж.Р.

В результате этого, данный продукт может быть рекомендован в качестве дополнения к рационам питания лиц, подверженных воздействию вредных производственных факторов. На данный продукт получена декларация соответствия безопасности (ЕАЭС №RU Д-RU. PA01.В.67168/21 от 14.05.2021 г.). По результатам научной работы получены следующие патенты РФ [10, 11]:

– №2681104 С1. МПК А23L 7/10 (2016.01), А23L 33/10 (2016.01), А23L 7/10 (2021.02). Злаковый батончик для пита-

ния работающих с хромом и хромсодержащими соединениями / Т.Ю. Гумеров, Е.В. Муравьева, К.Ю. Швинк, О.А. Решетник. Заявка №2018120847, заявлено 05.06.2018; опубликовано 04.03.2019; Бюл. №7;

– №2649875 С1. МПК А23L 7/10 (2016.01), А23L 33/10 (2016.01). Злаковый батончик для питания работающих с радиоактивными веществами и ионизирующим излучением / Т.Ю. Гумеров, Е.В. Муравьева, К.Ю. Швинк. Заявка № 2017113041, заявлено 14.04.2017; опубликовано 05.04.2018; Бюл. № 10;

– №2649882 С1. МПК А23L 7/10 (2016.01), А23L 33/10 (2016.01). Злаковый батончик для питания работающих с ртутью и ее неорганическими соединениями / Т.Ю. Гумеров, Е.В. Муравьева, К.Ю. Швинк. Заявка № 2017115631, заявлено 03.05.2017; опубликовано 05.04.2018; Бюл. № 10;

– №2 685 900 С1. МПК А23L 7/126 (2016.01), А23L 33/10 (2016.01), А23L 33/21 (2016.01). Злаковый батончик для питания работающих с соединениями фтора, щелочными металлами и хлором / Ю. Гумеров, Е.В. Муравьева, К.Ю. Швинк, О.А. Решетник. Заявка №2018120844, заявлено 05.06.2018; опубликовано 23.04.2019; Бюл. № 12.

Список литературы

1. Валеева, Э. Т. Лечебно-профилактическое питание в комплексной терапии профессиональных заболеваний в условиях санаторно-курортного лечения / Э. Т. Валеева, Р. Р. Галимова, А. Б. Бакиров, З. С. Терегулова, А. А. Дистанова, Ф. А. Урманцева // Медицина труда и экология человека. – 2019. – № 1. – С. 55–62.
2. Муканова, Д. Б. Управление безопасностью труда с помощью коррекции питания работников, занятых во вредных условиях труда / Д. Б. Муканова, К. А. Исин // Безопасность труда в промышленности. – 2016. – № 11. – С. 44–49.
3. Миронов, А. Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая / А. Н. Миронов. – Москва : Гриф и К, 2012. – 944 с.
4. ГОСТ 32893-2014. Методы оценки токсикологических и клинико-лабораторных показателей безопасности. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200114756> (дата обращения: 16.01.2022). – Текст: электронный.
5. Perfumery and cosmetics. Methods of evaluation of toxicological and clinical safety indices. МКС 71.100.70. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200114756> (accessed: 16.01.2022). – Text: electronic.
5. ГОСТ 33506-2015. Методы определения и оценки токсикологических показателей безопасности. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 34 с.
6. Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека : Руководство. – Москва : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. – 639 с.
7. Габдукаева, Л. З. Исследование физико-химических показателей качества молочных десертов с ягодными наполнителями / Л. З. Габдукаева, Г. Г. Нигъмезьянова // Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. – 2018. – № 4 (71). – С. 82–88.
8. Маслов, А. В. Применение грибного порошка вёшенки обыкновенной для активации прессованных хлебопекарных дрожжей / А. В. Маслов, З. Ш. Мингалеева, О. А. Решетник // Индустрия питания. – 2020. – Том 5. – № 4. – С. 38–44.
9. Savelyeva, E. V. The study of the possibility of using the additive of plant origin for improvement the quality of yeast and wheat bread / E. V. Savelyeva, E. E. Zinurova, Z. S. Mingaleeva, A. V. Maslov, O. V. Starovoitova, S. V. Borisova, O. A. Reshetnik // Journal of Environmental Treatment Techniques. – 2019. – Том 7. – Special Issue. – P. 1036–1040.
10. Muraveva, E. V. Reducing environmental risks during the operation of water development facilities using optronic monitoring equipment / E. V. Muraveva, D. Sh. Sibgatulina, A. A. Chabanova // J. Quality and life. – 2016. – № 3. – P. 76–79.
11. Shakirova, A. I. Proc. Int. Conf on Sendai Framework Program for Disaster Risk Mitigation for 2015-2030 / Shakirova A. I. – 2016. – № 1. – P. 191–197.

References

1. Valeeva E.T., Galimova R.R., Bakirov A.B., Teregulova Z.S., Distanova A.A., Urmantseva F.A. Lechebno-profilakticheskoe pitanie v kompleksnoi terapii professional'nykh zabolevanii v usloviyakh sanatorno-kurortnogo lecheniya [Therapeutic and preventive nutrition in the complex therapy of occupational diseases in the conditions of sanatorium treatment]. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2019; (1): 55-62. (In Russian).
2. Mukanova D.B., Isin K.A. Upravlenie bezopasnost'yu truda s pomoshch'yu korrektsii pitaniya rabotnikov, zanyatykh vo vrednykh usloviyakh truda [Occupational safety management by correcting the nutrition of workers engaged in harmful working conditions]. *Bezopasnost'*

truda v promyshlennosti. 2016; (11): 44-49. (In Russian).

3. Mironov A.N. Rukovodstvo po provedeniyu doklinicheskikh issledovaniy lekarstvennykh sredstv. Chast' pervaya. [Guidelines for conducting preclinical studies of medicines]. M.: Grif i K, 2012. 944 p. (In Russian).

4. GOST 32893-2014. Metody otsenki toksikologicheskikh i kliniko-laboratornykh pokazatelei bezopasnosti [Methods for assessing toxicological and clinical and laboratory safety indicators]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200114756> (accessed: 16.01.2022). (In Russian).

5. Perfumery and cosmetics. Methods of evaluation of toxicological and clinical safety indices. MKS 71.100.70. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200114756> (accessed: 16.01.2022). (In Russian).

6. Otsenka toksichnosti i opasnosti khimicheskikh veshchestv i ikh smesei dlya zdorov'ya cheloveka: Rukovodstvo [Assessment of the toxicity and danger of chemicals and their mixtures for human health: Manual]. M.: Federal'nyi tsentr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora. 2014. 639 p. (In Russian).

7. Gabdukaeva L.Z., Nig"metzyanova G.G. Issledovanie fiziko-khimicheskikh pokazatelei kachestva molochnykh desertov s yagodnymi napolnitelyami [Study of physico-chemical quality indicators of dairy desserts with berry fillers]. *Vestnik Vostochno-Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologii i upravleniya*. 2018; 4 (71): 82-88. (In Russian).

8. Maslov A.V., Mingaleeva Z.Sh., Reshetnik O.A. Primenenie gribnogo poroshka veshenki obyknovенnoi dlya aktivatsii pressovannykh khlebopekarnykh drozhzhei [Application of mushroom powder of oyster mushroom for activation of pressed baking yeast]. *Industriya pitaniya*. 2020; 5 (4): 38-44. (In Russian).

9. Savelyeva E.V., Zinurova E.E., Mingaleeva Z.S., Maslov A.V., Starovoitova O.V., Borisova S.V., Reshetnik O.A. The study of the possibility of using the additive of plant origin for improvement the quality of yeast and wheat bread. *Journal of Environmental Treatment Techniques*. 2019; (7): 1036-1040. (In English).

10. Muraveva E.V., Sibgatulina D.Sh., Chabanova A.A. Reducing environmental risks during the operation of water development facilities using optronic monitoring equipment. *J. Quality and life*. 2016; (3): 76-79. (In English).

11. Shakirova A.I. Proc. Int. Conf on Sendai Framework Program for Disaster Risk Mitigation for 2015-2030. 2016; (1): 191-197. (In English).

УДК 004.05:504.064:656.13
**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА
КОНТРОЛЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ЧРЕЗВЫЧАЙНО-ОПАСНОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА
ТРАНСПОРТОМ С ЭЛЕМЕНТАМИ
ЦИФРОВИЗАЦИИ В САНКТ-
ПЕТЕРБУРГЕ**

**INTELLIGENT SYSTEM FOR
MONITORING AND PREDICTING
EXTREMELY DANGEROUS AIR
POLLUTION BY TRANSPORT WITH
ELEMENTS OF DIGITALIZATION
IN ST. PETERSBURG**

*Ложкин В.Н., д.т.н., профессор кафедры
пожарной, аварийно-спасательной техники
и автомобильного хозяйства ФГБОУ ВО
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы
МЧС России»;
г. Санкт-Петербург, Россия;
ORCID: 0000-0001-6381-0519*

*Lozhkin V.N., Doctor of Engineering Sciences,
Professor, Department of Rescue Equipment and
Fire Vehicles, Saint Petersburg University of State
Fire Service of EMERCOM of Russia;
Saint Petersburg
ORCID:0000-0001-6381-0519*

*Получено 19.10.2021,
после доработки 20.11.2021.
Принято к публикации 26.11.2021.*

*Received 19.10.2021,
after completion 20.11.2021.
Accepted for publication 26.11.2021.*

Ложкин, В. Н. Интеллектуальная система контроля и прогнозирования чрезвычайно-опасного загрязнения воздуха транспортом с элементами цифровизации в Санкт-Петербурге / В. Н. Ложкин // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 120–127.

Lozhkin V.N. Intelligent system for monitoring and predicting extremely dangerous air pollution by transport with elements of digitalization in St. Petersburg. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 120-127. (In Russ.)

Аннотация

Санкт-Петербург является морской и культурной столицей Российской Федерации, а его экологические проблемы репрезентативны самым крупным городам мира. Для их решения в городе с 2005 г. действует инструментальная техническая система онлайн-измерений концентрации загрязняющих веществ на улично-дорожной сети и численного расчетного мониторинга с долгосрочным прогнозированием изменения качества атмосферного воздуха при чрезвычайно неблагоприятных метеорологических условиях и высокой транспортной нагрузке в часы пик движения автомобильного транспорта. В статье обосновывается оригинальный методический подход формирования с помощью датчиков контроля проезжающих автомобилей, установленных на основных магистралях города, оцифрованной информации о структуре и интенсивности автотранспортных потоков на улично-дорожной городской сети для пяти учетных групп: легковые, автофургоны и микроавтобусы, грузовые средней тоннажности, грузовые большой тоннажности и автобусы. Оцифрованная информация в последующем преобразуется расчетным путем на электронных процессорах в геоинформационные системные (далее – ГИС) карты содержания загрязняющих веществ в воздушной среде в долях от их предельно допустимых значений концентраций. Оригинальная методология и разработанная на ее основе цифровая интеллектуальная информационная система контроля качества воздушной среды на улично-дорожной городской сети внедрена в региональном нормативном документе в форме методики и применяется в транспортном планировании и моделировании.

Ключевые слова: городской автотранспорт, интенсивность движения, поллютанты, качество воздушной среды, информационная система мониторинга, управление

Abstract

St. Petersburg is the maritime and cultural capital of the Russian Federation, and its environmental problems are representative of the largest cities in the world. To solve them, in the city, since 2005, has been operating an instrumental technical system for online measurement of the concentrations of pollutants on the road network and numerical computational monitoring with long-term forecasting of changes in the quality of atmospheric air under extremely unfavorable meteorological conditions and high traffic load during «rush hours» road transport. The article substantiates the original methodological approach of forming, using sensors for monitoring passing vehicles installed on the main highways of the city, digitized information on the structure and intensity of traffic flows on the street-road city network for five accounting groups: cars, vans and minibuses, medium-tonnage trucks, trucks with large tonnage and buses. The information thus digitized is subsequently converted by calculation on electronic processors into geographic information system (GIS) maps of the content of pollutants in the air in fractions of their maximum permissible concentration values. The original methodology and, developed on its basis, a digital intelligent information system for controlling the quality of the air environment on the street-road city network was introduced in a regional regulatory document in the form of a methodology and is used in transport planning and modeling.

Keywords: urban vehicles, traffic intensity, pollutants, air quality, information monitoring system, management

Введение

Крупные урбанизированные поселения, имея весомые социально-демографические преимущества, таят в себе дискомфортные экологические условия для жизнедеятельности, главным из которых является периодическое чрезвычайное загрязнение атмосферного воздуха поллютантами и шумом в часы высокой транспортной нагрузки (часы пик) в периоды аномальных погодно-метеорологических факторов (штилевая погода, приземная инверсия температуры) [1-5]. Ситуация в Санкт-Петербурге обостряется тем, что численность зарегистрированных государственной автоинспекцией легковых автомобилей выросла с 1980 г. почти в 11 раз и составила на начало 2021 г. 1,71 млн единиц, приблизительно 4% числа транспортных средств в РФ [1].

За эти же годы пропускная способность улично-дорожной сети (далее – УДС) города выросла в среднем по муниципальным образованиям до 3,6 раз, что в часы пик привело к заторам на дорогах [3]. До 2005 г. экологический класс парка, эксплуатируемого в Санкт-Петербурге,

автотранспорта и качество топлива соответствовали уровню Euro-0 – Euro-1 (для сравнения, в европейских странах это был Euro-2 – Euro-5 уровень) [2]. Такая ситуация отрицательно сказывалась на здоровье городского населения [5]. Ввод в России строгих европейских требований на конструкции и качество топлива привел к существенному обновлению эксплуатируемого парка транспорта в среднем к 2018 г. до уровня соответствия 3-4 классу [6]. Вместе с особенной климатической «розой ветров», постоянно «проветривающей» акваторию Финского залива, уже с 2010 г. качество воздуха в городской черте соответствует национальным требованиям и не уступает крупным европейским агломерациям.

Однако в связи с изменением климата в регионе по причинам, указанным в аннотации, участились периоды действия аномально-неблагоприятных климатических феноменов, что вместе с высокой плотностью транспортного движения в часы пик сопровождается превышением в окрестности УДС концентраций поллютантов

сверх норм на величину «предельно допустимой максимальной разовой концентрации загрязняющих веществ» (ПДКМР) [7]. Несмотря на значительную часть производства в регионе ЛАЭС (Ленинградская атомная электростанция) «чистой» энергии и обладание, в связи с глобальными проблемами «парниковой» устойчивости, существенным ресурсом для применения в регионе транспорта с электрическим приводом и топливными элементами [2], переход на возобновляемые энергетические источники ветра, солнца и воды, из-за проблем с которыми в настоящее время столкнулись технологически передовые европейские страны (Германия, Англия, Дания), следует осуществлять планомерно-взвешенными темпами [2].

В статье излагаются методология и результаты внедрения в Санкт-Петербурге уникальной автоматизированной информационной системы контроля и прогнозирования ранее описанных краткосрочных чрезвычайных ситуаций критического загрязнения воздуха поллютантами от автотранспорта, с элементами инструментальной (дорожные датчики движения, газоанализаторы) и виртуальной (мощные электронные процессоры) цифровизации.

Методика

Экологическая опасность автомобильного транспорта связана с отработавшими газами (далее – ОГ) и топливными испарениями их двигателей внутреннего сгорания (далее – ДВС). По данным современных исследований [2], наибольшую опасность для здоровья горожан в Санкт-Петербурге представляют «приоритетные» загрязнители атмосферного воздуха: твердые частицы сажи $PM_{2,5}$ и диоксид азота NO_2 , негативное действие которых на человека, что доказано [8], многократно усиливается шумовым дискомфортом. Этим компонентам ОГ в методике контроля загрязнения воздуха было уделено основное внимание.

Актуальная модернизация методики контроля выброса поллютантов от потоков

автотранспорта на УДС города была проведена ОАО «НИИ Атмосфера» (Санкт-Петербург) при участии автора статьи и внедрена ООО «Фирма «Интеграл-Софт»» (Санкт-Петербург) в региональном документе «Методика определения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от автотранспортных потоков, движущихся по автомагистралям Санкт-Петербурга». Документ был утвержден распоряжением Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Администрации Санкт-Петербурга за №33-р от 29 января 2019 г. [9].

Согласно методике, согласованной с национальным стандартом ГОСТ 33997-2016 «Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки» и ранее упомянутым документом ТР ТС 018/2011 [6], учитывается пять групп транспортных средств: I – легковые, Л; II – автофургоны и микроавтобусы до 3,5 тонн, АМ; III – грузовые от 3,5 до 12 тонн, $\Gamma \leq 12$; IV – грузовые свыше 12 тонн, $\Gamma \geq 12$; V – автобусы свыше 3,5 тонн, $A > 3,5$.

В методике были учтены тенденции сближения технического уровня эксплуатируемого парка автотранспорта в Санкт-Петербурге с транспортом городов Европейского Сообщества (ЕС) [3, 4, 7] и, таким образом, принят во внимание передовой зарубежный опыт в назначении величин «коэффициентов выбросов поллютантов» аналогично методике ЕС «СОPERT-5» [10]. В новом подходе массив необходимых данных о структуре и скорости автотранспортных потоков предоставляется Центром транспортного планирования Санкт-Петербурга (далее – ЦТП СПб) [10] в виде файлов цифровой обработки онлайн-замеров автоматическими датчиками, установленными непосредственно на дорогах УДС Санкт-Петербурга по всем полосам движения транспорта в прямом и обратном направлениях.

Количественные и скоростные характе-

ристики транспортного потока идентифицируются датчиками соответственно линейным их размерам по 4-м группам, обозначаемым в текстовых файлах исходной информации условными аббревиатурами: MID SIZE 1 (Грузовые < 5 т), MID SIZE 2 (Грузовые 5–12 т), LONG VEN 1 (Грузовые 12–20 т) и LONG VEN 2 (Грузовые > 20 т). Массив данных о структуре и скорости движения транспортных средств обновляется каждые 5 минут (в прежнем методическом подходе эта работа выполнялась

специально обученными «статистами»).

Основная часть

В качестве демонстрационного объекта проверки адекватности разработанной методологии был взят микрорайон Санкт-Петербурга в акватории вантового перехода «Большой Обуховский мост» кольцевой автодороги (далее – КАД) в обход Санкт-Петербурга. На рис. 1 показано фото исследуемого объекта, а на рис. 2 – размещение датчиков по полосам движения автомобилей.



Рис. 1. Большой Обуховский мост и речной грузопассажирский причал



Рис. 2. Размещение датчиков над проезжей частью магистрали

В соответствии с принятой методикой уровень загрязнения приземного слоя воздуха поллютантом вблизи магистрали оценивался расчетными максимальными значениями его концентрации (C_M), достигаемой, при конкретных физических условиях состояния атмосферы и геометрии прилегающей застройки, на определённом удалении (X_M) от исследуемого участка магистрали при опасных скоростях ветра (U_M) [5, 7, 10]:

$$C_M = \frac{AMFn\eta 2LV}{8H^{4.3} V_1 (L^2 W_0 + V_1)} \quad (1)$$

где: C_M – максимальное значение концентрации на удалении X_M от участка магистрали как источника поллютантов, г/м³; M – удельный выброс поллютанта в секунду, г/с; F – безразмерный параметр учета скорости седиментации твердых частиц, зависящей от их поперечного размера;

η – безразмерный параметр влияния рельефа территории на процесс рассеяния поллютанта в атмосфере; n – безразмерный параметр влияния геометрии и температуры газоздушного потока над магистралью на рассеяние поллютанта; A – безразмерный параметр влияния температурной стратификации в приземном слое атмосферы; H – высота вероятного подъема магистрали как источника выброса поллютанта, над поверхностью окрестности, м; V_1 – объемная интенсивность выброса ОГ автотранспорта над магистралью, м³/с; W_0 – массовая интенсивность эмиссии поллютанта над магистралью, г/с; L – длина исследуемого участка магистрали, в предположении, что она значительно больше ее ширины, м.

Расчеты по модели (1) осуществлялись с помощью программного обеспечения «Магистраль» ООО «Фирма «Интеграл-Софт»» (Санкт-Петербург), в которую вносились уточнения, соответствующие конкретным

целям и условиям исследования чрезвычайного загрязнения воздушной среды. При расчетах ранжирование автотранспорта по учетным группам производилось, как это было ранее указано, на основе действующих принципов его классификации [9], гармонизированных с категориями его автоматического учета дорожными датчиками [10]:

I – легковые (Л): $[(VOLUME + XLONG VEH) - (MID SIZE 1 + MID SIZE 2 + LONG VEH 1 + LONG VEH 2)]$;

II – автофургоны и микроавтобусы до 3,5 тонн (AM): MID SIZE 1;

III – грузовые от 3,5 до 12 тонн ($\Gamma \leq 12$): MID SIZE 2;

IV – грузовые свыше 12 тонн ($\Gamma > 12$): LONG VEH 1 + LONG VEH 2;

V – автобусы свыше 3,5 тонн ($A > 3,5$): принимаются 0,15 MID SIZE 2,

где VOLUME – общее количество автотранспорта, зарегистрированного на 20-минутном интервале обследования, а XLONG VEH – неопознанные автомобили, относимые к легковой категории.

В табл. 1 представлены расчетные значения средней интенсивности движения автотранспорта на вантовом переходе в часы пик, полученной математической обработкой цифровой информации, предоставленной ЦТП СПб, за период с 20 по 28 апреля 2018 г.

Таблица 1

Средние значения интенсивности потока автомобилей в часы пик по вантовому переходу над рекой Нева с 20.04.2018 г. по 28.04.2018 г.

Учетная группа автомобилей	Интенсивность потока автомобилей, ед./ч	Средняя скорость в группах, км/ч
I – легковые		
II – микроавтобусы и автофургоны до 3,5 тонн	9 915	70
III – грузовые от 3,5 до 12 тонн	1668	70
IV – грузовые свыше 12 тонн	189	60
V – автобусы свыше 3,5 тонн	1525	60

На рис. 3 представлены результаты расчета ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота NO_2 в акватории вантового перехода «Большой Обуховский мост», полученные по данным

табл. 1 для вероятно ожидаемых, аномальных погодно-метеорологических факторов (штилевая погода, приземная инверсия температуры) в часы пик автомобильного движения по КАД.



Рис. 3. Фрагмент ГИС-карты загрязнения воздуха NO_2 в акватории вантового перехода «Большой Обуховский мост» Санкт-Петербурга (числа на ГИС-карте показывают превышения расчетных значений концентраций относительно ПДКМР)

Проведенные расчеты показали, что в ожидаемых чрезвычайных метеорологических условиях, в часы максимальной транспортной загрузки автотранспорта до 13000 ед./ч концентрации NO_2 могут достигать пятикратного превышения ПДКМР, а непосредственно на КАД – десятикратного превышения ПДКМР. Прилегающие к КАД жилые дома при экстремальных метеорологических условиях могут подвергаться загрязнению воздуха, до пяти раз превышающему ПДКМР по NO_2 .

Выводы

1. Для проведения обследований структуры и интенсивности движения автомобилей по УДС Санкт-Петербурга до недавнего времени требовалось привлечение значительного числа «статистов», что повышало трудоемкость и приводило к снижению оценок характеристик транспортных потоков.

2. Внедрение ЦТП СПб в интеллектуальной автоматизированной системе генерации цифровой информации о структурных и скоростных характеристиках транспортного потока на городской УДС при помощи датчиков существенно облегчило и расширило возможности расчетного контроля

и прогнозирования опасного для жителей загрязнения атмосферного воздуха поллютантами автотранспорта.

3. Выполненные расчетные исследования на вантовом переходе «Большой Обуховский мост» показали, что при вероятных чрезвычайных метеорологических условиях в часы максимальной транспортной загрузки автотранспорта, концентрации NO_2 в прилегающих к КАД жилых массивах могут подвергаться загрязнению воздуха, до пяти раз превышающему ПДКМР по NO_2 .

4. Разработанная автоматизированная информационная система контроля загрязнения атмосферного воздуха с элементами цифровизации структуры и интенсивности транспортных потоков датчиками на УДС вошла в городскую интеллектуальную транспортную систему, системы «Умный город» и «Безопасный город».

Благодарности

Работа осуществлена при поддержке Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Администрации Санкт-Петербурга.

Список литературы

1. Аналитическое агентство «Автостат» : официальный сайт. – URL: www.autostat.ru/infographics/47693/ (дата обращения: 17.10.2021). – Текст: электронный.
2. Ложкина, О. В. Контроль и прогнозирование эффективности управления чрезвычайным воздействием транспорта на городскую среду и население : монография / О. В. Ложкина, В. Н. Ложкин; Под общ. ред. Б. В. Гавкалюка. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2020. – 160 с.
3. Lozhkin, V. N. Forecasting of dangerous air pollution by cruise ships and motor vehicles in the areas of their joint influence in Sevastopol, Vladivostok and St. Petersburg / V. N. Lozhkin, O. V. Lozhkina, S. A. Seliverstov, M. N. Kripak. – DOI: 10.23968/2305-3488.2020.25.1.38-50. – Text: electronic // Water and Ecology. – 2020. – № 1 (81). – P. 38–48.
4. Lozhkina, O. Evaluation of extreme traffic noise as hazardous living environment factor in Saint Petersburg / O. Lozhkina, V. Lozhkin, I. Vorontsov, P. Druzhinin // Transportation Research Procedia. – 2020. – Volume 50. – P. 389–396.
5. Lozhkina, O. V. Estimation of road transport related air pollution in Saint Petersburg using European and Russian calculation models / O. V. Lozhkina, V. N. Lozhkin // Transportation Research Part D: Transport And Environment. – Elsevier Science Publishing Company, Inc. – 2015. – Volume 36. – P. 178–189.
6. О безопасности колесных транспортных средств (ТР ТС 018/2011) : технический

регламент Таможенного союза № 877 от 9 декабря 2011 г. – URL: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_125114/ (дата обращения: 17.10.2021). – Текст: электронный.

7. Lozhkin, V. Monitoring of extreme air pollution on ring roads with PM_{2.5} soot particles considering their chemical composition (case study of Saint Petersburg) / V. Lozhkin, B. Gavkalyk, O. Lozhkina, S. Evtukov, G. Ginzburg // *Transportation Research Procedia*. – 2020. – Volume 50. – P. 381–388.

8. Lozhkina, O. Evaluation of extreme traffic noise as hazardous living environment factor in Saint Petersburg / O. Lozhkina, V. Lozhkin, I. Vorontsov, P. Druzhinin // *Transportation Research Procedia*. – 2020. – Volume 50. – P. 389–396.

9. Методика определения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от автотранспортных потоков, движущихся по автомагистралям Санкт-Петербурга : распоряжение Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Администрации Санкт-Петербурга № 33-р от 29.01.2019 г. – URL: www.infoeco.ru/index.php?id=5113 (дата обращения: 17.10.2021). – Текст: электронный.

10. Kosovets, M. A. Engineering Method for Calculating Changes in the Structure and Intensity of Traffic Flow / M. A. Kosovets, V. N. Lozhkin, O. V. Lozhkina. – DOI:10.1088/1755-1315/666/5/052043. – Text: electronic // *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*. 2021. – Volume 666. – P. 052043.

References

1. Analiticheskoye agentstvo «Avtostat» [Analytical agency «Autostat»]. URL: www.autostat.ru/infographics/47693/ (accessed: 17.10.2021). (In Russian).

2. Lozhkina O.V., Lozhkin V.N. Kontrol' i prognozirovaniye effektivnosti upravleniya chrezvychaynym vozdeystviyem transporta na gorodskuyu sredu i naseleniye: monografiya [Monitoring and forecasting the effectiveness of management of the emergency impact of transport on the urban environment and the population]. Pod obshch. red. B.V. Gavkalyuka. SPb: Sankt-Peterburgskiy universitet GPS MCHS Rossii, 2020. 160 p. (In Russian).

3. Lozhkin V.N., Lozhkina O.V., Seliverstov S.A., Kripak M.N. Forecasting of dangerous air pollution by cruise ships and motor vehicles in the areas of their joint influence in Sevastopol, Vladivostok and St. Petersburg. *Water and Ecology*. 2020; 1 (81): 38-48. DOI: 10.23968/2305-3488.2020.25.1.38-50. (In English).

4. Lozhkina O., Lozhkin V., Vorontsov I., Druzhinin P. Evaluation of extreme traffic noise as hazardous living environment factor in Saint Petersburg. *Transportation Research Procedia*. 2020; (50): 389-396. (In English).

5. Lozhkina O.V., Lozhkin V.N. Estimation of road transport related air pollution in Saint Petersburg using European and Russian calculation models. *Transportation Research Part D: Transport And Environment*. 2015; (36): 178-189. (In English).

6. Tekhnicheskiiy reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti kolesnykh transportnykh sredstv» (TR TS 018/2011), utverzhdennoy resheniyem Komissii Tamozhennogo soyuza № 877 ot 9 dekabrya 2011 g. [Technical regulations of the Customs Union «On safety of wheeled vehicles»]. URL: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_125114/ (accessed: 17.10.2021). (In Russian).

7. Lozhkin V., Gavkalyk B., Lozhkina O., Evtukov S., Ginzburg G. Monitoring of extreme air pollution on ring roads with PM_{2.5} soot particles considering their chemical composition (case study of Saint Petersburg). *Transportation Research Procedia*. 2020; (50): 381-388. (In English).

8. Lozhkina O., Lozhkin V., Vorontsov I., Druzhinin P. Evaluation of extreme traffic noise as hazardous living environment factor in Saint Petersburg. *Transportation Research Procedia*. 2020; (50): 389-396. (In English).

