



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

# **Вестник** **НЦ БЖД**

**Вестник ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности»**

*№ 1 (43) 2020*

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

Издание включено в перечень ВАК  
по специальностям:  
05.11.01 – Приборы и методы  
измерения (по видам измерений)  
(технические науки),  
05.11.03 – Приборы навигации  
(технические науки),  
05.11.13 – Приборы и методы контроля  
природной среды, веществ, материалов  
и изделий (технические науки),  
05.11.14 – Технология приборостроения  
(технические науки),  
05.11.16 – Информационно-  
измерительные и управляющие системы  
(по отраслям) (технические науки),  
05.26.01 – Охрана труда (по отраслям)  
(технические науки),  
05.26.02 – Безопасность  
в чрезвычайных ситуациях (по отраслям)  
(технические науки),  
05.26.03 – Пожарная и промышленная  
безопасность (по отраслям)  
(технические науки),  
13.00.01 – Общая педагогика, история  
педагогике 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)

Издание зарегистрировано  
в системе РИНЦ

Журнал распространяется по подписке  
Подписной индекс по каталогу  
«Роспечати» 84461

Периодичность: 4 номера в год

*Адрес редакции:*

420059, Республика Татарстан,  
г. Казань, ул. Оренбургский тракт, д. 5  
Тел. 5333776  
E-mail: guncbkd@mail.ru  
ncbgd.tatar.ru

16+

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

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

Подписано в печать  
15.12.2019

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.

*Печатается по решению Ученого совета 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, и.о. ректора ФГБОУ ВО «Казанский  
государственный институт культуры»

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

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

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

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

*Н.С. Аникина*, к.п.н., ведущий научный сотрудник 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.п.н., директор ГБУ «Научный центр безопасности  
жизнедеятельности»;

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

*С.В. Жанказиев*, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Организация  
и безопасность движения», проректор по науке МАДИ;

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

*Г.И. Ибрагимов*, д.п.н., профессор кафедры инженерной педагогики  
и психологии Казанского национального исследовательского технологического  
университета;

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

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

*В. Мауро*, профессор Университета г. Турин (Италия), ведущий международный  
эксперт в области современных систем управления дорожным движением,  
основатель Национальной ассоциации TTS Italia (Associazione Nazionale per la  
Telematica per i Trasporti e la Sicurezza);

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

*Д.М. Мустафин*, к.п.н., начальник управления по реализации национальной  
политики департамента Президента РТ по вопросам внутренней политики;

*Р.В. Рамазанов*, к.т.н., заместитель начальника Средне-Волжского управления  
Автомобильного Ространснадзора, госсоветник РФ 2 класса;

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

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

*Н.В. Святова*, к.б.н., доцент, заведующая кафедрой общеобразовательных  
дисциплин ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия»  
(Казанский филиал);

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

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

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

*И.Я. Шайдуллин*, к.п.н., доцент, ректор Межрегионального института повышения  
квалификации специалистов профессионального образования;

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

Ответственный секретарь *С.Г. Галиева*

© ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», 2019.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Ахметгареева Р.К.</b> Педагогические проблемы подготовки линейных инженеров с творческим стилем мышления.....	5
<b>Воронина Е.Б., Исмагилова А.Р., Багманова Н.И.</b> Дидактические возможности англоязычных заимствований сферы бизнеса и туризма.....	9
<b>Гавриленко М.В.</b> Принципы разработки учебного пособия по английскому языку для специальных целей в военном вузе.....	16
<b>Дмитриев А.А., Чукальская В.И.</b> Влияние социокультурного уровня семьи на формирование предпосылок развития креативной компетенции детей с задержкой психического развития в процессе реализации творческой деятельности.....	24
<b>Дорофеева Е.В.</b> Развитие познавательного интереса студентов к иностранному языку в высшей школе.....	32
<b>Мирошниченко А.А., Мерзлякова Д.Р.</b> Профилактика нарушений психологического здоровья и обеспечение безопасности жизнедеятельности учащихся с помощью технологии СДИО.....	37
<b>Рахматуллина Н.И., Попов В.Н.</b> Дидактические возможности лэпбука в обучении дошкольников правилам безопасного поведения на дорогах (по итогам республиканского смотра-конкурса лэпбуков среди педагогов дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан «Шкатулка знаний безопасности»).....	44
<b>Чиглинец В.М., Рондырев-Ильинский В.Б., Попович Ю.В.</b> Основные направления формирования профессиональных компетенций у диспетчерского состава ЕДДС Нижневартковского района.....	56
<b>БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА</b>	
<b>Алексеев С.Г., Зарипова К.А., Полуян Л.В.</b> Расчет времени наступления опасных факторов пожара на примере стационарного цирка.....	62
<b>Аминова Э.С., Кострюкова Н.В., Мугинова Э.А., Платонова А.М.</b> Анализ условий обучения студентов и разработка мероприятий для безопасного функционирования учебного корпуса вуза.....	76
<b>Белова Т.И., Сухов С.С., Растягаев В.И., Старченко Е.В.</b> Опеределиение параметров безопасности автотранспортных машин в условиях нетвердого дорожного покрытия.....	83
<b>Бобарико А.В., Заусаев А.А., Осипов А.В., Осипова Н.В.</b> Определение рациональной организационно-штатной структуры органов управления территориального пожарно-спасательного гарнизона МЧС России.....	93
<b>Киселев В.А.</b> Формирование морально-психологического климата в коллективах ОВД.....	101
<b>Харин В.В., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю.</b> Анализ показателей реагирования на пожары подразделений ведомственной пожарной охраны.....	108
<b>Ходякова Н.В.</b> Формирование ценностного отношения сотрудника органа внутренних дел к безопасности дорожного движения: от теории – к практике.....	115
<b>Чибинев Н.Н., Васильева Е.В., Яковенко Е.А.</b> Совершенствование методики оценки пожарного риска как основной причины возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций.....	122

**Чиглинцев В.М., Рондырев-Ильинский В.Б., Кажанова К.Ю.**

Содержание нитратов в продуктах различных сетевых маркетов и их влияние на здоровье населения.....127

**Юркин М.А., Шимитило В.Л., Усачева Т.В., Батаева К.С.** О возможных подходах к прогнозированию паводковой обстановки в информационных системах МЧС России с применением математических моделей.....133

## **ОХРАНА ТРУДА**

**Хайруллина Л.И., Тучкова О.А., Чижова М.А.** Обучение охране труда как неотъемлемый элемент в системе управления охраной труда и профессионального образования.....142

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

**Виноградов В.Ю., Гумеров А.В., Анфиногентов В.И., Морозов О.Г., Сидоркин Д.И., Гибадуллин Р.З.** Аэроакустическая картография как метод 1d, 2d и 3d контроля рабочих лопаток турбомашин с использованием волоконно-оптических распределенных сенсорных систем.....149

**Кудряшов А.В., Калинина А.С., Ярмольчик Ю.А., Севостьянов Г.В.** Пульсация современных источников света и мобильное приложение для ее оценки.....155

**Наимов У.Р., Данилов С.Н.** Алгоритм функционирования информационно-измерительной системы оценки координат беспилотных летательных аппаратов.....164

**НАШИ АВТОРЫ.....172**

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ.....176**

УДК 378

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
ПОДГОТОВКИ ЛИНЕЙНЫХ  
ИНЖЕНЕРОВ С ТВОРЧЕСКИМ  
СТИЛЕМ МЫШЛЕНИЯ**

**PEDAGOGICAL PROBLEMS OF  
TRAINING LINE ENGINEERS WITH A  
CREATIVE THINKING STYLE**

*Ахметгареева Р.К., к.пед.н, доцент  
кафедры иностранных языков ФГБОУ ВО  
«Казанский государственный архитектурно-  
строительный университет», г. Казань,  
Россия;  
E-mail: rozateacher@mail.ru*

*Akhmetgareyeva R.K., candidate of pedagogic  
sciences, associate professor of the Department  
of foreign languages, Kazan State University of  
Architecture and Engineering, Kazan, Russia;  
E-mail: rozateacher@mail.ru*

Принято 14.11.2019

Received 14.11.2019

Akhmetgareyeva R.K. Pedagogical problems of training line engineers with a creative thinking style. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1):5-9. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье рассматривается педагогический аспект проблемы подготовки инженерного персонала с творческим стилем мышления. Выделяется, что подготовка научно-технических и инженерных кадров становится важнейшим фактором социально-экономического развития страны. Подчеркивается, что сегодня определяющая роль в процессе производства принадлежит сотрудникам, которых называют «линейным персоналом».

**Ключевые слова:** линейный инженер, процесс формирования творческого стиля мышления, творческая личность.

**Abstract**

The article deals with the pedagogical aspect of the problem of training engineering people with a creative thinking style. It is highlighted that the training of scientific, technical and engineering personnel is becoming the most important factor of social and economic development of the country. It is emphasized that today the defining role in the production process belongs to employees, who are called «line staff».

**Keywords:** line engineer, process of formation of creative thinking, creative personality.

Глубокие социально-экономические, социально-политические изменения в жизни общества, стремительное распространение новых инженерных технологий, образование различных технических проектов обуславливают необходимость пересмотра качества подготовки инженерных кадров с творческим стилем мышления.

В настоящее время происходят кардинальные изменения характера инженерной деятельности, прежде всего – усложнение и усиление творческого начала; она становится многоаспектной и корпоративной. Мы видим социальный заказ на инженера, способного к многоуровневому социально-

управленческому моделированию, владеющего необходимыми навыками в смежной области. Необходима широкопрофильная подготовка специалистов, способных успешно трудиться на предприятиях разных типов и разных форм собственности. Следует подчеркнуть, что сегодня выпускник вуза, выбирая современное наукоемкое производство, уже сразу должен быть готов пройти переподготовку по тому или иному направлению.

Стремительное увеличение количества транспортных средств в Республике Татарстан и в стране в целом актуализирует вопрос о введении в эксплуатацию совре-

менных оборудованных автомобильных парковок. Без решения вопроса правильного хранения транспортных средств в загруженном мегаполисе невозможно полностью решить проблему обеспечения транспортной безопасности.

Поиск в этом направлении приводит к необходимости исследования проблемы подготовки инженерного персонала с творческим стилем мышления в системе инженерного вуза. Анализ теории и практики в области исследуемой проблемы показывает, что одним из факторов, обеспечивающих успешность и эффективность профессиональной деятельности современного специалиста, является его способность уверенно действовать в инновационной инженерной среде. Следовательно, акцент при подготовке «линейных инженеров» должен быть сделан на формировании профессионально значимых компетенций через решение на учебных занятиях и на практике профессиональных задач комплексного характера.

Для решения поставленных нами задач использовались эмпирические и теоретические методы. Эмпирические методы основаны непосредственно на опыте, связаны с наблюдением, анкетированием, интервьюированием, с изучением результатов деятельности линейных инженеров. Теоретические методы (аналогия, моделирование, системный анализ) дали возможность раскрыть основное противоречие исследования и обосновать психолого-педагогические условия. Данные методы дополнялись экспериментом, опытной работой, обобщением педагогического опыта.

В центре г. Казани в начале 2019 г. был запущен в эксплуатацию современнейший многоуровневый паркинг для легковых автомобилей. Паркинг рассчитан для стоянки более 800 автомобилей, этот объект оснащен современнейшим инженерным оборудованием. Для полноценной и безопасной эксплуатации данного паркинга предусмотрены следующие основные инженерные

системы: система автоматической пожарной сигнализации, система контроля загазованности, система контроля и управления доступом, система автоматизации управления водяного пожаротушения, система автоматики общеобменной вентиляции и автоматики противодымной вентиляции и т.д. Можно добавить оборудование паркоматов и зарядных терминалов для электрокаров, лифтовое хозяйство и т.д. Конечно, для грамотной и безопасной эксплуатации всего перечня инженерного оборудования необходим линейный инженерный персонал с набором базовых инженерных компетенций. Необходим персонал, способный грамотно эксплуатировать и выполнять регламентные работы, готовый решать в чрезвычайных ситуациях самые различные задачи.

Подбор и прием на работу на такие сложнейшие в инженерном отношении объекты инженеров с творческим стилем мышления является сегодня непростой задачей.

Рассматривая вопросы подготовки линейных инженерных кадров, важно сказать и о проведении в августе 2019 г. в г. Казани чемпионата мира по профессиональному мастерству WorldSkills. Наше государство с мая 2012 г. входит в состав движения WorldSkills International. В числе других государств мы большое внимание уделяем популяризации рабочих профессий среди молодых специалистов. Движение WorldSkills Russia охватывает все 85 регионов страны и является одним из приоритетных проектов в сфере подготовки кадров. Worldskills International объявил о запуске совместного образовательного проекта – программы «Образование во имя будущего». Программа нацелена на расширение и ускорение процесса обучения студентов.

В системе образования многовариантность означает создание в образовательной среде условий выбора и предоставление каждому субъекту возможностей

индивидуального маршрута, движения к творческим успехам на основе стимулирования самостоятельности выбора.

Сегодня существенным изменениям подвергается и педагогическая деятельность во всей совокупности взаимоотношений, которые возникают в образовательном процессе и выражаются в новом содержании образования, формах организации, инновационных технологиях обучения, системе оценки. Темп современного научно-технического прогресса ставит перед системой образования принципиально новую задачу: сформировать личность исполнителя, эффективно реагирующего на постоянное изменение технологии как на своем рабочем месте, так и во всей технологической цепочке [3, 4].

Как нам представляется, процесс подготовки инженерных кадров с творческим стилем мышления в системе инженерного вуза может быть более эффективным при реализации следующих психолого-педагогических условий:

– образовательный процесс направлен на формирование у обучающихся комплекса профессионально значимых компетенций и готовности к переносу их в различные сферы профессиональной деятельности;

– эффективным средством формирования профессионально значимых компетенций являются задачи комплексного характера, характеризующиеся наличием проблемности; различные нестандартные ситуации и задачи воссоздают на учебных занятиях атмосферу, близкую к реальным условиям профессиональной деятельности;

– моделирование задач комплексного характера осуществляется на междисциплинарной основе;

– необходима целевая психолого-педагогическая подготовка преподавателей в области исследуемой проблемы. Как показал анализ анкетных данных и интервьюирования, преподаватели независимо от педагогического стажа испытывают затруднения в разработке и реализации профессиональ-

ных задач комплексного характера, в постановке на учебных занятиях проблем, требующих синтеза междисциплинарных знаний. Это связано с непониманием ими сущности интеграции разнородных знаний (технических, специальных, психолого-педагогических и др.), интегративной природы инженерной деятельности. Преподаватели недостаточно владеют изменениями, которые происходят в науке, технике, психологии современного студента.

Подготавливая в стенах вуза будущих инженеров с творческим началом, мы, как и многие исследователи, убеждены, что основная особенность такого стиля мышления как интеллектуальной системы – умение анализировать любые проблемы, устанавливать системные связи, выявлять противоречия, находить для них решения на уровне идеальных, прогнозировать возможные варианты развития таких решений и т.д. Личность с таким стилем мышления не только готова к постоянным изменениям в технологиях, но, наоборот, рассматривает их как возможность получить жизненно необходимое моральное удовлетворение от решения возникающих интеллектуальных задач.

Ориентирование современной педагогики на формирование у студентов качеств творческой личности меняет формы и принципы педагогической деятельности. Обучение творческому мышлению или формирование культуры мышления непосредственно в образовательном процессе будет происходить тогда, когда учебный материал будет вводиться не как описательный, а как содержащий реальную проблему; но при этом необходима методология решения проблем. Важнейшим моментом такого учебного процесса станет переход от преимущественно нерефлексивного к осознанному овладению и владению мыслительными приемами и операциями [1, 2].

Проведенные в последние годы исследования показали, что «творчество» (креативность) не есть некоторая особая

характеристика познавательных процессов, а представляет собой одну из самых глубоких характеристик личности. Личность же нельзя «сформировать», а можно только воспитать. Воспитание, в свою очередь, не может быть ничем иным, как созданием условий для самовоспитания личности.

Научная новизна и теоретическая значимость исследуемой нами проблемы заключается в раскрытии сущностных особенностей разработанных нами задач комплексного характера на основе принципов профессиональной направленности, преемственности, целостности и полноты, которые адекватно отражают сущностные особенности деятельности современного линейного инженера. Разрабатываемые и внедряемые на занятиях задачи комплексного характера требуют от будущего специалиста интеграции разнородных знаний (технических, специальных, психолого-педагогических, управленческих и др.).

Задачи разрабатывались нами для каждого курса обучения. Так, на вторых и третьих курсах обучения такие задачи отражали следующие темы: действия линейного инженера при превышении загазованности паркинга, действия при поломке транспортного средства при въезде на паркинг, действия при необходимости оказать первую медицинскую помощь при потере сознания водителем транспортного средства и др. В представленных задачах студентам предлагалось выделить предметные области знаний, обеспечивающие ре-

шение данных задач, обосновать действия инженера с использованием знаний этих учебных дисциплин. Особое внимание обращалось на специальные и психолого-педагогические знания.

Практическая значимость заключается в том, что разработана педагогическая модель процесса подготовки инженерного персонала с творческим стилем мышления в системе инженерного вуза. Разработка модели специалиста на основе модели его деятельности дает возможность шире посмотреть на проблемы подготовки и использования специалистов, оценить качество работы различных звеньев вуза и построить модель как эталон, опираясь на который, высшая школа может организовать и спланировать свое развитие. Необходимо дополнить, что в педагогике моделирование также широко используется при изучении проблемы подготовки специалистов, что требует системного рассмотрения с одной стороны профессиональной деятельности, к которой готовят обучаемых (модель деятельности), с другой стороны – содержания образования и обучения (модель подготовки).

Таким образом, моделирование будущими инженерами различных ситуаций инновационной профессиональной деятельности в ходе решения комплексных профессиональных задач обеспечивает овладение необходимыми профессиональными компетенциями и является аналогом ситуаций, с которыми выпускникам придется встретиться при выполнении должностных обязанностей на производстве.

### **Список литературы**

1. Ахметгареева, Р. К. Внедрение в образовательный процесс профессионально значимых учебно-речевых ситуаций при подготовке линейных инженеров / Р. К. Ахметгареева // Казанская наука. – 2019. – № 7. С. 82–85.
2. Кирсанов, А. А. Основы инженерной педагогики / А. А. Кирсанов, В. М. Жураковский, В. М. Приходько, И. В. Федоров. – Москва : МАДИ (ГТУ); Казань : КГТУ, 2007. – 498 с.
3. Кондратьев, В. В. Образовательная среда вуза как ресурс научного и профессионально-педагогического развития преподавателя / В. В. Кондратьев, У. А. Казакова, Ю. М. Кудрявцев, В. В. Майстренко // Мир образования – образование в мире. – 2016. – № 1. – С. 136–140.
4. Кондратьев, В. В. Методология науки и высшего профессионального образования / В. В. Кондратьев. – Казань : Издательство Казанского государственного технологическо-



го университета, 2003. – 277 с.

### References

1. Ahmetgareeva R.K. Vnedrenie v obrazovatel'nyj process professional'no znachimyh uchebno-rechevyh situacij pri podgotovke linejnyh inzhenerov [Introduction of professionally significant teaching and speech situations into educational process of linear engineers training]. *Kazanskaya nauka*. 2019; (7): 82-85. (In Russian).
2. Kirsanov A.A., Zhurakovskij V.M., Pridor'ko V.M., Fedorov I.V. Osnovy` inzhenernoj pedagogiki [Fundamentals of engineering pedagogy]. M.: MADI (GTU); Kazan`: KGTU, 2007. 498 p. (In Russian).
3. Kondrat`ev V.V., Kazakova U.A., Kudryavcev Yu.M., Majstrenko V.V. Obrazovatel`naya sreda vuza kak resurs nauchnogo i professional`no-pedagogicheskogo razvitiya prepodavatelya [Educational environment of University as a resource of scientific and professional pedagogical development of teacher]. *Miroobrazovaniya - obrazovanie vmire*. 2016; (1): 136-140. (In Russian).
4. Kondrat`ev V.V. Metodologiya nauki i vy`shego professional`nogo obrazovaniya [Methodology of science and higher professional education]. Kazan`: Izd-vo Kazan.gos. texnol. un-ta, 2003. 277 p. (In Russian).