9. Metodika opredeleniya vybrosov vrednykh (zagryaznyayushchikh) veshchestv v atmosferynu vozdukh ot avtotransportnykh potokov, dvizhushchikhsya po avtomagistralyam Sankt-Peterburga, utverzhdena rasporyazheniyem Komiteta po prirodopol'zovaniyu, okhrane okruzhayushchey sredy i obespecheniyu ekologicheskoy bezopasnosti Administratsii Sankt-Peterburga № 33-r ot 29.01.2019 g. [The method of determining emissions of harmful (polluting) substances into the atmospheric air from the motor flows moving along the highways of Saint Petersburg]. URL: www.infoeco.ru/index.php?id=5113 (accessed: 17.10.2021). (In Russian).

10. Kosovets M.A., Lozhkin V.N., Lozhkina O.V. Engineering Method for Calculating Changes in the Structure and Intensity of Traffic Flow. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; (666): 052043. DOI: 10.1088/1755-1315/666/5/052043. (In English).

УДК 614.84

**ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЕЙ
ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ МЕСТ
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА В
ЗДАНИЯХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
НАЗНАЧЕНИЯ И СКЛАДАХ**

**STUDY OF THE FIRE HAZARD LEVELS
OF PLACES OF FIRE OCCURRENCE
IN INDUSTRIAL BUILDINGS AND
WAREHOUSES**

*Маштаков В.А., заместитель начальника
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 ФГБУ «Всероссийский Орден
«Знак Почета» научно-исследовательский
институт противопожарной обороны МЧС
России», г. Балашиха, Россия;
E-mail: otdel_1_3@mail.ru*

*Mashtakov V.A., Deputy Head at the Department
of Organizational and managerial problems of fire
safety;
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 Physico-
Mathematical Sciences, leading research
officer, 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: otdel_1_3@mail.ru*

*Получено 13.12.2021,
после доработки 21.01.2022.
Принято к публикации 25.01.2022.*

*Received 13.12.2021,
after completion 21. 01.2022.
Accepted for publication 25.01.2022.*

Маштаков, В. А. Изучение уровней пожарной опасности мест возникновения пожара в зданиях производственного назначения и складах / В. А. Маштаков, Е. В. Бобринев, Е. Ю. Удавцова, А. А. Кондашов // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С.127–135.

Mashtakov V.A., Bobrinev E.V., Udavtsova E.Yu., Kondashov A.A. Study of the fire hazard levels of places of fire occurrence in industrial buildings and warehouses. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1):127-135. (In Russ.)

Аннотация

Изучена динамика пожаров и их последствий, возникших по технологическим при-

чинам в Российской Федерации за период 2003-2020 гг. в производственных зданиях и складах. Отмечено снижение количества пожаров с 2003 по 2017 гг., с последующим увеличением на временном отрезке с 2018 по 2020 гг. Проведен анализ распределения пожаров по местам их возникновения в зданиях производственного назначения и складах Российской Федерации за период 2016-2020 гг. Показано, что чаще всего пожары в зданиях производственного назначения и складах возникают в складских помещениях и кладовых (16%), в основных производственных помещениях, цехах (12%) и подсобных непромышленных помещениях (9%). Наиболее опасными являются пожары, возникающие в коридорах, классах, аудиториях, читальных залах, залах ЭВМ и подсобных непромышленных помещениях.

Ключевые слова: пожар, здания производственного назначения, место возникновения, погибшие, травмированные

Abstract

The dynamics of fires and their consequences that arose for technological reasons in the Russian Federation for the period 2003-2020 in industrial buildings and warehouses was studied. There was a decrease in the number of fires from 2003 to 2017, with a subsequent increase in the time period from 2018 to 2020. An analysis was made of the distribution of fires according to the places of their occurrence in industrial buildings and warehouses of the Russian Federation for the period 2016-2020. It is shown that most often fires in industrial buildings and warehouses occur in warehouses and storerooms (16%), in the main industrial premises, workshops (12%) and in ancillary non-industrial premises (9%). The most dangerous fires are those that occur in corridors, classrooms, auditoriums, reading rooms, computer rooms and ancillary non-industrial premises.

Keywords: fire, industrial buildings, place of origin, dead, injured

Постановка проблемы. В соответствии со статьей 21 Федерального закона от 21.12.1994 г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности», для производств в обязательном порядке разрабатываются планы тушения пожаров, предусматривающие решения по обеспечению безопасности людей. Разработке любого плана тушения пожара должен предшествовать глубокий анализ особенностей объекта и его противопожарного состояния с прогнозированием места возникновения и развития возможных ситуаций, а также масштабов их последствий. В 2020 г. уменьшилось количество плановых и внеплановых проверок осуществления государственного пожарного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности на 66% [1]. Это связано как с масштабной реформой сферы контрольно-надзорной деятельности и с принятием Федерального закона от 31.07.2020 г. №248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре)

и муниципальном контроле в Российской Федерации», устанавливающего новый порядок организации и осуществления государственного и муниципального контроля, так и с рядом постановлений Правительства РФ в связи с пандемией о моратории на плановые проверки субъектов малого и среднего предпринимательства и ограничениях внеплановых проверок в условиях распространения COVID-19. Таким образом, анализ уровней пожарной опасности возможных мест возникновения пожаров на различных объектах имеет важное значение для организации тушения пожара и эвакуации людей.

Результаты исследований. В настоящей работе проведено изучение динамики пожаров и их последствий, возникших по технологическим причинам, в производственных зданиях и складах в Российской Федерации за период 2003-2020 гг. и уровней пожарной опасности мест возникновения пожаров в зданиях производственного

назначения и складах Российской Федерации за период 2016-2020 гг. В литературе широко обсуждаются основные методологические подходы в области управления пожарной безопасностью технологических процессов и разработки рекомендаций по выбору оптимальных методов управления [2-4].

Для анализа данных использована ста-

тистическая информация федеральной государственной информационной системы «Федеральный банк данных «Пожары»», которая ежегодно формируется согласно приказу МЧС России [5].

На рис. 1 приведена динамика количества пожаров по технологическим причинам в производственных зданиях и складах с 2003 по 2020 гг.

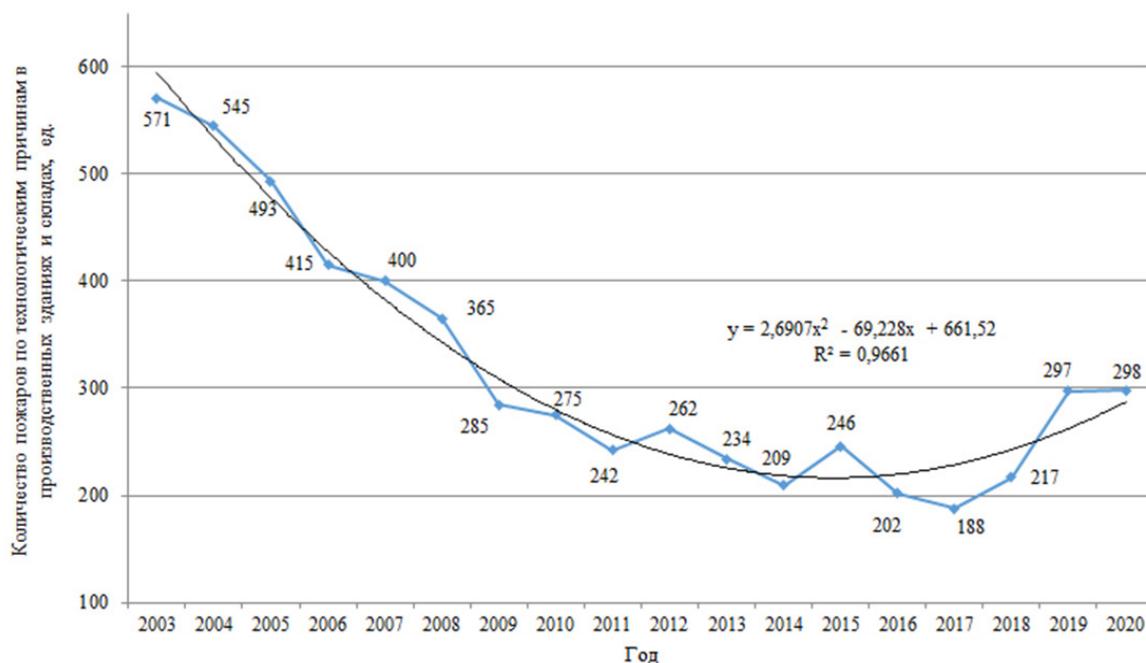


Рис. 1. Динамика количества пожаров по технологическим причинам в производственных зданиях и складах с 2003 по 2020 гг.

Отметим, что наблюдается снижение количества пожаров с 2003 по 2017 гг. с последующим увеличением на временном отрезке с 2018 по 2020 гг. Методом наименьших квадратов выполнена аппроксимация данной зависимости степенной функцией (коэффициент детерминации равен 96%).

Рост количества пожаров в 2019-2020 гг. можно объяснить изменениями, внесенными в Порядок учета пожаров и их последствий приказом МЧС России от 08.10.2018 г. №431 [6], в соответствии с которым все загорания (ранее не относившиеся к пожарам) стали относить к пожарам.

Однако в таком случае должно наблюдаться снижение относительного количества погибших людей в расчете на 100 пожаров в 2019-2020 гг. На рис. 2 представлена динамика среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров с 2003 по 2020 гг.

Данная зависимость менее выражена, чем для количества пожаров, тем не менее, наблюдается тренд снижения количества погибших в расчете на 100 пожаров с последующим увеличением в 2018-2020 гг. Выявленную закономерность невозможно объяснить изменениями в учете пожаров.

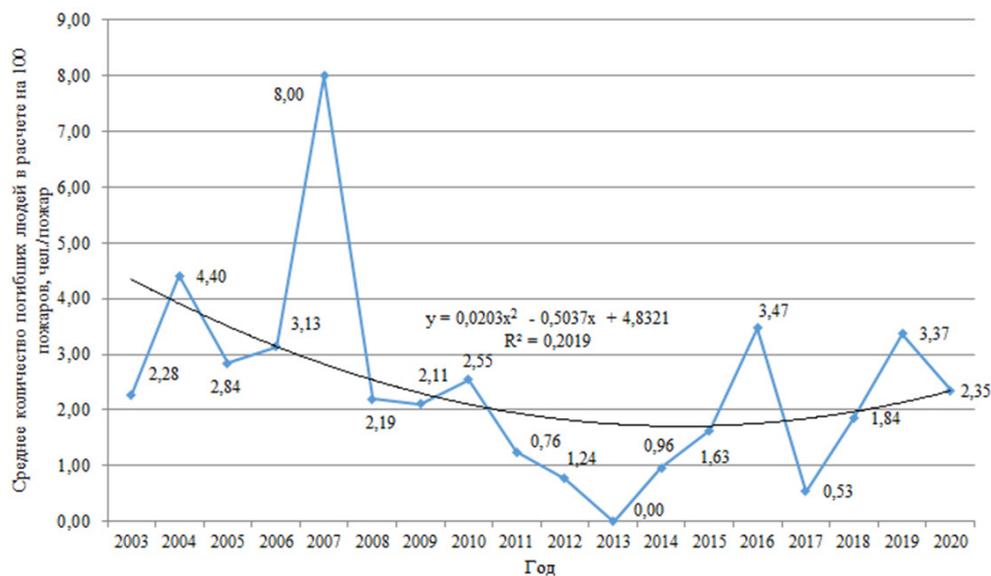


Рис. 2. Динамика среднего количества погибших при пожарах по технологическим причинам в производственных зданиях и складах людей в расчете на 100 пожаров с 2003 по 2020 гг.

Предлагается использовать в качестве дополнительного показателя для оценки уровня пожарной опасности различных мест возникновения пожара показатель «доля травмированных при пожарах людей от общего количества пострадавших (сумма травмированных и погибших) при пожарах». Данный показатель оценивает вероятность выживания людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов пожара, приводящих к травме или гибели человека, и характеризует величину факторов пожарной опасности. Большие значения этого показателя могут свидетельствовать о низком уровне пожарной опасности – нанесенный здоровью вред не приводит к гибели пострадавших [7-8].

На приведенном рисунке наблюдается снижение рассматриваемого показателя в 2018-2020 гг.

На рис. 4 представлено соотношение по количеству пожаров в различных местах возникновения пожаров в зданиях производственного назначения и складах в 2016-2020 гг.

Ряд помещений с невысоким уровнем пожарной опасности объединены в группу «прочие помещения», в которую вошли гардероб, раздевалка, галерея, эстакада,

буфет, обеденный зал, балкон, лоджия, кабельный и коммуникационный тоннели, полуэтаж, мусоропровод, лестничная клетка, лифт, шахта лифта, открытая эстакада, галерея, фойе, вестибюль, хранилище архива, библиотека, веранда, терраса, тамбур, помещение для проведения досуга и ряд других помещений. Именно в этой группе произошло суммарно больше всего пожаров за анализируемые годы (27%), 16% пожаров произошло в складских помещениях и кладовых, 12% – в основных производственных помещениях, цехах, 9% – в подсобных непроизводственных помещениях, по 7% – в подсобных производственных помещениях, гаражах и чердачных помещениях.

Однако Федеральным законом от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» определена пожарная опасность объекта защиты как состояние объекта защиты, характеризующее не только возможностью возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу.

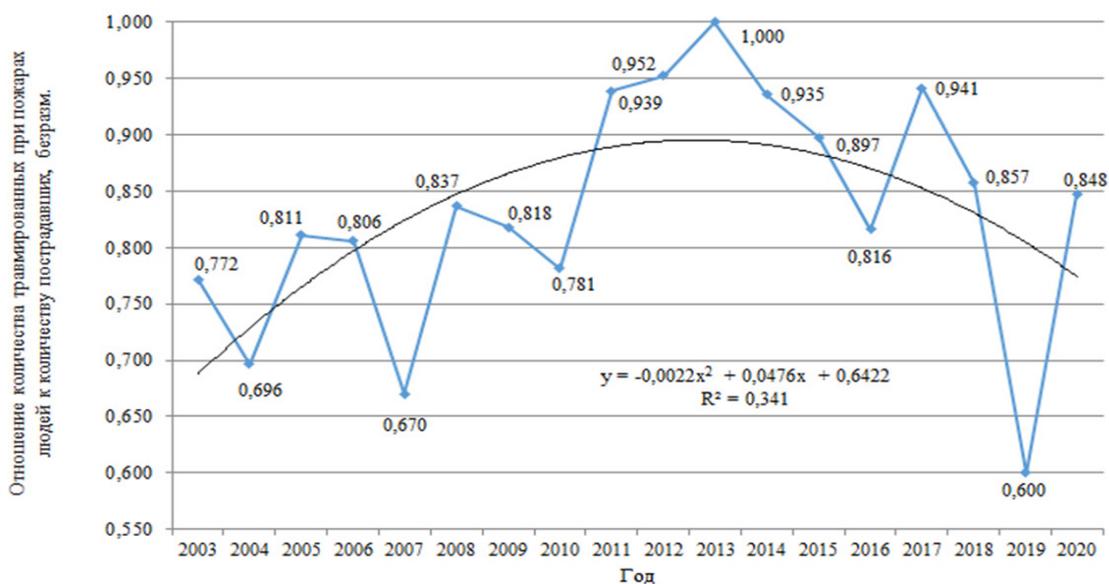


Рис. 3. Динамика отношения количества травмированных людей к количеству пострадавших при пожарах по технологическим причинам в производственных зданиях и складах людей с 2003 по 2020 гг.



Рис. 4. Распределение пожаров по местам их возникновения в зданиях производственного назначения и складах в 2016-2020 гг.

На рис. 5 представлены значения количества погибших при пожарах людей в расчете на 1 пожар в различных ме-

стах возникновения пожаров в зданиях производственного назначения и складах в 2016-2020 гг.



Рис. 5. Количество погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров в различных местах возникновения пожаров в зданиях производственного назначения и складах в 2016-2020 гг.

Как видно из рис. 5, больше всего гибнет людей при возникновении пожара в коридорах, резервуарах (емкостях, бункерах) и воздуховодах (шахтах дымоудаления). Однако данный показатель не совсем корректно отражает уровень пожарной опасности помещений, так как зависит от количества людей, попавших в зону воздействия опасных факторов пожара. Их количество может значительно отличаться в зависимости от места возникновения пожара и не всегда подлежит точному учету.

На рис. 6 представлены соотношения доли травмированных при пожарах людей

от общего количества травмированных и погибших людей при пожарах в различных местах возникновения пожаров в зданиях производственного назначения и складах в 2016-2020 гг.

Наиболее безопасными оказались пожары, возникающие в основных производственных помещениях, цехах, административных и служебных помещениях, кабинетах. Наиболее опасными – в коридорах, классах, аудиториях, читальных залах, залах ЭВМ и подсобных непроизводственных помещениях.

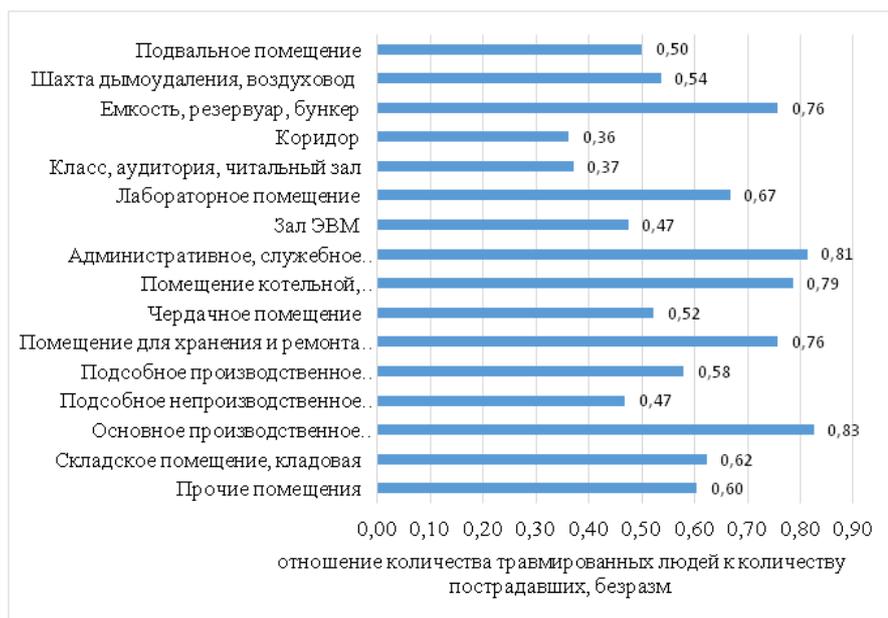


Рис. 6. Доля травмированных людей от суммы погибших и травмированных при пожарах людей в различных местах возникновения пожаров в зданиях производственного назначения и складах в 2016-2020 гг.

Вывод. Таким образом, можно констатировать, что снижение предупредительных мероприятий по обеспечению противопожарной безопасности в производственных зданиях и складах приводит к увеличению пожаров по технологическим причинам и увеличению рисков гибели людей.

Ещё одной из причин роста риска гибели людей при пожарах по технологическим причинам в производственных зданиях и складах может быть вероятность появления в производственных условиях социально-психологических причин, вы-

званных распространением коронавируса SARS-CoV-2, приводящих к непредсказуемым действиям персонала.

Проведенный анализ мест возникновения пожаров выявил наиболее уязвимые с точки зрения пожарной опасности места в зданиях производственного назначения. Следует уделить этим местам повышенное внимание при разработке планов тушения пожара, проведении противопожарных мероприятий, принятии мер по обучению персонала действиям при пожаре.

Список литературы

1. Государственный надзор МЧС России в 2020 г. : Информационно-аналитический сборник / П. В. Полехин, А. А. Козлов, А. А. Порошин, Ю. А. Матюшин, А. Г. Фирсов, А. М. Арсланов, М. В. Загуменнова, Е. Н. Малёмина, Е. С. Преображенская. – Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2021. – 127 с.
2. Шмырева, М. Б. Особенности управления пожарной безопасности технологических процессов / М. Б. Шмырева // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2014. – № 1 (5). – С. 186–188.
3. Рашоян, И. И. Особенности обеспечения пожарной безопасности технологических процессов с точки зрения управления персоналом / И. И. Рашоян, А. С. Аюков // Символ науки : международный научный журнал. –2017. – Том 2. – № 3. – С. 114–117.
4. Гвоздев, Е. В. Об эффективности управления системой обеспечения пожарной безопасности на предприятии / Е. В. Гвоздев // Технологии техносферной безопасности : интернет-журнал. – 2014. – № 3 (55). – С. 25.

5. О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий : Приказ МЧС России от 24.12.2018 г. № 625. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/552366056> (дата обращения: 10.11.2021). – Текст: электронный.

6. О внесении изменений в Порядок учета пожаров и их последствий: Приказ МЧС России от 21 ноября 2008 г. № 714. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72025364/> (дата обращения: 10.11.2021). – Текст: электронный.

7. Харин, В. В. Статистический подход оценки степени пожарной опасности по соотношению травмированных и погибших при пожарах людей / В. В. Харин, Е. В. Бобринев, А. А. Кондашов, Е. Ю. Удавцова // Вестник НЦБЖД. – 2019. – № 4. – С. 127–135.

8. Харин, В. В. Соотношение числа травмированных и погибших как показатель опасности последствий пожара / В. В. Харин, А. А. Порошин, Е. Ю. Удавцова, Е. В. Бобринев, А. А. Кондашов // Сборник материалов XXXI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности». – Москва, 2019. – С. 568–571.

References

1. Gosudarstvennyj nadzor MChS Rossii v 2020 g: Informacionno-analiticheskij sbornik [State supervision of the Ministry of Emergency Situations of Russia in 2020: Information and analytical collection]. P.V. Polekhin, A.A. Kozlov, A.A. Poroshin, Yu.A. Matyushin, A.G. Firsov, A.M. Arslanov, M.V. Zagumenova, E.N. Malyomina, E.S. Preobrazhenskaya. М.: FGBU VNIPO MChS Rossii, 2021. 127 p. (In Russian).

2. Shmyreva M.B. Osobennosti upravleniya pozharnoj bezopasnosti tekhnologicheskikh processov [Features of fire safety management of technological processes]. *Sovremennye tekhnologii obespecheniya grazhdanskoj oborony i likvidacii posledstvij chrezvychajnyh situacij*. 2014; 1 (5): 186-188. (In Russian).

3. Rashoyan I.I., Ayukov A.S. Osobennosti obespecheniya pozharnoj bezopasnosti tekhnologicheskikh processov s točki zreniya upravleniya personalom [Features of ensuring fire safety of technological processes from the point of view of personnel management]. *Simvol nauki: mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal*. 2017; 2 (3): 114-117. (In Russian).

4. Gvozdev E.V. Ob effektivnosti upravleniya sistemoy obespecheniya pozharnoj bezopasnosti na predpriyatii [On the effectiveness of the management of the fire safety system at the enterprise]. *Tekhnologii tekhnosfernoj bezopasnosti: internet-zhurnal*. 2014; 3 (55): 25. (In Russian).

5. Prikaz MChS Rossii ot 24.12.2018 № 625 «O formirovanii elektronnyh baz dannyh ucheta pozharov i ih posledstvij» [On the formation of electronic databases for accounting for fires and their consequences]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/552366056> (accessed: 10.11.2021). (In Russian).

6. Prikaz MChS Rossii ot 8 oktyabrya 2018 g. № 431 «O vnesenii izmenenij v Poryadok ucheta pozharov i ih posledstvij, utverzhdenyj prikazom MChS Rossii ot 21 noyabrya 2008 g. № 714 [On Amendments to the Accounting Procedure for Fires and Their Consequences]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72025364/> (accessed: 10.11.2021). (In Russian).

7. Kharin V.V., Bobrinev E.V., Kondashov A.A., Udavtsova E.Yu. Statisticheskij podhod ocenki stepeni pozharnoj opasnosti po sootnosheniyu travmirovannyh i pogibshih pri pozharah lyudej [A statistical approach to assessing the degree of fire danger by the ratio of people injured and killed in fires]. *Vestnik NCBŽD*. 2019; (4): 127-135. (In Russian).

8. Kharin V.V., Poroshin A.A., Udavtsova E.Yu., Bobrinev E.V., Kondashov A.A. Sootnoshenie chisla travmirovannyh i pogibshih kak pokazatel' opasnosti posledstvij pozhara.

[The ratio of the number of injured and dead as an indicator of the danger of fire consequences]. *Sbornik materialov XXHI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Aktual'nye problemy pozharnoj bezopasnosti»*. Moskva, 2019; 568-571. (In Russian).

УДК 625.861

DEVELOPMENT OF PAVEMENT STRUCTURES FOR LOW-TRAFFIC HIGHWAYS USING CRUSHED CONCRETE MATERIALS

Selgy Mark, managing director material testing equipment company, UTEST, London, United Kingdom;

Kukanov A.V., First Deputy Director – Technical Director, GКУ «Glavtadortrans»;
Vdovin E.A., PhD, associate professor, Vice-Rector, Head of the Department «Roads, Bridges and Tunnels»;

ORCID: 0000-0002-0649-4342;

E-mail: vdovin@kgasu.ru;

Mavliev L.F., PhD, associate professor;

ORCID: 0000-0001-6301-0941;

E-mail: lenarmavliev@yandex.ru;

Khuziakhmetova K.R., postgraduate student, KSUAE, Kazan, Russia;

ORCID: 0000-0001-5313-3147;

E-mail: karina261996@mail.ru

Received 13.08.2021,

after completion 15.09.2021.

Accepted for publication 26.09.2021.

Selgy Mark, Kukanov A. V., Vdovin E. A., Mavliev L. F., Khuziakhmetova K. R. Development of pavement structures for low-traffic highways using crushed concrete materials. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 135-139. (In Russ.)

Abstract

For a long time, crushed concrete was actively used only as aggregates for concrete mixtures. At the same time, the possibility of using it in the bases of road pavements was not excluded. However, little research has been devoted to this due to the lack of deformation indicators for crushed stone and crushed stone-sand mixture from crushed concrete. The use of such road building materials in the bases of road pavement structures can provide a high economic effect instead of using expensive durable crushed stone.

Keywords: crushed concrete gravel, crushed concrete gravel-sand mixtures, pavement design, cost-effectiveness

Introduction

Recently, all over the world there has been a noticeable increase in interest in waste-free technologies. Technogenic raw materials are used extremely rarely in our country due to insufficient knowledge of their properties, the production of secondary materials based on them is growing and gaining momentum, and it is becoming a serious alternative to traditional building materials. Until recently, concrete and reinforced concrete waste was difficult to dispose of [1, 2]. The lack of technological equipment for destruction, as well as the lack of economic methods of processing, made it impossible to reuse. At the moment, the situation has changed. Crushed

stone (S) and crushed stone-sand mixture (CS) from crushed concrete (CC) stood in a row with other building materials [3].

The first studies on the study of crushed concrete in the construction industry were published in 1946. It was found that the use of crushed aggregate in concrete products allows an increase in flexural strength and a decrease in density compared to mixtures with natural aggregates [4].

Much of the research into the use of crushed concrete has focused on its use as aggregate for concrete mixes [5, 6]. At the same time, the use of crushing waste is not limited to filling them in concrete mixes [7]. One of the promising areas for recycling crushed concrete is its

use in the bases of pavement structures with low traffic intensity [8-10]. This can solve the economic and environmental problem, as well as expand the range of the raw material base.

The development of pavement structures using crushed concrete materials instead of imported durable crushed stone is an urgent topic in the field of road construction.

Methodology

For the development of pavement structures according to SP 243.1326000.2015 "Design and construction of highways with low traffic intensity", the required elastic moduli for IV – 150 MPa and V – 50 MPa, respectively.

The design of pavement structures was carried out in the IndorPavement software product according to the permissible elastic deflection, shear resistance, bending resistance,

static load, frost resistance, drainage layer and rutting. The safety factor for IV is 0,8, for V – 0,7.

The estimated cost was calculated using the GRAND-Smeta software package using the resource method.

Main part

The developed options for the construction of road pavements for IV and V categories of highways with low traffic intensity using crushed stone and crushed stone-sand mixture from crushed concrete with a crushing grade of at least M400 are presented in Table 1.

In the course of the work, cement-concrete plants and crushing and sorting units for concrete scrap located on the territory of the Republic of Tatarstan were studied and mapped (Figure 1).

Table 1

Variants of pavement structures for highways with low traffic intensity using materials from crushed concrete

№	Pavement design option for IV (V *) category				
	1 (1*)	2 (2*)	3 (3*)	4 (4*)	5 (5*)
1	fine-grained asphalt concrete – 5 (4*) sm				
2	coarse-grained asphalt concrete – 6 (0*) sm				
3	S (CC) – 25 (24*) sm	S (CC) – 24 (23*) sm	SC (CC) – 25 (27*) sm	S (CC) – 23 (23*) sm	SC (CC) – 23 (22*) sm
4	Natural sand and gravel mixture – 30 (29*) sm	SC (CC) – 30 (29*) cm	Natural sand and gravel mixture – 30 (30*) sm	Stabilized soil – 30 (29*) sm	Stabilized soil – 30 (30*) sm

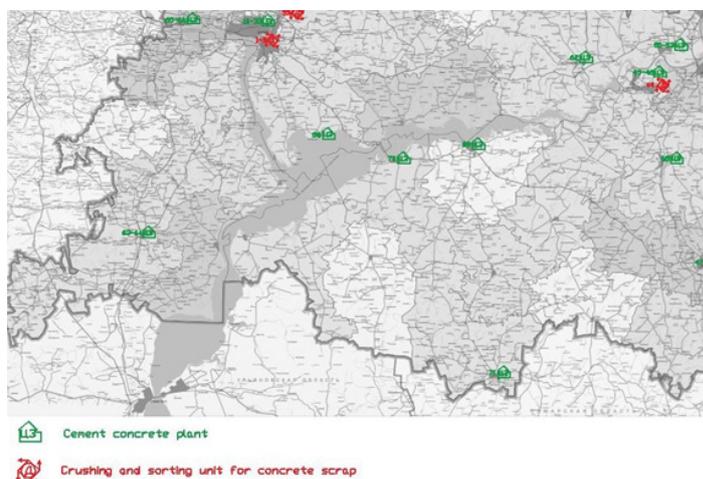


Figure 1. Cement concrete plants and crushing and sorting units for concrete scrap

The calculation of the estimated cost of the optimal designs of road pavements of highways with low traffic intensity using materials from crushed concrete. The cost indicators of the device of the developed

structures of road pavements for roads with low traffic intensity with the required modulus of elasticity of 150 MPa (IV category) and 50 MPa (V category) are shown in Figure 2.

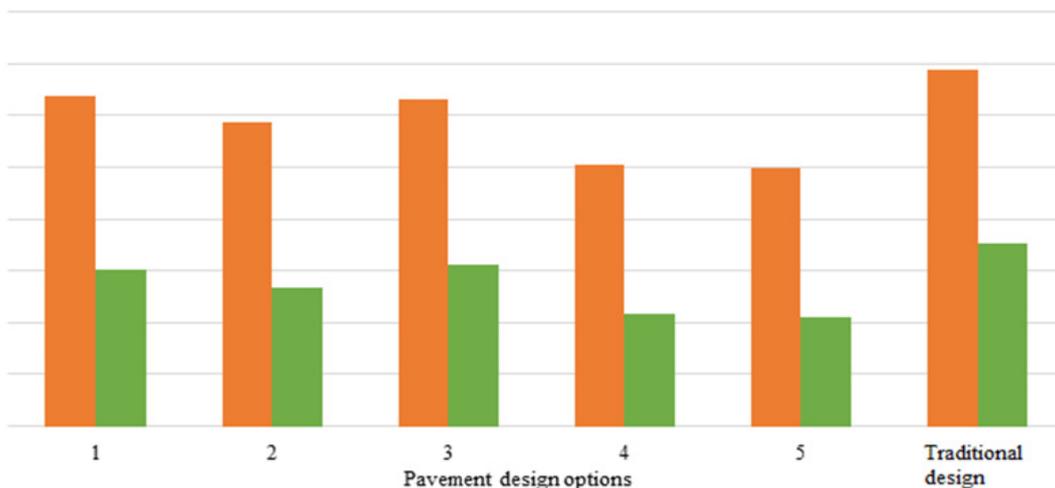


Figure 2. Estimated cost of installing pavements for low-traffic roads (description of options below in the text): – IV category; – V category

The most economical, from the point of view of cost reduction, are options (4, 5) of pavement designs for IV and V categories of highways with low traffic intensity using crushed stone or crushed stone-sand mixture from crushed concrete in the upper layer of the base, and in the lower layer bases - soil

treated with an inorganic binder. Variants (1, 3) of structures with the use of a sand-gravel mixture in the lower base layer were less expedient. The economic efficiency of the construction of the proposed structures was up to 38,4%.



Figure 3. Developed standards for the use of materials from crushed concrete

Based on the results of the study, an «Album of optimal designs of road pavements of IV and V technical categories with the use of crushed concrete» and the Organization Standard «Crushed stone, crushed stone-sand, soil-crushed stone and crushed stone-sand-cement mixtures of crushed concrete and reinforced concrete for road construction were developed» (Figure 3).

Conclusion

Variants of pavement designs for IV and

V categories of low-traffic roads with the use of crushed concrete materials have been developed. The most expedient were the structures using crushed stone or crushed stone-sand mixture from crushed concrete in the upper layer of the base, and soil treated with an inorganic binder in the lower layer. The economic effect from the use of crushed concrete in the construction of road pavements can be up to 38,4%.

References

1. Murtazaev A.YU., Ismailova Z.Kh., Khasiev A.A., Nakhaev M.R. Utilizatsiya otseva drobeniya betonnoy loma [Disposal of crushed concrete scrap]. *Ecology and Industry in Russia*. 2012; (8): 26-17. (In Russian).
2. Florea, M.V.A., Brouwers H.J.H. Properties of various size fractions of crushed concrete related to process conditions and re-use. *Cement and Concrete Re-search*. 2012; (52): 11-21. (In English).
3. Efimenko A.Z. Betonnye otkhody – syr'ye dlya proizvodstva effektivnykh stroitel'nykh materialov [Concrete waste – raw materials for the production of effective building materials]. *Concrete Technology*. 2014; 2 (91): 17-21. (In Russian).
4. Gluzhge P.I. Zapolniteli iz razrushennogo betona [Fillings from crumbled concrete]. Proceedings of Scientific and Technical Institutes. *Hydrotechnical construction*. 1946; (4): 27-28. (In Russian).
5. Lamjav O. Issledovanie svoystva vtorichnogo zapolnitelya i betona, izgotovlennogo iz betonnoy loma [Study of properties of secondary aggregate and concrete made from concrete scrap]. *Experimental and theoretical research in modern science*. 2017; 8 (8): 71-77. (In Russian).
6. Deilami S. Investigation of Effects of Rehydration of Cement in Recycled Crushed Concrete Road base: thesis for the Degree of Master of Philosophy. Deilami Sahar; Curtin University. Malaysia, 2014. 195 p. (In English).
7. Chulkov V.O. Retsikling otkhodov stroitel'stva i snosa pri renovatsii territoriy i dorozhnykh pokrytiy krupnykh gorodov [Construction and demolition waste recycling in the renovation of areas and pavements of large cities]. *Waste and Resources*. 2018; (4): 1-14. (In Russian).
8. Waldmann D., Thapa V.B. Use of recycled concrete in construction in Luxembourg. *Cahier scientifique revue technique Luxembourgeoise*. 2014; (2): 17-19. (In English).
9. Arm Maria, Kungliga Tekniska högskolan Mechanical properties of residues as unbound road materials - experimental tests on MSWI bottom ash, crushed concrete and blast furnace slag: thesis for the Degree of Doctor of Philosophy. Stockholm, 2003. 148 p. (In English).
10. Finn T., Gregoire C., Stryk J., Hornych P., Descantes Ya., Chazallon C., Blasl A., Broere P., Fifer Bizjak K., Hellman F., Arm M. Recycling of road materials into new unbound road layers – main practice in selected European countries. *Road Materials and Pavement Design*. 2013; (14): 438-444. (In English).

УДК 504.064.36
**МЕТОДИКА НЕЙРОСЕТЕВОГО
 РАСЧЕТА КОНЦЕНТРАЦИЙ
 ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В УСЛОВИЯХ
 ОТСУТСТВИЯ ДАННЫХ
 О ПАРАМЕТРАХ ИСТОЧНИКОВ
 ВЫБРОСОВ**

**THE METHOD OF NEURAL NETWORK
 CALCULATION OF CARBON DIOXIDE
 CONCENTRATIONS IN THE ABSENCE
 OF DATA ON THE PARAMETERS OF
 EMISSION SOURCES**

*Тунакова Ю.А., д.х.н., профессор, заведующий
 кафедрой «Общая химия и экология»;
 E-mail: juliaprof@mail.ru;*

*Новикова С.В., д.т.н., профессор кафедры
 «Прикладная математика и информатика»
 ФГБОУ ВО «Казанский национальный
 исследовательский технический
 университет им. А.Н. Туполева – КАИ»;
 E-mail: sweta72@bk.ru;*

*Шагидуллин А.Р., к.ф.-м.н., с.н.с.
 лаборатории прикладной экологии;
 E-mail: Artur.Shagidullin@tatar.ru;*

*Валиев В.С., с.н.с. лаборатории биогеохимии
 Института проблем экологии и
 недропользования АН РТ, г. Казань, Россия;
 E-mail: podrost@mail.ru*

*Tunakova Yu.A., Doctor of Chemical Sciences,
 professor, head of the department of General
 chemistry and ecology;
 E-mail: juliaprof@mail.ru;*

*Novikova S.V., Doctor of Engineering Sciences,
 professor of the department of Applied
 mathematics and informatics, Kazan National
 Research Technical University named after
 A. N. Tupolev – KAI;
 E-mail: sweta72@bk.ru;*

*Shagidullin A.R., Candidate of Physico-
 Mathematical Sciences, Senior Research Officer of
 applied ecology laboratory;
 E-mail: Artur.Shagidullin@tatar.ru;*

*Valiev V.S., Senior Research Officer of laboratory
 of biogeochemistry, Research Institute for
 Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of
 Tatarstan Academy of Sciences, Kazan, Russia;
 E-mail: podrost@mail.ru*

*Получено 6.09.2021,
 после доработки 12.12.2021.
 Принято к публикации 15.12.2021.*

*Received 6.09.2021,
 after completion 12.12.2021.
 Accepted for publication 15.12.2021.*

Тунакова, Ю. А. Методика нейросетевого расчета концентраций диоксида углерода в условиях отсутствия данных о параметрах источников выбросов / Ю. А. Тунакова, С. В. Новикова, А. Р. Шагидуллин, В. С. Валиев // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 139–148.

Tunakova Yu.A., Novikova S.V., Shagidullin A.R., Valiev V.S. The method of neural network calculation of carbon dioxide concentrations in the absence of data on the parameters of emission sources. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 139-148. (In Russ.)

Аннотация

Представлен метод создания гибридной многоуровневой модели для расчета концентраций углекислого газа в атмосферном воздухе. Модель состоит из трех уровней: первый уровень образует алгоритм расчета загрязняющих веществ по нормативной методике расчета рассеивания, второй и третий – нейросетевые модели для уточнения и дальнейшего расчета уровней загрязняющих веществ. На первом этапе производится расчет концентрации оксида углерода по известным параметрам источников выбросов этого вещества с использованием нормативной методики расчета рассеивания. Расчет производится программными средствами первого уровня модели. На втором этапе полученные на предыдущем уровне данные передаются для обработки в нейронную сеть, которая корректирует рассчитанную на первом шаге концентрацию по заданным метеорологическим параметрам для увеличения точности расчета. Результаты затем передаются на

третий уровень. Третьим уровнем является нейронная сеть, позволяющая по полученной на предыдущем шаге концентрации оксида углерода, а также измеренным показателям, характеризующим химическую трансформацию примесей, производить расчет концентрации углекислого газа.

Ключевые слова: выбросы в атмосферу, нейронная сеть, гибридная многоуровневая модель, расчет рассеивания, диоксид углерода, вторичные химические реакции

Abstract

A method for creating a hybrid multilevel model for calculating the concentration of carbon dioxide in the atmospheric air is presented. The model consists of three levels: the first level forms an algorithm for calculating pollutants according to the normative method for calculating dispersion, the second and third - neural network models for clarifying and further calculating the levels of pollutants. At the first stage, the concentration of carbon monoxide is calculated according to the known parameters of the emission sources of this substance using the normative method for calculating dispersion. The calculation is performed by the software of the first level of the model. At the second stage, the data obtained at the previous level are transmitted for processing to the neural network, which corrects the concentration calculated at the first step according to the specified meteorological parameters to increase the calculation accuracy. The results are then transferred to the third level. The third level is a neural network, which allows calculating the concentration of carbon dioxide based on the concentration of carbon monoxide obtained at the previous step, as well as measured indicators characterizing the chemical transformation of impurities.

Keywords: air emissions, neural network, hybrid multilevel model, dispersion calculation, carbon dioxide, secondary chemical reactions

Введение

Использование нейросетевых подходов для расчета концентраций примесей в приземном слое атмосферного воздуха позволяет учесть все трудно моделируемые скрытые зависимости между факторами, формирующими уровень загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха. Нами использованы сочетания традиционных и инновационных интеллектуальных расчетных технологий для определения концентраций парниковых газов в воздушном бассейне г. Нижнекамска. Необходимость расчета концентраций парниковых газов связана с отсутствием систематических наблюдений на постах, за исключением АСКЗА-11 Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, на которой проводятся наблюдения за содержанием диоксида углерода, что позволяет получить достаточное количество экспериментальных данных для обучения спроектированной для третьего уровня модели нейросети. Впоследствии обученные

на данных АСКЗА-11 г. Нижнекамска нейронные сети могут применяться для расчета концентраций диоксида углерода на территории других городов Республики Татарстан, после соответствующего дообучения.

Методы исследования

В предыдущих работах авторами были получены важные результаты по возможностям использования нейросетевой адаптации рассчитанных концентраций загрязняющих веществ по регламентированной расчетной схеме в атмосферном воздухе с высокой точностью [1, 2]. В качестве основного предиктора для таких нейронных сетей выступало значение концентрации примеси, полученное расчетным путем на основе программного продукта УПРЗА «Эколог-Город» версии 4.60, реализующего нормативный метод расчета рассеивания [3]. Дополнительными предикторами нейросетевой модели выступали основные метеорологические параметры: направление и скорость ветра, давление, температу-

ра и влажность воздуха.

По предложенной методике были разработаны нейросетевые модели для расчета концентраций аммиака, бензола, дигидросульфида, диоксида серы и оксида углерода, адаптирующие расчетные значения до уровня их высокой сходимости с экспериментально измеренными. В частности, нейросетевая модель для расчета концентрации оксида углерода в атмосферном воздухе имела следующую структуру:

- 1) количество входных нейронов – 7;
- 2) количество выходных нейронов – 1: скорректированное значение примеси;

- 3) количество скрытых слоев – 1;
- 4) количество нейронов в скрытом слое – 4;
- 5) функция активации нейронов скрытого слоя – гиперболический тангенс;
- 6) функция активации нейрона выходного слоя – линейная.

Входные и выходные данные нормализованы гиперболическим тангенсом.

Топологию сети представляет рис. 1.

Точность модели составила более 83%. Графическая иллюстрация точности модели показана на рис. 2.

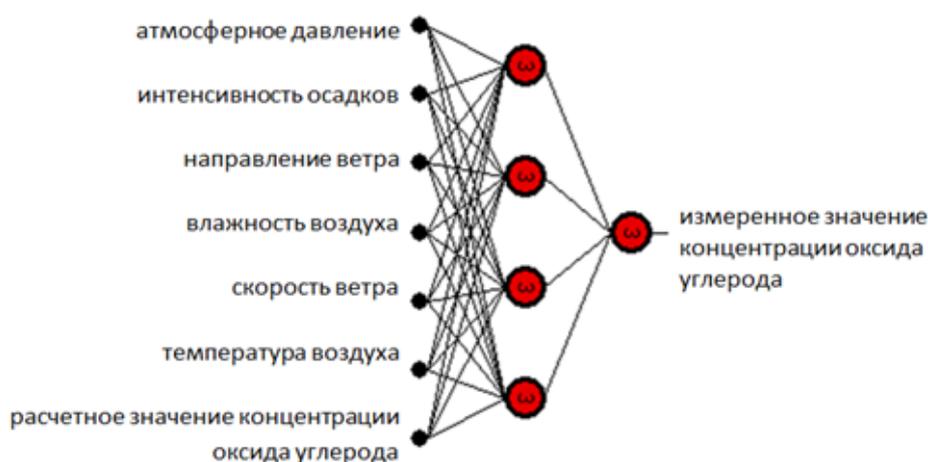


Рис.1. Нейросетевая модель для расчета концентрации оксида углерода в атмосферном воздухе

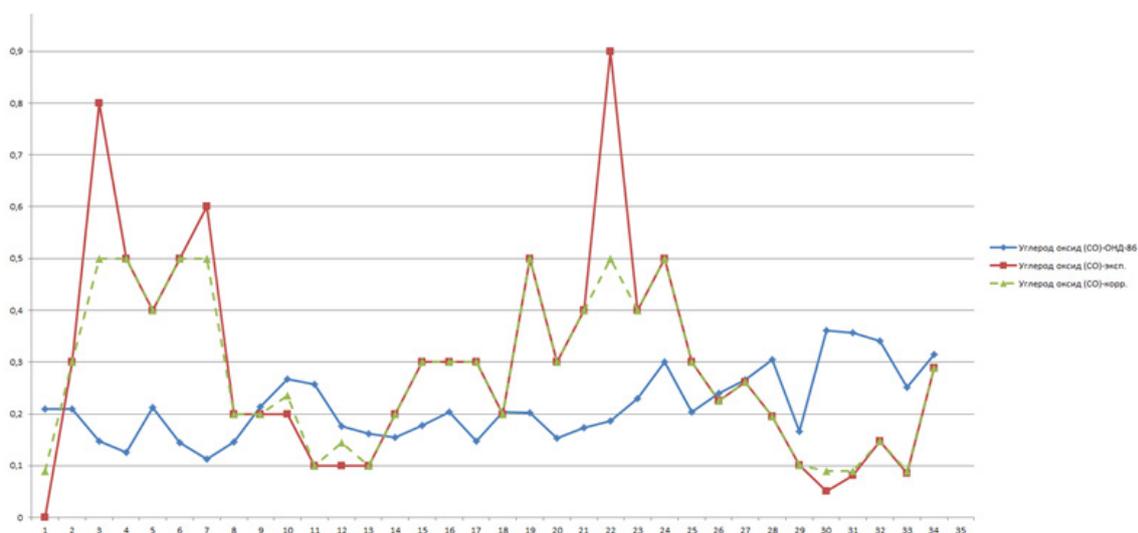


Рис. 2. Сравнение рассчитанных в УПРЗА «Эколог-Город» (синяя линия), экспериментально измеренных (красная линия), и нейросетевых (зеленая линия) концентраций оксида углерода

Однако для расчета диоксида углерода CO_2 использовать апробированные методические подходы не представляется возможным, так как параметры источников выбросов диоксида углерода не известны, и сделать расчет концентраций с использованием УПРЗА «Эколог-Город» невозможно. В связи с этим был разработан принципиально новый подход, основанный на расчете концентраций CO_2 с учетом химической трансформации примесей в атмосферном воздухе.

Методика построения модели нейросетевого расчета CO_2

Согласно [4], активный рост выбросов диоксида углерода произошел за последние сорок лет. Основным процессом, в результате которого в атмосферу выбрасываются парниковые газы, является сжигание ископаемого топлива [5].

Как известно, в состав отходящих газов, образующихся при сжигании любого вида топлива, в реальных условиях входит также ряд загрязняющих веществ, среди которых оксиды азота и монооксид углерода. Оксиды азота образуются вследствие окисления атмосферного азота или азотсодержащих топливных примесей. Оксид углерода образуется вследствие недожога топливного углерода. Таким образом, указанные вещества являются неизменными спутниками диоксида углерода в реальных промышленных процессах горения, что влечет наличие некоторой взаимосвязи между концентрациями этих газов.

Дополнительным основанием, позволяющим проектировать нейросетевую модель для расчета концентраций CO_2 , явился тот факт, что в реально измеренных на АСКЗА концентрациях диоксида углерода, помимо поступивших в атмосферный воздух с выбросами из стационарных источников, есть доля диоксида углерода, образовавшегося в ходе вторичных реакций из оксида углерода (СО). Концентрация СО рассчитывалась на первом этапе с использованием нейронной сети, топология

которой приведена на рис. 1.

Учет процессов трансформации примесей за счет вторичных химических реакций в атмосфере

Модели с учетом вторичных химических реакций в атмосфере являются новым поколением прогностических моделей с более точным прогнозом концентраций примесей. Общее математическое описание механизмов влияния вторичных реакций на концентрации газов требует учета множества атмосферных процессов (интенсивность солнечной радиации, облачность, интенсивность осадков, тип подстилающей поверхности или альбедо и т.д.), тем самым усложняя модель и снижая ее точность. Использование нейросетевых технологий позволяет сократить число необходимых для учета факторов, оставив основные.

Авторами предлагается для учета превращения веществ в атмосфере учитывать две характеристики.

1. Химическую трансформацию веществ, оцениваемую с использованием коэффициента трансформации (далее – КТ). Предлагаемый для использования в качестве предиктора нейросети КТ выражает способность атмосферы принять заданное количество вещества и с помощью химических реакций произвести определенное количество вторичного вещества. Немаловажными обстоятельствами являются высокая чувствительность и четкая локализация этого коэффициента, позволяющие оценивать и сравнивать интенсивность вторичных реакции в атмосфере с территориальной дифференциацией. Коэффициент КТ предлагается оценивать по трансформации оксида азота в диоксид по следующему алгоритму.

На основании сформированного банка данных концентраций оксида и диоксида азота, определяемых на автоматизированных постах Министерства экологии и природных ресурсов РТ в г. Нижнекамске, были построены вариационные ряды значений r_i :

$$r_i = qNO_{2i} / qNO_i \quad (1)$$

где r_i – отношение приземных концентраций диоксида азота qNO_{2i} и оксида азота qNO_i , взятые за временной интервал i .

Вариационные ряды полученных значений r_i упорядочивались по возрастанию, и определялся 95%-ный квантиль этого распределения (r_{95}) по всем точкам наблюдения за i -тый промежуток времени. В вариационном ряду отбрасывали 5% наибольших значений отношений концентраций r и первое оставшееся значение принимали за значение 95%-ного квантиля распределения. Таким же образом получали 95%-ный квантиль распределения по единому вариационному ряду для всех циклов наблюдений. Значение коэффициента трансформации КТ вычисляли по формуле (2):

$$KT = 1 / (1 + 1,53 / r_{95}) \quad (2)$$

2. Образование озона (O_3) происходит главным образом в результате фотохимических реакций. Поэтому динамика концентраций озона использовалась для оценки интенсивности процесса химической трансформации, в нейросетевых моделях расчета концентраций примесей, в каче-

стве предиктора.

Таким образом, в итоговой нейросетевой модели расчета концентрации диоксида углерода на основе значений оксида углерода с учетом трансформации веществ в атмосфере были определены три предиктора:

- значение CO , получаемое из корректирующей нейросетевой модели;
- значение КТ, рассчитанное по формуле (2);
- значение O_3 (измеренное).

Методика многоуровневого расчета концентрации диоксида углерода

Расчет концентраций реализован при помощи специально спроектированной гибридной модели, способной производить адекватный расчет в условиях недостатка исходных данных по параметрам источников выбросов. Модель представляет собой гибрид, состоящий на первом уровне из расчетного блока на базе программного комплекса «Эколог-Город» и двух нейросетевых моделей типа многослойный перцептрон на втором и третьем уровнях, последовательно передающим информацию от одного уровня к другому. Структуру модели можно представить следующей схемой (рис. 3).

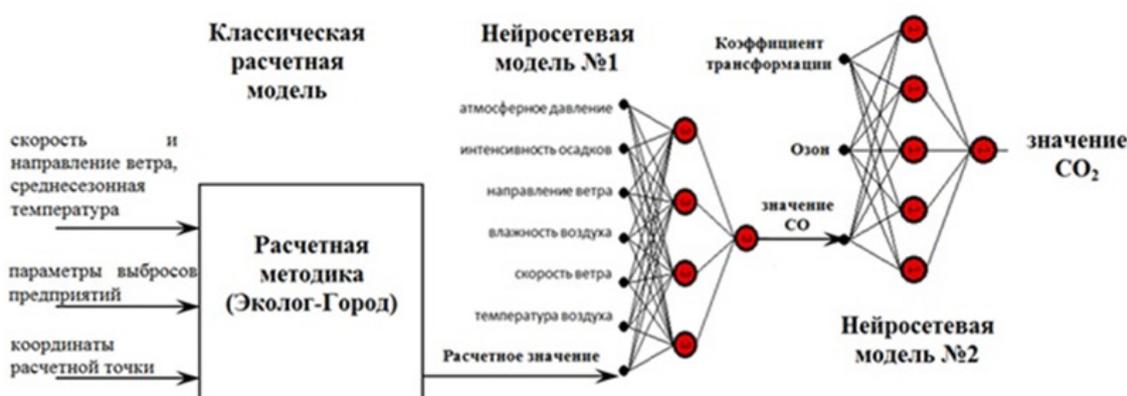


Рис. 3. Структура гибридной многоуровневой модели для расчета концентраций диоксида углерода

Модель состоит из трех уровней расчетов, последовательно передающих данных от первого к третьему.

Первым уровнем является программный продукт «УПРЗА-Эколог», рассчитывающий значение СО. Вторым уровнем является корректирующая нейросетевая модель, уточняющая полученное значение с учетом метеоусловий. Третьим уровнем является нейросетевая модель расчета СО₂ с учетом процессов вторичных химических реакций в атмосфере.

Вся трехуровневая модель целиком функционирует следующим образом.

1 шаг. На вход нормативного расчетного блока первого уровня подаются значения параметров источников выбросов, а также координаты точек для расчета. На выходе блок будет формировать расчетное (грубое, с погрешностью) значение концентраций оксида углерода.

2 шаг. Полученное грубое расчетное значение уточняется при помощи интеллектуальной предобученной модели второго уровня (нейросетевая модель №1), на входы которой помимо полученного значения СО подаются уточняющие метеопараметры. Обучение модели производится предварительно на данных измерений, полученных с постов наблюдений АСКЗА-11 на территории г. Нижнекамска. В результате будет получено адаптированное нейросетью расчетное значение СО для заданной точки.

3 шаг. Данные передаются на интеллектуальную предобученную модель третьего уровня (нейросетевая модель №2), на входы которой, кроме полученного на предыдущем шаге значения СО, подаются значения концентраций в воздухе озона и рассчитанного коэффициента трансформации. Данные дополнительные параметры позволяют учесть процессы превращения

веществ в атмосфере и увеличить точность расчетов в несколько раз.

Результаты вычислительных экспериментов

По разработанной методике были проведены тестовые расчеты значений концентраций диоксида углерода в зоне действия поста АСКЗА-11 г. Нижнекамска с проверкой адекватности расчетов по данным измерений поста.

Нейросетевая модель №1 строилась согласно топологии, представленной на рис. 1. Нейросетевая модель №2 первоначально строилась для всего набора обучающих значений, полученных с поста АСКЗА-11, однако показала неудовлетворительную точность (порядка 50%). Анализ влияющих на точность факторов выявил прямую зависимость погрешности вычислений от величины измеренных значений концентраций СО₂: в общем наборе данных находились значения, отличающиеся друг от друга на три порядка. В результате было принято решение о проектировании двух отдельных моделей: для малых концентраций СО₂, близких к фоновым, и для повышенных значений концентраций.

Нейросетевая модель №2 для малых концентраций диоксида углерода (менее 10 мг/м³) имела следующую топологию (рис. 4):

- 1) количество входных нейронов – 3;
- 2) количество выходных нейронов – 1: концентрация СО₂;
- 3) количество скрытых слоев – 1;
- 4) количество нейронов в скрытом слое – 5;
- 5) функция активации нейронов скрытого слоя – гиперболический тангенс;
- 6) функция активации нейрона выходного слоя – линейная.

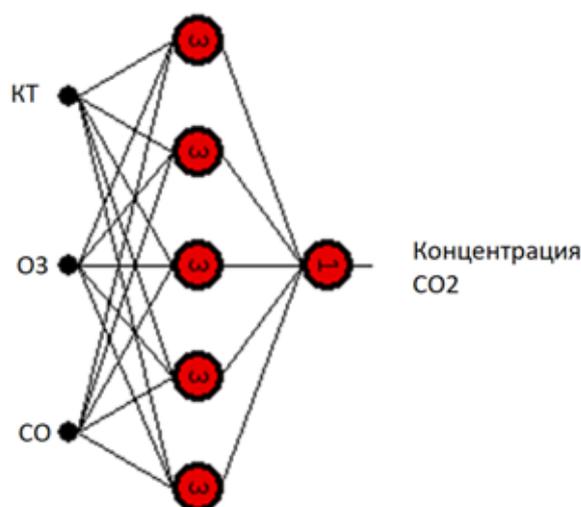


Рис. 4. Топология нейросетевой модели для расчета диоксида углерода при низких концентрациях

Точность модели составила более 70%. Усложнение структуры модели не привело к увеличению точности. Потерю точности с ростом значений CO_2 иллюстрирует

рис. 5, что подтверждает предположение авторов о необходимости проектирования различных моделей для разных значений концентраций.

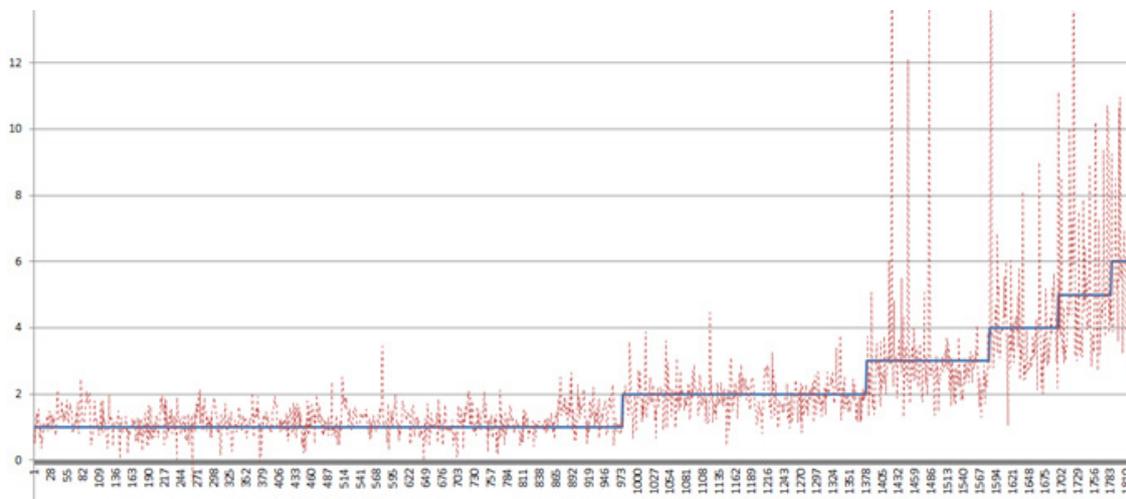


Рис. 5. Увеличение расхождения результатов расчетов по нейросетевой модели с экспериментальными концентрациями диоксида углерода при скачкообразном увеличении концентраций

В дальнейших исследованиях данное предположение и методика дифференциации моделей будут усовершенствованы.