### УДК 372.881.111.1 ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ЗАИМСТВОВАНИЙ СФЕРЫ БИЗНЕСА И ТУРИЗМА

### DIDACTIC OPPORTUNITIES OF ENGLISH BORROWINGS IN THE SPHERE OF BUSINESS AND TOURISM

*Воронина Е.Б., к.ф.н., доцент кафедры европейских языков и культур;  
E-mail: voronina86@yahoo.com;  
Исмагилова А.Р., к.ф.н., старший преподаватель кафедры европейских языков и культур;  
E-mail: ismalisha@mail.ru;  
Багманова Н.И., старший преподаватель кафедры европейских языков и культур Высшей школы иностранных языков и перевода Института международных отношений ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;  
E-mail: nargis\_bagmanova@yandex.ru*

*Voronina E.B., candidate of philological sciences, associate professor, Department of foreign languages and cultures;  
E-mail: voronina86@yahoo.com;  
Ismagilova A.R., candidate of philological sciences, senior lecturer, Department of foreign languages and cultures;  
E-mail: ismalisha@mail.ru;  
Bagmanova N.I., senior lecturer, Department of foreign languages and cultures, Graduate school of foreign languages and translation of the Institute of international relations, Kazan (Volga region) federal university, Kazan, Russia;  
E-mail: nargis\_bagmanova@yandex.ru*

Принято 10.12.2019

Received 10.12.2019

Voronina E.B., Ismagilova A.R., Bagmanova N.I. The influence of foreign borrowings in business and tourist vocabulary on student's LSP learning. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1):9-16. (In Russ.).

### Аннотация

Статья посвящена вопросу языковых изменений, которые происходят в языке в результате влияния западной культуры. Это влияние принято называть вестернизацией. Особенно сильно эти изменения заметны в деловой и туристической сферах. Целью статьи является исследование новых тенденций в заимствовании иностранных слов и их укоренения в русском языке. Основным методом изучения этого вопроса стало иссле-

дование теоретического и практического материала по данному предмету. В результате исследования выяснилось, что процесс вестернизации оказывает как положительное, так и отрицательное влияние на обогащение языка в деловой и туристической сферах. Эта статья может быть полезна широкому кругу читателей, студентам, ученым и лингвистам при изучении современных процессов, происходящих в традиционной русской культуре, и при составлении словарей в области английского языка для специальных целей. Иностранные заимствования стали важной составляющей русского языка и могут принести пользу процессу языкового обучения студентов разных факультетов. Обогащение русского языка новой терминологией облегчает процесс обучения студентов языку для специальных целей.

**Ключевые слова:** преподавание языков, язык для специальных целей, вестернизация, заимствования, бизнес, туризм, английский язык для специальных целей, студенты.

#### **Abstract**

The article is devoted to the problem of the constant changes in linguistic preferences and influence of western culture because of the process of westernization, especially in business and tourist spheres. The aim of the article is to investigate new tendencies in the foreign words borrowings and their establishment in the Russian language. The leading approach to the study of this problem was the study of theoretical and practical material on this subject. Due to the study, it was revealed that the process of westernization has both positive and negative influence on language enrichment in business and tourist spheres. This article may be useful for a wide range of readers, students, scientists, linguists in the study of contemporary processes occurring in the Russian traditional culture and in compiling dictionaries in the field of English for specific purposes. Foreign borrowings became an important layer of the Russian language and may benefit the process of language education among the students of different faculties. The enrichment of the Russian language with new terminology makes the process of teaching language for specific purposes' easier.

**Keywords:** language education, LSP, westernization, borrowings, business, tourism, ESP, students.

Развитие международных связей и сотрудничества в сфере бизнеса, расширение границ общения привели к заимствованию иностранных слов, образа жизни и обычаев. Отсутствие границ при общении с людьми из других стран, постоянный обмен иностранными интеллектуальными и культурными ресурсами позволяют каждому члену общества формировать собственное мнение о разных странах и стилях жизни в них, а также перенимать привычки и особенности жителей этих стран. Активное расширение границ делового общения с представителями разных стран, а также расширение межличностных контактов приводят к заимствованию словарного запаса иностранного языка и его влиянию на формирование культурных ценностей общества. Одним из наиболее ярких про-

цессов, происходящих в настоящее время, в связи с расширением культурного обмена и диалога, является процесс вестернизации. Под вестернизацией понимается распространение западноевропейского образа жизни и его влияние на экономику, политику, образование и культуру страны-реципиента [6].

Роль вестернизации обсуждается во всем мире, и Россия не является исключением. Многие ученые, например А.Ф. Поломошнов [2015], считают влияние вестернизации исключительно негативным. Даже сторонники вестернизации, такие как американский политолог С. Хантингтон [2003], соглашаются с тем, что «если на ранних этапах перемен вестернизация способствует модернизации, на следующем этапе модернизация вызывает

девестернизацию и подъем автохтонной культуры».

Особое внимание в данной статье уделено роли заимствований из английского языка, проникающих в разные сферы жизни, в том числе в сферу бизнеса и туризма. Последние годы характеризуются большим количеством научных работ, посвященных этой теме. Например, Е.В. Быкова [2000] изучала однословные финансово-экономические термины, заимствованные из английского в русский в 90-х годах XX века; Э.Т. Белан [2009] рассмотрела основные особенности формирования новых терминологических систем на материале английской и русской терминологии в сфере туризма; Л.В. Виноградова [2011] изучала английские и русские термины в сфере туризма в синхроническом и диахроническом аспектах.

В этой статье авторы попытались исследовать влияние иностранных заимствований в деловой и туристической сферах на обучение студентов английскому языку для специальных целей.

В исследовании использовались общенаучные и частные (лингвистические) методы. Для исследования были отобраны и проанализированы наиболее популярные заимствования из деловой и туристической сфер. Источниками послужили разнообразные интернет-ресурсы. В этой статье мы попытались выяснить, как происходит вестернизация русской культуры при формировании лексики в сфере бизнеса и туризма. Другая цель нашего исследования состояла в том, чтобы выяснить, в каких случаях лексические заимствования являются допустимыми, а в каких они нарушают естественный порядок родного языка и начинают угрожать его существованию. Также была изучена роль иностранных заимствований при обучении студентов деловой и туристической лексике. В наших исследованиях мы опирались на научные труды Е.Б. Ворониной [1, 2] и Д.Р. Сабировой [9, 10, 11] в области профессио-

нальной подготовки, культурных аспектов образования, номинаций международных брендов, словообразования в области рекламы. Тематика проблемы заимствования иностранных слов не новая. Многие выдающиеся ученые, такие как Л.П. Крысин [3], Т.И. Томилова [12] и другие, работали в этой области; однако многие вопросы все еще требуют специального изучения и данная статья ставит целью дополнить научные знания в данной области.

Развитие науки, культуры и бизнеса порождает особые слова для описания объектов исследования. В центре межкультурной коммуникации в конце XX и начале XXI века находится бизнес. Это объясняется оживлением деловых и коммерческих отношений, расширением связей между русскоговорящими людьми и людьми, говорящими на других языках. Кроме того, Россия привлекает много иностранцев, и многие слова заимствованы из иностранных языков, чтобы стереть границы общения. Это, естественно, сказывается и на русской языковой культуре. Межкультурная коммуникация активно развивается в сфере бизнеса и туризма, поэтому именно эти области являются особенно важными с точки зрения изучения вестернизации в целом, а также в сравнительном аспекте.

Процесс заимствования культурных ценностей и слов называется вестернизацией. Вестернизация четко прослеживается в словах, заимствованных из иностранных языков, и их использовании в общении носителями языка реципиента. В некоторых случаях этот процесс может рассматриваться как положительный процесс благодаря тому, что в результате этого процесса происходит обогащение языка, особенно в ситуации, когда отсутствует эквивалент в родном языке. Однако в случае неконтролируемого заимствования словарного запаса иностранного языка, не вызванного какой-либо острой необходимостью, процесс имеет негативный характер. В этом случае происходит активное размывание границ

национальной идентичности, идентичности потребителя, замена традиционных норм или их уничтожение. Особенно ярко процесс вестернизации можно наблюдать в деловой и туристической сферах.

По словам Л.П. Крысина, причинами заимствования слов являются:

- необходимость назвать что-то новое, новое явление и т.д.;
- необходимость различать слова с близким значением;
- необходимость специализации понятий в той или иной сфере;
- социально-психологические причины и факторы заимствования: принцип престижности слов.

Новые имена появляются для наименования новых профессий или для замены старых имен, обозначающих непрестижные профессии. Так, для улучшения социального статуса некоторых профессий их наименования заменяются наименованиями более престижных профессий, например: оператор по уборке помещения или менеджер клининга вместо уборщицы и т.д. Большинство новых слов составляют имена, обозначающие новые профессии. Это связано с развитием бизнеса, торговли, формированием рекламной индустрии, реорганизацией системы обслуживания. В настоящее время наблюдается тенденция заимствования слов, представляющих наименования профессий людей, имеющих узкую специализацию в своей сфере деятельности, вследствие таких внелингвистических факторов, как развитие новых отраслей на основе существующих, становящихся узкоспециализированной сферой деятельности, например в сфере образования и услуг.

Бизнес-сфера тесно связана с международным сотрудничеством и ярко реагирует на языковые изменения и предпочтения общества. Процесс вестернизации и заимствования иностранных слов происходит здесь быстрее, чем в любой другой сфере. Это происходит из-за тесного международного сотрудничества и необходимости на-

ладить хорошие деловые отношения.

Существует несколько видов заимствований:

- 1) использование слов на иностранном языке в оригинальной графике (латиница): BPR (реинжиниринг бизнес-процессов), IT (информационные технологии) и др.;
- 2) транскрипция: оффшор, бизнесмен, портье, менеджер, зелёный и т.д.;
- 3) транслитерация: джоббер – Jobber, титестер – teatester, пит-босс – pitboss, пруффридер – proofreader и т.д.;
- 4) графогибридикация: инвестирование (investing), самоанализ (self-analysys), офшорный (offshore) и т.д.

В последние несколько лет отчётливо наблюдается заимствование иностранных слов, даже если есть эквиваленты в русском языке. Существует ряд наименований, которые повсеместно используются в русском языке и прочно укоренились в речи носителей русского языка: менеджер, бизнесмен, дилер, бренд, супервайзер, администратор, трейдер и т.д. Заимствованные слова прочно укореняются в русском языке и начинают приобретать новые значения, кроме основного значения, для обозначения которого они были заимствованы. Например, слово «менеджер» было заимствовано для выражения значения «глава компании, предприятия и т.д.». В русский язык слово было заимствовано в конце XIX века. Как указывает Т.И. Томилова, английское слово «менеджер» в русском языке изначально означало «директор английского театра», «театральный режиссер», затем его семантическое значение было сужено, оно стало использоваться как синоним слова «импресарио» [12]. В конце 80-х – начале 90-х гг. XX века слово «менеджер» утратило экзотический характер. Так что теперь это слово используется в значениях:

- специалист по управлению производством;
- специалист по управлению компанией;
- сотрудники, занимающиеся профессиональной организационной деятельностью.

В этих вариантах оно отражает расширение семантического поля наименования новой профессии – от производительной функции до функции контроля. Теперь менеджер является ключевой фигурой в любом типе бизнеса: от должности нижнего уровня (офис-менеджер) до старшего (топ-менеджер). Новые термины также формируются на основе заимствованных и укоренившихся в речи номинаций.

В этом случае мы можем указать на примеры с широко используемым термином «менеджер»:

– бренд-менеджер – эксперт по продвижению на рынке любой марки товаров или услуг;

– менеджер по продажам – торговый консультант;

– офис-менеджер – администратор офиса;

– городской менеджер – наемный менеджер, занимающийся экономической и финансовой деятельностью администрации города;

– PR менеджер – специалист по связям с общественностью;

– топ-менеджер – менеджер высшей квалификации.

Мы также можем выделить еще одну группу заимствованных слов, которые являются новыми терминами, но уже широко используются в деловой сфере. К ним относятся:

– оффшор (финансовый центр, привлечение иностранного капитала, трудоустройство);

– постижер (специалист по изготовлению натуральных волос, париков и синтетических волокон, усов, бород);

– teatester (чайный дегустатор: оценка внешнего вида, вкуса, цвета, листьев, ароматическая сварка);

– питбосс (менеджер в казино);

– greenkeeper (управляющий полем для гольфа, обязанностью которого является обеспечение того, чтобы поля были идеально подстрижены).

Индустрия туризма также испытывает

преобразующее воздействие глобализации. Историческое развитие туризма и общепланетарных процессов глобализации, в том числе глобализация языка, превратили английский язык в базовый язык международного туризма. Терминология в сфере туризма фиксирует новую туристическую реальность в языке в постоянном динамическом обновлении. В настоящее время наблюдается тенденция перевода английских терминов как значительного резервуара терминологической системы международного туризма посредством транслитерации, которая ведет к сохранению этих слов в русском языке в форме интернационализмов (кейтеринг, путевка и пр.)

В сфере туризма есть две причины заимствования новых слов:

1. Новые слова, которых никогда не было в русском языке, и необходимость описания новых объектов в туристической индустрии: люкс, VIP и т.д.;

2. Новые слова, которые используются для замены терминов, существующих в русском языке, для придания им экзотического и привлекательного звучания: снэк-бар, фешенебельный отель и т.д.

Несмотря на причины, слова, заимствованные из иностранных языков, в любом случае оказывают влияние на формирование русского языка и культуры. Этот процесс имеет как положительные, так и негативные стороны в развитии языков. В первую очередь, заимствования стирают лингвистические и культурные границы и обогащают язык, но это также приводит к размыванию культурной самобытности и потере коренных слов. Появление новой терминологии как явления неоднозначно. С одной стороны, язык обновляется новыми лексическими единицами, отражающими реальные процессы, происходящие в мире и обществе, с другой стороны, это приводит к засорению языка. Несмотря на то, что активное заимствование иностранных языков может привести к изменениям культурной самобытности и утрате русско-

язычной терминологии, этот процесс положительно воспринимается в процессе обучения иностранным языкам в профессиональной сфере среди студентов. Это объясняется тем, что заимствованное слово не переведено на русский язык, а транслитерировано и используется буквально на основе латинской графики.

Широкий спектр медиа-ресурсов, доступ к интернет-ресурсам и частое использование этих терминов в социальных сетях сделали эти новые слова широко используемыми в повседневной жизни, что уменьшает проблемы их восприятия и понимания на уроке.

В последнее десятилетие XX века и в начале XXI века русское языковое пространство претерпело экономическую экспансию иностранных слов в формировании специальной терминологии, без которой проблематично представить общение на международном уровне в сферах менеджмента, бизнеса, экономики, культуры, туризма и т.д. Поток англо-американских и западноевропейских языков искажает русский язык новой терминологией, которая становится широко используемой не только отдельной группой специалистов, но и повсеместно используется обычными гражданами. Терминология в сферах бизнеса и туризма была заимствована для использования в специализированной профессиональной области, но она широко используется людьми из-за влияния средств массовой информации, которые также развиваются под влиянием глобализации. Процесс вестернизации укрепляет в речи новые заимствованные слова, используемые среди простых граждан. Многие из упомянутых выше терминов были заимствованы давно и в основном использовались только специалистами. Однако как явление упомянутые термины стали

остро актуальными для общества, и узкоспециализированная терминология вышла за рамки профессиональной среды, а также используется средствами массовой информации в газетах, журналах, на радио и телевидении. Многие из заимствованных международных иностранных слов также широко используются в выступлениях политиков и бизнесменов. Несмотря на большое количество исследований по проблеме вестернизации русского языка и культуры, данная тема не была изучена детально.

Таким образом, с активизацией деловых и торговых отношений, расцветом туризма важным условием осуществления межкультурной коммуникации является знание систем терминологии в таких областях, как вычислительная техника, экономика, финансы, коммерция, мода. В заключение отметим, что терминологическая лексика представляет собой особый слой лексики языка, который способствует развитию науки, культуры и бизнеса. Использование деловой терминологии в речи спикера претендует на превосходство в отношениях со своими коллегами. Изучение номинаций в сфере бизнеса и туризма показывает, что тенденция к заимствованиям продолжает развиваться. Это обеспечивается следующими факторами: наличие контакта с языком-источником, необходимость классификации субъектов, объектов и процессов управленческой деятельности, заимствование номинации вместе с заимствованием новых явлений, концепций и реалий. Заимствования иностранных языков являются не только результатом эволюции языков, но и активным процессом, который отражает связь между культурами в разные периоды времени. Обогащение языков можно объяснить необходимостью культурного и духовного развития поколений.

### **Список литературы**

1. Воронина, Е. Б. Способы словообразования имен международных брендов / Е. Б. Воронина // Научный журнал «Вестник ВятГГУ». – 2009. – Том 2. Филология и искус

ствование. – № 3 (2). – С. 65–68.

2. Воронина, Е. Б. Экспрессивность словообразования в англо- и русскоязычной рекламной лексике / Е. Б. Воронина // *Научное творчество XXI века : материалы II Всероссийской научной конференции с международным участием.* – 2010. – С. 180–182.

3. Крысин, Л. П. Заимствованные слова как знаки иной культуры / Л. П. Крысин // *Русский язык в школе.* – 2007. – № 4. – С. 83–87.

4. Крысин, Л. П. Новые иноязычные заимствования в нормативных словарях / Л. П. Крысин // *Русский язык в школе.* 2006. – № 1. – С. 66–72.

5. Крысин, Л. П. Лексическое заимствование и калькирование в русском языке последних десятилетий / Л. П. Крысин // *Вопросы языкознания.* – 2002. – № 6. – С. 27–36.

6. Latouche, S. *The Westernization of the World : Significance, Scope and Limits of the Drive Towards Global Uniformity* / S. Latouche. – Cambridge: Polity Press, 1996. – 160 p.

7. Palmgren, K. Borrowings in the Russian language and especially English borrowings in economics area of modern Russian language / K. Palmgren // *Slavic linguistics.* – 2007. – № 2. – Pp. 47–49.

8. *Философская энциклопедия : онлайн словарь.* – URL: [http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc\\_philosophy](http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_philosophy) (дата обращения: 1.12.2019). – Текст: электронный.

9. Sabirova, D. R. Professional training of arts and social sciences specialists : Cultural aspect / D. R. Sabirova, Z. G. Galeev, E. G. Solovyeva // *Journal of Sustainable Development.* – 2015. – № 8(4). – Pp. 61–69.

10. Sabirova, D. R. Grounds and milestones of oriental and occidental cultures: Axiological aspect (through the example of Tatarian, Russian, Uzbek and American cultures) / D. R. Sabirova // *World Applied Sciences Journal.* – 2014. – № 31 (3). – Pp. 314–316.

11. Sabirova, D. R. Competence-based approach to aeronautical engineering education : Language aspect. / D. R. Sabirova, N. R. Latypov // *International Conference on Interactive Collaborative Learning.* 2013. – Pp. 617–618.

12. Томилова, Т. И. Новые иноязычные названия профессий / Т. И. Томилова // *Проблемы славянской культуры и цивилизации: материалы XII международной научно-методической конференции.* – Уссурийск, 2010. – С. 117–119.

## References

1. Voronina E.B. Sposoby slovoobrazovaniya imen mezhdunarodnykh brendov [Ways of word formation of international brands' names]. *Messenger of Vyatka State University.* 2009; (3): 65-68. (In Russian).

2. Voronina E.B. Ekspressivnost' slovoobrazovaniya v anglo- i russkoyazychnoi reklamnoi leksike [Expressiveness of word formation in English and Russian advertising vocabulary]. *In the field of scientific developments.* 2010; (4): 180-182. (In Russian).

3. Krysin L.P. Zaimstvovannyye slova kak znaki inoi kul'tury [Borrowed words as signs of different culture]. *Russian language at school.* 2007; (4): 83-87. (In Russian).

4. Krysin L.P. Novyye inoyazychnyye zaimstvovaniya v normativnykh slovaryakh [New foreign-language borrowings in normative dictionaries]. *Russian language at school.* 2006; (1): 66-72. (In Russian).

5. Krysin L.P. Leksicheskoe zaimstvovanie i kal'kirovaniye v russkom yazyke poslednykh desyatiletii [Lexical borrowing and calculus in the Russian language of the last decades]. *Questions of linguistics.* 2002; (6): 27-36. (In Russian).

6. Latouche S. *The Westernization of the World: Significance, Scope and Limits of the Drive Towards Global Uniformity.* Cambridge: Polity Press, 1996. 160 p. (In English).