Для высоких значений концентраций диоксида углерода в атмосферном воздухе (от 10 до 550 mg/m^3) была спроектирована нейросетевая модель №2 усложненной то-

пологии (рис. 6):

- 1) количество входных нейронов – 3;
- 2) количество выходных нейронов – 1: концентрация CO_2 ;
- 3) количество скрытых слоев – 2;
- 4) количество нейронов в первом скрытом слое – 5;

- 5) функция активации нейронов первого скрытого слоя – гиперболический тангенс;
- 6) количество нейронов во втором скрытом слое – 3;

- 7) функция активации нейронов второго скрытого слоя – линейная;
- 8) функция активации нейрона выходного слоя – гиперболический тангенс.

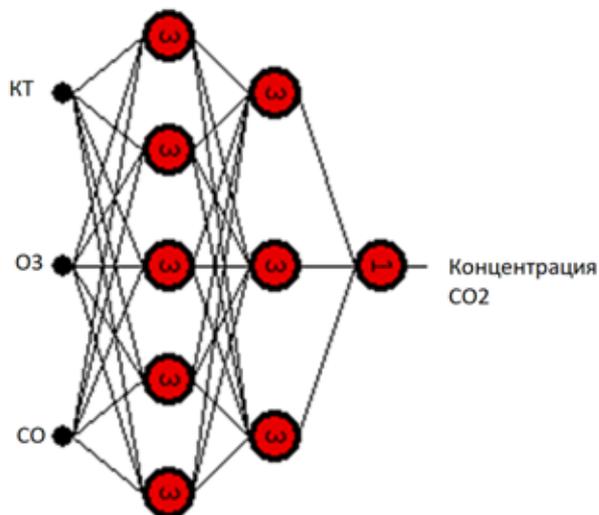


Рис. 6. Топология нейросетевой модели для расчета диоксида углерода при высоких концентрациях

Точность данной модели составила более 95%. Как и в предыдущем эксперименте, на относительно ровных участках точность остается стабильно высокой, скач-

кообразное увеличение значений концентраций приводит к снижению точности, однако не столь значительному (рис. 7).

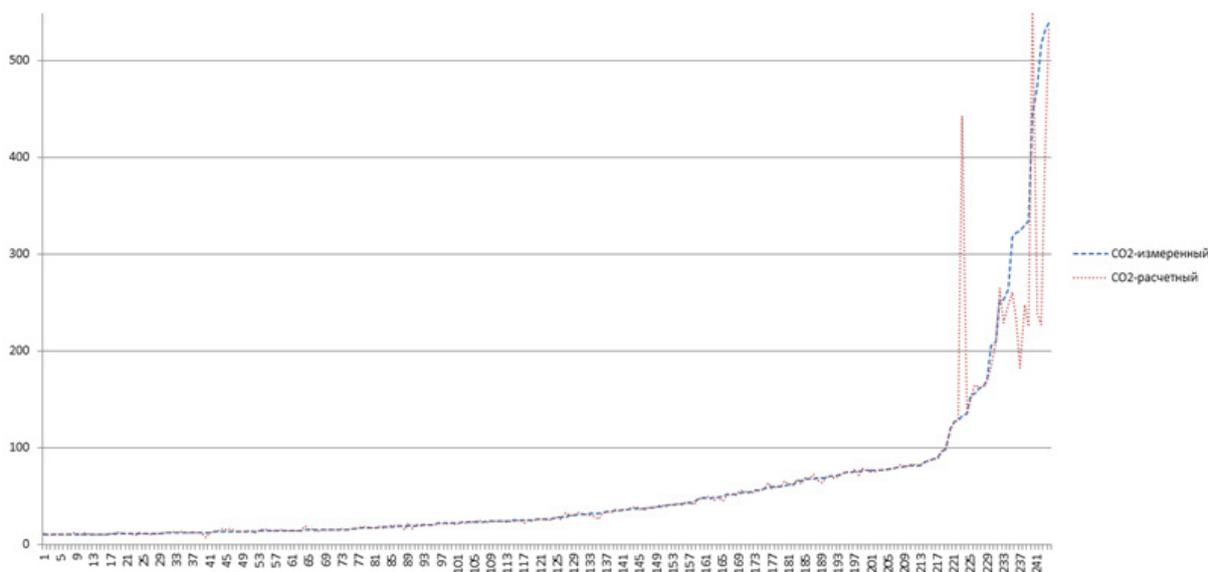


Рис. 7. Сравнение реальных (синяя линия) и расчетных (красная линия) значений концентраций диоксида углерода после обработки нейросетевой моделью №2 (третьего уровня) для высоких концентраций

Заключение

В результате проведенных исследований разработана методика получения расчетных значений концентраций диоксида углерода в условиях отсутствия информации о параметрах источников выбросов данного вещества. Модель представляет собой гибрид вычислительных блоков трех уровней, последовательно обрабатывающих входные данные и передающих полученные расчетные значения на следующий уровень. Первый уровень модели представляет собой вычисления по стандартным расчетным методикам, другие два – нейросетевые.

Учет в моделях параметров, характе-

ризующих интенсивность вторичных химических реакций в атмосферном воздухе, позволяет использовать значения приземных концентраций оксида углерода для расчета приземных концентрации диоксида углерод.

Вычислительные эксперименты продемонстрировали высокую точность предложенной методики, которая может быть увеличена при появлении данных инвентаризации источников выбросов диоксида углерода.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования в рамках программы «Приоритет 2030».

Список литературы

1. Новикова, С. В. Использование интеллектуальных расчетных методов для повышения точности результатов расчетного мониторинга основных компонентов выбросов г. Нижнекамска (сообщение 1) / С. В. Новикова, Ю. А. Тунакова, А. Р. Шагидуллин, О. Н. Кузнецова // Вестник Технологического университета. – 2020. – Том. 23. – № 9. – С. 89–92.

2. Новикова, С. В. Использование интеллектуальных расчетных методов для повышения точности результатов расчетного мониторинга основных компонентов выбросов г. Нижнекамска (сообщение 2) / С. В. Новикова, Ю. А. Тунакова, А. Р. Шагидуллин, О. Н. Кузнецова // Вестник Технологического университета. – 2020. – Том. 23. – № 9. – С. 85–88.

3. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, утверждены Приказом Минприроды РФ от 06.06.2017 г. № 273. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71642906/> (дата обращения: 12.01.2022). – Текст: электронный.

4. Бюллетень ВМО по парниковым газам № 16 : содержание парниковых газов в атмосфере по данным глобальных наблюдений в 2019 году / Всемирная метеорологическая организация. – 2020. – 9 с.

5. Climate Change 2014 : Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2014. – 151 p.

References

1. Novikova S.V., Tunakova Yu.A., Shagidullin A.R., Kuznetsova O.N. Ispol'zovanie intellektual'nykh raschetnykh metodov dlya povysheniya tochnosti rezul'tatov raschetnogo monitoringa osnovnykh komponentov vybrosov g.Nizhnekamska [The use of intelligent calculation methods to improve the accuracy of the results of the calculated monitoring of the main components of emissions of Nizhnekamsk (message 1)]. *Vestnik Tekhnologicheskogo universiteta*. 2020; 23 (9): 89-92. (In Russian)

2. Novikova S.V., Tunakova Yu.A., Shagidullin A.R., Kuznetsova O.N. Ispol'zovanie intellektual'nykh raschetnykh metodov dlya povysheniya tochnosti rezul'tatov raschetnogo

monitoringa osnovnykh komponentov vybrosov g.Nizhnekamska (soobshchenie 2) [The use of intelligent calculation methods to improve the accuracy of the results of the calculated monitoring of the main components of emissions of Nizhnekamsk (message 2)]. *Vestnik Tekhnologicheskogo universiteta*. 2020; 23 (9): 85-88. (In Russian)

3. Metody raschetov rasseivaniya vybrosov vrednykh (zagryaznyayushchikh) veshchestv v atmosfernom vozdukh, utverzhdeny Prikazom Minprirody RF ot 06.06.2017 g. № 273 [Methods of calculation of the dispersion of emissions of harmful (polluting) substances into the atmospheric air, approved by Order of Ministry of the Russian Federation of 06.06.2017, №273]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71642906/> (accessed: 12.01.2022). (In Russian)

4. Byulleten' VMO po Parnikovym Gazam - № 16: Soderzhanie parnikovyykh gazov v atmosfere po dannym global'nykh nablyudenii v 2019 godu [Bulletin WMO Greenhouse Gas - №16: the amount of greenhouse gases in the atmosphere based on global observations in 2019]. VMO. 2020. 9 p. (In Russian)

5. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2014. 151 p. (In English)

УДК 349.6:612.014.4

ПРОБЛЕМА РЕАЛИЗАЦИИ ПРАВА НА БЛАГОПРИЯТНУЮ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ Г. БАЛЕЙ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

THE PROBLEM OF IMPLEMENTING THE RIGHT TO FAVORABLE ENVIRONMENT IN THE TERRITORY OF BALEY CITY, ZABAİKAL REGION

Ушаков В.Н., студент 4 курса факультета подготовки специалистов для судебной системы (юридический факультет) Восточно-Сибирского филиала ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия», г. Иркутск, Россия; ORCID: 0000-0002-5186-8737; E-mail: ushakov-sl@mail.ru

Ushakov V.N., 4th year student, faculty of training for the judicial system (Faculty of Law), The East Siberian branch of The Russian State University of Justice, Irkutsk, Russia; ORCID: 0000-0002-5186-8737; E-mail: ushakov-sl@mail.ru

*Получено 15.09.2021,
после доработки 30.09.2021.
Принято к публикации 12.10.2021.*

*Received 15.09.2021,
after completion 30.09.2021.
Accepted for publication 12.10.2021.*

Ушаков, В. Н. Проблема реализации права на благоприятную окружающую среду в границах территории г. Балей Забайкальского края / В. Н. Ушаков // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 148–158.

Ushakov V.N. The problem of implementing the right to favorable environment in the territory of Baley city, Zabaikal region. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 148-158. (In Russ.)

Аннотация

В настоящей статье исследуется закрепленное Конституцией Российской Федерации право на благоприятную окружающую среду на предмет реализации на территории г. Балей Забайкальского края. Проанализированы некоторые факты, касающиеся экологического состояния территории г. Балей, сведения о повышенных показателях заболеваемости болезнями крови, онкологическими, сердечнососудистыми и психическими заболе-

ваниями, а также данные ряда нейропсихологических исследований, проведенных среди молодежного населения, проживающего на этой территории. Проведен анализ законодательства Российской Федерации, касающегося экологической сферы; сформулировано понятие права на благоприятную окружающую среду. Основываясь на проанализированных данных, выдвинуто предположение о недостаточной реализации исследуемого права. Высказано мнение о целесообразности рассмотрения возможности объявления территории г. Балей зоной чрезвычайной экологической ситуации.

Ключевые слова: Балей, экология, монацит, радон, право, благоприятная окружающая среда, проблемы реализации

Abstract

This article examines the right to a favorable environment, enshrined in the Constitution of the Russian Federation, for implementation on the territory of the Baley city of the Trans-Baikal Territory. Some facts concerning the ecological state of the territory of city Baley, information about the increased incidence of blood diseases, cancer, cardiovascular and mental diseases, as well as data from a number of neuropsychological studies conducted among the youth population living in this territory are analyzed. The analysis of the legislation of the Russian Federation related to the environmental sphere was carried out; formulated the concept of the right to a favorable environment. Based on the analyzed data, an assumption is made about the insufficient implementation of the investigated law. An opinion was expressed about the expediency of considering the possibility of declaring the territory of Baley city as an ecological emergency zone.

Keywords: Baley city, ecology, monazite, radon, law, favorable environment, implementation problems

В законодательстве Российской Федерации фундаментальными документами, которые обеспечивают реализацию исследуемого права, являются, во-первых, Конституция¹, во-вторых, Федеральный закон «Об охране окружающей среды»² (далее – Федеральный закон). Вместе с тем законодательством на сегодняшний день не установлено каких-либо критериев, определяющих благоприятность состояния среды. Однако различные предложения по этому поводу озвучиваются учеными-правоведами.

Настоящее право распространяется на граждан Российской Федерации, лиц без гражданства и иностранных граждан.

Окружающая среда будет являться благоприятной в таком своем состоянии, при котором возможна достойная жизнь, обеспечивается высокий уровень здоровья, социальное, физическое и психическое благополучие человека. Отсюда следует, что неблагоприятной является среда, отрицательно воздействующая на здоровье населения и не позволяющая вести достойную жизнь [5, с. 100].

Следует заметить, что понятие «благоприятная окружающая среда» в Федеральном законе определено в узком смысле и трактуется как «окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологи-

¹ В соответствии со ст. 42 Конституции РФ каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием от 12.12.1993 г. (с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 г.) // Собрание законодательства РФ. – 2020. – № 11. – Ст. 1416.

² Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (ред. 02.07.2021г.) // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 133.

ческих систем, природных и природно-антропогенных объектов». В широком смысле такую среду следует определять как состояние среды обитания граждан, которое соответствует стандартам, касающимся ее чистоты, экологического благополучия, разнообразия видов и ресурсов, способности удовлетворять потребности граждан в лечении, отдыхе, туризме, а также включают «эталонные» природные территории, не имеющие какого-либо воздействия человеческой деятельности [1, с. 64].

Взаимосвязанными являются вытекающие из пунктов 1 и 2 статьи 11 Федерального закона обязанности органов государственной власти, направленные на реализацию права граждан на благоприятную окружающую среду. В числе таких обязанностей следует выделить:

- обязанность уполномоченных лиц предоставлять информацию об экологическом состоянии территорий;
- разработку экологических нормативов;
- финансирование из федерального, регионального и местного бюджетов экологических программ и мероприятий;
- проведение государственного экологического надзора, экологических экспертиз и т.д.

Непосредственно из Конституции и Федерального закона следует набор конкретных правомочий граждан по представлению законодателя, обеспечивающих в том числе и реализацию права на благоприятную окружающую среду. Их можно разделить на следующие две большие группы:

1) самозащита, включающая в себя проведение демонстраций, шествий, пикетирования и иных подобных мероприятий. Данные действия вытекают из положений ст. 31 Конституции. Также в данную группу прав следует отнести право граждан на участие в референдумах, предусмотренное ч. 2 ст. 32 Конституции;

2) защита с помощью органов государ-

ственной власти и суда (обращения, заявления, жалобы, иски и т.п.).

Таким образом, у органов государственной власти существуют определенные обязанности, а гражданам предоставлен обширный набор правомочий. В совокупности этот правовой механизм направлен на реализацию экологических прав, в том числе и на реализацию конституционного права на благоприятную окружающую среду. К сожалению, на территории Российской Федерации до сих пор остаются без должного внимания территории экологически неблагоприятные, а в некоторых случаях и территории, не пригодные для проживания населения. Реализация права на благоприятную окружающую среду на них остается под вопросом.

Городское поселение «Город Балей» (далее – г. Балей) находится в Восточной части Забайкальского края. Во времена существования СССР на данной территории активно велась шахтным и открытым (карьерным) способами добыча золота. По различным оценкам, всего добыто около 400 тонн драгоценного металла. Добыча ведется и на сегодняшний день, но в гораздо меньших объемах. Сегодня этот город с населением в 10630 человек (по данным на 2021 г.)³ является «...типичным примером территории с катастрофическим промышленным загрязнением окружающей среды...» [8, с. 71].

А.Т. Корольков отмечает три экологические проблемы, существующие на территории г. Балей [6, с. 97-98]:

1. Оставшиеся от золото-извлекательных фабрик ЗИФ-1 и ЗИФ-2 хвостохранилища, заполненные цианистыми растворами, имеющими кислый характер, и содержащие многочисленные тяжелые металлы. Особенно подвержены воздействию одного из таких техногенных объектов жители микрорайона Новотроицк;

³Оценка численности городского и сельского населения г. Балей на 1 января 2021 г.: Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. – Москва. – URL: https://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=766061012021 (Дата обращения 07.08.2021). – Текст: электронный.



Рис. 1. Хвостохранилище ЗИФ-1, расположенное на территории мкр. Новотроицк



Рис. 2. Хвостохранилище ЗИФ-2 (в центральной части фото)

2. Разработанное в 1950–1970 гг. драгой русло реки Унда, протекающей на территории города. Однако активное воздействие на эту реку и ее притоки (р. Голготай и др.) оказывается и сегодня деятельностью по добыче золота местных предприятий и нелегальных добытчиков. В результате в течение продолжительного времени наносится существенный урон местной флоре и фауне;

3. Наличие жилых домов, построенных с использованием монацитовых пе-

сков. Монацит – редкоземельный минерал, содержащий в себе радиоактивный металл торий. Первоначально этот песок с содержанием монацита предполагалось использовать для производства первой в СССР атомной бомбы. Но вскоре технология ее производства была изменена. По незнанию или малограмотности радиоактивный песок был использован для строительства домов. В частности, так были построены Дом культуры «Горняк», баня в мкр. Новотроицк, здание туберкулезно-

го диспансера, здание школы №1 и многие другие здания жилого и общественного назначения. «Плохо проветриваемые помещения с молицитовой штукатуркой дают уровень радиоактивного излучения до 300-400 мкР/ч. ...» [6, с. 101]. Воздействию радиации до сих пор подвергаются местные жители, проживая в таких домах.

Кроме перечисленных выше проблем, также отмечается проблема наличия радона. Бесцветный, не имеющий запаха радиоактивный газ в буквальном смысле выделяется из земли на территории г. Балей. В результате радиоактивному заражению подвергаются местное население, вдыхая этот газ с атмосферным воздухом или употребляя для питья воду из местных источников. В частности, за пределами высокие концентрации радона обнаружены в воздухе многих зданий жилого и общественного назначения. По официальным данным за 2017 г., в подземных источниках питьевой воды отмечается превышение допустимых уровней радона в 12 раз, а также уровней содержания полония и свинца – в 2 и 1,3 раза соответственно. Вклад в дозу облучения жителей от естественных источников ионизирующего излучения составляет 97,85%, в том числе 73,22% – от радона. Среднегодовая эффективная доза на 1 жителя города составляет 7,67 мЗв/год, что относительно выше средних региональных показателей (4,038 мЗв/год) и средних показателей по Российской Федерации (3,76 мЗв/год) ⁴.

Отметим, что в городе существуют и трудности при снабжении населения качественной питьевой водой. В частности, санитарно-эпидемиологической службой было подтверждено содержание радона

в скважине, находящейся в Сухой пади⁵. Анализируя данные Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Забайкальском крае в 2017 году»⁶, отметим следующую информацию:

- доля проб воды из источников централизованного питьевого водоснабжения, не соответствующих нормативам санитарных и химических показателей в Балейском районе, составляет 10%, что в сравнении с соседним Шелопугинским районом (80%) является не таким серьезным значением;

- доля проб питьевой воды из распределительной сети, не соответствующих нормативам санитарных и химических показателей – 5,6%. Отмечается рост в 3,7 раза по сравнению с данными на 2016 г;

- по микробиологическим показателям отмечается превышение среднерегиональных значений в Балейском районе на 5%.

В 2020 г. в ходе проведенного исследования выявлена повышенная жесткость воды централизованной системы водоснабжения г. Балей. В питьевой воде обнаружено высокое содержание нитритов, предположительно связанное с золотодобычей. Также отмечается низкое содержание йода [7, с. 331].

В мае-июне 2021 г. на территории Балейского района прошли многочисленные паводковые явления. Оказались подтопленными многие жилые дома из-за повышения уровня воды в реке Унда и прорыва дамбы на улице 1-я Ключевая, заполнившейся стоками реки Сухушка. По сообщениям органов МСУ и данным санитарно-эпидемиологической службы, вода в колодцах на земельных участках, используемая местными жителями для питья, заражена мышьяком.

⁴Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Забайкальском крае в 2017 году»: Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае»: официальный сайт. – Чита. – URL: http://cge.megalink.ru/?page_id=2165 (Дата обращения 07.08.2021). – Текст: электронный.

⁵Там же.

⁶Там же.

Другой серьезной проблемой для г. Балей является карьер, находящийся в микрорайоне «Золотая горка» и оставшийся в наследство от предприятия «Балей-золото». Балейский карьер глубиной в 167 м⁷ почти доверху заполнен водой с содержанием щелочных растворов и редкоземельных ме-

таллов. Существует реальная угроза схода оползня и обрушения рядом стоящих зданий, а также опасность попадания вредных веществ в речную экосистему. Ситуация усугубляется многочисленными «стоками хозяйственно-бытового назначения...» [4, с. 254] и впадающей рекой Сухушка.



Рис. 3. Заполненный водой Балейский карьер



Рис. 4. Обрушающиеся борта Балейского карьера

⁷ Межведомственная комиссия найдёт решение проблем ЖКХ в Балее: официальный портал Забайкальский край. – Чита. – URL: <https://75.ru/news/214914> (дата обращения: 07.08.2021). – Текст: электронный.

Также, по мнению ученых [8, с. 71-83], отдельные участки почвы в границах территории г. Балей умеренно опасные, опасные и чрезвычайно опасные. Объясняется это повышенным содержанием в грунте различных химических элементов: свинца, тория, цинка, мышьяка, сурьмы и других. Кроме того, на данной территории отме-

чается большое количество горных выработок, которые были и остаются зонами экологического загрязнения [2, с. 20]. Помимо ранее отмеченных хвостохранилищ и Балейского карьера, существуют иные различные отвалы, а также Тасеевский и Каменский карьеры.

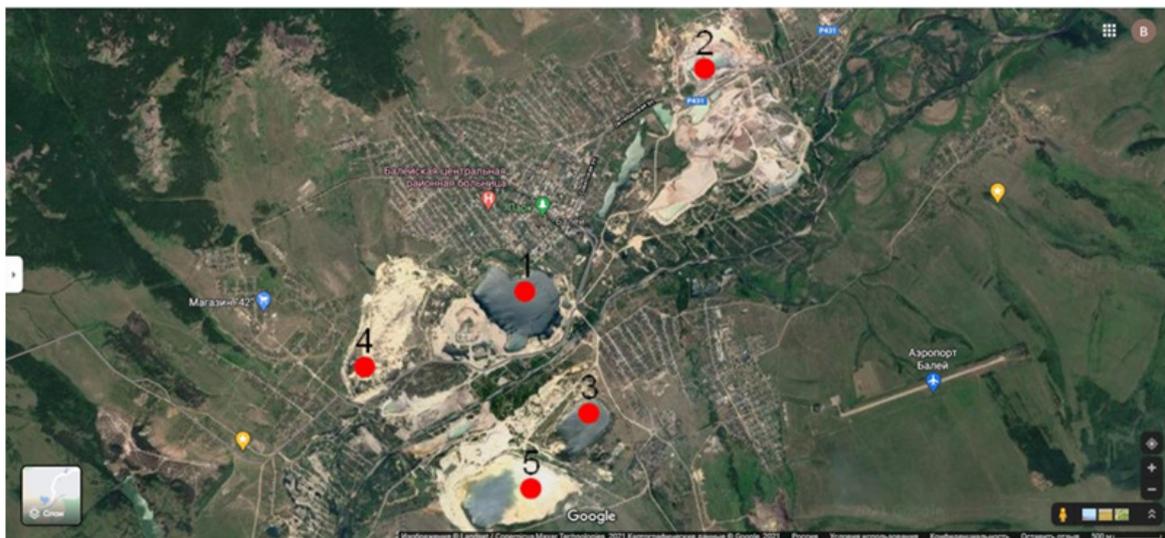


Рис. 5. Спутниковое изображение г. Балей, взятое с картографического сервиса «Карты Google»: 1 – Балейский карьер; 2 – Каменский карьер; 3 – Тасеевский карьер; 4 – хвостохранилище ЗИФ-1; 5 – хвостохранилище ЗИФ-2

Очевидно, такое экологическое состояние территории не может существовать без последствий для проживающего на ней населения. Серьезной является ситуация с повышенной смертностью. По имеющимся на момент подготовки статьи данным, в 2019 г. в г. Балей число родившихся составляет 138 человек, число умерших – 223 человека. Отмечается значительный коэффициент естественной убыли: -7.8 че-

ловек⁸. По заболеваемости новообразованиями с диагнозом, установленным впервые в жизни, среди детского населения в 2016 г. в Балейском районе зафиксировано превышение среднекраевого показателя в 2,1 раза и более. Помимо этого, отмечаются высокие показатели по болезням крови, сердечнососудистой системы, онкологическим и психическим заболеваниям⁹.

⁸ Оценка численности городского и сельского населения г. Балей на 1 января 2019 года: Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. – Москва. – URL: https://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=766061012019 (Дата обращения 07.08.2021). – Текст: электронный.

⁹ Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Забайкальском крае в 2017 году»: Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае»: официальный сайт. – Чита. – URL: http://cge.megalink.ru/?page_id=2165 (Дата обращения 07.08.2021). – Текст: электронный.

В 2018 г. К.В. Пыхаловой было проведено исследование на предмет психофизиологического уровня жизнеспособности среди молодежного населения г. Балей и ряда других городов Забайкальского края, подверженных экологическому воздействию природной среды. Были исследованы двигательные, речевые, интеллектуальные функции, а также функции счета, письма и чтения. В результате проведенного исследования отмечены слабые саморегуляция и самоконтроль, свидетельствующие о некоторых функциональных слабостях лобных отделов коры головного мозга. Отмечены ошибки в выполнении последовательности движений, последовательности воспроизведения слов, свидетельствующие о слабости премоторной области коры головного мозга. Высказана гипотеза о том, что «чем больше степень экологического неблагополучия территории, тем чаще встречаются признаки снижения уровня функционирования названных выше отделов головного мозга у испытуемых, проживающих на ней...» [9, с. 159-163].

В другой похожей работе описаны результаты исследования с применением метода нейропсихологической диагностики среди молодежного населения г. Читы и г. Балей. Отмечено, что некоторые показатели психологического и личностного уровня жизнеспособности выходят за пределы нормы. При этом показатели испытуемых в г. Балее значительно ниже показателей испытуемых в г. Чите. По некоторым из них выявлено выраженное функциональное снижение. Это позволяет предполагать наличие функциональной слабости лобных отделов головного мозга, а также слабости теменных зон [10, с. 217-223].

Также проведенное группой ученых исследование среди детей, проживающих на территории г. Балей, выявило у них различные «нейроиммунноэндокринные нарушения...»: «замедление процесса формирования психомоторных координаций, а также произвольной регуляции движений...». Зафиксирован «дисбаланс в секреции поло-

вых стероидов: повышение прогестерона и снижение тестостерона в сравнении с контрольными данными...». Полученные сведения «свидетельствуют о наличии у обследуемых детей остаточных органических церебральных изменений, о продолжающемся активном патологическом процессе в головном мозге, в поддержании которого, вероятно, определяющую роль играют экопатогенные факторы...» [3, с. 79-80].

Резюмируя вышеизложенное, отметим, что право на благоприятную окружающую среду представляет собой некую возможность для граждан, лиц без гражданства и иностранцев проживать на территории России в таком состоянии биосферы Земли, которое обеспечивает максимальный уровень физического благополучия, психического здоровья, а также применять системы мер по устранению глобальных угроз биосфере, вызванных деятельностью человека.

Под благоприятной средой понимается среда, качество которой гарантирует устойчивое функционирование природных экосистем, природных и природно-антропогенных объектов. Неблагоприятная среда – это среда, которая сама по себе наносит вред здоровью человека и не позволяет ему вести достойный образ жизни.

Проанализировав некоторые факты экологического состояния г. Балей, сведения о повышенной смертности, повышенной заболеваемости онкологическими, сердечно-сосудистыми, болезнями крови и психическими заболеваниями, с учетом данных нейропсихологических исследований молодежного населения г. Балей считаем, что данная территория является неблагоприятной для проживания. Право на благоприятную окружающую среду на этой территории реализуется не в полном объеме.

По мнению автора, целесообразно предложить органам МСУ, региональным и федеральным органам власти рассмотреть возможность объявления территории г. Балей зоной чрезвычайной экологической ситуации, в соответствии со ст. 57 Федерального закона и Приказом Минприроды

РФ от 06.02.1995 г. №45. Это необходимо с целью снижения воздействия промышленной и иной деятельности на окружающую среду, осуществления эффективных мер по восстановлению и воспроизводству природных ресурсов и минимизации ущерба в течение нескольких десятилетий отри-

цательного воздействия среды на здоровье населения г. Балей.

Открытым остается вопрос возмещения ущерба, причиненного здоровью местным жителям, также требующий участия органов государственной власти.

Список литературы

1. Анисимов, А. П. Экологическое право России : учебник и практикум для вузов / А. П. Анисимов, А. Я. Рыженков. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – С. 422.
2. Барышников, В. И. Воздействие горных выработок на экологическую обстановку г. Балей и Балейского р-на / В. И. Барышников, В. М. Забродин, Л. Н. Войта // Безопасность труда в промышленности. – 2004. – № 1. – С. 19–20.
3. Говорин, Н. В. Патогенетические механизмы развития экологообусловленных органических когнитивных нарушений у детей / Н. В. Говорин, Т. П. Злова, В. В. Ахметова // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2006. – № 5. – С. 78–80.
4. Замана, Л. В. Радиоэкологическая обстановка на площади Балей-Тасеевского рудного поля (Восточное Забайкалье) / Л. В. Замана, В. И. Флешлер // Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека : Материалы V Международной конференции, Томск, 13–16 сентября 2016 г.; ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Российская академия наук и др. – Томск : Общество с ограниченной ответственностью «СТТ», 2016. – С. 251–254.
5. Комаров, С. А. Комментарий к Конституции Российской Федерации / С. А. Комаров. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – С. 333.
6. Корольков, А. Т. Монацитовая проблема города Балей / А. Т. Корольков // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАН. – 2016. – № 1 (54). – С. 96–103.
7. Лавров, Д. А. Анализ качества воды из различных источников водоснабжения города Балей / Д. А. Лавров, С. Е. Бабыкина, А. Ц. Сыренова // Медицина завтрашнего дня : материалы XIX межрегиональной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, Чита, 19–22 мая 2020 года. – Чита : Читинская государственная медицинская академия, 2020. – С. 330–331.
8. Маркин, Н. С. Геохимическая характеристика почв наиболее загрязненной части Балей (Забайкальский край) / Н. С. Маркин, А. Т. Корольков. – DOI: 10.26516/2073-3402.2021.35.71. – Текст: электронный // Известия Иркутского государственного университета. Серия : Науки о Земле. – 2021. – Том 35. – С. 71–83.
9. Пыхалова, К. В. Показатели психофизиологического уровня жизнеспособности молодежного населения, проживающего на территориях экологического неблагополучия / К. В. Пыхалова // Теоретическая и прикладная психологи : традиции и перспективы : сборник статей XI Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Чита, 29 апреля 2019 года. – Чита : Забайкальский государственный университет, 2019. – С. 159–163.
10. Пыхалова, К. В. Нейропсихологические и психометрические корреляты жизнеспособности молодежи, проживающей в зоне экологического неблагополучия / К. В. Пыхалова, И. Л. Галиакберова // Человек в условиях неопределенности : сборник научных трудов научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах, Самара, 19–20 апреля 2018 г.; под общей и научной редакцией Е. В. Бакшутовой,

О. В. Юсуповой, Е. Ю. Двойниковой. – Самара : Самарский государственный технический университет, 2018. – С. 217–223.

References

1. Anisimov A.P., Ryzhenkov A.YA. *Ekologicheskoe pravo Rossii: uchebnik i praktikum dlya vuzov* [Environmental Law of Russia]. 7-e izd., pererab. i dop. Moscow: Yurait, 2021. 422 p. (In Russian).
2. Baryshnikov V.I., Zabrodin V.M., Voita L.N., *Vozdejstvie gornyh vyrabotok na ekologicheskuyu obstanovku G. Baleya i Balejskogo r-na* [The impact of mine workings on the ecological situation of Baley and Baley district]. *Occupational safety in industry*. 2004; (1): 19-20. (In Russian).
3. Govorin N.V., Zlova T.P., Ahmetova V.V. *Patogeneticheskie mekhanizmy razvitiya ekologoobuslovlennykh organicheskikh kognitivnykh narushenii u detei* [Pathogenetic mechanisms of development of ecologically conditioned organic cognitive disorders in children]. *Siberian gerald of psychiatry and addiction psychiatry*. 2006; (S): 78-80. (In Russian).
4. Zamana L.V., Fleshler V.I. *Radioekologicheskaya obstanovka na ploshchadi Balei-Taseevskogo rudnogo polya (Vostochnoe Zabaikal'e)* [Radioecological situation on the area of the Baley-Taseyevsky ore field (Eastern Transbaikalia)]. *Radioactivity and radioactive elements in the human environment: Proceedings of the V International Conference, Tomsk, September 13-16, 2016*. FGAOUVO «Natsional'nyi issledovatel'skii Tomskii politekhnicheskii universitet», Rossiiskaya akademiya nauk i dr. Tomsk: *Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu «STT»*, 2016; 251-254. (In Russian).
5. Komarov S.A. *Kommentarii k Konstitutsii Rossiiskoi Federatsii* [Commentary on the Constitution of the Russian Federation]. 3-e izd., pererab. i dop. Moscow: Yurait, 2021. 333 p. (In Russian).
6. Korolkov A.T. *Monatsitovaya problema goroda Baleya* [The Monazite problem of the city of Baley]. *Bulletin of the Siberian Branch of the Section of Earth Sciences of the Russian Academy of Natural Sciences*. 2016; 1 (54): 96-103. (In Russian).
7. Lavrov D.A., Babykina S.E., Syrenova A.TS. *Analiz kachestva vody iz razlichnykh istochnikov vodosnabzheniya goroda Baleya* [Analysis of water quality from various sources of water supply in the city of Baley]. *Medicine of Tomorrow: Proceedings of the XIX Interregional Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists, Chita, May 19-22, 2020*. CHita: CHitinskaya gosudarstvennaya meditsinskaya akademiya, 2020; 330-331. (In Russian).
8. Markin N.S., Korolkov A.T. *Geokhimicheskaya kharakteristika pochv naibolee zagryaznennoi chasti Baleya (Zabaikal'skii krai)* [Geochemical characteristics of soils of the most polluted part of Baley (Trans-Baikal Territory)]. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series «Earth sciences»*. 2021; (35): 71-83. DOI: 10.26516/2073-3402.2021.35.71. (In Russian).
9. Pykhalova K.V. *Pokazateli psikhofiziologicheskogo urovnya zhiznesposobnosti molodezhnogo naseleniya, prozhivayushchego na territoriyakh ekologicheskogo neblagopoluchiya* [Indicators of the psychophysiological level of viability of the youth population living in the territories of ecological distress]. *Theoretical and Applied Psychology: Traditions and Prospects: Collection of Articles of the XI All-Russian Youth Scientific and Practical Conference, Chita, April 29, 2019*. CHita: *Zabaikal'skii gosudarstvennyi universitet*, 2020; 159-163. (In Russian).
10. Pykhalova K.V., Galiakberova I.L. *Neiropsikhologicheskie i psikhometricheskie korrelyaty zhiznesposobnosti molodezhi, prozhivayushchei v zone ekologicheskogo neblagopoluchiya* [Neuropsychological and psychometric correlates of the viability of young

people living in the zone of ecological distress] Man in conditions of uncertainty: Collection of scientific papers of a scientific-practical conference with international participation. In 2 volumes, Samara, April 19–20, 2018. Pod obshchei i nauchnoi redaktsiei E.V. Bakshutovoi, O.V. YUsupovoi, E.YU. Dvoynikovoi. Samara: Samarskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet, 2018; 217-223. (In Russian).

УДК 614.84

**ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ
ВЕЛИЧИНЫ ПРЯМОГО
МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ
ПОЖАРА И СТОИМОСТИ СПАСЕННЫХ
МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ОТ
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРА**

*Харин В.В., начальник отдела НИЦ
«Организационно-управленческих проблем
пожарной безопасности»;
Бобринев Е.В., к.б.н., ведущий научный
сотрудник;
Удавцова Е.Ю., к.т.н., старший 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: otdel_1_3@mail.ru*

**THE STUDY OF THE DEPENDENCE OF
THE AMOUNT OF DIRECT MATERIAL
DAMAGE FROM THE FIRE AND THE
COST OF THE SAVED MATERIAL
VALUES ON THE DURATION OF THE
FIRE**

*Kharin V.V., head of department, Scientific
Research Centre of Organization and Managerial
Problems in the Field of Fire Safety;
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;
All-Russian Research Institute for Fire Protection
of the Ministry of the Russian Federation for
Civil Defence, Emergencies and Elimination of
Consequences of Natural Disasters (FGBU VNIPO
EMERCOM of Russia), Balashikha, Russia;
E-mail: otdel_1_3@mail.ru*

*Получено 6.09.2021,
после доработки 25.09.2021.
Принято к публикации 18.10.2021.*

*Received 6.09.2021,
after completion 25.09.2021.
Accepted for publication 18.10.2021.*

Харин, В. В. Изучение зависимости величины прямого материального ущерба от пожара и стоимости спасенных материальных ценностей от продолжительности пожара / В. В. Харин, Е. В. Бобринев, Е. Ю. Удавцова, А. А. Кондашов // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 158–162.

Kharin V.V., Bobrinev E.V., Udavtsova E.Yu., Kondashov A.A. The study of the dependence of the amount of direct material damage from the fire and the cost of the saved material values on the duration of the fire. *Vestnik NCBZD*. 2022; (1): 158-162. (In Russ.)

Аннотация

Исследовано изменение величины прямого материального ущерба от пожара и стоимости спасенных материальных ценностей в зависимости от продолжительности пожара. Показано, что полученные зависимости можно аппроксимировать экспоненциальными функциями. Изучена зависимость показателя «доля стоимости спасенных материальных ценностей к сумме прямого материального ущерба и стоимости спасенных материальных ценностей» от продолжительности пожара. Полученная зависимость аппроксимируется линейной функцией с отрицательным коэффициентом, то есть с увеличением продолжительности пожара снижается доля спасенных материальных ценностей. Таким образом, рассматриваемый показатель дает объективную оценку эффективности деятельности по-

жарной охраны и может быть использован в целях управления риском.

Ключевые слова: пожарная охрана, функция, аппроксимация, ущерб, спасенные материальные ценности

Abstract

The change in the magnitude of direct material damage from a fire and the cost of saved material values depending on the duration of the fire is investigated. It is shown that the obtained dependencies can be approximated by exponential functions. The dependence of the indicator «the share of the cost of salvaged material values to the sum of direct material damage and the cost of salvaged material values» on the duration of the fire is studied. The obtained dependence is approximated by a linear function with a negative coefficient, that is, with an increase in the duration of time, the share of saved material values decreases. Thus, the indicator under consideration provides an objective assessment of the effectiveness of fire protection activities and can be used for risk management purposes.

Keywords: fire protection, distribution, approximation, damage, salvaged material values

Спасение людей и имущества при пожарах является одной из задач пожарной охраны [4]. По мнению некоторых авторов [1], размер ущерба от пожаров может служить одним из критериев оценки эффективности деятельности пожарной охраны.

В настоящем исследовании продолжено изучение статистических характеристик прямого материального ущерба от пожаров в Российской Федерации за 2016 – 2020 гг. [3], в тушении которых участвовали территориальные пожарно-спа-

сательные подразделения ФПС ГПС, на основе статистических данных [2]. Изучена зависимость величины прямого материального ущерба от пожара и стоимости спасенных материальных ценностей в зависимости от продолжительности пожара.

На рис. 1 приведено распределение количества пожаров в зависимости от их продолжительности. В данной работе под продолжительностью пожара считается промежуток между временем обнаружения и ликвидации открытого горения.

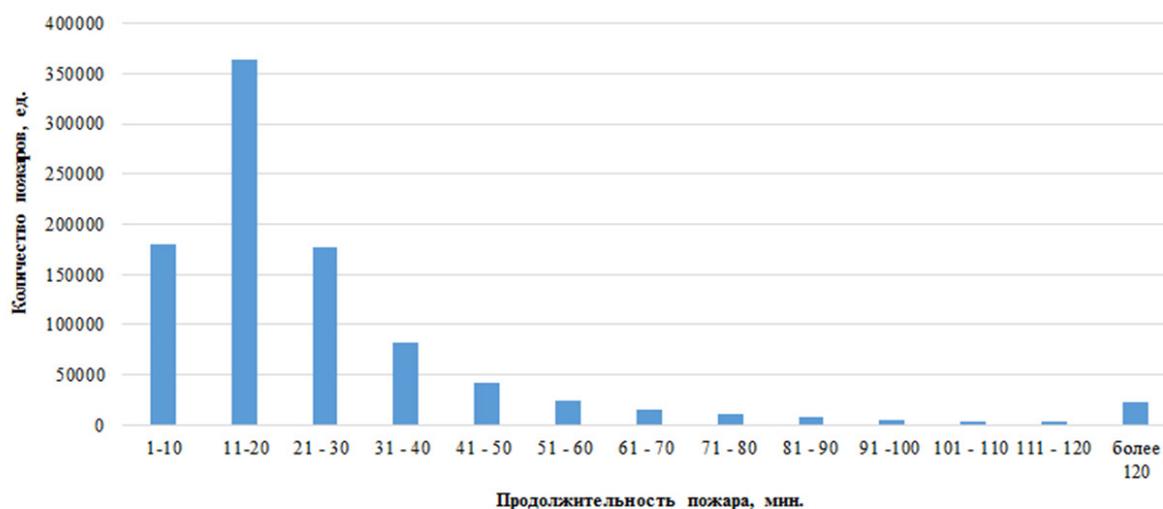


Рис. 1. Распределение количества пожаров в Российской Федерации за 2016 – 2020 гг. в зависимости от их продолжительности

Средняя продолжительность пожара за изученный период составила 26 мин. Наблюдается асимметрия распределения – коэффициент асимметрии равен 2,5. Продолжительность 69% пожаров не превы-

шает 30 мин.

На рис. 2 представлена зависимость среднего прямого ущерба в расчете на 1 пожар от продолжительности пожара.

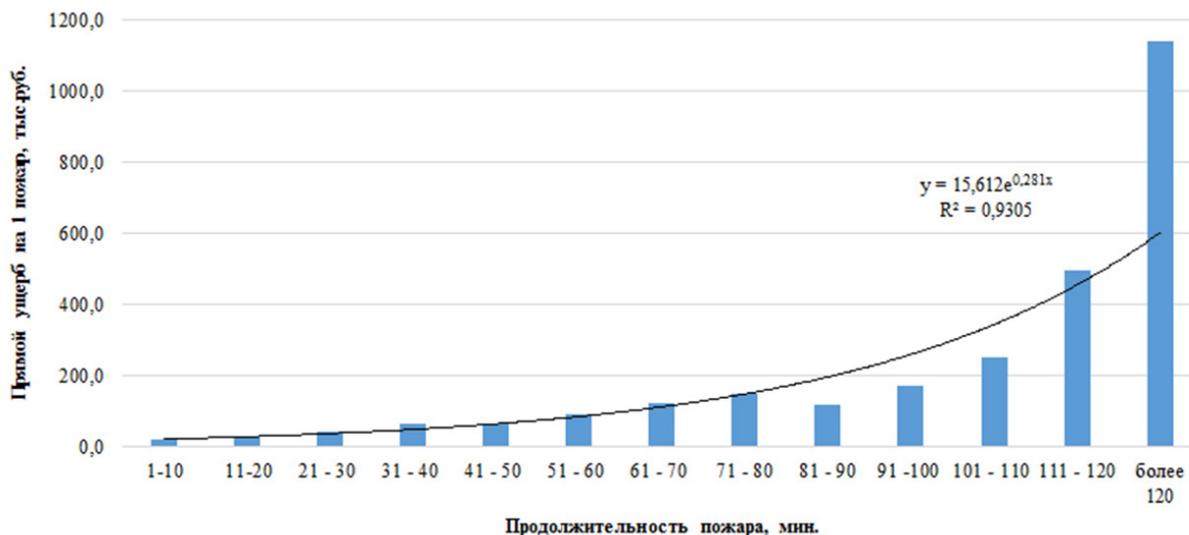


Рис. 2. Зависимость среднего прямого ущерба в расчете на 1 пожар от продолжительности пожара в Российской Федерации за 2016 – 2020 гг.

Полученная зависимость хорошо аппроксимируется экспоненциальной функцией

$$h(t) = ae^{bt} \quad (1)$$

с параметрами $a = 15,6$ и $b = 0,28$. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,93$.

На рис. 3 представлена зависимость средней стоимости спасенных материальных ценностей в расчете на 1 пожар в зависимости от продолжительности пожара.

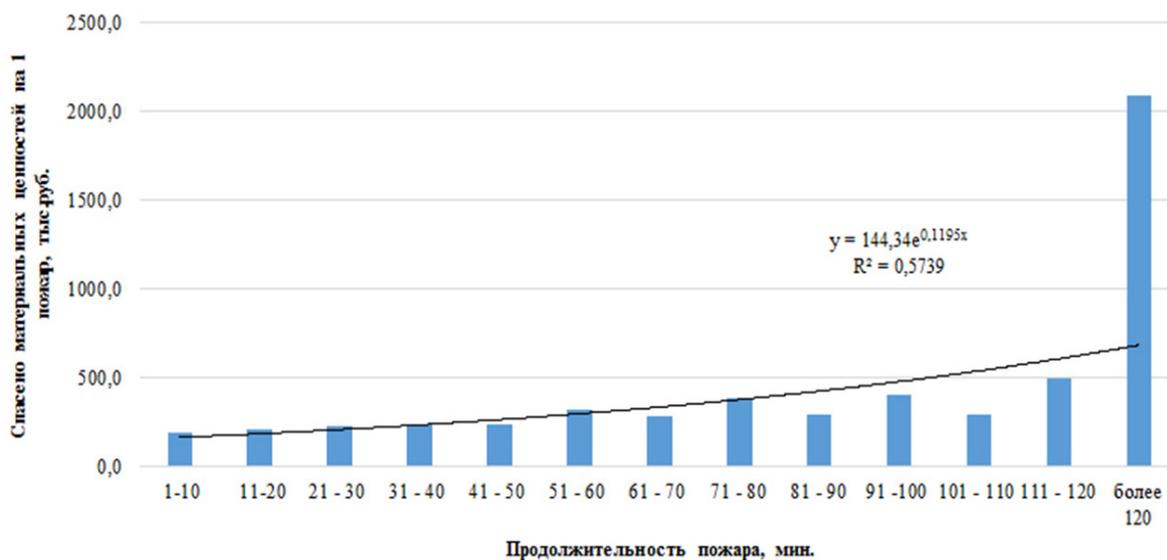


Рис. 3. Зависимость средней стоимости спасенных материальных ценностей в расчете на 1 пожар от продолжительности пожара в Российской Федерации за 2016 – 2020 гг.

Полученная зависимость также лучше всего аппроксимируется экспоненциальной функцией (1) с параметрами $a = 144,3$ и $b = 0,12$. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,57$.

Невысокое значение коэффициента детерминации свидетельствует о нестабильности изучаемого показателя, возможно, связанного с недостаточно четкими критериями оценки стоимости спасенных от пожара материальных ценностей.

В работе [3] предложено использовать для оценки эффективности деятельности пожарной охраны относительный показатель – отношение стоимости спасенных материальных ценностей к сумме прямого материального ущерба и стоимости спа-

сенных материальных ценностей. Физический смысл предложенного показателя состоит в том, что чем эффективнее будет деятельность пожарной охраны, тем больше материальных ценностей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов пожара, они спасут и тем меньше будет прямой ущерб от пожара. Данный показатель будет изменяться от 0 (стоимость спасенных материальных ценностей равна 0) до 1 (прямой ущерб от пожара равен 0).

На рис. 4 представлена зависимость показателя «доля стоимости спасенных материальных ценностей к сумме прямого материального ущерба и стоимости спасенных материальных ценностей» от продолжительности пожара.

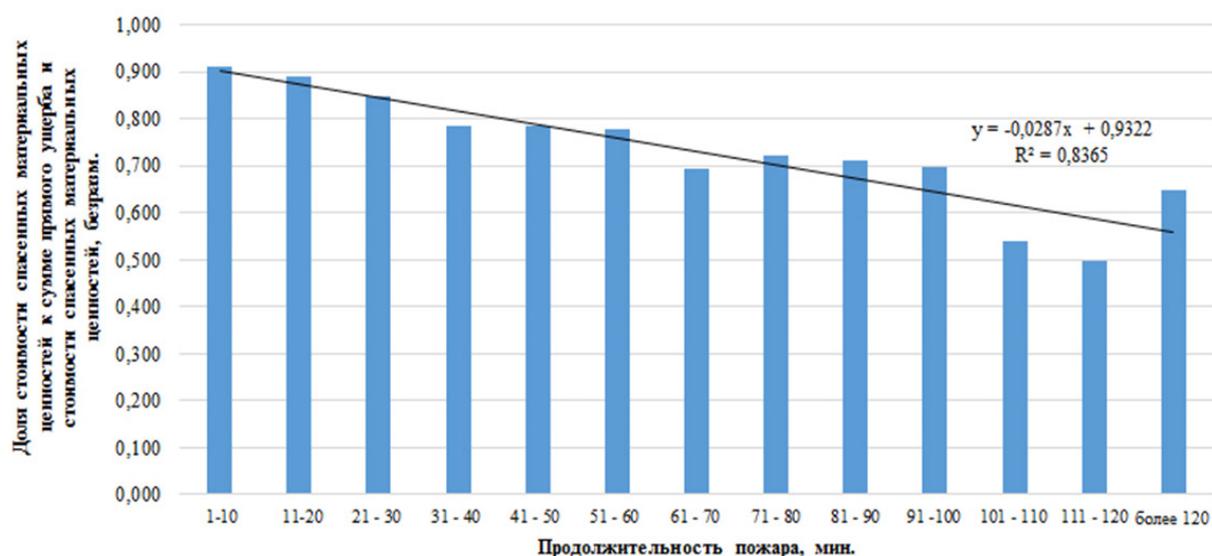


Рис. 4. Зависимость отношения стоимости спасенных материальных ценностей к сумме прямого материального ущерба и стоимости спасенных материальных ценностей в Российской Федерации за 2016 – 2020 гг.

Полученная зависимость хорошо аппроксимируется линейной функцией

$$h(t) = at + b \quad (2)$$

с параметрами $a = -0,029$ и $b = 0,93$. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,84$, то есть чем меньше продолжительность пожара, тем эффективнее действия пожарной охра-

ны по спасению материальных ценностей на пожаре.

Проведенный анализ зависимости размера прямого материального ущерба от пожара и стоимости спасенных материальных ценностей в зависимости от продолжительности пожара показал, что с увеличением продолжительности пожара снижается отношение стоимости спасенных матери-

альных ценностей к сумме прямого материального ущерба и стоимости спасенных материальных ценностей. Таким образом, подтверждена гипотеза об использовании данного относительного показателя для оценки эффективности деятельности пожарной охраны.

Список литературы

1. Лобаев, И. А. О применении относительного показателя оценки эффективности надзорной деятельности в области пожарной безопасности / И. А. Лобаев, А. В. Смагин // Пожары и чрезвычайные ситуации : предотвращение, ликвидация. – 2012. – № 2. – С. 50–54.
2. О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий» : Приказ МЧС России от 24.12.2018 № 625. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/552366056> (дата обращения: 4.08.2021). – Текст: электронный.
3. Удавцова, Е. Ю. Экономические последствия пожаров в Российской Федерации в 2012-2020 годах / Е. Ю. Удавцова, Е. В. Бобринев, А. А. Кондашов // Пожарная безопасность : современные вызовы. Проблемы и пути решения : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2021. – С. 124–126.
4. О пожарной безопасности : Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 4.08.2021). – Текст: электронный.

References

1. Lobaev I. A., Smagin A.V. O primeneniі otnositel'nogo pokazatelya otsenki effektivnosti nadzornoі deyatel'nosti v oblasti pozharnoi bezopasnosti [On the application of a relative indicator for evaluating the effectiveness of supervisory activities in the field of fire safety]. *Fires and emergency situations: prevention, liquidation*. 2012; (2): 50-54. (In Russian).
2. Prikaz MChS Rossii ot 24.12.2018 № 625 «O formirovaniі elektronnykh baz dannykh ucheta pozharov i ikh posledstviі» [Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia №625 of 24.12.2018 «On the formation of electronic databases for accounting for fires and their consequences»]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/552366056> (accessed: 4.08.2021). (In Russian).
3. Udavtsova E.Yu., Bobrinev E.V., Kondashov A.A. Ekonomicheskie posledstviya pozharov v Rossiiskoi Federatsii v 2012-2020 godakh [Economic consequences of fires in the Russian Federation in 2012-2020]. *Materials of the All-Russian scientific and practical conference «Fire safety: modern challenges. Problems and solutions»*. St. Petersburg, 2021; 124-126. (In Russian).
4. Federal'nyi zakon ot 21.12.1994 № 69-FZ «O pozharnoi bezopasnosti» [Federal Law №69-FZ of 21.12.1994 «On Fire Safety»]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (accessed: 4.08.2021). (In Russian).

УДК 331.45

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ПРИ ЭЛЕКТРОГАЗОСВАРОЧНЫХ РАБОТАХ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

ANALYSIS OF WORKING CONDITIONS AND ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL RISKS DURING ELECTRIC AND GAS WELDING WORKS AT OIL REFINERY

Муллер Н.В., к.т.н., доцент;
E-mail: only_nina@mail.ru;
Младова Т.А., к.т.н., доцент кафедры
«Кадастры и техносферная безопасность»
факультета «Кадастры и строительство»
Комсомольского-на-Амуре технического
университета,
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия;
E-mail: vip.mladova@mail.ru

Muller N.V., candidate of engineering sciences,
associate professor;
Mladova T.A., candidate of engineering sciences,
associate professor at the Department of
Registries and Technosphere Safety of the Faculty
of Registries and Construction,
Komsomolsk-on-Amur Technical University,
Komsomolsk-on-Amur, Russia;
E-mail vip.mladova@mail.ru

Получено 8.10.2021,
после доработки 25.10.2021.
Принято к публикации 10.11.2021.

Received 8.10.2021,
after completion 25.10.2021.
Accepted for publication 10.11.2021.

Муллер, Н. В. Анализ условий труда и оценка профессиональных рисков при электрогазосварочных работах на нефтеперерабатывающем предприятии / Н. В. Муллер, Т. А. Младова // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 163–171.

Muller N.V., Mladova T.A. Analysis of working conditions and assessment of occupational risks during electric and gas welding works at oil refinery. *Vestnik NCBŽD*. 2022; (1): 163-171. (In Russ.)

Аннотация

В процессе работы на персонал действуют неблагоприятные производственные факторы. Результатом их действия могут стать потеря трудоспособности разной степени, несчастные случаи. Как показывает статистика, клинические проявления профессиональных болезней появляются не сразу, поэтому важно соблюдать правила безопасности жизнедеятельности. Понять, насколько опасен тот или иной вредный производственный фактор, и снизить риск возникновения заболеваний помогает оценка профессиональных рисков.

В данной работе исследованы условия труда и оценка профессиональных рисков рабочего места электрогазосварщика на нефтеперерабатывающем предприятии. Данный анализ позволит систематизировать результаты исследований и с учетом управленческих решений снизить риск возникновения профессиональных заболеваний для вредной профессии электрогазосварщика.

Ключевые слова: специальная оценка условий труда, риск, электрогазосварка, средства индивидуальной защиты

Abstract

In the process of work, unfavorable production factors affect the staff. The result of their actions may be disability of varying degrees, accidents. Statistics show that clinical manifestations of occupational diseases do not appear immediately, so it is important to observe the rules of life safety. Professional risk assessment helps to understand how dangerous this or that harmful production factor is and reduce the risk of diseases. In this paper, the working conditions and the assessment of occupational risks of the workplace of an electric and gas welder at the

enterprise LLC «RN-Komsomolsk Refinery» are investigated. This analysis will allow us to systematize the results of research and, with the adoption of managerial decisions, reduce the risk of occupational diseases for the harmful profession of an electric and gas welder.

Keywords: special assessment of working conditions, risk, electric and gas welding, personal protective equipment

Введение

Для оценки фактического состояния условий труда и оценки профессионального риска объектом исследования был выбран сварочный участок ремонтно-механического цеха, профессия – электрогазосварщик на нефтеперерабатывающем предприятии. Выбор профессии обусловлен наиболее вредными условиями труда в цехе по отношению к другим профессиям.

Идентификация вредных и опасных факторов на рабочем месте невозможна без изучения технических процессов материалов и оборудования.

При выполнении сварочных работ используются материалы: электроды с основным видом покрытия типа Э50А по ГОСТ 9467-75, марки УОНИИ 13/55, марки ОК 53.70, марки LB-52U, диаметром $2,5 \pm 4,0$ мм.

Сварочное оборудование: источник сварочного тока Invertec V270-TP, Invertec V350-PRO, Invertec V275-S (Lincoln Electric), Maxstar 280DX (Miller), ARC-315G или аналогичный, аттестованный в соответствии с РД 03-614-03 для группы ОТУ – СК (в частности «Кедр» 275/315).

Вспомогательный инструмент: угловая шлифовальная машинка; прямая шлифовальная машинка; металлическая щетка; шаблон сварщика УШС 3, шаблон сварщика WG 2+; линейка; рулетка; штангенциркуль; угольник; уровень; однопламенная горелка типа ГВПН; контактный термометр типа ТК-5.04 или Testo 925; резак для ручной кислородной резки HARRIS 880 или др. аналог; маркер; корончатое сверло; борфреза; технический ацетон; ветошь; мо-

лоток; зубило; термопенал; печь для прокали электродов; установка для плазменной резки Powermax85 (Hypertherm).