7. Palmgren K. Borrowings in the Russian language and especially English borrowings in economics area of modern Russian language. *Slavic linguistics*. 2007; (2): 47-49. (In English).

8. Filosofskaya entsiklopediya: onlain slovar' [Philosophical encyclopedia: online dictionary]. URL: [http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc\\_philosophy](http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_philosophy) (accessed: 1.12.2019). (In Russian).

9. Sabirova D.R., Galeev Z.G., Solovyeva E.G. Professional training of arts and social sciences specialists: Cultural aspect. *Journal of Sustainable Development*. 2015; 8(4): 61-69. (In English).

10. Sabirova D.R. Grounds and milestones of oriental and occidental cultures: Axiological aspect (through the example of Tatarian, Russian, Uzbek and American cultures). *World Applied Sciences Journal*. 2014; (31): 314-316. (In English).

11. Sabirova D.R., Latypov N.R. Competence-based approach to aeronautical engineering education: Language aspect. *International Conference on Interactive Collaborative Learning*. 2013: 617-618. (In English).

12. Tomilova T.I. Novye inoyazychnye nazvaniya professii [New foreign language names of professions]. *Problems of Slavonic culture and civilization*. Ussuriisk. 2010. pp. 117-119. (In Russian).

**УДК 372.881.1**

**ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ В ВОЕННОМ ВУЗЕ**

**PRINCIPLES OF DEVELOPMENT OF A TEXTBOOK ON ENGLISH FOR SPECIAL PURPOSES IN A MILITARY UNIVERSITY**

*Гавриленко М.В., к.и.н., профессор кафедры иностранных языков Новосибирского военного института имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Новосибирск, Россия; E-mail: maria791@ngs.ru*

*Gavrilenko M.V., candidate of historical sciences, professor of the Department of foreign languages, Novosibirsk military institute named after General of the army I. K. Yakovlev of the national guard of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia; E-mail: maria791@ngs.ru*

*Принято 10.12.2019*

*Received 10.12.2019*

Gavrilenko M.V. Principles of development of a textbook on english for special purposes in a military university. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1):16-24 (In Russ.)

**Аннотация**

В статье раскрываются принципы, лежащие в основе отбора и разработки материалов, используемых при составлении пособий по английскому языку для специальных целей в военном вузе. Отмечается, что знание иностранного языка является обязательным структурным элементом профессиональной компетенции будущего офицера. Определяются цели и задачи, которые будут решаться в учебном пособии по английскому языку для специальных целей. В статье приводится комплекс упражнений, формирующих лексические навыки, навыки чтения и говорения на военно-профессиональные темы. На основе анализа принципов учебного курса ESP дается их характеристика и оценивается значение для практической деятельности. Формулируется и обосновывается вывод о том, что в научной литературе правильно определены основные характеристики курса ESP, что неоднократно апробировано практикой. Указывается, что рассмотренный курс должен ак-



центрировать внимание на таких аспектах, как учет потребностей и мотивации курсантов, методология специальности, а также лексические и иные нормы, характерные для той или иной сферы. Отмечается, что на фоне учета всех предлагаемых факторов освоение курсантами английского языка может стать не только увлекательным для слушателей, но и достаточно эффективным.

**Ключевые слова:** английский язык для специальных целей, отбор материалов, личностно-ориентированный подход, принципы разработки пособия по английскому языку для специальных целей, военный вуз.

#### **Abstract**

The article reveals the principles underlying the selection and development of materials used in preparation of manuals on the English language for special purposes in a military University. It is noted that knowledge of a foreign language is a mandatory structural element of professional competence of future officer. The goals and objectives that will be addressed in the English textbook for special purposes are defined. The article presents a set of exercises that form lexical skills, reading and speaking skills on military-professional topics. Based on the analysis of the principles of the ESP training course, their characteristics are given and their importance for practical activities is estimated. The conclusion is formulated and substantiated that the main characteristics of the ESP course are correctly defined in the scientific literature, which has been repeatedly tested by practice. It is indicated that the considered course should focus on such aspects as taking into account the needs and motivation of cadets, the methodology of the specialty, as well as lexical and other norms specific to a particular field. It is noted that taking into account all the proposed factors, the development of the English language by cadets can become not only fascinating for students, but also quite effective.

**Keywords:** ESP, selection of materials, personality-oriented approach, principles of development of the manual on English for special purposes, military university.

#### *Введение*

Представляется вполне естественным, что обучение английскому языку курсантов военных учебных заведений является достаточно сложным процессом, который нуждается в постановке и решении принципиально новых задач. Более того, в данном аспекте объективной необходимостью является разработка нетрадиционных научных подходов к обучению слушателей, а также поиск свежих идей [9, с. 47].

#### *Материалы и методы*

В методике и педагогике достаточно широко освещается механизм преподавания иностранного языка курсантам военного вуза в контексте их специальности. Так, в рамках высшего военного образования наиболее предпочтительным является так называемый компетентностный подход, что представляется вполне оправданным. В рамках данного подхода одним

из наиболее перспективных направлений взаимосвязанного развития когнитивной и коммуникативной компетентности будущего выпускника военного вуза выступает использование основных идей английского языка для специальных целей (ESP – English for special (specific) purposes – английский язык для специальных целей). В указанной ситуации подразумевается, что иностранный язык является не только предметом, но и средством обучения [1, с. 2].

Одновременно с этим, идея анализировать потребности студентов, которая заложена в основу курса ESP, не является безусловной новацией. Например, еще в 80-е гг. XX века Т. Хатчинсон и А. Уотерс акцентировали внимание на том, что английский язык для специальных целей базируется на таком подходе, в рамках которого особое значение приобретает мотивация студентов [3]. Это означает, что курс должен давать

студентам знания, которые тесно связаны с их специальностью. Согласно Т. Дадли-Эванс, Т. Хатчинсону и др., в ESP основное внимание уделяется: анализу целевой ситуации (Target Situation Analysis), анализу текущей ситуации (Present Situation Analysis) и анализу содержания (Context Analysis) [3, 4]. В связи с этим, в настоящей статье раскрываются принципы составления пособия по ESP, предназначенного для курсантов военного вуза, которые будут выступать в качестве целевой группы курса «Английский для специальных целей».

В практической деятельности выделяют три основных фактора, которые оказывают влияние на важность курса ESP в рамках образовательной парадигмы. Во-первых, это принцип целостности образовательного пространства, во-вторых, принцип профессиональной направленности и, в-третьих, принцип стимулирования мотивации и интереса студентов в учебной дисциплине [5, 6].

#### *Результаты*

Учитывая значение мотивации студентов в образовательном процессе, в рамках первоначального этапа разработки курса ESP целесообразным является проведение беседы совместно с интервью, что позволит выявить ожидания и запросы студентов в отношении освоения курса английского языка. Так, в результате проведения аналогичного опроса в Новосибирском военном вузе было выявлено несколько целей изучения английского языка студентами. Так, студенты указали, что желают сформировать устойчивые навыки чтения специализированной литературы, в том числе, по теме курсовых проектов и выпускной квалификационной работы. Во-вторых, было выявлено стремление курсантов развить навыки устной речи, необходимые для практической реализации коммуникаций на английском языке. Показателен тот факт, что чтение специализированной литературы является видом деятельности, которым курсантам нравится заниматься больше всего. В связи с этим, анализ полученных

результатов позволил сформулировать вывод о том, что для продуктивного и осмысленного овладения студентами учебного материала объективной необходимостью является усиление профессиональной направленности, а также формирование необходимого лексико-грамматического уровня [7].

Что касается непосредственно отечественных учебных пособий, стоит акцентировать внимание на том, что даже достаточно хорошие пособия по ESP, которые издаются кафедрами иностранных языков в военных вузах, обладают существенным недостатком. В частности, в них почти полностью отсутствуют блоки аудирования, что порождает неравномерность процесса по овладению языком.

Практический опыт составления пособий по ESP позволил сформировать определенные принципы, которые стоит учитывать в рамках разработки учебных пособий. Во-первых, учебные пособия в обязательном порядке должны содержать задания коммуникативного характера. Во-вторых, пособие должно содержать необходимое количество иллюстративного и схематичного материала, что необходимо для реализации принципа наглядности. В-третьих, материалы для учебного пособия должны проходить тщательный отбор, что используется в целях реализации принципа обоснованного отбора материала. Кроме того, материалы, которые используются в учебном пособии, должны содержать лексические и грамматические явления, которые характерны для изучаемой области, а сложность заданий должна возрастать планомерно. Очевидно, что в последних двух случаях речь идет о принципах охвата грамматического и лексического материала и принципе расположения материала от простого к сложному [8].

В рамках составления учебного пособия особое внимание стоит уделить этапу отбора материала. Более того, объективной необходимостью является максималь-

но четкое определение целей и задач, которые будут решаться в учебном пособии. Одновременно с этим, для создания учебного пособия недостаточно отбора необходимых источников, так как в данной ситуации, кроме прочего, стоит удостовериться в правильности русского эквивалента перевода.

Возвращаясь к анализу основных принципов, также стоит рассмотреть принцип наглядности, который приобретает особое значение для изучения иностранного языка. Так, в контексте разработки курса ESP стоит использовать не только традиционную зрительную наглядность, но и наглядность аудиовизуальную. Ключевым достоинством наглядных материалов выступает тот факт, что они могут применяться на всех этапах обучения, например, при вводе нового материала или закреплении материала, который был пройден ранее.

Следующий принцип, который был рассмотрен в рамках настоящего исследования, – это принцип охвата грамматического материала. Так, из всех существующих материалов целесообразно отбирать только такие, которые содержат определенные лексические и грамматические явления. В указанной ситуации стоит руководствоваться принципами необходимости и частоты. Как следствие, появится возможность формирования грамматического минимума, характерного для современной, в том числе, тематической литературы.

И, наконец, стоит рассмотреть принцип расположения материала от простого к сложному. Представляется, что данный принцип должен соблюдаться не только

в рамках всего учебного пособия, но и в рамках каждой главы. Традиционно каждая глава должна включать в себя несколько текстов, которые имеют логическую последовательность. В конце главы целесообразно помещать ряд упражнений, позволяющих закрепить пройденный материал.

После того как трудности с переводом терминологических единиц минимизируются, наступает такой этап составления учебного пособия, как отбор упражнений для формирования определенных навыков практического характера. В связи с тем, что в данном случае речь идет о пособии для курсантов, которые имеют уровень Pre-Intermediate, наиболее оптимальным решением будет акцентирование внимания на формировании лексических навыков в сфере говорения и чтении на профессиональные темы (Professional speaking skills).

Сегодня существует широкий спектр заданий, которые оказывают содействие преподавателям в перемещении лексических единиц из кратковременной памяти студентов в долговременную память. Однако нельзя не отметить тот факт, что указанные упражнения нередко нуждаются в серьезных умственных усилиях (Cognitively demanding tasks). Условно задания данного типа можно дифференцировать на несколько типов.

1. Matching (задание по поиску соответствий) – суть данного задания состоит в том, чтобы узнать графическую форму слова и соотнести его с переводом.

2. Определение слов (Identifying words) – в рамках данного задания осуществляет-

Например:

- 1) *designate a main and secondary attack*
- 2) *capture the enemy*
- 3) *in the attacking echelon*
- 4) *conduct a penetration*
- 5) *use the inverted wedge*
- 6) *capture the final objective*

- a) *наступать углом назад*
- b) *осуществлять прорыв*
- c) *захватить противника в плен*
- d) *определить направление главного и вспомогательного ударов*
- e) *захватывать последующий объект*
- f) *в первом эшелоне*

ся поиск заявленных лексических единиц, которые могут быть прилагательными или, например, только существительными.

Например: *modernization, technologies, investing, sums, money, production, results, leaders, Army, operational, principal, mission, tactical, systems, categories, individual, artillery.*

3. Упражнения на выбор (Selecting tasks). С когнитивной точки зрения, самые сложные – управления. Нужно узнать слово и выбрать между ними, например, зачеркнуть лишнее.

Например: *rifle, caliber, magazine capacity, range of fire, armored personnel carrier.*

Здесь лишнее слово «armored personnel carrier», так как оно единственное не обозначает стрелковое оружие.

4. Упражнения на классификацию (Sorting activities). Здесь предлагается осуществить сортировку слов, например, по частям речи.

Например:

1. *Generic – общий, без уточнения веса или калибра*

2. *Light – легкий*

3. *Medium – средний*

4. *Heavy – тяжелый*

5. *Выстраивание по порядку (Ranking and sequencing). Здесь курсанты должны уметь формировать предложения из заданных слов.*

Например:

Make up sentences:

1) the, is, attack, launched, where, main?

2) company, is, the, zone of action, a, task force, assigned.

Более сложный вариант этого задания. Например, курсанты сообщают организационно-штатную структуру и вооружение минометного взвода, постепенно добавляя необходимую информацию.

*The mortar platoon consists of...*

*The mortar platoon is 56 men strong.*

*The mortar platoon is equipped with...*

К этой информации курсанты под руко-

водством преподавателя учатся добавлять сведения о задаче минометного взвода и о расположении его позиций.

*The mission of the mortar platoon is to provide indirect fire support for the Bn TF.*

*The mortar platoon is located behind the attacking echelon.*

Подобным образом курсанты делают сообщения о противотанковой роте, секции ПЗРК «Стингер», мотопехотной роте в резерве, приданной танковой роте.

1. *The company task force...*

2. *The company task force accomplishes its mission...*

3. *The company task force accomplishes its mission on the left flank of the battalion task force.*

4. *The company task force accomplishes its mission on the left flank of the battalion task force in the sector of penetration.*

На практике данные упражнения могут использоваться не только в комплексе, но и по отдельности.

Следующая группа упражнений, которые стоит рассмотреть в рамках представленного исследования, – это упражнения, призванные сформировать навыки чтения, наличие которых является объективной необходимостью. Во время чтения предлагается стимулировать догадки курсантов относительно того, о чем может быть текст, который предлагается им для чтения, а также активизировать знания студентов о предмете (Background knowledge). Говоря иначе, процесс чтения должен быть максимально интересным, а у курсантов должна развиваться мотивация на понимание прочитанного материала. В результате данной деятельности студенты должны овладеть аналитическим и активным чтением, а также приобрести навыки самостоятельного чтения. Представляется, что достичь данной цели можно посредством постановки проблемных заданий, которые имеют следующие формулировки:

*What do you think...?*

*Do you agree with the following*

statements? Give your reasons.

Can you explain the difference between...?

Prove that...

Comment on the following statement...

Draw a conclusion on the basis of the given facts...etc [10, с. 34].

Упражнения, направленные на развитие навыков чтения, дифференцируются на группы. Особое значение приобретают упражнения перед текстом, которые необходимы для активизации опыта и знаний курсантов по проблеме.

Can you guess what the text is about judging by the title?

What do you think the following names, figures or dates (if there are any) have to do with the story?

What do you know or what have you heard about the subject you are going to read about?

Следующая группа упражнений – это упражнения, которые направлены на извлечение определенной информации. В рамках данного упражнения курсанты анализируют текст и пытаются извлечь из него необходимую информацию. Кроме данных упражнений, также предлагается включать упражнения: choose a proper title, fill in the gaps with prepositions и т.д.

Например:

Fill in the right word:

1. The mission of the battalion in attack is ..... and .....or capture the enemy.

2. The ..... includes more rifle than tank platoons.

3. The mechanized infantry battalion is assigned a .....

4. The ..... is planned to support the main attack.

5. The main attack is directed against the objective which helps the battalion to .....

Следующая группа упражнений – это упражнения на чтение с полным охватом содержания (Detailed comprehension check). В данном случае также изучаются новая лексика, новые грамматические конструкции, осуществляется максимально детальный анализ текста. Выполняются

следующие упражнения:

Join two sentences with the help of given conjunctions.

Complete the following definition of a phrase.

Fill in the gaps. Put in either a noun or an adjective, a verb or an adverb.

Choose an answer which gives the meaning of each phrase.

Find the words or expressions that are used in the text to give the following meaning.

Arrange jumbled sentences or texts.

Make inferences or logical conclusions on the basis of evidence given in the text.

Restating means looking for grammatical structures that express the same meaning: passive-active, direct-indirect speech, wish-phrases.

Данные упражнения можно использовать отдельно, однако наибольшая эффективность достигается при их использовании в системе. В свою очередь, при разработке курса ESP стоит учитывать тот факт, что особое значение в данном аспекте приобретают навыки говорения.

В связи с этим, в качестве коммуникативных заданий можно разработать ролевые игры, например, допрос военнопленного.

Например:

Вопросы по теме «Допрос военнопленного»

1. Какова основная задача батальона в наступлении?

What is the main mission of the battalion in offensive action?

2. Какой объект наступления определён вашему батальону?

What final objective is your battalion assigned?

3. Покажите на карте полосу действий вашего батальона.

Show on the map the zone of action of your battalion.

4. На каком удалении от реки Ф. находится исходный рубеж наступления?

How far is the line of departure from the F.

river?

5. Где наносится основной удар?

Where is the main attack launched?

6. Предусматривает ли командир батальона прорыв?

Does the battalion commander plan a penetration?

7. Сколько ротных тактических групп создано в батальоне?

How many company task forces were organized in the battalion?

8. Какая из них является танко-пехотной?

Which of these task forces is tank-heavy?

9. Когда начинается наступление? (is coming off)

When is the attack coming off?

Можно констатировать, что, как справедливо отмечал Т. Дадли-Эванс [4], курс ESP должен в обязательном порядке иметь следующие характеристики:

– курс должен в полной мере соответствовать потребностям студентов и их мотивации;

– в рамках разработки данного учебного курса особое внимание стоит уделять мето-

дологии специальности;

– курс ESP должен находиться в полном соответствии с грамматическими, языковыми и лексическими нормами, которые приняты в каждой конкретной специальности.

#### *Выводы*

Представляется, что практическое применение принципов подобного рода совместно с грамотно подобранным комплексом упражнений позволит не только повысить мотивацию курсантов к изучению иностранного языка, но и сделать изучение данного курса интересным и увлекательным. Практический опыт использования учебного пособия по ESP в военном вузе показывает, что разработка и внедрение курса иностранного языка с коммуникативной направленностью является целесообразным и эффективным даже в условиях образовательной среды военного вуза, где учебный процесс в целом непрерывно связан с выполнением служебно-боевых задач, что существенно ограничивает время, которое отводится курсантам на самоподготовку.

#### **Список литературы**

1. Крылов, Э. Г. Билингвальное обучение инженерным дисциплинам и иностранному языку в вузе : монография / Э. Г. Крылов. – Москва ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2015. – 148 с.

2. Савелло, Е. В. Подготовка студентов технического университета к профессиональному билингвальному общению (на примере бакалавров техники и технологий) : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук : 13.00.08 / Савелло Елена Викторовна; Северо-Кавказский государственный технический университет. – Ставрополь, 2010. – 200 с.

3. Hutchinson, T. English for Specific Purposes: A Learning Centered Approach / T. Hutchinson, A. Waters. – Cambridge : Cambridge University Press, 1987. – 142 p.

4. Dudley-Evans, T. Developments in ESP: A multidisciplinary approach / T. Dudley-Evans, M. St John. – Cambridge: CUP, 1998. – 87 p.

5. Афанасьева, М. В. ESP – английский для специальных целей : история и современность / М. В. Афанасьева // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. – 2012. – № 3 (7). – С. 68–70.

6. Бондарев, М. Г. Принципы смешанного обучения английскому языку для специальных целей / М. Г. Бондарев, А. С. Трач // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. – № 10 (147). – С. 41–48.

7. Федорова, Н. Ю. Технология разработки профессионально ориентированного учеб-

ного пособия по иностранному языку для студентов гуманитарных специальностей : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Федорова Наталья Юрьевна; Санкт-Петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург, 2014. – 257 с. : ил.

8. Hyland, K. English for Academic Purposes. An Advanced Resource Book / K. Hyland. – New York : Routledge, 2006. – 124 p.

9. Вахрушева, О. В. Методика обучения иностранному языку курсантов военного вуза в условиях самоорганизации: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Вахрушева Оксана Валерьевна; Нижегородский государственный лингвистический университет им. Н. А. Добролюбова. – Нижний Новгород, 2018. – 222 с.

10. Рехлова, А. В. Экспериментальная работа по реализации интегральной технологии обучения авиационному английскому языку в военном вузе / А. В. Рехлова, Л. Б. Набатова // Концепт. – 2019. – № 1. – С. 29–37.

### Reference

1. Krylov E.G. Bilingval'noe obuchenie inzhenernym distsiplinam i inostrannomu yazyku v vuze : monografiya [Bilingual education in engineering and foreign language at University]. Moskva; Izhevsk: Institut komp'yuternykh issledovaniy, 2015. 148 p. (In Russian).

2. Savello E.V. Podgotovka studentov tekhnicheskogo universiteta k professional'nomu bilingval'nomu obshcheniyu (na primere bakalavrov tekhniki i tekhnologii): dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kandidata pedagogicheskikh nauk: 13.00.08 [Preparation of technical University students for professional bilingual communication (using the example of bachelors of engineering and technology): thesis for the degree of candidate of pedagogical Sciences]. Severo-Kavkazskii gosudarstvennyi tekhnicheskii univesitet. Stavropol', 2010. 200 p. (In Russian).

3. Hutchinson T., Waters A. English for Specific Purposes: A Learning Centered Approach. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. 142 p. (In English).

4. Dudley-Evans T., St John M. Developments in ESP: A multidisciplinary approach. Cambridge: CUP, 1998. 87 p. (In English).

5. Afanas'eva M.V. ESP – angliiskii dlya spetsial'nykh tselei : istoriya i sovremennost' [ESP - English for special purposes: history and modernity]. *Gumanitarnye nauki. Vestnik Finansovogo universiteta*. 2012; (3): 68-70. (In Russian).

6. Bondarev M.G., Trach A.S. Printsipy smeshannogo obucheniya angliiskomu yazyku dlya spetsial'nykh tselei [Principles of mixed English language training for special purposes]. *Izvestiya YuFU. Tekhnicheskie nauki*. 2013; (10): 41-48. (In Russian).

7. Fedorova N.Yu. Tekhnologiya razrabotki professional'no orientirovannogo uchebnogo posobiya po inostrannomu yazyku dlya studentov gumanitarnykh spetsial'nostei: dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kandidata pedagogicheskikh nauk: 13.00.02 [Technology of developing a professionally oriented textbook on a foreign language for students of Humanities: thesis for the degree of candidate of pedagogical Sciences]. Sankt-Peterburgskii gosudarstvennyi universitet. Sankt-Peterburg, 2014. 257 p.: il. (In Russian).

8. Hyland K. English for Academic Purposes. An Advanced Resource Book. New York: Routledge, 2006. 124 p. (In English).

9. Vakhrusheva O.V. Metodika obucheniya inostrannomu yazyku kursantov voennogo vuza v usloviyakh samoorganizatsii: dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kandidata pedagogicheskikh nauk: 13.00.02 [Methods of teaching foreign language to military University cadets by self-organization: thesis for the degree of candidate of pedagogical Sciences]. Nizhegorodskii gosudarstvennyi lingvisticheskii universitet im. N.A. Dobrolyubova. Nizhnii

Novgorod, 2018. 222 p. (In Russian).

10. Rekhlova A.V., Nabatova L.B. Eksperimental'naya rabota po realizatsii integral'noi tekhnologii obucheniya aviatsionnomu angliiskomu yazyku v voennom vuze [Experimental work on the implementation of integrated technology for teaching aviation English at military University]. *Kontsept.* 2019; (1): 29-37. (In Russian).

**УДК 376.4**

**ВЛИЯНИЕ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО  
УРОВНЯ СЕМЬИ НА ФОРМИРОВАНИЕ  
ПРЕДПОСЫЛОК РАЗВИТИЯ  
КРЕАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ДЕТЕЙ  
С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ В ПРОЦЕССЕ  
РЕАЛИЗАЦИИ ТВОРЧЕСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**THE INFLUENCE OF THE SOCIO-  
CULTURAL LEVEL OF THE  
FAMILY ON THE FORMATION OF  
THE PREREQUISITES FOR THE  
DEVELOPMENT OF CREATIVE  
COMPETENCE OF CHILDREN WITH  
MENTAL RETARDATION IN THE  
PROCESS OF CREATIVE ACTIVITY**

*Дмитриев А.А., д.пед.н., профессор;  
E-mail: aa.dmitriev@mgou.ru;  
Чукальская В.И., старший преподаватель  
кафедры специальной педагогики и  
инклюзивного образования ГОУ ВО  
«Московский государственный областной  
университет», г. Москва, Россия;  
E-mail: 7828262@inbox.ru*

*Dmitriev A.A., doctor of pedagogic sciences,  
professor;  
E-mail: aa.dmitriev@mgou.ru;  
Chukalskaya V.I., senior lecturer, Department  
of Special Pedagogy and Inclusive Education,  
Moscow State Regional University,  
Moscow, Russia;  
E-mail: 7828262@inbox.ru*

*Принято 10.10.2019*

*Received 10.10.2019*

Dmitriev A.A., Chukalskaya V.I. The influence of the socio-cultural level of the family on the formation of the prerequisites for the development of creative competence of children with mental retardation in the process of creative activity. *Vestnik NTsBZhD.* 2020; (1):24-32.(In Russ.)

#### **Аннотация**

В статье рассматривается роль социокультурной среды, в которой воспитывается ребенок с задержкой психического развития, как фактора, оказывающего формирующее и развивающее воздействие в процессе творческой деятельности как макрокомпонента креативной компетенции учащегося начальной школы. Цель исследования – определить степень сформированности креативной компетентности в семьях, воспитывающих детей с задержкой психического развития, и экспериментальным путем подтвердить наличие причинно-следственной связи между характером семейных традиций и уровнем развития творческого воображения детей, находящего своё отражение в процессе творческой деятельности.

**Ключевые слова:** творческая деятельность, воображение, креативная компетентность, дети с задержкой психического развития.

#### **Abstract**

The article discusses the role of the socio-cultural environment in which the child is brought up with mental retardation as a factor that has a formative and developmental effect on the function of creative activity as a macro-component of the creative competence of an elementary school student. The purpose of the study is to experimentally confirm the existence of a causal relationship between the nature and content of family traditions and the level of development



of the creative imagination of children raised in these families, including children with mental retardation.

**Keywords:** creative activity, imagination, creative competence, children with mental retardation.

После принятия Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 г., который предусматривает такие целевые ориентиры, как самостоятельность обучающихся, поощрение проявлений творческой инициативы, свободное развитие личности, креативность мышления, мобильность и конкурентоспособность как ключевые качества личности и непрерывность образования в течение жизни в целом, наблюдается смена образовательной парадигмы.

Развитие творческого воображения детей не теряет своей актуальности в современной системе образования. Развитие творческого начала важно для общего развития личности и в целом, и в частности – для подготовки к конструктивной работе с внешними вызовами путем формирования эмоциональных и психологических предпосылок для успешного решения задач, характеризующихся неопределенностью, которые всё чаще встречаются на пути современных детей.

Творческий потенциал заложен в каждом ребенке с рождения. Однако на разных этапах детства, по мере роста и развития, каждый из детей, вступая во взаимодействие с внешней средой, получает неодинаковые возможности реализации собственной креативности [1]. Для креативного продуцирования идей ребенку необходим жизненный опыт; основой для фантазии являются уже известные образы [6]. Степень насыщения опыта ребенка, объем его эмпирических знаний в значительной степени зависят от того, насколько внимательно и ответственно к его обогащению подходят взрослые, окружающие ребенка, формирующие его мировоззрение [10].

Воображение ребенка может получить развитие только при условии влияния взрослых и окружающей среды, направ-

ленного на уточнение восприятия ребенка, но не предоставляющее при этом готовых решений по всем направлениям деятельности. Младший школьный возраст, по мнению исследователей [2, 3], является одним из наиболее важных этапов становления высших психических функций, к числу которых относится и воображение.

Раскрытие творческого потенциала как возможной точки роста способностей младшего школьника становится особенно важным для детей, имеющих диагноз «задержка психического развития» (далее – ЗПР). Творчество становится тем инструментом, с помощью которого ребенок, имеющий особенности ментального развития, может реализовать собственные личностные ресурсы и получить социальное одобрение и признание.

Целью статьи является выявление зависимости между уровнем развития воображения детей с ЗПР, реализуемым в процессе творческой деятельности, и социокультурными нормами и традициями их семей и в дальнейшем – разработка адекватной педагогической технологии формирования креативной компетентности. Достижению цели способствовала реализация следующих задач: изучение психолого-педагогической, методической литературы по проблеме исследования; разработка анкеты и проведение анкетирования родителей с целью выявления семейных социокультурных норм и традиций, характеризующих семьи, участвующие в исследовании; интерпретация результатов анкетирования родителей; формулировка выводов о влиянии социокультурного уровня развития семьи на развитие творческого воображения детей младшего школьного возраста, имеющих диагноз ЗПР, реализуемого в процессе творческой деятельности.

На основании поставленных цели и за-

дач была сформулирована гипотеза, заключающаяся в предположении, что наличие предпосылок, способствующих развитию реализуемого в творческой деятельности воображения у детей младшего школьного возраста, имеющих ЗПР, коррелирует с уровнем социокультурного развития их семьи.

Методы исследования: теоретический (анализ психолого-педагогической литературы); эмпирический (анкетирование, интерпретация результатов).

Исследователи, проводившие работу по изучению возможностей обучения детей с ЗПР (Т.В. Егорова, Г.И. Жаренкова, Н.А. Никашина, Р.Д. Тригер, С.Г. Шевченко, У.В. Ульяновка и др.), указывают, что рассматривать возможности развития психических процессов у детей с ЗПР необходимо с учетом специфических особенностей их познавательной и эмоционально-волевой сфер, характерных для детей с задержкой психического развития. В свою очередь, Л.С. Выготский отмечает, что воображение является необходимым условием почти всякой умственной деятельности [3].

Исследователи отмечают, что дети с ЗПР всегда способны использовать помощь, оказываемую им в ходе познавательной деятельности, хорошо усваивают алгоритмы решения разнообразных задач [5]. В связи с этим В.В. Лебединский [4] определяет детей с задержкой психического развития дифференцированной этиологии как детей, имеющих значительные потенциальные возможности развития.

Исследователи отмечают также, что успех реализации потенциальных возможностей ребенка в значительной степени зависит от первых носителей моделей поведения – его родителей. По мнению Ю.В. Пистун и Л.А. Хачатрян [7], семья как социальный институт формирует у ребенка социальные нормы, санкции и образцы поведения, регламентирует отношения

между детьми и родителями, создает взаимную моральную ответственность и взаимопомощь.

#### *Исследовательская часть*

В существующих исследованиях выше-названных ученых освещается проблема развития творческого воображения детей младшего школьного возраста. Однако рассмотрение роли родителей в вопросе развития воображения младших школьников с ЗПР изложено недостаточно широко.

Для определения родительской позиции нами была разработана анкета, включающая ряд вопросов, раскрывающих различные факторы, формирующие и развивающие творческое воображение младших школьников с ЗПР в семье. Так, в ходе анкетирования родителей задавались вопросы о наличии в семье лиц творческих специальностей, о преобладающих формах семейного досуга (посещение музеев и выставок, театров, библиотек, обсуждение пережитого опыта, совместные чтение и наблюдение за явлениями окружающего мира, обмен впечатлениями), выявлялись способности детей к различным видам творчества, наличие дополнительных занятий креативной направленности (посещение кружков, секций, художественной и музыкальной школ), а также определение игровых интересов детей и характерных игровых процессов. В нашем исследовании участвовало 104 семьи, имеющие детей в возрасте 6-7 лет, из них 53 ребенка, имеющих ЗПР.

Вопросы анкеты для родителей сформулированы по закрытому типу, т.е. предполагают ответы «да» либо «нет». При этом положительный ответ подтверждает присутствие в жизни семьи и ребенка того или иного фактора, оказывающего формирующее и стимулирующее воздействие на творческое воображение. По результатам анализа полученных ответов была составлена диаграмма, отражающая три подгруппы в составе исследуемых семей (рис. 1).

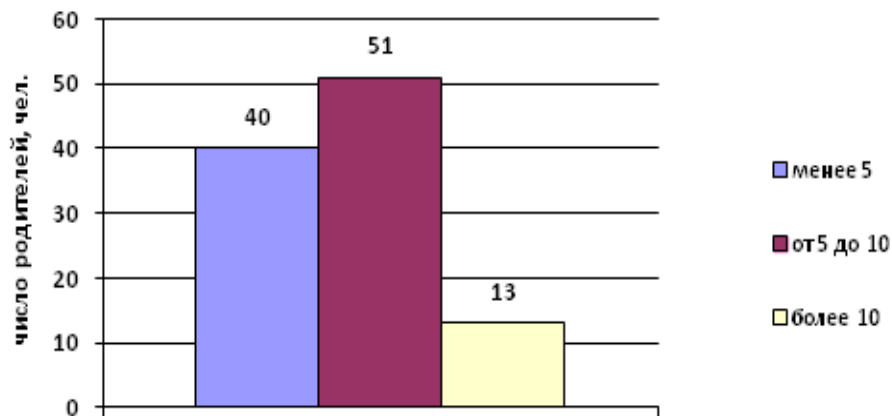


Рис. 1. Состав исследуемой группы по наличию предпосылок для развития воображения детей по результатам анкетирования родителей

К первой подгруппе нами отнесены семьи, родители которых ответили положительно на 10 и более вопросов анкеты, ко второй – семьи, родители которых ответили положительно более, чем на 5, но менее, чем на 10 вопросов анкеты, к третьей – семьи, родители которых при прохождении анкетирования положительно ответили менее, чем на пять вопросов.

По результатам анализа данных, полученных при анкетировании родителей, было установлено, что в составе исследуемых групп преобладают дети из семей, для которых актуально среднее количество психолого-педагогических и социально-культурных предпосылок для формирования и развития творческого воображения детей (от 5 до 10 положительных ответов). Согласно данным анкетирования, в исследуемой группе доля детей, в повседневной жизни испытывающих воздействие среднего количества факторов, стимулирующих творческое воображение, близка к половине, составляя 49% из детей, чьи родители в ходе исследования прошли анкетирование. Показатель доли семей, характеризующихся высоким уровнем наличия предпосылок развития творческого воображения, в анализируемой группе составляет 12,5%, т.е. только 1/8 часть. Традиции более, чем одной трети семей (38,5%), по полученным

данным, не включают достаточного объема предпосылок для формирования творческого воображения у детей.

К числу распространенных среди семей, принявших участие в исследовании, внешних факторов социокультурной среды, которые могут быть отнесены к формирующим и развивающим творческое воображение детей, по результатам анкетирования родителей можно отнести: наличие семейных традиций, приуроченных к календарным праздникам, предполагающих совместную творческую деятельность; возможность взаимодействия со сверстниками в рамках свободного общения; совместную с родителями подготовку школьных проектов.

Среди распространенных факторов, имеющих возможность влияния на формирование и развитие творческого воображения детей, существенными можно назвать также совместное с родителями чтение; наличие в ближайшем окружении людей, увлеченных творческой деятельностью; реализацию возможности использовать в играх предметы-замещения.

Такие формирующие и развивающие творческое воображение детей факторы, как самостоятельные игры в одиночестве, сочинение стихов или мелодий, наблюдения за природой, посещение выставок, му-

зеев, по результатам нашего исследования, не имеют широкого распространения в семьях, а значит, являются перспективным резервом при работе над развитием творческого воображения у детей.

В рамках проведенного нами исследования мы также протестировали уровень развития воображения у детей. Подходящим для исследования уровня сформированности и качества произвольного вербального воображения методом явился тест Е.Е.Кравцовой «Где чье место?», суть

которого заключается в выявлении способности ребенка к фантазированию при выполнении задания по размещению жетонов с изображениями объектов (мяч, птица, малыш, груша и т.п.) в не характерных для них позициях на пейзажном рисунке. Для выполнения задания детям предлагалось подобрать необычное месторасположение для привычных повседневных объектов и обосновать, почему объект оказался в необычном месте (рис. 2).

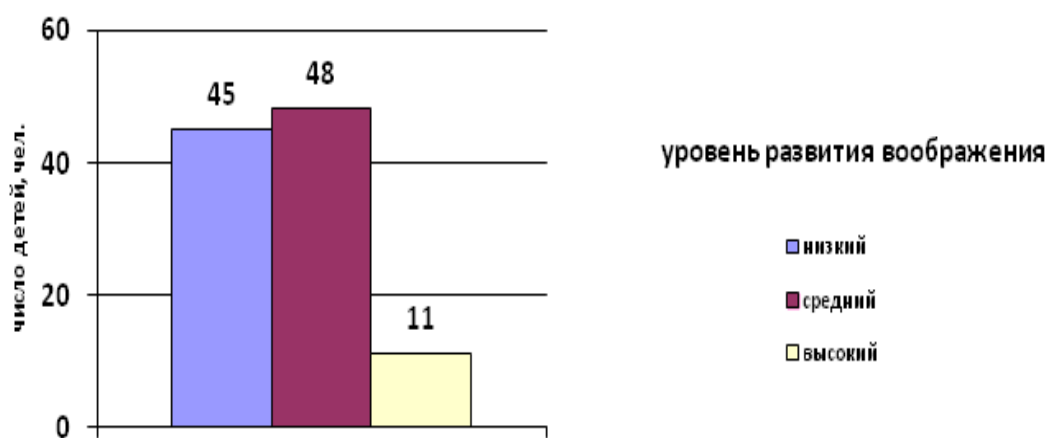


Рис. 2. Распределение состава группы по уровню развития воображения на основе результатов исследования по методике Е.Е.Кравцовой «Где чье место?»

Анализ результатов эксперимента позволил разделить испытуемых на группы, дифференцированные по критерию выявленного уровня развития воображения. Критериями оценки служили наличие или отсутствие нестандартных ответов, развернутость вербального объяснения своего выбора. Авторская методика предполагает выделение трех уровней: низкого, среднего и высокого уровня развития воображения.

Для детей, обладающих низким уровнем развития воображения, характерно стереотипное мышление, в связи с чем объекты располагались ими в стандартных, привычных местах. Также отмечалось отсутствие вербального объяснения своего выбора. Средний уровень развития воображения определялся наличием нестандартного

решения, однако вербальное подкрепление выбора было односложным или вовсе отсутствовало. Дети, обладающие высоким уровнем развития воображения, в ходе эксперимента не только помещали жетоны с объектами в необычные для них места, но и давали сюжетное обоснование своему выбору.

Как видно из представленных результатов, преобладающая доля детей характеризуется средним уровнем развития воображения. Высокий уровень развития воображения характерен чуть более, чем для 10% участников эксперимента. Более 43% детей имеют низкий уровень развития воображения.

Для сравнения исследуемого показателя полученные результаты были нами

распределены на две подгруппы: группа детей, имеющих задержку психического развития (группа ЗПР), и группа детей, не имеющих особенностей психического раз-

вития (группа норма – N). Данные также распределены согласно гендерному признаку. Полученные цифры представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Сравнение распределения состава подгруппы по уровню развития воображения на основе результатов исследования по методике Е.Е. Кравцовой «Где чье место?»**

Подгруппа	Количество детей с соответствующим уровнем развития воображения						Итого в подгруппе
	низкий		средний		высокий		
	чел.	%	чел.	%	чел.	%	
Группа ЗПР	37	69,8	16	30,2	0	0	53
Девочки	17	65,4	9	34,6	0	0	26
Мальчики	20	74,1	7	25,9	0	0	27
Группа N	8	15,7	32	62,7	11	21,6	51
Девочки	2	11,1	9	50	7	38,9	18
Мальчики	6	18,2	23	69,7	4	12,1	33
<b>Итого</b>	<b>45</b>	<b>43,3</b>	<b>48</b>	<b>46,1</b>	<b>11</b>	<b>10,6</b>	<b>104</b>

Очевидно, что уровень развития творческого воображения как составляющая креативной компетентности школьника находится в зависимости от уровня психического развития ребенка. Так, дети, имеющие ЗПР, в ходе проведенного нами исследования не продемонстрировали высокий уровень развития творческого воображения.

Доля детей, продемонстрировавших в ходе эксперимента средний уровень развития воображения, в исследуемой группе составляет более 46%. Высокий уровень развития воображения характерен для 10,6% участников эксперимента. Более 43% детей имеют низкий уровень развития воображения.

Интересно отметить, что распределение состава исследуемой группы по уровню развития воображения на основе результатов исследования по методике Е.Е. Кравцовой «Где чье место?» и по числу социокультурных факторов, характеризующих семьи, принимавшие участие в исследовании, выявленных в ходе анкети-

рования родителей, в значительной степени совпадает.