Технология электродуговой сварки основана на расплавлении примыкающих друг к другу областей двух свариваемых деталей теплом, получаемым от электрической дуги. Область расплавленного металла – сварочная ванна – перемещается вслед за электродугой. Застывая, она образует неразъемное соединение двух заготовок – сварочный шов.

В основном на сварочном участке работают мужчины в возрасте 35–45 лет, со стажем 5–10 лет, имеющие среднее образование.

В соответствии с приказами №426 и №33н на основании протоколов замеров мы определяли класс условий труда электрогазосварщика. Основными вредными производственными факторами на рабочих местах нефтяников являются виброакустический фактор, загрязнение воздуха рабочей зоны предельными углеводородами, сероводородом, а также тяжесть трудового процесса [4].

1. Определение классов условий труда

1.1. Производственный шум

У электрогазосварщиков непостоянное рабочее место, они работают в местах расположения блоков теплообменников, где уровень шума превышает норму. В течение рабочей смены работник находится под воздействием звука с уровнем шума и продолжительностью 80 дБА 2 часа, 94,7 дБА 1 час и 79,4 дБА 5 часов.

Определение эквивалентного уровня шума представлено в табл. 1.

Таблица 1

Определение класса условий труда по шуму [2]

Фактор	ПДУ, дБА	Эквивалентное значение, дБА	Класс условий труда
Шум, эквивалентный уровень	80	86,5	3.2

1.2. Вибрация общая

Источником вибрации являются сварочный трансформатор, оборудование, которое установлено без достаточной амортизации и виброизоляции.

Расчет эквивалентного скорректированного уровня вибрации с учетом времени воздействия за 8-часовой рабочий день представлен в табл. 2.

Таблица 2

Определение класса условий труда по эквивалентному скорректированному уровню общей вибрации [2]

Фактор	Ось	ПДУ, дБА	Эквивалентное скорректированное значение, дБА	Класс условий труда
Вибрация общая	X	112	106	2
	Y	112	103	2
	Z	115	108	2
Итоговый класс				2

1.3. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия

Определим класс условий труда электрогазосварщиков по действию аэрозолей преимущественно фиброгенного действия. Данный фактор действует на всех работников.

Показатели характера воздействия, класса опасности и предельно-допусти-

мых концентраций определялись по СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Fe₂O₃ (диЖелезо триоксид) относится к слабофиброгенным аэрозолям преимущественно фиброгенного действия с ПДК > 2 мг/м³ (табл. 3).

Таблица 3

Определение класса условий труда по действию аэрозолей преимущественно фиброгенного действия [2]

Наименование вещества	ПДК _{макс} /ПДК _{сс}	Фактическое значение макс/сс	Класс условий труда
диЖелезо триоксид	-/6	-/3,3	2

1.4. Химический фактор

Определим класс условий труда электрогазосварщиков по действию химических веществ. Данный химический фактор действует на всех работников [1].

Характер воздействия, класс опасности

и предельно-допустимые концентрации веществ определялись для:

– марганца в сварочных аэрозолях и углерода оксида по СанПиН 1.2.3685-21, МР № 11-8/240-09,

– азота оксидов по СанПиН 1.2.3685-21.

Химические вещества образуют 2 группы суммации.

Группа 1: Марганец в сварочных аэрозолях, углерод оксид по Приложению 8 Приказа 33н, п/п 1 е) «Химические вещества, опасные для репродуктивного здоровья человека»;

Группа 2: Азота оксиды (в пересчете на NO₂) и углерод оксид по п/п 3. «Комбинации химических веществ: а) оксиды азота и оксид углерода».

По полученным данным сделаем вывод, что превышение предельно-допустимых

концентраций наблюдается по марганцу, по остальным веществам и группам суммации ПДК не превышены.

Итоговый класс – 3.1

1.5. Тяжесть трудового процесса

Анализ по фактору «тяжесть трудового процесса» показал, что все работники находятся в классе 3.1.

1.6. Итоговая оценка условий труда

Вредные факторы сведены в таблицу и определен итоговый класс для сварщика. Все 11 человек имеют класс 3.2.

Таблица 4

Итоговая оценка условий труда персонала [2]

Наименование фактора	Класс (подкласс) условий труда
Химический	3.1
АПФД	2
Шум	3.1
Вибрация общая	2
Тяжесть трудового процесса	3.1
Общая оценка условий труда	3.2

1.7. Определение гарантий и компенсаций, соответствующих классу условий труда

Работнику в соответствии с классом условий труда 3.2 гарантируется:

– в соответствии со статьей 117 ТК РФ – ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск минимальной продолжительностью 7 календарных дней.

– в соответствии со статьей 147 ТК РФ плата труда в повышенном размере, минимальный размер повышения составляет 4% тарифной ставки (оклада) с нормальными условиями труда;

– в соответствии со статьей 428 НК РФ (Часть 2) дополнительный тариф страховых взносов на обязательное пенсионное страхование в размере 4%;

– в соответствии с Приказом №45н электрогазосварщикам положена бесплатная выдача молока (превышение ПДК марганца оксиды, класс 3.1).

2. Комплексная оценка профессиональных рисков

Одной из целей системы менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда является снижение ущерба здоровью и жизни работника на основе управления рисками. В работе предлагаем использовать модель управления рисками, разработанную на основе ГОСТ Р ИСО 31000-2019 «Менеджмент риска. Принципы и руководство», ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска». Процесс управления рисками основан на большом массиве данных и включает три этапа [3]:

– определение опасных факторов работы электрогазосварщика;

– оценка рисков, связанных с осуществляемой деятельностью;

– разработка мер контроля для устранения/смягчения последствий.

Во-первых, оценка риска подразумевает рассмотрение последствий высвобождения опасного или вредного фактора во время инцидента с точки зрения степени их тяжести. Во-вторых, оценка риска подразумева-

ет рассмотрение вероятности инцидента во время выполнения работы. Можно оценить риск с помощью матрицы-риска.

Диаграмма является более подробным способом объяснения процесса управления рисками. Как уже говорилось, первой ступенью процесса управления рисками является определение опасных факторов

работы электрогазосварщика. Инцидентом является нежелательное событие, к которому приводит высвобождение опасного фактора. Последствиями называют негативные результаты нежелательного события

На рис. 1 представлена часть диаграммы.

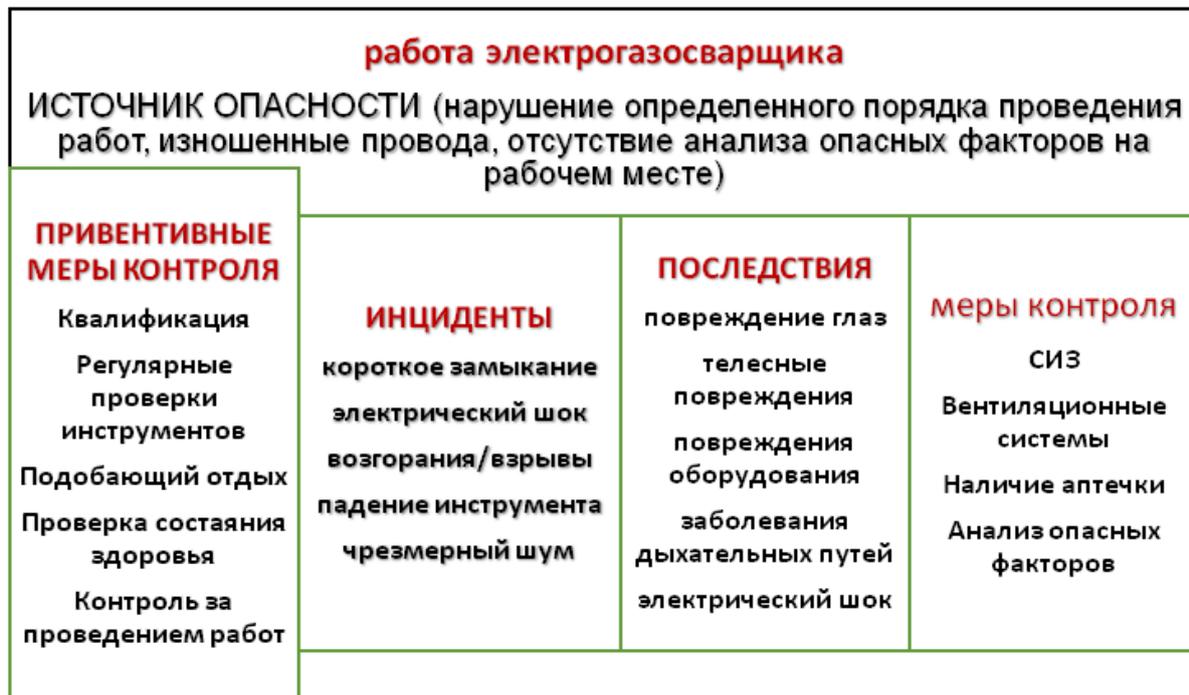


Рис. 1. Диаграмма «Управление рисками»

Процесс оценки рисков может быть значительно упрощен при помощи матрицы рисков (рис. 2). Матрица рисков помогает оценить степень тяжести последствий

(низкая, средняя, высокая) и вероятность инцидента (маловероятно, возможно, вероятно).

МАТРИЦА РИСКОВ							
ВЕРОЯТНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ	Весьма вероятно	5	5	10	15	20	25
	Вероятно	4	4	8	12	16	20
	Возможно	3	3	6	9	12	15
	Малове-роятно	2	2	4	6	8	10
	Неверо-ятно	1	1	2	3	4	5
	Уровень		1	2	3	4	5
		Незначи-тельный	Низкий	Средний	Высокий	Катастро-фический	
ТЯЖЕСТЬ ПОСЛЕДСТВИЙ							

Рис. 2. Матрица риска предприятия нефтеперерабатывающего предприятия

Показатели оценки рисков по степени весомости доказательств подразделяют на следующие категории доказанности

(табл. 5). Уровень риска электрогазосварщика – допустимый.

Таблица 5

Уровень риска

УРОВЕНЬ РИСКА		
Уровень		Описание риска
Допустимый риск	$4 \leq R < 8$	Меры для снижения уровня риска не требуются или могут носить рекомендательный характер. Имеется возможность допуска персонала к выполнению работ, но только при строгом соблюдении установленных регламентов выполнения работ и использовании регламентированных мер и средств безопасности. Риск принимается без согласия руководства организации.

В связи с тем, что дополнительных экспериментальных и лабораторных исследований не проводилось и профессиональные риски оцениваются только в соответствии с проведенными исследованиями специальной оценки условий труда, для электрога-

зосварщика характерна категория 2 – подозреваемый профессиональный риск.

Проведение мероприятий по снижению класса условий труда зависит от гигиенической оценки рабочего места электрогазосварщика (табл. 6).

Таблица 6

Срочность мер профилактики и классы условий труда

Класс условий труда	Индекс профзаболеваний $I_{пз}$	Срочность мероприятий по снижению риска
Вредный – 3.2	0,12 – 0,24	Требуются меры по снижению риска в установленные сроки

Для электрогазосварщика характерен средний (существенный) риск, требуются меры по его снижению в установленные сроки.

Наиболее весомыми, то есть превышающими гигиенические нормативы, вредными факторами производственного риска являются: производственный шум, химический фактор и фактор тяжести трудового процесса.

Для оценки риска электрогазосварщика медико-биологические показатели являются:

- обязательными по статистическим данным периодических медосмотров;
- рекомендуемыми по показателям больничных листов.

2.1. Оценка развития профессионального риска от воздействия шума

Звуковые волны влияют не только на слуховой анализатор, но и на весь организм работника.

Рассчитаем вероятность развития тугоухости для электрогазосварщика в возрасте 55 лет, работающего 25 лет в шуме с уровнем 86,5 дБА.

Степень потери слуха у электрогазосварщика соответствует: I степени (легкое снижение слуха) и II степени (умеренное снижение слуха), величина потерь слуха I степени равна 11-20 дБ, II степени – 21-30 дБ.

Через 10 лет вероятность развития профессиональной тугоухости I степени возрастает на 2%, а II степени – на 7%.

Рассчитаем сменную дозу по шуму для

электрогазосварщика. Для расчета сменной дозы используем методику Э. Денисова «Оценка шума и вибрации по дозе».

Для обеспечения нормальных условий труда и безопасного стажа работы необходимо сократить время работы в 5 раз.

2.2. Оценка профессионального риска от воздействия тяжести трудового процесса

Работа электрогазосварщика связана с физическими и эмоциональными нагрузками, а значит и с энергетическими затратами, что постепенно может привести к заболеванию опорно-двигательной системы.

Динамические и психологические нагрузки в период трудовой деятельности могут вызывать переутомление работника, приводить к профессиональным заболеваниям. При нахождении в среднем до 25% рабочего времени в положении стоя у электрогазосварщиков вероятность развития варикозного расширения вен составляет от 6 до 14%. В соответствии со статьей 212 ТК РФ и Федеральным законом №426–ФЗ[4] работодатель обязан реализовывать выполнение мероприятий.

3. Мероприятия, направленные на профилактику рисков

Для снижения риска воздействия вредных производственных факторов по итогам специальной оценки труда для электрогазосварщика были предложены следующие мероприятия.

Для защиты органов дыхания от воздействия химического фактора предложено использовать устройство подачи очищенного воздуха в пространство между защитным щитком и лицом пользователя (респиратор «Свежий ветер»).

Также предложено использование вентиляции и фильтров, что позволяет снизить концентрацию вредных веществ в помещении. Эффективная очистка от загазованности сварочного участка обеспечивается местной и общеобменной вентиляцией.

Для снижения шумового воздействия на электрогазосварщиков предлагается обеспечить работников вкладышами (беруша-

ми) во время проведения работ с повышенным уровнем шума.

Для всех трех вышеперечисленных факторов можно предусмотреть защиту временем.

Также в качестве одного из мероприятий по улучшению условий труда электрогазосварщиков предлагаем вести пропаганду охраны труда, здорового образа жизни.

Применение разработанных мероприятий должно снизить риски профзаболеваний и способствовать улучшению условий труда.

Заключение

На нефтеперерабатывающем предприятии объектом исследования был выбран сварочный участок ремонтно-механического цеха, профессия – электрогазосварщик. Выбор профессии обусловлен наиболее вредными условиями труда в цехе.

Рабочее место электрогазосварщика подвержено воздействию вредных и опасных производственных факторов и имеет класс 3.2.

Категория профессионального риска по итогам спецоценки для электрогазосварщиков относится к среднему (существенному) риску, необходимо проведение мероприятий.

У электрогазосварщика со стажем работы 31 год вероятность развития профессиональной тугоухости I – II (37 – 3%). Через 10 лет вероятность развития профессиональной тугоухости I степени возрастает на 2%, а II степени – на 7%.

При ежесменном уровне шума 86,5 дБ для обеспечения нормальных условий труда и безопасного стажа работы необходимо сократить время работы электрогазосварщика в 5 раз.

Воздействие марганца и производственного шума как факторов, влияющих на репродуктивное здоровье, приводит к увеличению частоты возникновения репродуктивных нарушений в группе экспонированных класса 3.1 как минимум в 1,5 раза, а максимально может увеличить частоту

нарушений в 2 раза.

Среднее количество дней потери жизни для электрогазосварщика от химического фактора при стаже 5 лет составит 19 дней, а при стаже 20 лет потери будут равны 75 дням.

Из расчета потенциального риска тяжести трудового процесса видно, что при нахождении в среднем до 25% рабочего времени в положении стоя у электрогазос-

варщиков вероятность развития варикозного расширения вен составляет от 6 до 14%. В работе предложены мероприятия по уменьшению классов условий труда.

Таким образом, комплексный анализ условий труда и профессиональных рисков дает возможность привести в систему проведение организационно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. О специальной оценке условий труда: Федеральный закон № 426-ФЗ : [принят Государственной Думой 23 декабря 2013 года : одобрен Советом Федерации 25 декабря 2013 года]. – Москва, 2013. – 69 с.
2. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению: Приказ Минтруда России от 24.01.2014 г. № 33н (с изм. и доп., вступ. в силу с ред. от 27.04.2020 г.) / КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/ (дата обращения: 21.01.2022). – Текст: электронный.
3. Жолмагамбетов, Н. Р. Оптимизация условий труда на основе оценки профессиональных рисков в производственной среде / Н. Р. Жолмагамбетов, А. Е. Орынбек, М. М. Едиге, А. Т. Махаббатова // UNIVERSUM : технические науки. – 2021. – № 2-1 (83). – С. 10–13. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44856059> (дата обращения: 02.10.2021). – Текст : электронный.
4. Валева, Э. Т. Производственные и непроизводственные факторы риска развития болезней системы кровообращения у работников нефтяной промышленности / Э. Т. Валева, Г. Г. Гимранова, Э. Р. Шайхлисламова // Здоровье населения и среда обитания. – 2021. – № 3 (336). – С. 4–8. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45659930> (дата обращения: 03.10.2021). – Текст: электронный.

References

1. Rossiiskaya Federatsiya. Zakony. O spetsial'noi otsenke uslovii truda: Federal'nyi zakon № 426-FZ: [prinyat Gosudarstvennoi Dumoi 23 dekabrya 2013 goda: odobren Sovetom Federatsii 25 dekabrya 2013 goda] [The Russian Federation. Laws. On special assessment of working conditions: Federal Law No. 426-FZ: [adopted by the State Duma on December 23, 2013; approved by the Federation Council on December 25, 2013]. Moscow, 2013. 69 p. (In Russian).
2. Prikaz Mintruda Rossii «Ob utverzhdenii Metodiki provedeniya spetsial'noi otsenki uslovii truda, Klassifikatora vrednykh i (ili) opasnykh proizvodstvennykh faktorov, formy otcheta o provedenii spetsial'noi otsenki uslovii truda i instruksii po ee zapolneniyu» [Order of the Ministry of Labor of the Russian Federation "On approval of the method of carrying out special assessment of working conditions, Classifier of harmful and (or) hazardous production factors, report form on the special assessment of working conditions and instructions for its filling": of 24.01.2014 № 33n (with amendments and additions, intro. by virtue of the ed. of 27.04.2020). ConsultantPlus. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/ (accessed: 21.01.2022). (In Russian).

3. Zholmagambetov Nurbek, Orynbek Aslan, Yedige Maksat, Makhabbatova Ayaulym. Optimizatsiya uslovii truda na osnove otsenki professional'nykh riskov v proizvodstvennoi srede [Optimization of working conditions based on the assessment of occupational risks in the production environment]. *UNIVERSUM: tekhnicheskie nauki*. 2021. – № 2-1 (83). – С. 10-13. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44856059> (accessed: 02.10.2021). (In Russian).

4. Valeeva E.T., Gimranova G.G., Shaikhlislamova E.R. Proizvodstvennye i neproizvodstvennye faktory riska razvitiya boleznei sistemy krovoobrashcheniya u rabotnikov neftyanoi promyshlennosti [Production and non-production risk factors for the development of diseases of the circulatory system in oil industry workers]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2021. – № 3 (336). С. 4-8. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45659930> (accessed: 03.10.2021). (In Russian).

УДК 331.451

**СНИЖЕНИЕ ВРЕДНОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ
ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА НА
ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ ПУТЕВОГО
КОМПЛЕКСА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

**REDUCING THE HARMFUL EFFECTS OF
FACTORS OF THE LABOR PROCESS ON
THE HEALTH OF EMPLOYEES OF THE
TRACK COMPLEX RAILWAYS**

*Нарусова Е.Ю., к.т.н., доцент;
ORCID: 0000-0002-9666-2265;
E-mail: e.narusova@ubt-rut-miit.ru;
Стручалин В.Г., к.т.н., доцент;
ORCID: 0000-0002-1563-3850;
E-mail: v.struchalin@ubt-rut-miit.ru;
Степанов А.Н., заведующий лабораторией;
ORCID: 0000-0003-0480-1158;
E-mail: an.nik.stepanov@gmail.com;
Ковусов А.Б., аспирант;
ORCID: 000-003-4857-5930;
E-mail: a.kovusov@ubt-rut-miit.ru;
Травкина А.Е., аспирант кафедры «Управление
безопасностью в техносфере» Российского
университета транспорта, г. Москва, Россия;
ORCID: 000-0002-6184-7606;
E-mail: a.travkina@ubt-rut-miit.ru*

*Narusova E.Y., Candidate of Engineering
Sciences, associate professor;
ORCID: 0000-0002-9666-2265;
E-mail: e.narusova@ubt-rut-miit.ru;
Struchalin V.G., Candidate of Engineering
Sciences, associate professor;
ORCID: 0000-0002-1563-3850;
E-mail: v.struchalin@ubt-rut-miit.ru;
Stepanov A.N., head of laboratory;
ORCID: 0000-0003-0480-1158;
E-mail: an.nik.stepanov@gmail.com;
Kovusov A.B., graduate student;
ORCID: 000-003-4857-5930;
E-mail: a.kovusov@ubt-rut-miit.ru;
Travkina A.E., graduate student, Department of
Management of safety in a technosphere, Russian
University of Transport, Moscow, Russia;
ORCID: 000-0002-6184-7606;
E-mail: a.travkina@ubt-rut-miit.ru*

*Получено 4.11.2021,
после доработки 12.11.2021.
Принято к публикации 25.11.2021.*

*Received 4.11.2021,
after completion 12.11.2021.
Accepted for publication 25.11.2021.*

Нарусова, Е. Ю. Снижение вредного воздействия факторов трудового процесса на здоровье работников путевого комплекса железных дорог / Е. Ю. Нарусова, В. Г. Стручалин, А. Н. Степанов, А. Б. Ковусов, А. Е. Травкина // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 171–177.

Narusova E.Y., Struchalin V.G., Stepanov A.N., Kovusov A.B., Travkina A.E. Reducing the harmful effects of factors of the labor process on the health of employees of the track complex railways. *Vestnik NCBZD*. 2022; (1): 171-177. (In Russ.)

Аннотация

В статье представлены результаты сравнения влияния тяжести труда на здоровье работников при использовании путевого ручного инструмента двух типов: работающего на аккумуляторных батареях и с двигателем внутреннего сгорания. На примере работников путевого комплекса железных дорог показано негативное влияние на здоровье таких факторов тяжести трудового процесса, как масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза, физическая динамическая и статическая нагрузки, а также вредное воздействие токсичных выхлопных газов от двигателя внутреннего сгорания ручного путевого инструмента. Проведено исследование состояния организма работников после их работы с путевым ручным инструментом с различными источниками энергии. Обоснованы предложения по изменению части технологического процесса путевых работ по текущему содержанию железнодорожного пути с использованием ручного труда, а именно замена существующего инструмента с двигателями внутреннего сгорания на аналогичный с аккумуляторными батареями.

Ключевые слова: путевой инструмент, аккумуляторные батареи, охрана труда, тяжесть трудового процесса, содержание железнодорожного пути

Abstract

The article presents the results of comparing the impact of labor severity on the health of workers when using two types of travel hand tools: battery-powered and with an internal combustion engine. The example of railway track complex workers shows the negative impact on the health of such factors of the severity of the labor process as the weight of the cargo lifted and moved manually, physical dynamic and static loads, as well as the harmful effects of toxic exhaust gases from the internal combustion engine of a manual track tool. A study of the state of the body of workers after their work with a traveling hand tool with various energy sources was carried out. The proposals for changing part of the technological process of track work on the current maintenance of the railway track using manual labor, namely, replacing the existing tool with internal combustion engines with a similar one with batteries, are substantiated.

Keywords: travel tool, batteries, labor protection, severity of the labor process, maintenance of the railway track

Введение

Современная организация производственных операций на железнодорожном транспорте предполагает разработку технологических процессов с учётом принципов эргономики и системы бережливого производства, направленных на повышение безопасности и снижение тяжести труда [1, 2].

На сегодняшний день энергия аккумуляторных батарей используется в различных сферах деятельности человека, и её эффективность доказана. Бытовая и производственная техника, приборы и инструмент, работающие на аккумуляторных батареях, просты в использовании, компактны, имеют небольшой вес и безопасны.

Технология производства путевых работ по текущему содержанию железнодорожного пути предусматривает выполне-

ние значительного объема работ с использованием тяжелого ручного труда, оказывающего неблагоприятное воздействие на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма. Для выполнения путевых работ монтерами пути в соответствии с технологией производства работ используется ручной гидравлический, бензиновый и электрический инструмент [3].

Широкое распространение получил аккумуляторный строительный инструмент: шуруповёрты, угловые шлифовальные машинки, дрели, лобзики, дисковые и цепные пилы, прожектора освещения. Весь этот инструмент является автономным и не требует привязки к электрическим сетям, что значительно увеличивает область его применения.

Перечень путевого инструмента, необходимого работникам для выполнения работ по устранению отступлений в содержании железнодорожного пути, указан в технологических картах, разработанных для каждого технологического процесса [4]. Современный установленный путевой инструмент, в котором для движения рабочих органов используется энергия двигателя внутреннего сгорания, работающего на бензине или дизельном топливе, имеет две существенные особенности, оказывающие негативное влияние на здоровье путевых рабочих: большой вес и токсичные выхлопы.

Цель

Целью данного исследования является обоснование предложений по снижению тяжести трудового процесса монтеров пути.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1) проведено сравнение путевого инструмента с получением энергии от аккумуляторных батарей и от двигателя внутреннего сгорания;

2) показано негативное влияние на здоровье человека повышенного веса используемого инструмента и токсичных выхлопов от продуктов горения;

3) проанализированы некоторые показатели состояния организма работников после работы путевым инструментом с различными источниками энергии;

4) показано уменьшение негативного воздействия ручного труда на здоровье работников при использовании инструмента на аккумуляторных батареях.

Специфические особенности трудового процесса при использовании путевых ин-

струментов разных типов

Вес путевого инструмента часто превышает десятки килограммов, и работать таким инструментом длительное время без неблагоприятных последствий для здоровья человека невозможно. В инструкции по охране труда для монтера пути указаны требования, которые необходимо соблюдать при подъёме и переносе груза. Максимальная масса путевого инструмента, используемого монтером пути при работе при оптимальной физической нагрузке на протяжении всей смены, не должна превышать 15 кг, при чередовании работы с инструментом с другой работой (не более двух раз в час) – 30 кг. Допускается подъем инструмента двумя или более работниками при условии, если вес, приходящийся на каждого работника, не превышает указанных норм. Запрещается поднимать инструмент весом более 80 кг без применения специальных грузоподъемных механизмов и машин [5, 6].

В таблице 1 представлены результаты сравнения масс трёх групп ручных путевых инструментов:

– с получением энергии от собственного двигателя внутреннего сгорания (далее – ДВС);

– с получением энергии от ДВС переносной электростанции;

– с получением энергии от аккумуляторной батареи (далее – АКБ) (инструменты марок ROBEL и DEXTER).

Первые две группы путевых инструментов используются в настоящее время в соответствии с правилами и технологиями выполнения основных работ при текущем содержании железнодорожного пути.

Таблица 1

Сравнение массы путевого инструмента с ДВС и АКБ

№ п/п	Установленный путевой инструмент	Вес, кг	Аккумуляторный аналог инструмента	Вес, кг
1	Электростанция путевая АБ-4/распределительная коробка/кабель 20 м	96 (81/5/10)	-	-

2	Рельсосверлильный станок СТР-2 (питание от ДВС)	55	Аккумуляторный рельсосверлильный станок	22,7
3	Дрель (питание от АБ-4)	100 (96/4)	Переносной шпалосверлильный станок	13,3
4	Рельсорезный станок РР80 (питание от ДВС)	23,7	Мобильный рельсоленточно-пильный станок	51,18
5	Рельсошлифовальный станок МРШ-3 (питание от АБ-4)	107,5 (96/11,5)	Угловая шлифовальная машина	2,2
6	Электрошпалоподбойка ЭШП-9 (питание от АБ-4)	114,5 (96/18,5)	Аккумуляторная вертикальная виброшпалоподбойка	24,8
7	Ключ шурупогачный КШГ (питание от ДВС)	110	Аккумуляторный ударный гайковерт	19,2

Сопоставление массы 7 видов путевого инструмента с ДВС и АКБ показало, что в 6 случаях инструмент с ДВС имеет значительно больший вес в комплекте, чем инструмент с АКБ, и только рельсорезный станок РР80 легче своего аналога на АКБ мобильного рельсоленточнопильного станка на 28 кг, но при этом, работая РР80, монтаж во время процесса резки рельса (около 10 мин.) должен держать станок в руках, а станок с АКБ устанавливается на стационарную станину и не требует физического усилия работника. Такой инструмент, как дрель, рельсошлифовальный станок МРШ-3, электрошпалоподбойка ЭШП-9, работает от электрического двигателя, но электричество он получает от 96-килограммовой путевой электростанции АБ-4 с ДВС.

Механизированный ручной инструмент с двигателем внутреннего сгорания требует от работника повышенного внимания и осторожности. Необходимо выполнять дополнительные требования охраны труда, такие как: постоянный контроль плотного закрытия крышки бензобака двигателя во избежание протекания горючего; выключение двигателя и использование специальной воронки для заправки топливом; необходимость удаления ветошью остатков топлива на поверхности заливной горловины и корпусе инструмента после заправки; обязательное отключение двигателя при

транспортировке инструмента по фронту работ.

Соблюдение этих правил приводит к увеличению времени производства работ и, как следствие, времени воздействия на организм работника негативных факторов труда.

Кроме того, выполнение работ по текущему содержанию железнодорожного пути предусматривает постоянное использование в течение восьмичасовой или даже двенадцатичасовой рабочей смены тяжелого путевого инструмента. Подъем тяжелых предметов вредит позвонкам, межпозвоночным дискам, приводит к хроническому болезненному синдрому, защемлению нервных окончаний, может способствовать позвоночной грыже с сильным болевым синдромом и в некоторых случаях послужить причиной опущения почек – нефроптоза.