При сопоставлении результатов, полученных в ходе проведения анкетирования родителей и исследования уровня развития творческого воображения детей, обнаружилось, что долевая структура исследуемой группы по уровню развития творческого воображения, определенному по методике Е.Е. Кравцовой «Где чье место?», совпадает с долевой структурой группы, выясненной при анкетировании родителей, проведенном для выявления наличия в повседневной жизни детей исследуемой группы ряда факторов социально-культурной среды, формирующей возможности и предпосылки их креативного развития. На основании замеченного нами сходства можно сформулировать гипотезу о зависимости уровня развития воображения ребенка от присутствия в его жизни семейных традиций, предполагающих совместную с родителями деятельность и формирование и поддержку развития креативных способностей ребенка (рис. 3).

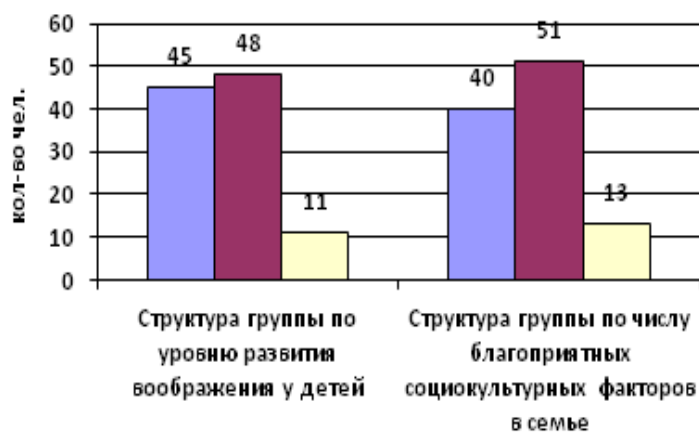


Рис. 3. Сравнительное распределение состава исследуемых групп

Проведенное нами исследование по оценке воображения, формируемого и реализуемого в ходе творческой деятельности, детей с ЗПР с учетом состояния семейного социокультурного фона показало, что далеко не все семьи обладают в достаточной степени развитым потенциалом воспитания творческих способностей детей путем непосредственного участия взрослых членов семьи в процессе формирования креативной компетенции ребенка.

Мы считаем, что на основании проведенных нами исследований можно назвать перспективным и полезным в аспекте формирования компетенций младших школьников составление рабочей программы по формированию творческого воображения как элемента креативной компетентности школьника в ходе его учебной и досуговой творческой деятельности.

Мы полагаем, что составление адаптированной программы проведения экспери-

ментальной работы для детей с ЗПР будет способствовать совершенствованию проявления их активности в процессе творческой деятельности, развитию возможностей для проявления творческого самовыражения, что является крайне важным для формирования и совершенствования их творческих способностей как элемента системы становления личности. Мы считаем, что по-настоящему сильные для учащихся начальной школы виды творческой деятельности – самостоятельное и оркестровое элементарное музицирование, участие в сценических драматизациях и постановках кукольных театров, освоение литературно-художественного слова, иллюстрирование художественных произведений и изобразительное творчество – могут стать надежной основой для формирования креативной компетентности как одной из ключевых характеристик личности для детей с ЗПР.

#### Список литературы

1. Богоявленская, Д. Б. Психология творческих способностей : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Д. Б. Богоявленская. – Москва : Академия, 2002. – 320 с.
2. Брушлинский, А. В. Воображение и творчество : научное творчество / А. В. Брушлинский. – Москва : Наука, 1969. – С. 365–388.
3. Выготский, Л. С. Воображение и его развитие в детском возрасте : хрестоматия по психологии / Л. С. Выготский. – Москва : Просвещение, 1987. – С.436–465.
4. Лебединский, В. В. Нарушения психического развития в детском возрасте : учебное пособие для студентов психологических факультетов высших учебных заведений / В. В. Лебединский. – Москва : Академия, 2003. – 144 с.

5. Литвак, Р. А. Педагогическая мастерская как средство подготовки будущего специалиста к социально-культурной деятельности / Р. А. Литвак, Г. Я. Гревцева // Вестник Челябинской академии культуры и искусств. – 2013. – № 1 (33). – С. 165–169.
6. Мухина, В. С. Возрастная психология : феноменология развития, детство, отрочество : учебник для студентов вузов / В. С. Мухина. – 7-е изд., стереотип. – Москва : Издательский центр «Академия», 2003. – 456 с.
7. Санжаева, Р. Д. Психологические механизмы формирования готовности человека к деятельности : диссертация на соискание ученой степени доктора психологических наук : 19.00.01 / Санжаева Римма Дугаровна. – Новосибирск, 2008. – 354 с. : ил.
8. Храмова, Н. Г. Культура семьи : учебное пособие / Составители : Н. Г. Храмова, Г. Г. Алексеева, А. А. Сараева. – Кострома : ГОУ ВПО КГУ им. Н. А. Некрасова, 2005. – 185 с.
9. Дмитриев, А. А. Современные подходы к инклюзивному образованию детей с ОВЗ в России / А. А. Дмитриев // Биология и медицина. – 2015. – Том 7. – № 4. – С. ВМ 134–15.
10. Чукальская, В. И. Особенности тестирования уровня развития творческого воображения у младших школьников / В. И. Чукальская // Актуальные вопросы проектирования психолого-педагогических технологий : сборник статей по итогам МНПК. – Москва : Прометей, 2019. – С. 82–87.

#### References

1. Bogoyavlenskaya D.B. Psikhologiya tvorcheskikh sposobnostei: uchebnoe posobie dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedenii [Psychology of creative abilities]. M.: Publishing Center "Academy", 2002. 320 p. (In Russian).
2. Brushlinsky A.V. Voobrazhenie i tvorchestvo: nauchnoe tvorchestvo [Imagination and creativity: Scientific creativity]. M.: Science, 1969. pp. 365-388. (In Russian).
3. Vygotsky L.S. Voobrazhenie i ego razvitie v detskom vozraste: khrestomatiya po psikhologii [Imagination and its development in childhood. Reader in psychology]. M.: Enlightenment, 1987. pp. 436-465. (In Russian).
4. Lebedinsky V.V. Narusheniya psikhicheskogo razvitiya v detskom vozraste : uchebnoe posobie dlya studentov psikhologicheskikh fakul'tetov vysshikh uchebnykh zavedenii [Disorders of mental development in childhood: Textbook. allowance for stud. psycholog. institutions]. M.: Publishing Center "Academy", 2003. 144 p. (In Russian).
5. Litvak R.A., Grevtseva G.Ya. Pedagogicheskaya masterskaya kak sredstvo podgotovki budushchego spetsialista k sotsial'no-kul'turnoi deyatel'nosti [Pedagogical workshop as a means of preparing future specialists for social and cultural activity]. *Bulletin of the Chelyabinsk Academy of culture and arts*. 2013; (1): 165-169. (In Russian).
6. Mukhina V.S. Vozrastnaya psikhologiya: fenomenologiya razvitiya, detstvo, otrochestvo: uchebnik dlya studentov vuzov [Age psychology: phenomenology of development, childhood, adolescence]. M.: Publishing Center "Academy", 2003. 456 p. (In Russian).
7. Sanjeeva R.D. Psikhologicheskie mekhanizmy formirovaniya gotovnosti cheloveka k deyatel'nosti: dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni doktora psikhologicheskikh nauk: 19.00.01 [Psychological mechanisms of formation a person's readiness for activity: thesis for the degree of doctor of psychological Sciences]. Novosibirsk, 2008. 354 p. (In Russian).
8. Khramova N.G. Kul'tura sem'i: uchebnoe posobie [Culture of family: Textbook. Manual]. Comp. N.G. Khramova, G.G. Alekseeva, A.A. Saraeva. Kostroma: GOU VPO KSU N.A. Nekrasova, 2005. 185 p. (In Russian).
9. Dmitriev A.A. Sovremennye podkhody k inklyuzivnomu obrazovaniyu detei s OVZ v

Rossii [Modern approaches to inclusive children education with disabilities in Russia]. *Biology and Medicine*. 2015; 7(4): BM 134-15. (In English).

10. Chukalskaya V.I. Osobennosti testirovaniya urovnya razvitiya tvorcheskogo voobrazheniya u mladshikh shkol'nikov [Features of testing the level of creative imagination development of younger students]. *Collection of articles on the results of international scientific-practical conference "Topical issues of design of psychological and pedagogical technologies"*. Moscow: Prometheus, 2019. pp. 82-87. (In Russian).

УДК 372.881.1: 378.1

**РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО  
ИНТЕРЕСА СТУДЕНТОВ  
К ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ  
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

**DEVELOPMENT OF STUDENTS'  
COGNITIVE INTEREST IN A FOREIGN  
LANGUAGE IN HIGHER EDUCATION**

*Дорофеева Е.В., к.пед.н., доцент кафедры теории и практики перевода Института международных отношений ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия; E-mail: elena.dor@mail.ru*

*Dorofeeva E.V., candidate of pedagogic sciences, associate professor of the Department of theory and practice of translation, Institute of International Relations, Kazan (Volga Region) federal university, Kazan, Russia; E-mail: elena.dor@mail.ru*

Принято 2.12.2019

Received 2.12.2019

Dorofeeva E.V. Development of students' cognitive interest in a foreign language in higher education. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1):32-37. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье рассматривается роль познавательного интереса студентов к иностранному языку в высшей школе. Модернизация общества в различных сферах жизнедеятельности, расширение контактов с зарубежными странами вызывают потребность в изучении иностранного языка. Владение высоким уровнем иностранного языка становится сегодня одним из существенных требований, предъявляемых современным обществом к высококвалифицированному специалисту. Исходя из этой потребности в изучении иностранного языка, повышается познавательный интерес к изучению языка в высшей школе, так как иностранный язык позволяет не только коммуницировать, но и даёт возможность приобщаться к новейшим информационным технологиям. Цель исследования – определить понятие познавательного интереса, изучить его особенности, обозначить благоприятные условия для его развития в рамках изучения иностранного языка, выработать эффективные приемы стимулирования развития познавательного интереса к иностранному языку на занятиях в высших учебных заведениях.

**Ключевые слова:** познавательный интерес, студенты, иностранный язык, высшее учебное заведение, познавательная задача, условия, методы стимулирования, уровень познавательного интереса.

**Abstract**

The article examines the role of students' cognitive interest in a foreign language in higher education. Modernization of society in various areas of activity, expansion of contacts with foreign countries causes the need to master a foreign language. Proficiency in a foreign language becomes one of the essential requirements of modern society for an accomplished specialist nowadays. Based on this need to learn a foreign language, there is an increasing cognitive interest in learning a language in higher education as foreign language allows both



to communicate and get involved in the latest information technology. The objective of the study is to define the concept of cognitive interest, to study its features, to identify favorable conditions for its development within the framework of foreign language learning, to develop effective techniques to stimulate the development of cognitive interest in foreign language classes in higher educational institutions.

**Keywords:** cognitive interest, students, foreign language, higher educational institution, cognitive task, terms, methods for encouraging, cognitive interest level.

Развитие современного общества в политической, экономической, общественной, социальной и духовной сферах, расширение и укрепление связей с другими странами приводят к потребности в изучении иностранного языка. Владение высоким уровнем иностранного языка становится в настоящее время одним из значимых условий профессиональной компетенции специалиста, умеющего не только читать специальную литературу, но и общаться на иностранном языке, а также в письменной форме излагать свои мысли. И спрос на таких высококвалифицированных специалистов с высоким уровнем владения иностранного языка постоянно растет.

Исходя из этой потребности в изучении иностранного языка, повышается познавательный интерес к языку, так как иностранный язык даёт возможность приобщаться к новейшим информационным технологиям, а низкий уровень иноязычной грамотности приводит к снижению интеллектуального и нравственного потенциала общества, затрудняет доступ к общечеловеческим ценностям мировой культуры.

В области иностранных языков на занятиях в высшей школе помимо ряда специфических (частных задач), к которым можно отнести: повышение уровня владения языком; повышение мотивации к изучению иностранного языка; совершенствование умения общаться в устной и письменной формах, где в качестве основных средств для достижения этой цели выступают виды речевой деятельности – говорение, аудирование, чтение и письмо и др., решается и немаловажная задача развития

познавательного интереса студентов к иностранному языку, поскольку интерес – одно из свойств личности, феномен, который выражает избирательное отношение человека к предметам, явлениям, процессам окружающего мира. Для успешной реализации поставленных задач большая роль отводится преподавателю, ведущему иностранный язык, которому, прежде всего, необходимо ознакомиться с данным вопросом и выработать эффективные способы развития познавательного интереса студентов к языку на занятиях в вузе.

Проблема познавательного интереса – актуальная проблема психологии и педагогики, которая нашла своё отражение в трудах Б.Г. Ананьева, Ф.Я. Байкова, Л.И. Божович, В.Б. Бондаревского, В.Г. Иванова, Н.Г. Морозовой, С.Л. Рубинштейна, Г.И. Щукиной и др. В процессе обучения у психологов и педагогов всегда возникали такие вопросы: Как сделать занятие интереснее? Как повысить уровень познавательного интереса обучаемых? Как развить их познавательную активность и познавательную самостоятельность? Какие методы лучше всего использовать в обучении для развития познавательного интереса?

Для того чтобы ответить на эти вопросы, как мы считаем, преподавателю необходимо понимать, что такое познавательный интерес, какова его структура и особенности, какое место он занимает в учебном процессе, влияет ли он на процесс обучения и т.д.

На основе данных различных источников можно сделать вывод о том, что познавательный интерес – важнейший вид интереса, это интерес к познанию, областью

которого является познавательная деятельность, в процессе которой происходит овладение содержанием учебных предметов; он несёт в себе все функции интереса как психического образования: его избирательный характер, единство объективного и субъективного, наличие в нём органического сплава интеллектуальных и эмоционально-волевых процессов [2, с. 34].

Нельзя не признать тот факт, что роль познавательного интереса в учебно-познавательной деятельности велика и значима. Справедливо утверждение Н.Г. Морозовой, которая пишет: «Знания, усвоенные без интереса, забываются; усвоенные с интересом запоминаются надолго и легко воспроизводятся» [5, с. 39].

Центром же познавательного интереса бывает познавательная задача, которая требует от человека активной, поисковой или творческой деятельности, а не элементарной ориентировки на новизну и неожиданность [7, с. 14].

Познавательный интерес, как мы выяснили, выступает в учебном процессе в своих разнообразных проявлениях (модификациях): как средство обучения; как мотив учения; как устойчивая черта, как свойство личности.

Анализ соответствующей литературы показал, что, как и любое свойство личности, становление, укрепление и развитие познавательного интереса происходят в процессе деятельности, главным видом которой является учение – основа развития познавательных интересов студентов, в процессе которого происходят систематическое овладение знаниями в различных предметных областях, приобретение и совершенствование способов (умений и навыков) познавательной деятельности, трансформация целей, выдвигаемых обществом, в мотивы деятельности самого студента.

Основная роль в формировании и развитии познавательного интереса студентов, по нашему мнению, принадлежит способу

организации преподавателем деятельности студентов. В зависимости от того, как организована познавательная деятельность, решается судьба интереса.

Главная задача преподавателя состоит в формировании познавательного интереса как устойчивого мотива познавательной деятельности, что составляет прочную основу и направленности личности, и её отношения к учению, к духовным ценностям [6, с. 11].

Для этого, как полагает ряд исследователей, необходимо создание преподавателем наиболее благоприятных условий для развития познавательного интереса, где он сам не излагал бы материал в готовом виде, а организовывал самостоятельную деятельность студентов, которая, в свою очередь, могла бы пробуждать у них всё новые вопросы, открывать перед ними новые горизонты познания, побуждать к дальнейшему самообразованию [5, с. 36].

Но для того чтобы создать благоприятные условия для развития познавательного интереса на занятиях по иностранному языку, с нашей точки зрения, преподаватель должен, прежде всего, выявить для себя уровень познавательного интереса студентов. Это можно сделать следующими методами: методом анкетирования, сочинения, экспериментальных заданий (типа «Составьте программу КВН», «Выберите любое из предложенных заданий» и т.д.), интервью, наблюдения, педагогического эксперимента, монографического изучения студентов (синтез методов исследования: эксперимента, наблюдений, сочинений, изучение продуктов познавательной деятельности экспериментальных заданий и т.д.) [1, с. 122].

И уже определив уровень познавательного интереса студентов, а их три (высокий, средний, низкий), преподаватель сможет планировать свою дальнейшую работу по развитию познавательного интереса. Студенты, посещающие занятия по иностранному языку в высшей школе, как правило,

имеют высокий уровень познавательного интереса, так как занятия по иностранному языку всегда вызывают большой интерес, особенно в последние годы развития нашего общества, когда у студентов появились возможности ездить в страны изучаемого языка, путешествовать, обучаться в высших учебных заведениях, работать в различных странах и т.д. В современном мире уже трудно представить себе высококвалифицированного специалиста без знания хотя бы одного иностранного языка, и поэтому потребность к изучению иностранного языка и познавательный интерес к иностранному языку в высшей школе постоянно нарастают. Высокий уровень познавательного интереса студентов, по мнению Г.И. Щукиной, характеризуется: 1) высокой самопроизвольной познавательной активностью; 2) интересом к сущности явлений: к их существенным связям и закономерностям, стремлением разобраться в трудных вопросах; 3) интенсивно и с увлечением протекающими процессами самостоятельной работы; 4) стремлением к преодолению трудностей в сложных задачах; 5) корреляцией интереса и склонности (свободное время посвящается предмету своего интереса, а именно, предмету, по которому посещаются факультативные занятия) [7, с. 258].

Таким образом, следует отметить, что студенты с сильным, глубоким и устойчивым интересом (высокого уровня) более активны на занятиях, задают вопросы, отвечают по собственному желанию, охотно дополняют ответы других студентов, включаются во фронтальную работу; они предпочитают учебную деятельность более трудного характера (поискового, творческого); ведут активные самостоятельные поиски в пополнении информации об интересующей области, т.е. самостоятельно стремятся расширить свой кругозор; используют свободное время для занятий по иностранному языку.

С такими студентами легко работать, а

высокий уровень познавательного интереса студентов побуждает преподавателя поддерживать и стимулировать познавательный интерес путём активной творческой познавательной деятельности.

Стимулировать познавательный интерес, на наш взгляд, можно путём применения многообразия форм самостоятельной работы студентов: с помощью проблемности и исследовательского подхода (приобщение студентов к методам науки); путём творческих работ (придумывание загадок, историй, индивидуальное и коллективное написание репортажей, составление задач и т.д.).

К стимулам содержания обучения, возбуждающим познавательный интерес студентов на занятиях по иностранному языку в высшей школе, мы относим: новизну учебного материала, анализ практической роли знаний, показ достижений современной науки.

Существуют стимулы, вытекающие из отношений студентов и преподавателя на занятии. К ним можно отнести: эмоциональный тонус деятельности студентов (интеллектуальный настрой деятельности студентов преподавателем, совместная увлечённая деятельность, деловой, энергичный тон занятия); доверительный стиль отношений преподавателя и студентов; педагогический оптимизм; доверие к познавательным возможностям студентов; поддержка начинаний преподавателя студентами; соревнование; поощрение; одобрение.

Стимулами познавательного интереса являются также и методы обучения. Полученные на лекциях, семинарах, практических занятиях знания закрепляются в процессе конференций, написания рефератов, творческого зачёта как итоговой формы работы по теме. Не менее эффективным в данном контексте можно назвать и использование технологии интерактивного обучения – совокупности способов целенаправленного усиленного межсубъектного взаимодействия педагога и обучающего-

ся, последовательная реализация которых создает оптимальные условия для их развития. Интерактивная деятельность на занятиях предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. В ходе диалогового обучения студенты учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться не только с преподавателем, но и друг с другом. Для этого на занятиях организуются индивидуальная, парная и групповая формы работы, применяются исследовательские проекты, ролевые игры, идет работа с документами и различными источниками информации и т.д. [3]. Большую роль в активизации познавательной деятельности играет учебное телевидение, с помощью которого расширяется объём усваиваемого учебного материала, развивается творческое воображение, снижается утомление студентов. Наиболее эффективным способом для поддержания и развития интереса является сочетание различных методов и форм обучения на одном занятии [4].

Огромное значение в поддержании и развитии познавательного интереса студентов на занятиях к иностранному языку в высшей школе, как мы полагаем, принадлежит внеаудиторной работе. Она должна быть творческой, опытной, поисковой, в известном смысле, исследовательской, которая, как правило, формирует устойчивое

познавательное отношение к любимому предмету.

Подводя итог сказанному, мы считаем, что развитие познавательного интереса студентов к иностранному языку является очень важной и значимой задачей на занятиях в высшей школе, поскольку познавательный интерес, имеющий сложную структуру, представляющую собой единство интеллектуальной, волевой и эмоциональной сторон, пронизывает весь учебный процесс. Без знания особенностей познавательного интереса, без познавательной активности и самостоятельности нельзя строить курс занятий по иностранному языку в высшей школе. В состоянии познавательного интереса обучение носит активный, действенный характер. Активизируются мыслительные процессы (является стремление к поиску, догадке, исследованию), мобильность мыслительных операций, активное и самостоятельное размышление не только над решением задачи, но и нахождение более эффективных и экономных способов этого решения. И так как познавательный интерес студентов формируется и укрепляется в учебно-познавательной деятельности, его нужно постоянно развивать, стимулировать, стремиться поддерживать его высокий уровень у студентов, посещающих занятия по иностранному языку в вузе, с помощью организации познавательной деятельности студентов путём использования многообразных форм и методов, направленных на приобщение студентов к методам научного познания, развитие их творческого потенциала. От этого, мы уверены, зависит судьба интереса.

### **Список литературы**

1. Ананьев, Б. Г. Познавательные потребности и интересы / Б. Г. Ананьев // Учёные записки ЛГУ. – 1959. – Выпуск 16. – № 265. – С. 4–9.
2. Дорофеева Е. В. Дидактические условия и критерии развития творческого потенциала студентов на факультативных занятиях по предметам гуманитарного цикла: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук : 13.00.01 / Дорофеева Елена Вениаминовна; Казанский Государственный университет. – Казань, 2006. – 312 с. : ил.

3. Каримова, Ш. К. Роль иностранного языка в современном мире / Ш. К. Каримова // Молодой ученый. – 2016. – № 12. – С. 1011-1012. – URL <http://moluch.ru/archive/116/31469/> (дата обращения: 28.11.2019). – Текст: электронный.
4. Кашин, М. П. Факультативные занятия в средней школе / М. П. Кашин, Д. А. Эпштейн // Педагогика: сборник статей. – Москва, 1973. – С. 93–97.
5. Морозова, Н. Г. Учителю о познавательном интересе / Н. Г. Морозова. – Москва : Знание, 1979. – 48 с.
6. Щукина, Г. И. Познавательный интерес в учебной деятельности школьника / Г. И. Щукина. – Москва : Знание, 1972. – 32 с.
7. Щукина, Г. И. Проблема познавательного интереса в педагогике / Г. И. Щукина. – Москва : Педагогика, 1971. – 352 с.

### References

1. Anan`ev V.G. Poznavatel`ny`e potrebnosti i interesy` [Cognitive needs and interests]. *Uchyony`e zapiski LGU*. 1959; 16(265): 4-9. (In Russian).
2. Dorofeeva E.V. Didakticheskie usloviya i kriterii razvitiya tvorcheskogo potentsiala studentov na fakul`tativny`kh zanyatiyakh po predmetam gumanitarnogo czikla: dis. ... kand. ped.nauk [Didactic conditions and criteria of development of students ' creative potential at elective courses on subjects of Humanities cycle: thesis for the degree of candidate of pedagogical Sciences]. Kazans. Gos. un-t. Kazan`, 2006. 312 p. (In Russian).
3. Karimova Sh.K. Rol` inostrannogo yazy`ka v sovremennom mire [Role of foreign language in the modern world]. *Molodoj ucheny`j*. 2016; (12): 1011-1012. URL <http://moluch.ru/archive/116/31469/> (accessed: 28.11.2019). (In Russian).
4. Kashin M.P., E`pshtejn D.A. Fakul`tativny`e zanyatiya v srednej shkole [Elective courses in high school]. *Pedagogika: sb. st. M.*, 1973. pp. 93-97. (In Russian).
5. Morozova N.G. Uchitelyu o poznavatel`nom interese [To teacher, about cognitive interest]. M.: Znanie, 1979. 48 p. (In Russian).
6. Shhukina G.I. Poznavatel`ny`j interes v uchebnoj deyatel`nosti shkol`nika [Cognitive interest in student's educational activities]. M.: Znanie, 1972. 32 p. (In Russian).
7. Shhukina G.I. Problema poznavatel`nogo interesa v pedagogike [Problem of cognitive interest in pedagogy]. M.: Pedagogika, 1971. 352 p. (In Russian).

### УДК 371.4

#### ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ CDIO

#### PREVENTION OF PSYCHOLOGICAL HEALTH DISORDERS AND SECURITY OF STUDENTS' LIFE SAFETY USING CDIO TECHNOLOGY

Мирошниченко А.А., д.пед.н., профессор,  
заведующий кафедрой педагогики и  
психологии ФГБОУ ВО «Глазовский  
государственный педагогический институт  
им. В.Г. Короленко», г. Глазов, Россия;  
E-mail: ggpi@mail.ru;

Мерзлякова Д.Р., к.п.н., доцент кафедры  
безопасности жизнедеятельности  
Института гражданской защиты  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный

Miroshnichenko A.A., doctor of pedagogic  
sciences, professor, head of the Department  
of pedagogy and psychology, Glazov State  
Pedagogical Institute named after V.G. Korolenko,  
Glazov, Russia;

E-mail: ggpi@mail.ru.  
Merzlyakova D.R., candidate of psychological  
sciences, associate professor, Department of life  
safety, Institute of Civil Protection, Udmurt State  
University, Izhevsk, Russia;

Miroshnichenko A.A., Merzlyakova D.R. Prevention of psychological health disorders and security of students' life safety using cdio technology. *Vestnik NTsBZhD*. 2020;(1):37-44. (In Russ.)

### **Аннотация**

Сохранение и укрепление психологического здоровья, обеспечение безопасности жизнедеятельности населения являются важнейшими условиями успешности построения экономики высоких технологий будущего. Сегодня вопрос о психологическом здоровье находится вне сферы интересов большинства участников отношений в сфере отечественного образования. Противоречия между декларируемыми гуманными целями общего образования (ФГОС) и реалиями массовой школы ведут к перегрузкам учащихся и учителей. Современному обществу и учителю необходимы иные образовательные технологии, позволяющие сохранить психологическое здоровье и безопасность личности. В данной статье приведен пример такой образовательной технологии – технологии CDIO (Conceiving, Designing, Implementing, and Operating).

**Ключевые слова:** психологическое здоровье, учащийся, учитель, CDIO, критерии психологического здоровья, безопасность жизнедеятельности.

### **Abstract**

Preservation and strengthening of psychological health and ensuring the safety of the population are the most important conditions for the success of building the economy of high technologies of the future. Today, the issue of psychological health is outside the scope of interests of most participants in relations in the field of national education. The contradictions between the declared humane goals of general education (GEF) and the realities of the “mass school” lead to overloads of students and teachers. Modern society and a teacher need other educational technologies to preserve psychological health and safety of the individual. This article provides an example of such educational technology - CDIO technology (Conceiving, Designing, Implementing and Operating).

**Keywords:** psychological health, student, teacher, CDIO, psychological health criteria, life safety.

### *Введение*

В современных условиях перехода на инновационный тип развития экономики главным фактором успешного функционирования качественной инновационной системы является высокоэффективная система воспроизводства конкурентоспособных кадров. В этих условиях проблема превенции нарушений психологического здоровья, обеспечения безопасности учащихся становится наиболее актуальной.

*Целью настоящего исследования* является изучение педагогических условий превенции нарушений психологического здоровья и безопасности учащихся про-

фильных классов в рамках подхода CDIO.

### *Материал и методы*

В процессе написания статьи нами был использован анализ научной литературы. Были использованы теоретические методы: анализ, синтез, структурирование.

### *Результаты*

Термин «психологическое здоровье» был введен в научный лексикон И.В. Дубровиной [8]. Под психологическим здоровьем ею понимаются психологические аспекты психического здоровья, т.е. то, что относится к личности в целом, находится в тесной связи с высшими проявлениями человеческого духа.

При этом нужно учитывать тот факт, что проблема сохранения и укрепления психологического здоровья не является приоритетом и педагогической целью учителя. Безусловно, учителя владеют знаниями в области психологии и могут в определенных ситуациях их использовать. Но при этом нужно понимать, что в большинстве случаев причины рисков для психологического здоровья учащихся кроются в системе урока. Поэтому наиболее эффективным в процессе превенции нарушений психологического здоровья учащихся учителем является подбор подходящей педагогической методики. Эта педагогическая методика должна учитывать сохранение психологического здоровья и безопасности учащихся, но не ограничивать уровень притязаний школьников и быть профессионально ориентированной.

Традиционно выделяют следующие основные критерии психологического здоровья: принятие себя и окружающих такими, какие они есть; стремление к преобразованиям среды, а не смирение с ней; духовность; способность к самопознанию; чувство свободы, жизни «в соответствии с самим собой», как состояние осознания и следования своим главным интересам и наилучшему выбору в ситуации; наличие цели в жизни; внутренняя ответственность [2].

В контексте нашего исследования нам следует остановиться на критерии соответствия личности социальным нормам и ролям в обществе. Следует отметить, что перспективы развития общества при новом технологическом прорыве России связаны с изменением структуры рынка профессий, отмиранием и исчезновением старых профессий и возникновением новых. Так, например, согласно атласу новых профессий, разработанному Агентством стратегических инициатив, существует перечень «профессий-пенсионеров», к которым относятся ряд интеллектуальных и рабочих специальностей [1].

Появлению новых профессий и изменению структуры рынков труда способствует ряд тенденций современного общества: переход к мировым трендам, автоматизация, активное внедрение IT-технологий, повышение требований к экологичности, индивидуализированное производство [1].

Как видно из вышеизложенного, социально-экономическая перестройка общества повлияет практически на всех людей, в том числе и на состояние их психологического здоровья. Необходимо помогать населению в адаптации к новым социальным ролям и социальным нормам.

Существуют государственные программы, формирующие новые отрасли экономики. Эти государственные программы направлены на создание новых рабочих мест. Прогнозировать развитие отраслей, в которых могут работать будущие инженерные кадры в ближайшие двадцать лет, призвана Национальная технологическая инициатива (далее – НТИ). Это государственная программа мер по поддержке развития в России перспективных отраслей, которые в течение следующих двадцати лет могут стать основой мировой экономики [1].

В 2007 г. Президент РФ В.В. Путин в послании Федеральному собранию объявил о том, что развитие отраслей, которые должны стать важным звеном инновационной экономики, будет осуществляться на базе государственных корпораций – Объединённой авиастроительной корпорации, Объединённой судостроительной корпорации и «Роснано».

Требования к будущим специалистам, способным работать в рынках НТИ, довольно высоки, в том числе к состоянию их здоровья. Переход к обучению школьников технологиям НТИ связан с ранней дифференциацией образования, его личностной ориентацией и пр. Обостряют проблему введение ФГОС для старшей ступени образования. Неподготовленность учителя к этой работе ведет к перегрузкам учащегося и нагрузке на его психологическое здоро-

вье. Поэтому пристальное внимание в подготовке учащихся в профильных классах должно быть направлено на вопросы превенции нарушений здоровья, в том числе и психологического.

Доминирующий сегодня экстенсивный путь в образовании стимулируется прагматическими приоритетами и направлен на увеличение учебного времени, что приводит к следующим проблемам:

- информационная перегрузка и отожествление цели образования с объемами учебного времени;
- сохранение принципов классно-урочной системы при декларировании личностно-ориентированного подхода;
- ведомственное, содержательное и технологическое разъединение уровней образования при необходимости обеспечения непрерывности образования [5].

Данные негативные факторы риска психологического здоровья учащихся действуют комплексно, системно, длительно и непрерывно.

Индикатором качества обучения школьников технологиям НТИ должно выступать психологическое здоровье. Так, например, И.В. Дубровина с рядом других авторов (Л.С. Колмогорова, Л.М. Митина) рассматривает понятие «психологическое здоровье» как цель и критерий успешности личностного развития человека и результат эффективного обучения [8, с. 48].

Следует признать, что планомерной систематической работы по превенции нарушений психологического здоровья учащихся и, как следствие, обеспечение их безопасности в современных образовательных организациях не ведется, так как постоянно сокращаются ставки психологов, отсутствует система психологического сопровождения школьников и т.д. Вышеперечисленное приводит к рискам развития и формирует потенциальные угрозы для безопасности общества, высокотехнологичная держава не существует, если интеллектуальная элита имеет слабое психологиче-

ское здоровье.

Поэтому одним из выходов в сложившейся ситуации является изменение самой педагогической технологии, в основе которой заложена возможность сохранения и укрепления психологического здоровья учащихся.

В качестве методологического подхода к подготовке учащихся профильных классов, позволяющего сохранить и укрепить их психологическое здоровье, рассмотрим стандарты CDIO. Данные стандарты, использующие современные технологии проектно-ориентированного образования, призваны повысить качество обучения технологиям НТИ.

Данная концепция интересна с точки зрения психологического подхода, так как она позволяет формировать *hard skills* – профессиональные умения и навыки, необходимые в процессе работы, которым можно научиться, как-то измерить и доказать их наличие. Эта концепция формирует у будущих специалистов и *soft skills* – это навыки, которые позволяют эффективно работать и взаимодействовать с другими людьми на рабочем месте [5].

Концепция CDIO – крупный международный проект по реформированию базового инженерного образования, начатый в октябре 2000 г. в Массачусетском технологическом институте (MIT, США) с участием ученых, преподавателей и представителей промышленности [5].

Цель инициативы – приведение содержания и результативности инженерных образовательных программ в соответствие с уровнем развития современных технологий и ожиданиями работодателей.

Стандарты CDIO – это новый комплексный подход к инженерному образованию, включающий в себя набор общих принципов создания учебных программ, материально-технического обеспечения и требований к преподавателям.

Подготовка к изучению этих стандартов должна начинаться ещё со школьной



скамьи. Эта подготовка должна включать в себя формирование как hard skills (жесткие навыки), так и soft skills (мягкие навыки), и проходить в процессе обучения школьников в профильных классах.

Рассмотрим соотношение рисков психологического здоровья в традиционной системе обучения и стандартах обучения CDIO (табл. 1) [4].

Таблица 1

**Сравнительный анализ рисков психологического здоровья в традиционной системе обучения и стандартах обучения CDIO**

Этапы образовательного процесса	Риски для психологического здоровья в традиционной системе обучения	Риски для психологического здоровья в стандартах обучения CDIO
1. Мотивация	Ориентация работы на среднего ученика и отсутствие возможностей для индивидуальной работы снижают мотивацию учащихся ниже и выше среднего уровня.	В стандартах CDIO заложена организация рабочей среды, которая будет способствовать формированию мотивации школьников. Использование интегрированного обучения и активных методов обучения также повышает мотивацию учащихся.
2. Постановка цели	Для одного класса дается одна и та же цель, что также может снижать мотивацию учащихся и вызывать психологический дискомфорт.	Постановка цели при обучении школьников в рамках стандарта CDIO ориентируется на концепцию жизненного цикла продуктов, процессов и систем и происходит в рамках модели «планирование–проектирование–производство–применение». Школьники, участвующие в этом процессе, обучаются более долгосрочному видению результатов своей деятельности, что мотивирует их к осознанному выбору своей профессии и личностному целеполаганию.
3. Постановка задачи	Для одного класса также даются одни и те же задачи с ориентировкой на среднего ученика без учета индивидуальных особенностей и скорости выполнения задания каждым отдельным учеником. Это негативно влияет на психологическое состояние учеников.	Преимущество подхода CDIO заключается в его практической направленности. Подход CDIO направлен на формирование опыта ведения проектно-внедренческой деятельности. Такая технология позволяет создавать ситуацию успеха и мотивировать учащихся.
4. Отбор содержания образования	Отбор содержания образования сориентирован на то, все члены учебной группы в одно и то же время изучают одну и ту же тему. Такой отбор снижает интерес к обучению, вызывая негативные эмоции.	Отбор содержания образования ориентирован на концепцию жизненного цикла продуктов, процессов и систем и предполагает активные формы обучения.

5. Выбор методов, средств, форм	Методы и формы обучения одинаковы для всех учащихся, что также может снижать мотивацию учащихся и вызывать психологический дискомфорт в результате несоответствия их индивидуально-психологическим особенностям школьника.	Интегрированное обучение формирует личностные навыки и навыки создания продуктов, процессов и систем. Активные методы обучения и опыт ведения проектно-внедренческой деятельности формируют учебную мотивацию учащихся.
6. Процесс взаимодействия учителя и учащихся	Происходит деление на две разные группы людей: одни только учат (учителя), другие только учатся (ученики). Такое разделение вызывает стрессовое состояние как у учителей, так и у учащихся, провоцируя возникновение конфликтных ситуаций.	Подход CDIO включает в себя опыт ведения проектно-внедренческой деятельности, что меняет роль учителя. Учитель становится наставником для своего ученика, переходит в «субъект-субъектную» позицию, что улучшает психологическое самочувствие всех участников образовательных отношений.
7. Результат	Результат обучения ориентирован на средние показатели по классу, нивелируя достижения учеников выше среднего уровня, что негативно сказывается на их психологическом состоянии.	Результат обучения является индивидуализированным, что повышает мотивацию учителей и учеников.
8. Оценки	Оценивание в основном направлено на проверку знаний учащихся, что может вызывать психологическое напряжение в классе.	При оценке результатов обучения согласно подходу CDIO сопоставляются результаты обучения наряду с дисциплинарными знаниями, личностные и межличностные навыки, навыки создания продуктов, процессов и систем.
9. Рефлексия	Позволяет выявить преимущества коллективного обучения, в том числе и взаимообучения. Возможно разрешение затруднений отдельных учащихся в результате взаимного обучения.	Согласно подходу CDIO, в процедуру оценки «мягких» и «жестких» компетенций входит и этап рефлексии. Это позволит найти индивидуализированный подход к каждому учащемуся, снимая психологическое напряжение, возникающее при процедуре оценивания.

Следовательно, бурное развитие экономики и техники требует качественной подготовки учащихся в профильных классах. Подход CDIO подразумевает освоение знаний и развитие личностных и инженерных навыков.

*Выводы*

Таким образом, процесс обучения школьников в профильных классах должен включать в себя превенции нарушений психологического здоровья и обеспечение безопасности. Педагогический подход в

превенции нарушений психологического здоровья учащегося связан с подбором подходящей методики, снижающей стрессовые ситуации учебного процесса. Одним из подходов, который может быть использован при подготовке учащихся в профильных классах, может быть CDIO. Преимущество данного подхода CDIO в том, что у школьников формируются *hard skills* (профессиональные умения и навыки) и *soft skills* – навыки, которые позволяют эффективно работать и взаимодействовать с другими людьми на рабочем месте. В данном процессе должны присутствовать все

участники образовательных отношений и согласованно осуществлять формирование у учащихся профессиональных и личностных компетенций. Это также позволит не допустить нарушений психического здоровья учащихся, так как качественная профильная работа и формирование коммуникативных навыков позволят школьнику осознанно выбрать профессию и избежать стрессовых психотравмирующих ситуаций. Данная работа должна быть комплексной, непрерывной и создавать условия для обеспечения безопасности жизнедеятельности школьников.