Несоблюдение правил подъема и перемещения тяжелых предметов в условиях ограниченного времени, предусмотренного в графике движения поездов для ремонта железнодорожного пути, приводит к хроническим болям в поясничном отделе позвоночника, болезням позвоночного столба (грыже, радикулиту), варикозному расширению вен [7].

Весь путевой инструмент с ДВС выделяет в окружающий работников воздух канцерогенные и токсичные вещества. Со-

став выхлопных газов инструмента меняется в зависимости от типа двигателя (бензинового или дизельного), однако в основном является постоянным. Прежде всего, это токсичный оксид углерода, который вызывает головокружение, головную боль, тошноту, может приводить к обморокам; альдегиды и диоксид серы ощутимо воздействуют на обонятельные рецепторы; сажа, бензапирен, углеводороды окисляются при воздействии солнечных лучей и образуют токсичные соединения с резким запахом, которые особенно сильно сказываются на работе верхних дыхательных путей и приводят к обострениям хронических заболеваний дыхательной системы [8]. Особенно сильно негативное влияние выхлопных газов проявляется в жаркую и безветренную погоду.

Исследование состояния здоровья работников при работе с различными путевыми инструментами

Авторами было проведено исследование основных показателей состояния здоровья организма человека при работе с путевым инструментом на аккумуляторных батареях и инструментом с двигателем внутреннего сгорания. В исследовании приняло участие 10 человек, средний возраст которых 34 года.

Исследование проходило в два этапа. В первый день работникам было предложено произвести три вида работ с перерывом на отдых. Исходя из наличия доступных аккумуляторных инструментов, для сравнения были определены следующие технологические процессы: удаление наката с рельсов и металлических частей стрелочных переводов рельсошлифовальным станком МРШ на протяжении 15 минут, закрепление 800 гаек клеммных и закладных болтов промежуточного рельсового скрепления КБ ключом шурупогачным КШГ и сверление в шейке рельса 6 отверстий диаметром 36 мм рельсосверлильным станком СТР-2.

Во второй день участникам исследова-

ния было предложено выполнить те же работы, но с помощью инструмента на аккумуляторных батареях: угловой шлифовальной машины, аккумуляторного ударного гайковерта, аккумуляторного рельсосверлильного станка.

И в первый, и во второй день исследования до начала и по окончании каждого вида работ у монтеров пути были измерены температура тела, артериальное давление, частота пульса, скорость зрительной и двигательной реакции.

Анализ результатов исследования показал, что замена инструментов с ДВС на инструменты на аккумуляторных батареях позволяет значительно уменьшить негативное воздействие тяжелого ручного труда на организм человека. Так, пик повышения температуры человека во время работы в среднем уменьшился на 1,2°C; улучшились показатели реактивности сердечнососудистой системы: пик систолического давления снизился на 7 мм рт. ст.; пик диастолического давления – на 3 мм рт. ст.; снижение частоты сердечных сокращений достигало 30 ударов в минуту. Скорость зрительной и двигательной реакции после работы улучшилась на 130 мс.

Результаты исследований основных показателей состояния здоровья человека, напрямую связанных с тяжестью трудового процесса, свидетельствуют о снижении нагрузки на сердечнососудистую и дыхательную системы, а также на опорно-двигательный аппарат при работе с инструментом на аккумуляторных батареях. Таким образом, его применение позволит значительно сократить суммарное негативное воздействие ручного тяжёлого труда на организм на протяжении рабочей смены.

Заключение

Изучение характеристик показателей состояния здоровья при применении ручного путевого инструмента на аккумуляторных батареях показало значительное снижение уровня негативного влияния на здоровье работников по сравнению с ис-

пользуемым согласно картам технологического процесса путевым инструментом с ДВС. Проведенное исследование показало, что использование инструментов с аккумуляторными батареями позволяет значительно уменьшить тяжесть труда при про-

изводстве работ по текущему содержанию железнодорожного пути. Таким образом, обоснованным является предложение о замене инструментов с ДВС на аналогичный с аккумуляторными батареями.

Список литературы

1. Степанов, А. Н. Эргономика рабочего места по системе «5С» для обеспечения безопасности труда в экстремальных ситуациях путевого комплекса / А. Н. Степанов, Е. Ю. Нарусова, В. Г. Стручалин, Н. Б. Фомина // XXI век : итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2020. – Том 9. – № 2 (50). – С. 39–43.

2. Wanek, M. Ручной и портативный путевой инструмент – фактор безопасности / М. Wanek // Железные дороги мира. – 2005. – № 5. – С. 76–78.

3. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями : приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.11.2020 г. № 835н. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371108/ (дата обращения: 21.01.2022). – Текст: электронный.

4. Правила и технологии выполнения основных работ при текущем содержании железнодорожного пути : распоряжение Управления пути и сооружений ЦДИ – филиала ОАО «РЖД» от 30.11.2018 г. № ЦДИ-1511. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456052478> (дата обращения: 21.01.2022). – Текст: электронный.

5. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению : Приказ от 24.01.2014 г. № 33н (с изм. 27.04.2020 г.). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/ (дата обращения: 21.01.2022). – Текст: электронный.

6. Инструкция по охране труда для монтера пути ОАО «РЖД» № 5р : распоряжение ОАО «РЖД» от 09.01.2018 г. ИОТ РЖД-4100612-ЦП-035-2017. – URL: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-oao-rzhd-ot-09012018-n-5r-ob-utverzhenii/> (дата обращения: 21.01.2022). – Текст: электронный.

7. Профессиональные заболевания, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы : учебное пособие / Составители : Габдулвалеева Э.Ф., Гимранова Г.Г., Бакиров А.Б., Каримова Л.К., Валеева Э.Т., Абдрахманова Е.Р., Алакаева Р.А., Шайхлисламова Э.Р., Исхакова Д.Р., Галимова Р.Р., Яхина М.Р., Овсянникова Л.Б., Максимов Г.Г., Крассовский В.О. – Уфа : ООО «Издательство «Диалог», 2016. – 64 с.

8. Абдурахманова, Э. Г. Влияние выхлопных газов на организм человека / Э. Г. Абдурахманова // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2015. – Том 1. – С. 53–57.

References

1. Stepanov A.N., Narusova E.Yu., Struchalin V.G., Fomina N.B. Ergonomika rabocheho mesta po sisteme «5S» dlya obespecheniya bezopasnosti truda v ekstremal'nykh situatsiyakh putevogo kompleksa [Ergonomics of the workplace according to the «5S» system to ensure labor safety in extreme situations of the track complex]. *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plyus.* 2020; 9 (2): 39-43. (In Russian).

2. Wanek M. Ruchnoi i portativnyi putevoi instrument – faktor bezopasnosti [Hand-held and

portable track tool - safety factor]. *Zheleznye dorogi mira*. 2005; (5): 76-78. (In Russian).

3. Pravila po okhrane truda pri rabote s instrumentom i prisposobleniyami. Utv. pr. Ministerstva truda i sotsial'noi zashchity Rossiiskoi Federatsii ot 27.11.2020 g. № 835n [Rules on labor protection when working with tools and devices. Approved by the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371108/ (accessed: 21.01.2022). (In Russian).

4. Pravila i tekhnologii vypolneniya osnovnykh rabot pri tekushchem sodержanii zheleznodorozhnogo puti. Utv. gl. inzh. Upravleniya puti i sooruzhenii TsDI – filiala OAO «RZhD» ot 30.11.2018 (№ TsDI-1511). [Rules and technologies for performing basic work with the current maintenance of the railway track. Approved by chief engineer Management of the track and structures of the CDI - branch of JSC «Russian Railways»]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456052478> (accessed: 21.01.2022). (In Russian).

5. Prikaz «Ob utverzhdenii Metodiki provedeniya spetsial'noi otsenki uslovii truda, Klassifikatora vrednykh i (ili) opasnykh proizvodstvennykh faktorov, formy otcheta o provedenii spetsial'noi otsenki uslovii truda i instruksii po ee zapolneniyu» ot 24.01.2014 g. № 33n (s izm. 27.04.2020 g.) [The order «On approval of the method of carrying out special assessment of working conditions, Classifier of harmful and (or) hazardous production factors, report form on the special assessment of working conditions and instructions for its filling»]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/ (accessed: 21.01.2022). (In Russian).

6. Instruksiya po okhrane truda dlya montera puti OAO «RZhD» № 5r. Utv. rasp. OAO «RZhD» ot 09.012018 g. (IOT RZhD-4100612-TsP-035-2017). [Instruction on labor protection for lineman way of JSC «RZD» №5P. Approved. dis. JSC «Russian Railways» of 09.012018 (IOT RZD-4100612-CP-035-2017)] URL: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-oao-rzhd-ot-09012018-n-5r-ob-utverzhdenii/> (accessed: 21.01.2022). (In Russian).

7. Professional'nye zabolevaniya, svyazannye s fizicheskimi peregruzkami i funktsional'nym perenapryazheniem oporno-dvigatel'nogo apparata i perifericheskoi nervnoi sistemy: Uchebnoe posobie [Occupational diseases associated with physical overload and functional overstrain of the musculoskeletal system and peripheral nervous system]. Sost.: Gabdulvaleeva E.F., Gimranova G.G., Bakirov A.B., Karimova L.K., Valeeva E.T., Abdrakhmanova E.R., Alakaeva R.A., Shaikhislamova E.R., Iskhakova D.R., Galimova P.P., Yakhina M.R., Ovsyannikova L.B., Maksimov G.G., Krassovskii V.O. Ufa: OOO «Izdatel'stvo «Dialog», 2016. 64 s. (In Russian).

8. Abdurakhmanova E.G. Vliyanie vykhlopnykh gazov na organizm cheloveka [The effect of exhaust gases on the human body]. *Problemy obespecheniya bezopasnosti pri likvidatsii posledstviy chrezvychainykh situatsii*. 2015; (1): 53-57. (In Russian).

**УДК629.703:658.652:629.701+533.6
КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ
БАТАРЕЙ ВОЛОКОННО-
ОПТИЧЕСКИМИ ВСТРОЕННЫМИ
СИСТЕМАМИ. ЗАДАЧИ
ИССЛЕДОВАНИЯ (Г. КАЗАНЬ)****MONITORING OF THE TECHNICAL
CONDITION OF BATTERIES BY
FIBER-OPTIC EMBEDDED SYSTEMS.
RESEARCH OBJECTIVES (KAZAN)**

*Виноградов В.Ю., д.т.н., профессор кафедры
ПЭБ;*

E-mail: vawin@mail.ru;

*Казаров В.Ю., аспирант кафедры РФМТ
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева – КИИ»;*

E-mail: vawin@mail.ru;

*Касимов В.А., д.т.н., доцент кафедры ЭиОП
ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»;*

E-mail: VasilKasimov@yandex.ru;

*Муравьева Е.В., профессор кафедры ПЭБ,
д.п.н. ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева – КИИ», г. Казань, Россия;*

E-mail: elena-kzn@mail.ru

*Vinogradov V. Yu., Professor at the Department
of Industrial and environmental safety, Doctor of
Engineering Sciences;*

E-mail: vawin@mail.ru;

*Kazarov V.Yu., postgraduate student at the RFMT
Department, KNITU-KAI;*

E-mail: vawin@mail.ru;

*Kasimov V.A., Associate Professor, Kazan State
Power Engineering University;*

E-mail: VasilKasimov@yandex.ru;

*Muravyova E.V., Doctor of Pedagogic Sciences,
Professor at the Department of Industrial and
environmental safety, KNITU-KAI,
Kazan, Russia;*

E-mail: elena-kzn@mail.ru

*Получено 16.10.2021,
после доработки 10.11.2021.*

Принято к публикации 15.12.2021.

Received 16.10.2021,

after completion 10.11.2021.

Accepted for publication 15.12.2021.

Виноградов, В. Ю. Контроль технического состояния аккумуляторных батарей волоконно-оптическими встроенными системами. Задачи исследования (г. Казань) / В. Ю. Виноградов, В. Ю. Казаров, В. А. Касимов, Е. В. Муравьева // Вестник НЦБЖД. – 2022. – № 1 (51). – С. 178–190.

Vinogradov V.Yu., Kazarov V.Yu., Kasimov V.A., Muravyova E.V. Monitoring of the technical condition of batteries by fiber-optic embedded systems. Research objectives (Kazan). *Vestnik NCBZD*. 2022; (1): 178-190. (In Russ.)

Аннотация

В настоящей статье рассмотрены аккумуляторные батареи (далее – АКБ) как объект неразрушающего контроля. Особое внимание уделено анализу научных работ ученых в различных странах мира, посвященных развитию современного состояния проблемы создания методов и средств контроля, нацеленных на совершенствование и улучшение метрологических характеристик, а также расширение функциональных возможностей метода контроля состояния АКБ. Определены основные требования, предъявляемые к АКБ. Выявлены наиболее характерные производственные, эксплуатационные дефекты АКБ; определены возможные причины и признаки развивающихся дефектов; рассмотрены методы и определены причины, ограничивающие возможности данных методов и определены основные дефекты, возникающие при эксплуатации; внутренняя геометрия АКБ. Далее представлены используемые средства неразрушающего контроля состояния АКБ по комплексным внутренним параметрам с использованием волоконно-оптических

датчиков; рассмотрены системы измерения различных параметров адресными волоконными брэгговскими решетками (далее – ВБР) структурами во внутренних каскадах АКБ, способных осуществлять контроль работоспособности внутренних каскадов АКБ и пути их совершенствования.

Ключевые слова: аккумуляторные батареи, дефекты, внутренние каскады распределенные волоконно-оптические датчики

Abstract

This article considers storage batteries (accumulators) as an object of non-destructive testing. Particular attention is paid to the analysis of scientific works of scientists in different countries of the world, devoted to the development of the current state of the problem of creating methods and means of control, aimed at enhancing and improving metrological characteristics, as well as expanding the functionality of the state control method of battery. The basic requirements for battery have been determined. Identified the most typical production and operational defects of the battery; possible causes and signs of developing defects are identified; the methods are considered and the reasons limiting the capabilities of these methods are determined and the main defects arising during operation are determined; internal geometry of battery. The following are the tools used for non-destructive testing of the state of the battery by complex internal parameters using fiber-optic sensors; systems for measuring various parameters by addressable fiber Bragg gratings (FBG) structures in the internal cascades of the battery, capable of monitoring the operability of the internal cascades of the battery, and ways of improving them are considered.

Keywords: rechargeable batteries, defects, internal stages, distributed fiber optic sensors

1. Аккумуляторные батареи как объект неразрушающего контроля

Объектами контроля [1, 2] в нашем исследовании являлись аккумуляторные батареи и их области возможного контроля неразрушающими методами. В настоящее время аккумуляторные батареи применяются в различных отраслях народного хо-

зяйства и главным образом предназначены для накопления электроэнергии и поддержания энергобаланса в системе энергообеспечения объекта на требуемом уровне (рис. 1). В авиации применяются кислотные (свинцовые) и щелочные (серебряно-цинковые, кадмиев никелевые и др.) АКБ.

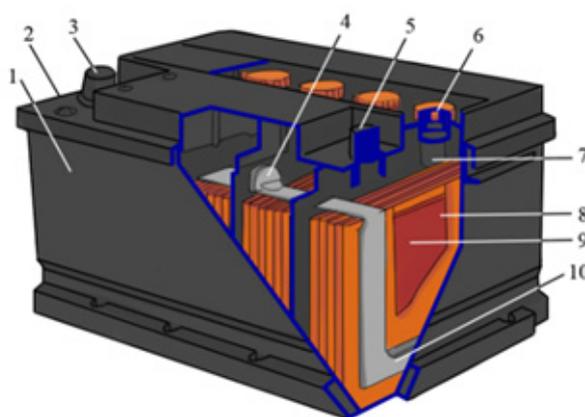


Рис. 1. Аккумуляторная батарея: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – положительный вывод, 4 – межэлементное соединение, 5 – отрицательный вывод, 6 – пробка заливной горловины, 7 – заливная горловина, 8 – сепаратор, 9 и 10 «+», «-» – пластины

Современные аккумуляторы имеют множество подтипов, основная разница которых заключается в составе катода. Также может изменяться состав анода для полной замены графита с добавлением других материалов. Они не требуют обслуживания и при соблюдении правил эксплуатации совершенно безопасны в использовании. К основным параметрам, характеризующим электрические свойства аккумуляторов, относятся: электродвижущая сила $E, В$; внутреннее сопротивление $R_{н,Ом}$; напряжение $U, В$; емкость $Q, Ач$; безопасность; срок службы. Сведения о таких параметрах и их зависимостях от основных эксплуатационных характеристик

АКБ встречаются в работах таких авторов как В.Ю. Кобенко, Д.П. Чупина, S. Rodrigues (С. Родригес), S. Cheng (С. Ченг), [2-6]. Проблемы неразрушающего контроля и диагностики также активно развиваются в работах В.В. Ключева [7-10].

2. Признаки и причины неисправности АКБ

Анализ литературных источников показал, что дефекты и неисправности батарей в технических устройствах составляют от 10 до 20% от всех неисправностей. Один из видов дефекта приведен на рис. 2. При этом дефект может быть выявлен на ранней стадии его развития с помощью НК видов контроля.

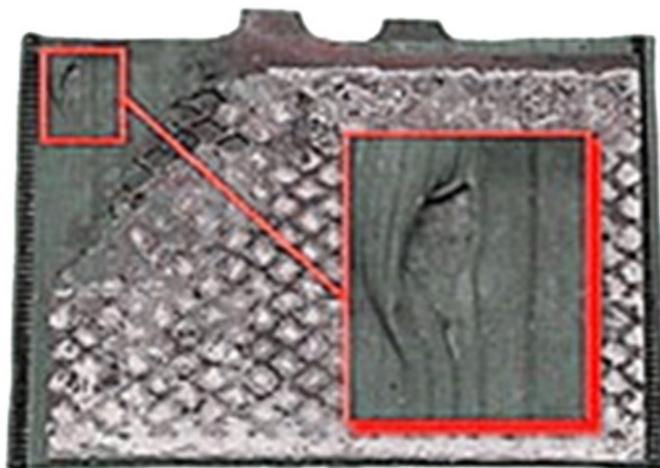


Рис. 2. Производственные дефекты АКБ

Эксплуатационные дефекты АКБ возникают при следующих нарушениях: отсутствует контроль на местах за уровнем электролита, не осуществляется должным образом визуальный контроль за состоянием электрооборудования, а также дефекты, которые могут сделать АКБ практически непригодной к работе особенно в сложных климатических условиях.

Распознавание дефекта в АКБ – сложная задача и состоит из определения характера и объема выявленной неисправности.

Поэтому и стоит задача вовремя, на ранней стадии и в реальном масштабе времени определить, выявить неисправность по параметрам, контролировать изменения во внутренних полостях АКБ, что повысит

метрологические характеристики, а также расширит функциональные возможности методов контроля состояния АКБ.

3. Методы и средства контроля аккумуляторных батарей

Методы этих испытаний достаточно трудоемки, требуют специального дорогостоящего оборудования, высококвалифицированного персонала, и для диагностирования батарей при их эксплуатации в обычных отраслях промышленности практически неприемлемы. Классификация стартерных аккумуляторных батарей, применяемых в РФ, не учитывает герметизированных GEL или AGM аккумуляторных батарей. В настоящее время учеными и промышленностью активно

ведутся работы по созданию и внедрению принципиально новых методов и способов диагностирования свинцовых стартерных аккумуляторных батарей. Связано это, прежде всего, с тем, что имеющиеся на сегодняшний момент способы и средства диа-

гностирования аккумуляторных батарей не позволяют оперативно и с достаточной достоверностью оценить их состояние и спрогнозировать их ресурс.

Основные методы диагностики АКБ представлены на рис. 3.



Рис. 3. Направления и методы диагностики АКБ

Одним из ранних методов определения дефектов на ранней стадии их зарождения в реальном масштабе времени является метод аэроакустической картографии с использованием на первоначальной стадии контроля внутренних и наружных систем АКБ акустических датчиков, которые системно передают информацию об акустических изменениях, внутренних и наружных – уровнях звукового давления для определения плотности-вязкости продукта находящегося в АКБ. Определено, что решающая способность системы акустических датчиков зависит и от характеристик исследуемой жидкости, и от частоты, на которой определяются изменения при внесении жидкости различной плотности, что очень важно для выявления неисправностей в реальном масштабе времени на сверхранней стадии их зарождения [19].

$$\Delta f = k \Delta \sqrt{\rho n} \quad (1)$$

где: Δf – сдвиг частоты при изменении продукта плотности-вязкости $\Delta \sqrt{\rho n}$, и k – коэффициент чувствительности.

4. Волоконно-оптические средства неразрушающего контроля состояния АКБ по комплексным внутренним параметрам

Волоконно-оптические датчики обладают привлекательными характеристиками, которые сделали их очень подходящими для зондирования раствора АКБ. Некоторые из ключевых атрибутов – это невосприимчивость к электромагнитным помехам, превосходное разрешение и дальность действия, коррозионная устойчивость, искробезопасность, гибкость, малый размер, стоимость. Из-за этого они используются для измерения многих физико-химических

параметров [11-26, 27-31].

Современные системы хранения энергии требуют более высокой надежности, чем востребованные в прошлом; кроме того, были разработаны системы для контроля и управления батареями таким образом, чтобы достичь безопасности в эксплуатации. Для определения состояния батареи необходимо знать состояние заряда и один из физических параметров – это плотность электролита. Датчик плотности электролита должен быть способен измерять плотность электролита в разных местах, потому что плотность заряда батареи меняется в зависимости от местоположения. В работе [25] представлен пластиковый волоконно-оптический датчик, разработанный для измерения в реальном времени плотности электролита в свинцово-кислотных батареях. Датчик измеряет плотность на четырех различных уровнях, так как он меняется.

Во время заряда и разряда ионы электролита участвуют в реакциях. Это приводит к линейной связи между параметрами и ионной концентрацией электролита. Можно использовать репрезентативный параметр электролита, такой как удельный вес у кислоты. Линейная зависимость между кислотным отношением плотности и показателем преломления электролита позволяют получить измерения плотности с помощью локального преломления.

Для доказательства изменения процессов в электролите на различных уровнях батарея была разделена на четыре зоны (1-я зона, 2-я зона, 3-я зона и 4-я зона). Обратите внимание, что в каждой зоне есть волокно, принимающее измерение. Во время заряда АКБ более плотная кислота, которая образуется в ячейках зарядной пластины, из первой зоны перемещается диффузионно ко дну к 4-й зоне, вытесняя более разбавленную кислоту в пространство между пластинами в верхней части ячейки. Таким образом происходит перемещение электролита в АКБ. Это под-

тверждается тем, что плотность кислоты в нижней части увеличивается быстрее, чем в верхней во время зарядки. Наблюдаются потери света в волокне во время и после испытаний. Главной причиной такой потери является проникновение воды внутрь волокна материала при длительных испытаниях. Некоторые датчики демонстрируют размягчение своей поверхности после испытания. Поглощенная вода может вызывать эффект округления кромок в микрополосках, входящих в состав волоконного покрытия.

Далее мы представим многоточечный волоконно-оптический датчик для измерения плотности электролита в АКБ. Известно, что батарея в процесс зарядки создает расслоение, обусловленное различной плотностью серной кислоты и воды. Для того чтобы изучить этот процесс, измерения плотности должны быть проведены на различных глубинах. Датчик состоит из нескольких точек измерения, позволяющих измерять плотность на разных глубинах внутри батареи. Полученный комплекс измерений помогает в определении заряда АКБ в реальном масштабе времени. Такой волоконно-оптический датчик (далее – ВОД) обеспечивает много преимуществ, позволяющих производить более надежные, экономичные и универсальные датчики, включая низкое затухание в видимом диапазоне спектра, широкий угол приема света, отличные механические и экологические свойства, которые обеспечивают долговечность и надежность. Волокна могут быть согнуты и не ломаются, и они химически нейтральны. Выравнивание между источником света и волокном отсутствует. Оболочка волокна снимается, волокнистая оболочка раскрывается.

Далее волокно изгибается в U-образную форму, при этом оболочка обнажается сечением (чувствительной зоной). Свет, исходящий от излучателя, передается через волоконную сердцевину суммарно в чувствительную зону. В этой зоне свет частич-

но преломляется к оболочке и, так как волокнистая оболочка удалялась, частично преломляется к внешней среде. Оставшийся свет передается на другой конец волокна, где установлен фотоприемник.

Второе волокно добавляется к датчику в качестве эталона, чтобы компенсировать некоторые возможные колебания напряжения питания или других элементов. Это волокно тоже изогнуто в U-образной форме. Однако только чувствительное волокно подвергается воздействию преломления, так как оболочка эталонного волокна не контактирует с электролитом. Но на этот датчик очень влияют температурные эффекты, возникающие на оптических излучателях и приемниках, вызывая отрицательный тепловой дрейф в излучателе, тогда как приемник показывает положительный тепловой дрейф. Зависимость приемника от температуры больше, чем у излучателя. В данном конкретном случае влияние температуры на приборы ком-

пенсировается эталонным волокном, хотя в некоторых экспериментах резервный датчик с аппаратной компенсацией также тестируется для сравнения. Также корректируется тепловой дрейф плотности, который в случае электролита составляет $-0,0007 \text{ кг } ^\circ\text{C} / \text{cc}$. В этих измерениях плотномер был снова использован в качестве эталона для проверки результатов [32-37].

Главное преимущество использования локальных и вместе с тем пространственных волоконных датчиков – это обнаружение с маленькой погрешностью и высоким уровнем дефектной разницы (между эталоном и дефектом – смещение спектра), полученной от волоконных датчиков выходной информации, которая быстро расшифровывается, и по ней можно судить, в каком месте АКБ обнаруживается дефект. На рис. 4 представлен пример отклика ВБР на изменение давления или плотности электролита или изменение исследуемых параметров в слоях АКБ.

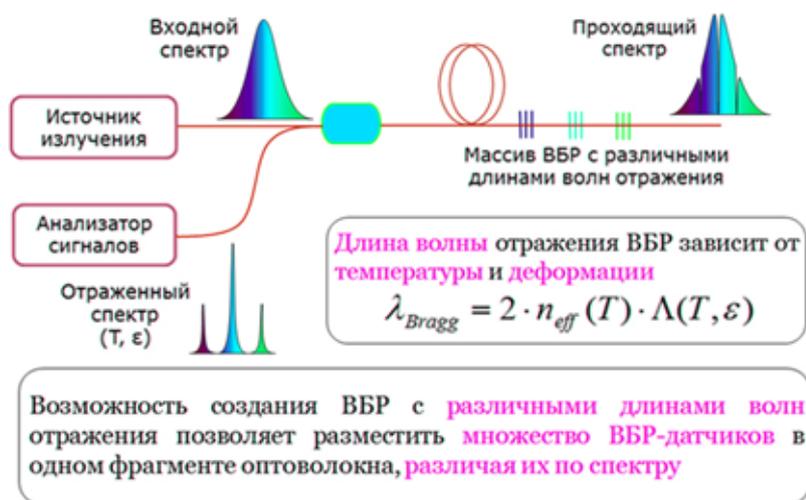


Рис. 4. Пример выявления изменения преломления волокна при дефекте на определенных слоях с использованием волоконной брэгговской решетки (далее – ВБР)

Тем самым применение комплексного подхода к мониторингу АКБ путем внедрения волоконно-оптических сенсорных технологий на основе волоконных бреггов-

ских структур, изготовленных в различных пространственных конфигурациях, совершенствует методы диагностики АКБ, и их реализация представлена на рис. 5.

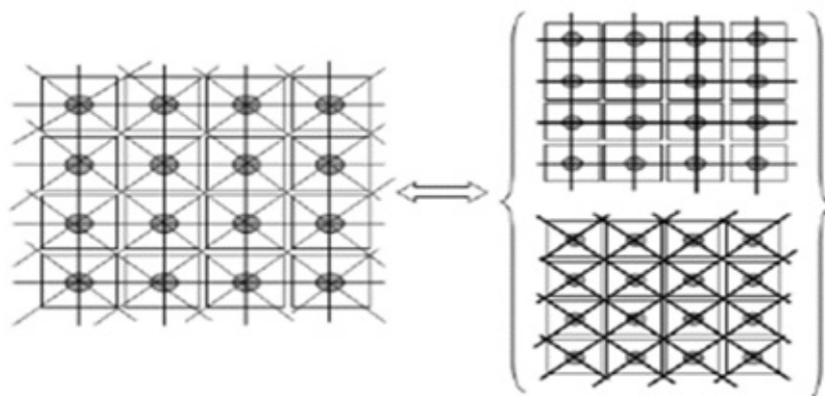


Рис. 5. Пространственная решетка датчиков с их связями по уровню и объёму [24, 35]

Данные датчики обеспечивают оптимальную точность и много разной невосприимчивости к разным климатическим и производственным условиям эксплуатации, но возможности совмещенного исследования могут быть реализованы в датчиках адресного способа опроса, что позволит им подняться на верхнюю ступень использования при контроле параметров АКБ как внутренних так и наружных поверхностной.

Волоконно-оптические датчики адресного опроса способны реализовать задачу совершенствования технологии комплексного метода контроля АКБ в реальном масштабе времени для выявления неисправностей на ранней стадии их развития [36].