### Список литературы

1. Ауэр, М. А. Международное общество по инженерной педагогике (IGIP) и новые вызовы в инженерном образовании / М. А. Ауэр // Высшее образование в России. – 2014. – № 6. – С. 28–33.
2. Кравцова, Н. А. Конференция по проблеме здоровья личности в теоретической и прикладной психологии / Н. А. Кравцова, Б. С. Братусь, Г. В. Залевский // Психологический журнал. – 2011. – № 2. – С. 116–118.
3. Мирошниченко, А. А. Психологическое здоровье участников образовательных отношений / А. А. Мирошниченко, Д. Р. Мерзлякова. – Beau Bassin : LAP LAMBERT, 2017. – 90 с.
4. Мирошниченко, А. А. Педагогика Национальной технологической инициативы : перспективы и риски для системы образования (на примере рынка SAFENET) / А. А. Мирошниченко, Д. Р. Мерзлякова // Вестник НЦБЖД. – 2019. – № 3 (41). – С. 50–53.
5. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / Э. Ф. Кроули, Й. Малмквист, О. Остлунд, Б. Д. Бродер, К. Эдстрем; Перевод с английского С. Рыбушкиной; Под научной редакцией А. Чучалина; НИУ «Высшая школа экономики». – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2015. – 504 с.
6. Плугина, М. И. Критерии и показатели психологического здоровья личности / М. И. Плугина // Психологическое здоровье личности : теория и практика : сборник научных трудов по материалам III Всероссийской научно-практической конференции. – Москва, 2016. – С. 112–114.
7. Психологический институт Российской академии образования : официальный сайт. – Москва : ПИРАО, 2019. – URL: <http://pirao.ru> (дата обращения: 12.12.2019). - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
8. Руководство практического психолога : психическое здоровье детей и подростков в контексте психологической службы / Под редакцией И. В. Дубровиной. – Москва : Издательский центр «Академия», 2005. – 170 с.

### References

1. Auer M.A. Mezhdunarodnoe obshchestvo po inzhenernoj pedagogike (IGIP) i novye vyzovy v inzhenernom obrazovanii [International society of engineering pedagogy (IGIP) and new challenges in engineering education]. *Higher Education in Russia*. 2014; (6): 28-33. (In Russian).
2. Kravcova N.A., Bratus' B.S., Zalevskij G.V. Konferenciya po probleme zdorov'ya

lichnosti v teoreticheskoj i prikladnoj psihologii [Conference on the problem of personal health in theoretical and applied psychology]. *Psychological journal*. 2011; (2): 116-118. (In Russian).

3. Miroshnichenko A.A., Merzlyakova D.R. Psihologicheskoe zdorov'e uchastnikov obrazovatel'nyh otnoshenij [Psychological health of participants in educational relationships]. Beau Bassin: LAP LAMBERT, 2017. 90 p. (In Russian).

4. Miroshnichenko A.A., Merzlyakova D.R. Pedagogika Nacional'noj tekhnologicheskoy iniciativy: perspektivy i riski dlya sistemy obrazovaniya (na primere rynka SAFENET) [Pedagogy of the National technology initiative: prospects and risks for education system (using the example of the SAFENET market)]. *Vestnik NTsBZhD*. 2019; (2): 50-53. (In Russian).

5. Pereosmyslenie inzhenerenogo obrazovaniya. Podhod CDIO [Rethinking of engineering education. CDIO approach]. Moskva: Izdatel'skij dom Vysshej shkoly ekonomiki, 2015. 504 p. (In Russian).

6. Plugina M.I. Kriterii i pokazateli psihologicheskogo zdorov'ya lichnosti [Criteria and indicators of psychological health of individual]. *Psychological health of an individual: theory and practice: Sat. scientific tr based on materials of III Vseros. scientific-practical conf.* Moscow, 2016. pp.112-114. (In Russian).

7. Psihologicheskij institut Rossijskoj akademii obrazovaniya: sayt [Psychological Institute of the Russian Academy of Education: official website]. M.: PIRAO, 2019. URL: <http://pirao.ru> (accessed: 12.12.2019). (In Russian).

8. Dubrovina I.V. Rukovodstvo prakticheskogo psihologa: psihicheskoe zdorov'e detej i podrostkov v kontekste psihologicheskoy sluzhby [Practical psychologist's guide: mental health of children and adolescents in context of psychological services]. Moskva: Izdatel'skij centr «Akademiya», 2005. 170 p. (In Russian).

УДК 372.36 : 371.398+614.86

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
ЛЭПБУКА В ОБУЧЕНИИ  
ДОШКОЛЬНИКОВ ПРАВИЛАМ  
БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ  
НА ДОРОГАХ (ПО ИТОГАМ  
РЕСПУБЛИКАНСКОГО СМОТРА-  
КОНКУРСА ЛЭПБУКОВ СРЕДИ  
ПЕДАГОГОВ ДОШКОЛЬНЫХ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ОРГАНИЗАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ  
ТАТАРСТАН «ШКАТУЛКА ЗНАНИЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ»)**

**DIDACTIC POSSIBILITIES OF LAPBOOK  
IN TEACHING PRESCHOOLERS RULES  
OF SAFE BEHAVIOR ON ROADS  
(ACCORDING TO THE RESULTS OF THE  
REPUBLICAN REVIEW COMPETITION  
OF LAPBOOKS AMONG TEACHERS  
OF PRESCHOOL EDUCATIONAL  
ORGANIZATIONS OF THE REPUBLIC  
OF TATARSTAN «SAFETY KNOWLEDGE  
BOX»)**

*Рахматуллина Н.И., к.пед.н., ведущий научный сотрудник;*

*E-mail: nelly\_86mist@mail.ru;*

*Попов В.Н., начальник отдела безопасности дорожного движения ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», г. Казань, Россия;*

*E-mail: vpopov.46@yandex.ru*

*Rakhmatullina N.I., candidate of pedagogic sciences, leading research officer;*

*E-mail: nelly\_86mist@mail.ru;*

*Попов В.Н., head of the road safety department, Scientific Center for Life Safety, Kazan, Russia;*

*E-mail: vpopov.46@yandex.ru*

*Принято 20.11.2019*

*Received 20.11.2019*

Rakhmatullina N.I., Popov V.N. Didactic possibilities of the lapbook in teaching preschoolers the rules of safe behavior on the roads (according to the results of the Republican review competition of lapbooks among teachers of preschool educational organizations of the Republic of Tatarstan «Safety knowledge box»). Vestnik NTsBZhD. 2020; (1):44-56. (In Russ.).

#### Аннотация

В статье отражены итоги проведения Республиканского смотра-конкурса лэпбуков среди педагогов дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан по обучению дошкольников навыкам безопасного поведения на дорогах в 2019 г. Рассматриваются дидактические возможности лэпбука как средства развивающего обучения детей дошкольного возраста.

**Ключевые слова:** лэпбук, дидактические возможности, развивающее обучение, инновационные методы, дошкольники, правила безопасного поведения на дорогах, смотр-конкурс, дошкольные образовательные организации, Республика Татарстан.

#### Abstract

The article reflects the results of the Republican review-competition of laptops among teachers of preschool educational organizations of the Republic of Tatarstan to teach preschoolers skills of safe behavior on roads in 2019. Didactic possibilities of lapbook as means of developing training of preschool children are considered.

**Keywords:** lapbook, didactic possibilities, developmental education, innovative methods, preschoolers, rules of safe behavior on roads, review competition, preschool educational institutions, Tatarstan Republic.

*Пусть ребенок узнает не потому, что  
вы ему сказали,  
а потому, что сам понял...*  
Жан-Жак Руссо

*Посредственный учитель излагает.  
Хороший учитель объясняет.  
Выдающийся учитель показывает.  
Великий учитель вдохновляет.*  
Ульям Артур Уорд

Период дошкольного детства является уникальным временем, когда ребенок проявляет максимум любопытства и наблюдательности, стремится к новым впечатлениям и каждый день совершает свои маленькие открытия. В связи с этим именно дошкольное воспитание и обучение имеет важное значение в развитии личности ребенка, его способностей, овладении элементарными знаниями и первоначальными понятиями из различных областей жизни человека. Развивающее обучение детей в дошкольных образовательных организациях должно носить систематический и

целенаправленный характер. От качества образовательно-воспитательной работы педагога по формированию и развитию у дошкольников базисных представлений об окружающем мире, о математических понятиях, способах решения интеллектуальных и творческих задач (ассоциативного и логического мышления), обогащении и активизации словарного запаса, обучении чтению (звукопроизношения) и грамматически правильному изложению мыслей, а также развитию коммуникативной компетентности (навыков доброжелательного общения и эффективного взаимодействия ребенка со взрослыми и сверстниками, воспитания доверительных отношений между детьми, между детьми и взрослыми, умения сотрудничать) зависит способность детей к их успешной адаптации в школе и в дальнейшем во взрослой жизни в обществе [7].

Современные условия жизни, обусловленные высокими показателями смертности и травматизма в результате дорожно-транспортных происшествий, требуют от педагогов поиска новых форм обучения

детей дошкольного возраста правилам безопасного поведения на дорогах [1].

В связи с возрастными и психофизиологическими особенностями детей для организации эффективного обучения по данной проблеме необходимо осуществлять нестандартный подход к педагогической деятельности [3].

В соответствии с требованиями ФГОС дошкольного образования лэпбук относится к эффективной инновационной форме дидактических средств развивающего обучения, которые способствуют повышению познавательной активности дошкольников. Впервые термин «лэпбук» был использован американской писательницей Вирджинией Тэмми Дюби к разработанному ею дидактическому пособию (умещающемуся на коленях у ребенка), которое она использовала в домашнем обучении своих детей. В России педагоги стали использовать лэпбуки в качестве развивающих пособий для обучения дошкольников и младших школьников как при изучении отдельных тем или закреплении нового материала, так и в проектной деятельности с 2010 г. после публикации ряда научно-популярных книг детского блогера Татьяны Пироженко, которая адаптировала идею

В.Т. Дюби. Лэпбук (от англ. «lap» – колени, «book» – книга) – это книга-раскладушка или интерактивная папка формата А3–А4 с различным методическим материалом для изучения и закрепления определенной темы с детьми дошкольного и младшего школьного возраста. Вместо страниц в лэпбуке оформлены различные книжки-раскладушки и книжки-гармошки, фигурные кармашки и конверты, дверки, окошки, вкладки и подвижные детали, шнуровки, вращающиеся круги Луллия и т.д. [5]. Достоинствами лэпбука являются:

– вариативность (возможность использования на занятиях по образовательным областям «Социально-коммуникативное развитие», «Познавательное развитие», «Речевое развитие», «Художественно-эсте-

тическое развитие», «Физическое развитие» ФГОС дошкольного образования);

– разнообразие практического материала (мнемотаблицы, схемы, алгоритмы, безопасные маршруты, ситуационные задачи, экспериментирование, чистоговорки, загадки и ребусы, книги-гармошки, объемные и панорамные иллюстрации, картотеки подвижных игр и др.);

– трансформируемость (возможность пополнять, усложнять содержимое материалами с учетом психофизиологических и психолого-педагогических особенностей детей; использование подвижных элементов, фигурных конвертов с замочками, прищепками, пуговичками и клепками, шнуровками, природными и бросовыми материалами для развития мелкой моторики рук);

– многофункциональность (использовать лэпбук можно как для коллективной работы, групповой, подгрупповой, индивидуальной, так и для самостоятельной работы детей);

– дошкольники могут совместно со взрослыми (педагогами и родителями) участвовать в сборе материала для лэпбука: анализировать и систематизировать информацию;

– возможность использования игровых приемов, экспериментирования, проектной работы, элементов соревнования, дидактических игр на всех этапах деятельности дошкольников.

С целью создания методических условий образовательного процесса и оценки уровня профессиональной компетентности педагогов в применении интерактивных пособий по обучению дошкольников навыкам безопасного поведения на дорогах, на основании Положения с апреля по ноябрь 2019 г. проходил смотр-конкурс лэпбуков «Шкатулка знаний безопасности» среди педагогов дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан. Конкурс проводился Министерством образования и науки Республики Татарстан,

Управлением ГИБДД МВД по Республике Татарстан, Государственным бюджетным учреждением «Безопасность дорожного движения», Государственным бюджетным учреждением «Научный центр безопасности жизнедеятельности». Проведение конкурса было обусловлено необходимостью активизации работы педагогов дошкольных образовательных организаций по обучению детей навыкам безопасного поведения на дорогах, повышению уровня и качества их работы с дошкольниками. Организаторы ставили перед собой следующие цели проведения конкурса:

- создание методических условий образовательного процесса дошкольников по обучению навыкам безопасного поведения на дорогах, снижению риска возникновения дорожно-транспортных происшествий и ситуаций, опасных для жизни и здоровья детей;

- выявление, обобщение и распространение лучшего педагогического опыта работы воспитателей по разработке и использованию методических пособий, наглядно-дидактических и интерактивных средств обучения и материалов по обучению дошкольников навыкам безопасного поведения на дорогах;

- интеграция содержания лэпбуков по обучению дошкольников навыкам безопасного поведения на дорогах в образовательные области «Социально-коммуникативное развитие», «Познавательное развитие», «Речевое развитие», «Художественно-эстетическое развитие», «Физическое развитие» ФГОС дошкольного образования [6].

В конкурсе приняли участие отдельные авторы и авторские коллективы – педагоги дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан (далее – ДОО) без ограничений по возрасту, стажу работы, образованию, квалификационной категории. Всего приняли участие 1518 педагогов из 686 дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан.

Конкурс проводился в два этапа:

- I этап – заочный: районный/городской на уровне территориальных управлений (апрель – июнь 2019 г.);

- II этап – очный: республиканский (сентябрь-ноябрь 2019 г.).

Для проведения I этапа конкурса подразделениями ГИБДД территориальных органов МВД России на районном уровне, подчиненных МВД по Республике Татарстан, отделами (отделениями) профилактики ГБУ «БДД» и муниципальными органами управления образования были созданы организационные комитеты. На конкурс от дошкольных образовательных организаций в комитет поступали комплекты документов в форме самого авторского лэпбука по обучению дошкольников навыкам безопасного поведения на дорогах, заявок, с подписью и печатью ответственных лиц, информационные листы (методические рекомендации по применению данного инновационного дидактического пособия), а также мастер-классы в формате презентации MS Power Point и видеоматериала по проведению занятия с детьми с использованием лэпбука на 10–15 минут. Далее организационным комитетом на муниципальном уровне проводилась экспертиза и оценка представленных работ, которые должны были отвечать таким требованиям, как содержательность и структурированность (соответствие ФГОС дошкольного образования, заявленной теме, психофизиологическим и психолого-педагогическим особенностям детей), возможность интеграции содержания лэпбуков в образовательные области, оптимальность и образовательная ценность, разнообразие представленного материала, оригинальность и творческие находки, вариативность, трансформируемость, доступность в использовании в совместной и самостоятельной деятельности, занимательность, эстетичность.

По результатам I заочного районного этапа конкурса определены участники II очного республиканского этапа, в который

вошли 48 городских (районных центров) и 25 сельских дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан. Авторы данных работ получили электронные сертификаты участников конкурса.

Педагоги проявляли творческий подход при изготовлении и эстетическом оформлении лэпбуков, которые отличались разнообразием формы, практического материала, оригинальностью, креативностью и сюжетным подходом. По форме дидактические пособия представляли собой книги и папки в стандартных формах и в виде транспортных средств, чемоданчики, кубы и пирамиды с раскрывающимися сторонами. Многие лэпбуки были выполнены с элементами ручной работы, вышивки, вязаных деталей из тканей и фетра (игровые поля, пространственная среда: дома, герои, деревья, транспортные средства, светофоры, дорожные знаки, элементы дороги, разметки и т.д.) с подвижными и крутящимися элементами, магнитными деталями, фигурными конвертами и кармашками, книжками-гармошками, вращающимися кругами Луллия, игровыми полями с элементами дорожной среды для разыгрывания ситуаций из бросового материала (крышки, камни, деревянные детали), пуговичками, замочками, прищепками, шнуровками для развития мелкой моторики рук.

При оценке конкурсных материалов важным являлось выполнение критериев содержательности и структурированности материалов, их оптимальности и образовательной ценности, а также возможности интеграции содержания лэпбуков по обучению дошкольников навыкам безопасного поведения на дорогах в образовательные области «Социально-коммуникативное развитие», «Познавательное развитие», «Речевое развитие», «Художественно-эстетическое развитие», «Физическое развитие» ФГОС дошкольного образования. Некоторыми педагогами разработаны подробные методические рекомендации по работе с данным дидактическим пособием, а также

рабочие тетради для занятий с дошкольниками. В качестве положительного примера конкурсной работы, в которой максимально были выполнены критерии и показатели оценки, можно назвать лэпбук «Обучение детей дошкольного возраста правилам безопасного поведения на дорогах» МБДОУ «ЦРР – ДС №1 «Бэлэкэч» Альметьевского района.

Для поддержания интереса детей в работе с лэпбуком многие педагоги использовали знакомые для детей положительные образы героев сказок или мультфильмов для обучения навыкам безопасного поведения на дорогах, которые «участвуют» вместе с ними в выполнении заданий, помогают решать возникшие проблемы. Например, в лэпбук «Багаж знаний по ПДД для дошкольников» педагог Г.З. Сайфутдинова (МБДОУ «Сабинский детский сад общеразвивающего вида №2 «Эллуки», пгт. Богатые Сабы) использует образ поросенка Джорджа из детского мультфильма «Свинка Пеппа», который в каждом из разделов дидактического пособия помогает дошкольникам в выполнении заданий или вместе с детьми изучает новые термины, разбирает опасные и безопасные ситуации, знакомится с дорожными знаками. Также стоит отметить образы Смешариков в лэпбук МБДОУ «Тимяшевский детский сад – Ласточка» Лениногорского района, Винни-Пуха в лэпбук МБДОУ «Детский сад «Три озера» Спасского района, героев сказок «Три медведя» в лэпбук МБДОУ «Детский сад №7 «Колосок» комбинированного вида» Нурлатского района и героев сказки «Колобок» МБДОУ «Детский сад «Березка» Лаишевского района. Кроме того, популярны в лэпбуках образы супер-героев, которые приходят на помощь к дошкольникам в опасных ситуациях и дают ценные советы – Аркадий Паровозов (МБДОУ «Столбищенский детский сад «Сказка» Лаишевского района), дядя Степа (МБДОУ «Детский сад «Березка» Алькеевского района), Светофорчик (МБДОУ «Детский сад



присмотра и оздоровления для детей с аллергическими заболеваниями №69» Нижнекамского района).

В видеоматериалах с мастер-классами сами педагоги становились героями известных сказок, что вызывало неподдельный восторг и радость от занятий с использованием лэпбука. Так, в гости на занятие по обучению навыкам безопасного поведения на дорогах к детям младшей группы МБДОУ «Балтасинский детский сад №5 комбинированного вида» пришел Незнайка. Вместе с дошкольниками сказочный герой выполнял задания по речевому развитию (чистоговорки «Как говорят транспортные средства?»), изучали наземные, водные и воздушные транспортные средства (с интеграцией в раздел «Формирование элементарных математических представлений»), закрепляли знания о сигналах светофора (с интеграцией в раздел «Художественно-эстетическое развитие»). Занятие проводилось на татарском языке.

Стоит отметить видеоматериал с мастер-классом по использованию лэпбука МБДОУ «Детский сад №8» Агрызского района, в котором воспитанники подготовительной группы вместе с героем сказки Астрид Линдгрэн Карлсоном отправились на познавательную экскурсию в музей истории ПДД, в ходе которой познакомились с историей возникновения и эволюцией колеса, автомобилей, светофоров и дорожных знаков.

Кроме того, большой интерес представляют видеоматериалы с мастер-классом по использованию лэпбука в форме телепередачи, где роли ведущих прямого эфира и педагогов выполняют сами дети (МБДОУ «Алексеевский детский сад №3 «Петушок», МБДОУ «Детский сад №26 комбинированного вида «АБВГДейка» Чистопольского района). Дидактическая игра «Телепередача» с использованием лэпбука как форма обучения детей содержит учебный (познавательный) и игровой (занимательный) компонент. Дети приучаются

грамматически правильно излагать мысли, коллективно работать и распределять обязанности, использовать полученные знания в различных условиях в соответствии с поставленной задачей, закрепляются знания о безопасном поведении на дорогах, развиваются навыки доброжелательного общения и эффективного взаимодействия со сверстниками.

Немаловажным для ребенка является проявление поддержки и интереса со стороны родителей к его увлечениям. С этой целью многие педагоги активно привлекали родителей к созданию лэпбуков. Из материалов презентаций видно, как родители принимали активное участие в изготовлении лэпбуков, создании совместных с детьми творческих работ и поиске материалов для наполнения отдельных кармашков по поручению педагога.

Отдельно стоит отметить освещение в лэпбуках вопросов ношения световозвращающих элементов, использования детских удерживающих устройств, а также ношения специальной защитной экипировки при езде на велосипеде. Данная тематика представлена в форме экспериментов, проигрывания ситуаций, а также моделирования фликеров для одежды.