5. Системы измерения различных параметров АКБ адресными волоконными брэгговскими системами

Адресные волоконные брэгговские системы в нашем исполнении могут превосходить различные системы контроля и диагностики, так как могут быть интересны различным компаниям, занимающимся данной тематикой. Использование систем измерения различных параметров АКБ АВБС может улучшить вопросы опроса датчиков по сравнению с сенсорными пространственными комплексами, которые позволяют контролировать большой объём данных, снимаемых с пространственной решетки. И применение трехкаскадной системы контроля, а возможно в дальнейшем многокаскадной системы с различными степенями адаптивной свободы позволит контролировать АКБ АВБС с наименьшими потерями и погрешностями. Система представлена на рис. 6.

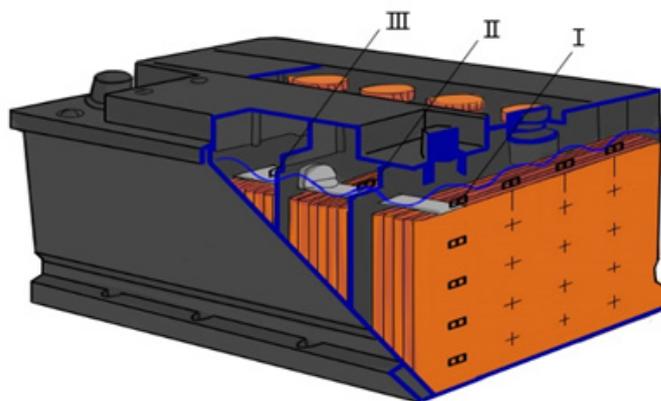


Рис. 6. Многокаскадная адаптивная система контроля АКБ АВБС

Кроме того, использование многокаскадной адаптивной системы контроля АКБ повышает пределы чувствительности при измерении плотности-вязкости электролитов, которые применяются в АКБ.

Выводы

В статье мы смогли представить вам некоторый опыт возможного решения проблемы, которая не стоит на первом плане в государственной политике первоочередных проблем, но на стыке различных разработок может существенно отразиться на повышении стойкости АКБ к различным видам климата при эксплуатации АКБ на электро-автомобильном транспорте или в других отраслях промышленности. Контроль таких объектов просто необходим для качественной эксплуатации в общей структуре различных изделий. Также нашли выход из создавшегося положения путем применения системы измерения различных параметров АКБ адресными волоконными брэгговскими системами с целью совершенствования применения адресных волоконно-оптических систем контроля внутренних систем АКБ на ранней стадии их зарождения в реальном масштабе времени.

1. Определены основные проблемы и сформирован структурный облик современного состояния неразрушающих методов контроля АКБ.

2. Предложен весь спектр различных методов мониторинга, из которых физические методы контроля являются приоритетным направлением развития, которое можно расширить новыми технологиями с возможностями мониторинга технических устройств в реальном масштабе времени и

на сверхранних временных стадиях.

3. Основанием структурного облика методов контроля АКБ определен волоконно-оптический картографический контроль, являющийся перспективным направлением, который устраивает своей дешевизной и простотой схем. Но так как в основном на сегодняшний день применяются для комплексной диагностики визуальный и тепловые методы контроля, хотя они не очень сложны в реализации и при определенных условиях необходимы, но для повышения автоматизации и выявления неисправностей внутренней структуры объекта их значимость увеличивается в геометрической прогрессии, что требует их выведения на более высокий уровень чувствительности и точности выявления дефектов.

4. Недостаточность возможностей средств мониторинга по анализу внутренней структуры исследуемых элементов АКБ и при этом развивающиеся неисправности приводят к увеличению контролируемых параметров не только на поверхности исследуемого объекта, но и с возможностью мониторинга по каскадам как по объёму контролируемых элементов. Что в свою очередь дает возможность перейти к новому порядку получения параметров с помощью адресных датчиков, распределенных в сенсорную систему многокаскадного формата.

5. Применение адресных ВБР датчиков повысит разрешающую способность и быстроедействие точечного контроля внутренних систем АКБ и поперечного давления по сечениям электродов АКБ для контроля с возможностью определить дефект и его локализацию.

Список литературы

1. Назначение и устройство автомобильных аккумуляторов. – URL: <https://www.bestreferat.ru/referat-105299.html> (дата обращения: 25.07.2020). – Текст: электронный.
2. Чупин, Д. П. Исследование методов диагностики аккумуляторных батарей / Д. П. Чупин // Омский научный вестник. – 2013. – № 1 (117). – С. 253–257.
3. Чупин, Д. П. Исследование мотора Бедина в качестве зарядного устройства для аккумуляторных батарей / Д. П. Чупин // Омский научный вестник. – 2014. – № 2 (130). – С. 200–203.

4. Чупин, Д. П. Способ лингвистической интерполяции результатов измерения / Ю. Н. Кликушин, В. Ю. Кобенко, Д. П. Чупин // Омский научный вестник. – 2014. – № 2 (130). – С. 191–194.
5. Rodrigues, S. A review of state-of-charge indication of batteries by means of a.c. impedance measurements / S. Rodrigues, N. Munichandraiah, A. K. Shukla // J. Power Sources. – 2000. – № 87. – P. 12–20.
6. Zhang, W. L., Kumar M. P. S., Srinivasan S. // J. Electrochem. Soc. – 1995. – № 142. – P. 29–35.
7. Ключев, В. В. Неразрушающий контроль : справочник. В 8 т. / Под общ. ред. В. В. Ключева. 2-е изд., испр. – Москва : Машиностроение, 2008.
8. Авиационные аккумуляторные батареи. – URL: <http://aviair.ru/istochniki-electroenergii-na-samolete/id/4> (дата обращения: 16.07.2020). – Текст: электронный.
9. Юров, Ю. Ю. Краткая оценка методов диагностирования свинцово-кислотных аккумуляторных батарей / Ю. Ю. Юров, А. А. Постников, В. Ю. Гумелёв // Современная техника и технологии. – 2015. – № 12. – URL: <http://technology.snauka.ru/2015/12/8775> (дата обращения: 07.02.2019). – Текст: электронный.
10. ГОСТ Р 53165-2008. Батареи аккумуляторные свинцовые стартерные для автотракторной техники. Общие технические условия. – Москва : Издательство стандартов, 2008. – 30 с.
11. ГОСТ Р МЭК 60285-2002. Аккумуляторы и батареи щелочные. Аккумуляторы никель-кадмиевые герметичные цилиндрические. – Москва : Издательство стандартов, 2003. – 16 с.
12. ГОСТ Р МЭК 60896-2-99. Свинцово-кислотные стационарные батареи. Общие требования и методы испытаний. Часть 2. Закрытые типы. – Москва: Издательство стандартов, 2001. – 20 с.
13. ГОСТ Р МЭК 61436-2004. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной и другие неокислотные электролиты. Аккумуляторы никель-металлгидридные герметичные. – Москва: Издательство стандартов, 2004. – 11 с.
14. ГОСТ Р МЭК 61951-1-2004. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной и другие неокислотные электролиты. Портативные герметичные аккумуляторы. Часть 1. Никель-кадмий. Москва: Издательство стандартов, 2004. – 20 с.
15. ГОСТ Р МЭК. 61951-2-2007. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной и другие неокислотные электролиты. Портативные герметичные аккумуляторы. Часть 2. Никель-металл-гидрид. Москва : Издательство стандартов, 2007. – 19 с.
16. ГОСТ Р МЭК 61960-2007. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной и другие неокислотные электролиты. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи литиевые для портативного применения. – Москва : Издательство стандартов, 2007. – 21 с.
17. ГОСТ Р МЭК 896-1-95. Свинцово-кислотные стационарные батареи. Общие требования и методы испытаний. Часть 1. Открытые типы. – Москва : Издательство стандартов, 1997. – 24 с.
18. Диагностика аккумуляторных батарей. URL: <https://www.sskgroup.ru/tree/?lang=rus&id=114> (дата обращения: 16.07.2020). – Текст: электронный.
19. Resolution in QCM Sensors for the Viscosity and Density of Liquids: Application to Lead Acid Batteries, Ana María Cao-Paz, Loreto Rodríguez-Pardo, José Fariña, Jorge Marcos-Acevedo. – DOI: 10.3390/s120810604. – Текст: электронный // Sensors (Basel). – 2012. – Volume 12(8). – P. 10604–10620.
20. Вайнел, Дж. Аккумуляторные батареи / Дж. Вайнел. – Москва; Ленинград : Госэнергоиздат, 1960. – 480 с.

21. Гусев Ю. П., Дороватовский Н. М., Поляков А. М. Оценка технического состояния аккумуляторных батарей электростанций и подстанций в процессе эксплуатации / Гусев Ю. П., Дороватовский Н. М., Поляков А. М. // Электро. – 2002. – № 5. – С. 34–38.
22. Чупин, Д. П. Параметрический метод контроля эксплуатационных характеристик аккумуляторных батарей : специальность 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Чупин Дмитрий Павлович. – Омск, 2014. – 203 с.
23. Patrick T. Moseley, Jurgen Garche, C.D. Parker, D.A.J. Rand. Valve-Regulated Lead-Acid Batteries. Amsterdam : Elsevier B.V., 2004. URL: <http://bookree.org/reader?file=676368&pg=1> (accessed: 21.02.2022). – Текст: электронный.
24. 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.
25. Волоконно-оптические датчики. Вводный курс для инженеров и научных работников / Под ред. Э. Удда; пер. с англ. И. Ю. Шкадиной. – Москва : Техносфера, 2008. – 518 с. : ил.
26. Пихтин, А. Н. Оптическая и квантовая электроника / А. Н. Пихтин. – Москва : Высш. шк, 2001. – 304 с.
27. Рубцов, И. В. Волоконно-оптический термометр как новый элемент мониторинга строительных сооружений / И. В. Рубцов // Технологии строительства. – 2005. – № 1 (35).
28. Дмитриев, А. Л. Оптические системы передачи информации : учебное пособие / А. Л. Дмитриев. – URL: http://window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt?p_id=18798&p_page=6 (дата обращения: 16.07.2020). – Текст: электронный.
29. Åslund, M. Locking in photosensitivity within optical fiber and planar waveguides by ultraviolet preexposure / M. Åslund, J. Canning, and G. Yoffe. URL: <http://www.opticsinfobase.org/abstract.cfm?&uri=ol-24-24-1826> (дата обращения: 16.07.2020). – Текст: электронный.
30. Гуртов, В. А. Оптоэлектроника и волноводная оптика / В. А. Гуртов. – Санкт-Петербург : ПетрГУ, 2005. – 239 с.
31. 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. – № 35 (12). – С. 1085–1103.
32. Rand, D.A.J. Valve-Regulated Lead-Acid Batteries / D.A.J. Rand, P.T. Moseley, J. Garche, C.D. Parker. – Elsevier : Maryland Heights, MO, USA, 2004.
33. Linden, D. Handbook of Batteries / D. Linden, T. Reddy. – 3-rd ed. – McGraw-Hill : New York, NY, USA, 2002.
34. Piller, S. Methods for state-of-charge determination and their applications / S. Perrin, M. Piller, A. Jossen // J. Power Sources. – 2001. – № 96. – P. 113–120.
35. Takeo, T. Optical fiber sensor for measuring refractive Index / T. Takeo, H. Hattori // Jpn. J. Appl. Phys. – 1982. – Volume 21. – P. 1509–1512.
36. San Martin, J. I. Desarrollo de sensores de índice de refracción de líquidos basados en fibra óptica pulida lateralmente / J. I. San Martin, M. Achaerandio, A. Gaston, J. Sevilla // In Proceedings of Seminario de Automática, Electrónica Industrial e Instrumentación (SAAEI'98). Pamplona, Spain, September, 15-18, 1998. – P. 221–224.

References

1. Naznachenie i ustroistvo avtomobil'nykh akkumulyatorov [Purpose and device of car batteries]. URL: <https://www.bestreferat.ru/referat-105299.html> (accessed: 25.07.2020). (In Russian).
2. Chupin D.P. Issledovanie metodov diagnostiki akkumulyatornykh batarei [Research of methods of diagnostics of accumulator batteries]. *Omskii nauchnyi vestnik*. – 2013; (1): 253-257. (In Russian).
3. Chupin D.P. Issledovanie motora Bedini v kachestve zaryadnogo ustroistva dlya akkumulyatornykh batarei [Study of the Bedini motor as a battery charger for rechargeable batteries]. *Omskii nauchnyi vestnik*. 2014; (2): 200-203. (In Russian).
4. Chupin, D.P. Klikushin Yu.N., Kobenko V.Yu. Sposob lingvisticheskoi interpolatsii rezul'tatov izmereniya [Method of linguistic interpolation of measurement results]. *Omskii nauchnyi vestnik*. 2014; (2): 191-194. (In Russian).
5. Rodrigues S., Munichandraiah N., Shukla A.K. A review of state-of-charge indication of batteries by means of a.c. impedance measurements. *J. Power Sources*. 2000; (87): 12-20. (In English).
6. Zhang W. L., Kumar M. P. S., Srinivasan S. J. *Electrochem. Soc.* 1995; (142): 29-35. (In English).
7. Klyuev V.V. Nerazrushayushchii kontrol': sprav.: v 8 t. [Non-destructive testing]. Pod obshch. red. V. V. Klyueva. 2-e izd., ispr. M.: Mashinostroenie, 2008. (In Russian).
8. Aviatsionnye akkumulyatornye batarei [Aviation batteries]. URL: <http://aviair.ru/istochniki-electroenergii-na-samolete/id/4> (accessed: 16.07.2020). (In Russian).
9. Yurov Yu. Yu., Postnikov A.A., Gumelev V. Yu. Kratkaya otsenka metodov diagnostirovaniya svintsovo-kislotnykh akkumulyatornykh batarei [Brief evaluation of diagnostic methods for lead-acid batteries]. *Sovremennaya tekhnika i tekhnologii*. 2015; (12). URL: <http://technology.snauka.ru/2015/12/8775> (accessed: 07.02.2019). (In Russian).
10. GOST R 53165-2008. Batarei akkumulyatornye svintsovye starternye dlya avtotraktornoi tekhniki. Obshchie tekhnicheskie usloviya. [GOST R 53165-2008. Rechargeable lead starter batteries for automotive equipment. General technical conditions]. Moskva: Izdatel'stvo standartov, 2008. 30 p. (In Russian).
11. GOST R MEK 60285-2002. Akkumulyatory i batarei shchelochnye. Akkumulyatory nikel'-kadmievye germetichnye tsilindricheskie. [Rechargeable and alkaline batteries. Nickel-cadmium sealed cylindrical batteries]. Moskva: Izdatel'stvo standartov, 2003. 16 p. (In Russian).
12. GOST R MEK 60896-2-99. Svintsovo-kislotnye statsionarnye batarei. Obshchie trebovaniya i metody ispytaniy. Chast' 2; Zakrytye tipy. [Lead-acid stationary batteries. General requirements and test methods. Part 2; Closed types]. Moskva: Izdatel'stvo standartov, 2001. 20 p. (In Russian).
13. GOST R MEK 61436-2004. Akkumulyatory i akkumulyatornye batarei, sodержashchie shchelochnoi i drugie nekislotnye elektrolity. Akkumulyatory nikel'-metallgidridnye germetichnye. [Batteries and rechargeable batteries containing alkaline and other non-acidic electrolytes. Nickel-metal hydride sealed batteries]. Moskva: Izdatel'stvo standartov, 2004. 11 p. (In Russian).
14. GOST R MEK 61951-1-2004. Akkumulyatory i akkumulyatornye batarei, sodержashchie shchelochnoi i drugie nekislotnye elektrolity. Portativnye germetichnye akkumulyatory. Chast' 1. Nikel'-kadmii. [Batteries and rechargeable batteries containing alkaline and other non-acidic electrolytes. Portable sealed batteries. Part 1. Nickel-cadmium]. Moskva: Izdatel'stvo standartov, 2004. 20 p. (In Russian).

15. GOST R MEK 61951-2-2007. Akkumulyatory i akkumulyatornye batarei, sodержashchie shchelochnoi i drugie nekislotnye elektrolity. Portativnye germetichnye akkumulyatory. Chast' 2. Nikel'-metall-gidrid. [Batteries and rechargeable batteries containing alkaline and other non-acidic electrolytes. Portable sealed batteries. Part 2. Nickel-metal hydride]. Moskva: Izdatel'stvo standartov, 2007. 19 p. (In Russian).

16. GOST R MEK 61960-2007. Akkumulyatory i akkumulyatornye batarei, sodержashchie shchelochnoi i drugie nekislotnye elektrolity. Akkumulyatory i akkumulyatornye batarei litievye dlya portativnogo primeneniya. [Batteries and rechargeable batteries containing alkaline and other non-acidic electrolytes. Lithium batteries and rechargeable batteries for portable use]. Moskva: Izdatel'stvo standartov, 2007. 21 p. (In Russian).

17. GOST R MEK 896-1-95. Svintsovo-kislotnye statsionarnye batarei. Obshchie trebovaniya i metody ispytaniy. Chast' 1. Otkrytye tipy. [Lead-acid stationary batteries. General requirements and test methods. Part 1. Open types]. Moskva: Izdatel'stvo standartov, 1997. 24 p. (In Russian).

18. Diagnostika akkumulyatornykh batarei [Battery diagnostics]. URL: <https://www.sskgroup.ru/tree/?lang=rus&id=114> (accessed: 16.07.2020). (In Russian).

19. Resolution in QCM Sensors for the Viscosity and Density of Liquids: Application to Lead Acid Batteries, Ana María Cao-Paz, Loreto Rodríguez-Pardo, José Fariña, Jorge Marcos-Acevedo. *Sensors* (Basel). 2012; 12 (8): 10604-10620. DOI: 10.3390/s120810604. (In English).

20. Vainel Dzh. Akkumulyatornye batarei [Rechargeable batteries]. M.;L.: Gosenergoizdat, 1960. 480 p. (In Russian).

21. Gusev Yu.P., Dorovatovskii N.M., Polyakov A.M. Otsenka tekhnicheskogo sostoyaniya akkumulyatornykh batarei elektrostantsii i podstantsii v protsesse ekspluatatsii. [Assessment of the technical condition of the batteries of power plants and substations during operation]. *Elektro*. 2002; (5): 34-38. (In Russian).

22. Chupin D.P. Parametricheskii metod kontrolya ekspluatatsionnykh kharakteristik akkumulyatornykh batarei [Parametric method for monitoring the operational characteristics of batteries]: dis. kand. tekhn. nauk. Omsk, 2014. 203 p. (In Russian).

23. Patrick T. Moseley, Jurgen Garcke, C.D. Parker, D.A.J. Rand. Valve-Regulated Lead-Acid Batteries. Amsterdam: Elsevier B.V., 2004. URL: <http://bookree.org/reader?file=676368&pg=1> (accessed: 16.07.2020). (In English).

24. Vinogradov V.Yu. Aeroakusticheskaya kartografiya na sreze sopla kak metod nerazrushayushchego kontrolya sostoyaniya rabochikh lopatok turbomashin pri ikh kholodnoi prokrutke [Aeroacoustic cartography on the nozzle slice as a method of non-destructive testing of the condition of the turbine blades during their cold scrolling]: dis. dok. tekhn. nauk. Kazan', 2019. 445 p. (In Russian).

25. Volokonno-opticheskie datchiki [Fiber-optic sensors]. Pod red E. Udda, Moscow: Tekhnosfera, 2008. 518 p.: il. (In Russian).

26. Pikhtin A.N. Opticheskaya i kvantovaya elektronika [Optical and quantum electronics]. Moscow: Vyssh. shk, 2001. (In Russian).

27. Rubtsov I.V. Volokonno-opticheskiy termometr kak novyi element monitoringa stroitel'nykh sooruzhenii [Fiber-optic thermometer as a new element of monitoring of construction structures]. *Tekhnologii stroitel'stva*. 2005; 1 (35). (In Russian).

28. Dmitriev A.L. Opticheskie sistemy peredachi informatsii : uchebnoe posobie. URL: http://window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt?p_id=18798&p_page=6 (accessed: 16.07.2020). (In Russian).

29. Åslund M., Canning J., Yoffe G. Locking in photosensitivity within optical fiber and

planar waveguides by ultraviolet preexposure. URL: <http://www.opticsinfobase.org/abstract.cfm?&uri=ol-24-24-1826> (accessed: 16.07.2020). (In English).

30. Gurtov V.A. Optoelektronika i volnovodnaya optika [Optoelectronics and waveguide optics]. SPb.: PetrGu, 2005. (In Russian).

31. Vasil'ev S.A., Medvedkov O.I., Korolev I.G., Bozhkov A.S., Kurkov A.S., Dianov E.M. Volokonnye reshetki pokazatelya prelomleniya i ikh primeneniya [Fiber gratings of refractive index and their applications]. *Kvantovaya Elektronika*. 2005; 35 (12): 1085-1103. (In Russian).

32. Rand D.A.J. Moseley P.T., Garche, J., Parker C.D. Valve-Regulated Lead-Acid Batteries. Elsevier: Maryland Heights, MO, USA, 2004. (In English).

33. Linden D., Reddy, T. Handbook of Batteries, 3rd ed. McGraw-Hill: New York, NY, USA, 2002. (In English).

34. Piller, S., Perrin, M., Jossen A. Methods for state-of-charge determination and their applications. *J. Power Sources*. 2001; (96): 113-120. (In English).

35. Takeo, T.; Hattori, H. Optical fiber sensor for measuring refractive Index. *Jpn. J. Appl. Phys.* 1982; (21): 1509-1512. (In English).

36. San Martín J.I., Achaerandio M., Gaston A., Sevilla J. Desarrollo de sensores de índice de refracción de líquidos basados en fibra óptica pulida lateralmente. In Proceedings of Seminario de Automática, Electrónica Industrial e Instrumentación (SAAEI'98), Pamplona, Spain. 1998; 221-224. (In Spain).

Алексеева Екатерина Ивановна, старший преподаватель ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

Аникина Наталья Сергеевна, к.пед.н., начальник научно-образовательного отдела в области безопасности жизнедеятельности ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», г. Казань, Россия;

Бобринев Евгений Васильевич, к.б.н., ведущий научный сотрудник отдела ресурсов пожарной охраны и психологических исследований Научно-исследовательского центра организационно-управленческих проблем пожарной безопасности ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны» МЧС России, г. Балашиха, Россия;

Богомольный Михаил Семенович, соискатель кафедры «Музыкальное образование» ФГБОУ ВО «Московский государственный институт культуры», старший преподаватель кафедры «Эстрадное искусство» ФГБОУ ВО «Российский институт театрального искусства – ГИТИС», г. Москва, Россия;

Валиев Всеволод Сергеевич, с.н.с. лаборатории биогеохимии Института проблем экологии и недропользования АН РТ, г. Казань, Россия;

Вдовин Евгений Анатольевич, к.т.н., доцент, проректор, заведующий кафедрой «Дороги, мосты и тоннели» ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань, Россия;

Виноградов Василий Юрьевич, д.т.н., профессор кафедры ПЭБ ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

Гатиятуллин Мухаммат Хабибуллович, д.пед.н., профессор кафедры «Дорожно-строительные машины» ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань, Рос-

сия;

Гумеров Тимофей Юрьевич, к.х.н., доцент кафедры промышленной и экологической безопасности ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», доцент кафедры технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия;

Долгова Светлана Юрьевна, к.пед.н., доцент кафедры «Переводоведение и межкультурная коммуникация» ФБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов, Россия;

Зиятдинова Альфия Исаковна, д.б.н., доцент ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

Казаров Виталий Юрьевич, аспирант кафедры РФМТ ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

Касимов Василь Амирович, д.т.н., доцент кафедры ЭиОП ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия;

Киселев Владимир Александрович, подполковник полиции, старший преподаватель кафедры общеправовых дисциплин филиала ФГКУ ДПО «Всероссийский институт повышения квалификации сотрудников Министерства внутренних дел Российской Федерации», г. Набережные Челны, Россия;

Ковусов Азим Байрамович, аспирант кафедры «Управление безопасностью в техносфере» ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», г. Москва, 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;

Кудряшова Анна Павловна, к.ф.н., доцент кафедры «Переводоведение и межкультурная коммуникация» ФБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов, Россия;

Кузнецова Ольга Юрьевна, д.м.н., доцент кафедры охраны здоровья человека ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

Куканов Александр Владимирович, первый заместитель директора – технический директор ГКУ «Главтатдортранс», г. Казань, Россия;

Кучерова Анна Александровна, магистр кафедры «Дорожно-строительные машины» ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань, Россия;

Линь У, аспирант факультета педагогического образования Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия;

Ложкин Владимир Николаевич, д.т.н., профессор кафедры пожарной, аварийно-спасательной техники и автомобильного хозяйства ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России», г. Санкт-Петербург, Россия;

Ломовская Софья Анатольевна, студентка факультета технологии и предпринимательства ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет», г. Томск, Россия;

Мавлиев Ленар Фидаесович, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань, Россия;

Мартынова Елена Викторовна, к.ф.н., доцент кафедры «Переводоведение и межкультурная коммуникация» ФБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов, Россия;

Маштаков Владислав Александрович,

заместитель начальника отдела ресурсов пожарной охраны и психологических исследований Научно-исследовательского центра организационно-управленческих проблем пожарной безопасности, г. Балашиха, Россия;

Мингалеева Замира Шамиловна, д.т.н., профессор кафедры технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия;

Младова Татьяна Александровна, к.т.н., доцент кафедры «Кадастры и техносферная безопасность» факультета «Кадастры и строительство» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия;

Муллер Нина Васильевна, к.т.н., доцент кафедры «Кадастры и техносферная безопасность» факультета «Кадастры и строительство» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия;

Муравьева Елена Викторовна, д.п.н., профессор кафедры ПЭБ ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

Нарусова Елена Юрьевна, к.т.н., доцент кафедры «Управление безопасностью в техносфере» ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», г. Москва, Россия;

Новикова Светлана Владимировна, д.т.н., профессор кафедры «Прикладная математика и информатика» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

Панго Татьяна Юрьевна, студентка факультета технологии и предпринимательства ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет», г. Томск, Россия;

Петрова Светлана Олеговна, аспирант кафедры социальной педагогики Педаго-

гического института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия;

Погоньшева Ирина Александровна, к.б.н., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет», г. Нижневартовск, Россия;

Протасова Вера Сергеевна, магистрант кафедры экологии ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет», Нижневартовск, Россия;

Рахматуллина Нэлли Ильгизаровна, к.пед.н., ведущий научный сотрудник отдела «Безопасность дорожного движения» ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», г. Казань, Россия;

Романовский Владимир Леонидович, к.т.н., доцент кафедры промышленной и экологической безопасности ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

Савич Людмила Ефимовна, д.пед.н., профессор кафедры библиотечно-информационной деятельности и интеллектуальных систем ФГОУ ВО «Казанский государственный институт культуры», г. Казань, Россия;

Салихов Наиль Равильевич, к.пед.н., доцент ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

Селджи Марк, управляющий директор компании по производству оборудования для испытаний материалов, UTEST, г. Лондон, Великобритания;

Синогина Елена Станиславовна, к.ф.-м.н., доцент факультета технологии и предпринимательства ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет», г. Томск, Россия;

Степанов Андрей Николаевич, заведующий лабораторией кафедры «Управление безопасностью в техносфере» ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», г. Москва, Россия;

Стручалин Владимир Гайозович, к.т.н., доцент кафедры «Управление безопасностью в техносфере» ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», г. Москва, Россия;

Тарасова Евгения Юрьевна, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории митотоксинов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», г. Казань, Россия;

Травкина Ангелина Евгеньевна, аспирант кафедры «Управление безопасностью в техносфере» ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», г. Москва, Россия;

Тумурзина Камила Ериковна, студент гр. 3343 ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

Тунакова Юлия Алексеевна, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой «Общая химия и экология» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

Удавцова Елена Юрьевна, к.т.н., старший научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», г. Балашиха, Россия;

Ушаков Вячеслав Николаевич, студент 4 курса факультета подготовки специалистов для судебной системы (юридического факультета) Восточно-Сибирского филиала ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия», г. Иркутск, Россия;

Фаттахова Рузиля Фердависовна, к.ф.н., доцент кафедры татарского языка и литературы ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан», г. Казань, Россия;

Харин Владимир Владимирович, начальник отдела НИЦ «Организационно-управленческие проблемы пожарной безопасности» ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной

обороны МЧС России», г. Балашиха, Россия;

Хузиахметова Карина Рустамовна, аспирант ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань, Россия;

Шагидуллин Артур Рифгатович, к.ф.-м.н., с.н.с. лаборатории прикладной экологии Института проблем экологии и недропользования АН РТ, г. Казань, 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 опубликовано на сайте *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 – 5-12 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/ 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. Возможна публикация в журналах, включенных в международную реферативную базу данных Scopus и рецензируемых ВАК, индексируемых в РИНЦ. Статьи принимаются до 1 июня 2022 года на электронный адрес: 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, kazandigitalweek.ru/ 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

Адрес издателя: 420059, Республика Татарстан,
г. Казань, ул. Оренбургский тракт, д. 5
Тел. 8 (843) 5333776
E-mail: guncbgd@mail.ru
Адрес редакции: 420059, Республика Татарстан,
г. Казань, ул. Оренбургский тракт, д. 5
Тел. 8 (843) 5333776
E-mail: guncbgd@mail.ru

Подписано в печать 20.03.2022
Дата выхода в свет 30.03.2022

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 20.03.2022
Issue date 30.03.2022

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.