Экспертиза представленных работ II очного республиканского этапа, согласно Положению, проводилась экспертным советом (жюри) с сентября по октябрь 2019 г. Материалы участников оценивались по пятибалльной шкале на соответствие требованиям по следующим критериям и показателям:

- авторство, допускается частичное использование (не более 20%) работ других авторов;
- соответствие размеру и объему: формат А3-А4, вес – не более 1,5 кг;
- содержательность и структурированность (соответствие ФГОС дошкольного образования, заявленной теме, психофизиологическим и психолого-педагогическим особенностям детей);

- возможность интеграции содержания лэпбуков по обучению дошкольников навыкам безопасного поведения на дорогах в образовательные области «Социально-коммуникативное развитие», «Познавательное развитие», «Речевое развитие», «Художественно-эстетическое развитие», «Физическое развитие» ФГОС дошкольного образования;

- оптимальность и образовательная ценность материалов лэпбука;

- оригинальность и эстетичность оформления лэпбука (дизайн, форма и элементы);

- вариативность (возможность использования нескольких видов деятельности);

- трансформируемость (возможность периодической смены разнообразных материалов);

- качество технического исполнения, практичность, безопасность в использовании, безопасность используемого материала при изготовлении лэпбука;

- занимательность для детей, доступность в использовании в совместной и самостоятельной деятельности.

Максимальный возможный балл в соответствии с критериями оценок составлял 95 баллов. К сожалению, анализ представленных работ показал, что больше половины участников не смогли набрать выше 60 баллов. Кроме того, лэпбуки на второй республиканский очный этап от городских ДОО не представили три района – Дрожжановский, Кайбицкий, Пестречинский; от сельских ДОО не представили восемнадцать районов – Актинский, Высокогорский, Зеленодольский, Рыбно-Слободский, Актанышский, Елабужский, Менделеевский, Нижнекамский, Альметьевский, Бавлинский, Заинский, Мензеленский, Муслюмовский, Ютазинский, Нурлатский, Аксубаевский, Алексеевский, Алькеевский. Представители организационного комитета I районного этапа в качестве причины назвали низкое качество заявленных работ по обучению детей навыкам безопасного поведения на дорогах.

Работы, участвующие в конкурсе, показали низкий процент уникальности. Хотя в Положении данный пункт является основным и указывается, что допускается частичное использование (не более 20%) работ других авторов. Некоторые педагоги даже не убрали ценники с покупных материалов, которые входят в состав лэпбука. На наш взгляд, при обучении дошкольников правилам безопасного поведения на дорогах на основе готовых пособий (тематических карточек, рабочих тетрадей, пазлов, раскрасок) педагог должен переработать данный материал, привести свои задумки, провести межпредметные связи в раскрытии темы, а такая работа не была проделана. Вызывают огорчение и факты порчи выдаваемых ГБУ «НЦБЖД» методических пособий, рабочих тетрадей и обучающих детских книг для занятий с детьми (лэпбуки были оклеены иллюстрациями и материалами из данных книг). Также среди участвующих в конкурсе работ встречаются лэпбуки с низким качеством технического исполнения и практичности (элементы отклеиваются, острые углы и наличие мелких деталей опасны для детей).

В конкурсных работах, а также видеоматериалах с мастер-классами допущено большое количество терминологических ошибок: машина, транспорт, свет светофора, общественный транспорт, зебра, информационно-указательные знаки и др. Кроме того, допущены ошибки в подобранных к дидактическим заданиям иллюстрациям: разметка пешеходного перехода, отсутствуют элементы дороги, отсутствуют или неправильно изображены дорожные знаки, знаки регулировщика. Встречаются и грамматические ошибки.

В лэпбуках авторы сопровождают игры и задания «мультяшными» или абстрактными изображениями транспортных средств или опасных/безопасных ситуаций, что является, на наш взгляд, не совсем правильным, так как у дошкольников формируется ошибочное представление об окружающей

его среде. Стоит отметить и то, что во многих дидактических играх педагоги, приводя иллюстрации, не сопровождают их подсказками (в виде текстов с объяснением ситуации или соответствующими терминами). Например, педагогическая ценность дидактической игры «Виды транспортных средств» станет выше, если на обороте с их изображениями привести их названия с выделением гласных букв, чтобы кроме обогащения словаря можно было провести с дошкольниками занятия по правильному звукопроизношению, выделению звуков и слогов из слова, подсчету их количества, то есть провести интеграцию с разделами образовательных областей. А из видеоматериалов с мастер-классами видно, что педагоги при показе иллюстративного материала или выполнении заданий по типу мнемотаблиц не сопровождают их словесными примерами, объяснениями, повторным проговариванием, задаванием уточняющих вопросов, то есть отсутствует отработка умения употребления и закрепления использования в речи дошкольников простейших видов сложносочиненных и сложноподчиненных предложений и работы по речевому развитию. В дидактической игре «Ценный груз» можно было провести интеграцию с разделом «Формирование элементарных математических представлений» – провести занятие по определению форм геометрических фигур, которыми по условию игры надо заполнить грузовой автомобиль, и конструированию из них. Также можно показать и объяснить дошкольникам математические действия с данными геометрическими фигурами или другими грузами, которые перевозят в грузовых автомобилях на сложение, вычитание, определение равенства, больше, меньше и т.д. Для воспитанников подготовительной группы можно было предложить вариант усложнения игры путем определения очередности доставки и перевозки грузов потребителям.

Большинство представленных работ

ориентированы на старший дошкольный возраст. В качестве недостатка стоит отметить, что в некоторых работах педагоги в информационных листах к лэпбукам в качестве возрастной адресности указывали сразу возраст 4-7 лет, и возникала ситуация, что представленные в лэпбуке дидактические материалы не соответствовали психофизиологическим и психолого-педагогическим особенностям детей данной возрастной категории (например, задания по классификации дорожных знаков, построению безопасного маршрута, определению элементов дороги не под силу детям младшей группы). Встречались задания, в которых мог участвовать только один ребенок, а в информационном листе и методических рекомендациях было заявлено одно-временная работа 2-4 детей.

К сожалению, многие педагоги при создании заданий не учитывают их педагогическую ценность и значимость для всестороннего развития дошкольников – материалы предназначены больше для развлечения и не несут образовательной нагрузки (раскраски, игры-бродилки, лабиринты). В большинстве материалов лэпбуков отсутствует тематическое планирование, системность и целенаправленный характер работы, привязка к определенной образовательной области. Информационные листы не информативны, из их содержания неясно, какие задачи ставили перед собой авторы, осваиваемое детьми содержание, какова образовательная ценность и результативность материалов. Обращает на себя внимание и шаблонность при выборе тем дидактических игр (сигналы светофора, дорожные знаки, правила для пешеходов), использование старых материалов (стихов, загадок, ребусов, картотек подвижных игр). В конкурсных работах отмечается переизбыток в количестве однотипных заданий (следует придерживаться правила «лучше меньше, да лучше...») и в результате тема раскрыта не полностью.

Также во многих лэпбуках были пред-

ставлены дидактические игры по конструированию безопасного маршрута, который представлял собой готовый шаблон города. В них были допущены ошибки в разметке пешеходного перехода, не изображены тротуары, отсутствовали необходимые дорожные знаки и светофор для пешеходов. В информационном листе указывалось, что дети должны были построить безопасный маршрут. Как дошкольники должны это сделать и в чем суть безопасного маршрута – непонятно.

Кроме того, в части представленных на конкурс дидактических игр и задач в осваиваемом детьми содержании есть прекрасная возможность провести интеграцию и установить межпредметные связи, например, между базисными представлениями об окружающем мире и дорожных ситуациях, безопасном поведении, социально-коммуникативных компонентах и соблюдении правил поведения в маршрутных транспортных средствах, математических понятиях и элементах, из которых состоят транспортные средства, что будет способствовать в целом укреплению знаний у дошкольников. Но по каким-то причинам педагоги не используют эту возможность и не реализуют их в занятиях с детьми.

По итогам II этапа экспертным советом (жюри) были отобраны 10 лучших работ педагогов городских и 10 лучших работ педагогов сельских дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан: МБДОУ «Балтасинский детский сад №5 комбинированного вида», МБДОУ «Красносельский детский сад «Рябинушка», МБДОУ «Детский сад №7 «Колокольчик», МБДОУ «Сабинский детский сад общеразвивающего вида №2 «Эллуки», МБДОУ «Детский сад комбинированного вида «Сказка» г. Тетюши», МБДОУ «Детский сад №8 г. Агрыз», МБДОУ «Детский сад №25 «Родничок» г. Елабуги», МБДОУ «Центр развития ребенка – Детский сад №1 «Бэлэкэч» г. Альметьевска», МБДОУ «Алексеевский детский сад №3

«Петушок», МБДОУ «Детский сад №26 комбинированного вида «АБВГДейка» г. Чистополь», МБДОУ «Малобуинковский детский сад «Куручка Ряба», МБДОУ «Детский сад д. Киндер Куль», МБДОУ «Столбищенский детский сад «Сказка», МБДОУ «Детский сад «Теремок» с. Красный Бор», МБОУ «Пятилетская начальная школа – детский сад», МБДОУ «Детский сад «Голубой вагон» пос. Круглое Поле»,

МБОУ «Вязовская начальная школа – детский сад», МБДОУ «Тимяшевский детский сад «Ласточка», МБДОУ «Чистопольско-Выселский детский сад». Вне конкурса экспертным советом в качестве специальной номинации «Креативный формат» были отмечены дидактическое пособие лэпбук «Детям о ПДД» МБДОУ «Детский сад №6 общеразвивающего вида пгт Уруссу» (авторы Д.Т. Юсупова, Л.Ш. Садыкова, Г.Р. Карипова) и дидактическое пособие лэпбук «Пирамида ПДД» МБДОУ «Детский сад «Аленушка» с. Пролей-Каша» (автор В.И. Ещиганова). Данные лэпбуки отличались от других представленных на конкурс работ оригинальным форматом и разнообразными тематическими заданиями для дошкольников (в виде куба и пирамиды знаний о правилах безопасного поведения на дорогах с раскрывающимися сторонами).

19 ноября 2019 г. в актовом зале Управления ГИБДД МВД по Республике Татарстан состоялись представление и защита 10 лучших работ педагогов городских и сельских дошкольных образовательных организаций. Победители конкурса провели мастер-класс с демонстрацией видеоматериалов занятия с детьми с использованием лэпбука для слушателей курсов повышения квалификации «Современные образовательные технологии обучения детей дошкольного и младшего школьного возраста правилам безопасного поведения на дорогах». Представители от Министерства образования и науки Республики Та-

тарстан, Управления ГИБДД МВД по Республике Татарстан, ГБУ «Безопасность дорожного движения» и ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности» подвели итоги Республиканского смотр-конкурса лэпбуков среди педагогов дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан по обучению дошкольников навыкам безопасного поведения на дорогах, высказали замечания и пожелания его участникам. Было высказано предложение о более качественном отборе конкурсных работ на районном уровне в соответствии с критериями и показателями оценки, указанными в Положении, и нерассмотрении материалов, которые не соответствуют данным требованиям.

Победители и лауреаты конкурса были торжественно награждены дипломами и призами. В соответствии с Положением и по итогам защиты авторских работ места распределились следующим образом:

– педагоги дошкольных образовательных организаций городских и районных административных центров Республики Татарстан:

I место – МБДОУ «Центр развития ре-

бенка – детский сад №1 «Бэлэкэч»г. Альметьевск (лэпбук «Обучение детей дошкольного возраста правилам безопасного поведения на дорогах», авторы О.Н. Юсупова, З.Р. Гайфутдинова, Л.М. Камалиева, Р.Р. Гильфанова, М.М. Мубаракова, Л.Н. Козлова, М.Н. Осетрина, Л.Р. Мустафина);

II место – МБДОУ «Сабинский детский сад общеразвивающего вида №2 «Эллуки» пгт. Богатые Сабы (лэпбук «Багаж знаний по ПДД для дошкольников», автор Г.З. Сайфутдинова);

III место – МБДОУ «Детский сад №8» г. Агрыз (лэпбук «Музей истории ПДД», авторы Е.С. Жижина, Т.В. Гараева, Г.Н. Ханова, Т.С. Цибульская, Е.Ю. Обухова).

Лауреатами смотр-конкурса среди городских дошкольных образовательных организаций стали МБДОУ «Красносельский детский сад «Рябинушка» пос.ж.-д. ст. Высокая гора (лэпбук «Правила для маленьких пешеходов», автор Т.Н. Курбанова) и МБДОУ «Балтасинский детский сад №5 комбинированного вида» пгт. Балтаси (лэпбук «Даже малыши знать дорожные правила должны!», авторы Г.К. Сагдиева, Ф.Ф. Хафизова).



Рис. 1. Церемония награждения победителей Республиканского смотр-конкурса лэпбуков среди педагогов дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан по обучению дошкольников навыкам безопасного поведения на дорогах (педагоги дошкольных образовательных организаций городских и районных административных центров)

– педагоги сельских дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан:

I место – МБОУ «Вязовская начальная школа – детский сад» пос. Вязовка, Бугульминского района (лэпбук «Грамотные пешеходы», автор И.В. Беляева);

II место – МБДОУ «Чистопольско-Выселский детский сад» с. Чистопольские Выселки, Чистопольского района (лэпбук «Правила дорожного движения для детей», автор М.Н. Миронова);

III место – МБДОУ «Детский сад д. Киндер Куль», Кукморского района (лэпбук

«Шкатулка знаний безопасности», автор Р.Н. Минемуллина).

Лауреатами смотра-конкурса среди сельских дошкольных образовательных организаций стали МБДОУ «Детский сад «Голубой вагон» пос. Круглое Поле Тукаевского района (лэпбук «Безопасность повсюду, безопасность везде», авторы Т.О. Лутфуллина, Г.Н. Фассахова, Г.Н. Сабитова) и МБДОУ «Малобуинковский детский сад «Курочка Ряба» Буинского района (лэпбук «Шкатулка знаний безопасности», авторы Г.М. Юсупова, И.И. Камалетдинова, И.И. Валиуллина).



*Рис. 2. Церемония награждения победителей Республиканского смотра-конкурса лэпбуков среди педагогов дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан по обучению дошкольников навыкам безопасного поведения на дорогах (педагоги сельских дошкольных образовательных организаций)*

По итогам конкурса планируется издание сборника методических рекомендаций по разработке лэпбуков с мастер-классами от финалистов и победителей по применению данной инновационной формы дидактических средств развивающего обучения, а также тиражирование лучших лэпбуков. Методические рекомендации могут быть использованы педагогами дошкольных образовательных организаций при разработке собственных лэпбуков, дополняя его своими замыслами и задумками, креативными находками. В целом результаты конкурса

продемонстрировали образовательный, творческий потенциал и увлеченность педагогов дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан данной тематикой. А участие в создании лэпбуков детей побуждает дошкольников быть еще более внимательными и осторожными, запоминать, логически и ассоциативно мыслить, классифицировать, обобщать и систематизировать, обогащать и активизировать словарный запас, уточнять свои знания и навыки безопасного поведения на дорогах и применять их в дорожных ситуациях.

**Список литературы**

1. Аникина, Н. С. Учет психолого-педагогических особенностей развития детей дошкольного возраста в обучении их правилам безопасного поведения на дорогах / Н. С. Аникина // Вестник НЦБЖД. – 2016. – № 3 (29). – С. 60–65.
2. Аникина, Н. С. Возможности интеграции вариативного модуля «Обучение детей в дошкольных образовательных организациях правилам безопасного поведения на дорогах» в содержание образовательных областей ФГОС дошкольного образования / Н. С. Аникина // Вестник НЦБЖД. – 2018. – № 3 (37). – С. 11–18.
3. Ахмадиева, Р. Ш. Инновационные технологии в обучении детей ПДД / Р. Ш. Ахмадиева // Научные проблемы гуманитарных исследований. – 2010. – № 9. – С. 74–82.
4. Ахмадиева, Р. Ш. Концепция обеспечения безопасности жизнедеятельности на дорогах в Республике Татарстан до 2020 года / Р. Ш. Ахмадиева. – Казань : ГУ «НЦБЖД», 2010. – 28 с.
5. Габидуллина, Е. В. Лэпбук и его возможности в развитии детей старшего дошкольного возраста / Е. В. Габидуллина // Пермский педагогический журнал. – 2015. – № 7. – С. 146–148.
6. Положение о проведении республиканского смотра-конкурса лэпбуков среди воспитателей дошкольных образовательных организаций Республики Татарстан «Шкатулка знаний безопасности». Государственное бюджетное учреждение «Научный центр безопасности жизнедеятельности» : официальный сайт. – URL: <http://ncbgd.tatarstan.ru/rus/konkurs-lerbuk.htm> (дата обращения: 20.11.2019). – Текст: электронный.
7. Маляшок, Ю. А. Интеграция образовательных технологий в практике развивающего обучения дошкольников / Ю. А. Маляшок // Методист. – 2011. – № 2. – С. 63–65.
8. Обучение детей в дошкольных образовательных организациях правилам безопасного поведения на дорогах (вариативный модуль к образовательной области «Социально-коммуникативное развитие») : учебно-методическое пособие для педагогов дошкольных образовательных организаций / Р. Ш. Ахмадиева, Н. С. Аникина, Е. Е. Воронина, В. Н. Попов; Под общей редакцией Р. Ш. Ахмадиевой. – Казань : ГБУ «НЦБЖД», 2016. – 100 с.
9. Обучение детей в дошкольных образовательных организациях правилам безопасного поведения на дорогах (вариативный модуль к образовательной области «Познавательное развитие») : учебно-методическое пособие для педагогов дошкольных образовательных организаций / Р. Ш. Ахмадиева, Н. С. Аникина, Л. Р. Габдурахманов, Р. Н. Минниханов, В. Н. Попов; Под общей редакцией Р. Ш. Ахмадиевой. – Казань : ГБУ «НЦБЖД», 2017. – 248 с.

**References**

1. Anikina N.S. Uchet psikhologo-pedagogicheskikh osobennostei razvitiya detei doshkol'nogo vozrasta v obuchenii ikh pravilam bezopasnogo povedeniya na dorogakh [Accounting for psychological and pedagogical features development of pre-school children in their learning the rules of safe behavior on the roads]. *Vestnik NTsBZhD*. 2016; (3): 60-65. (In Russian).
2. Anikina N.S. Vozmozhnosti integratsii variativnogo modulya «obuchenie detei v doshkol'nykh obrazovatel'nykh organizatsiyakh pravilam bezopasnogo povedeniya na dorogakh» v sodержanie obrazovatel'nykh oblastei FGOS doshkol'nogo obrazovaniya [Possibilities of integration of the variable module «training children in preschool educational organizations to safe behavioral rules on roads» in the content of educational areas fses preschool education]. *Vestnik NTsBZhD*. 2018; (3): 11-18. (In Russian).
3. Akhmadieva R.Sh. Innovatsionnye tekhnologii v obuchenii detei PDD [Innovative technologies in children's teaching of RTR]. *Nauchnye problemy gumanitarnykh issledovaniy*.

2010; (9): 74-82. (In Russian).

4. Akhmadieva R.Sh. Kontseptsiya obespecheniya bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti na dorogakh v Respublike Tatarstan do 2020 g. [The concept of life safety on the roads in the Republic of Tatarstan until 2020]. Kazan': GU «NTsBZhD», 2010. 28 p. (In Russian).

5. Gabidullina E.V. Lepbuk i ego vozmozhnosti v razvitii detei starshego doshkol'nogo vozrasta [Lapbook and its opportunities in the development of preschool children]. *Permskii pedagogicheskii zhurnal*. 2015; (7): 146-148. (In Russian).

6. Polozhenie o provedenii respublikanskogo smotra-konkursa lepbukov sredi vospitatelei doshkol'nykh obrazovatel'nykh organizatsii Respubliki Tatarstan «Shkatulka znaniy bezopasnosti». Gosudarstvennoe byudzhethnoe uchrezhdenie «Nauchnyi tsentr bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti»: ofitsial'nyi sait [Regulations on the Republican review competition of lapbooks among teachers of preschool educational organizations of the Republic of Tatarstan «Safety knowledge Box». State budgetary institution «Scientific center of life safety»: official website]. URL: <http://ncbgd.tatarstan.ru/rus/konkurs-lepbuk.htm> (accessed: 20.11.2019). (In Russian).

7. Malyashok Yu.A. Integratsiya obrazovatel'nykh tekhnologii v praktike razvivayushchego obucheniya doshkol'nikov [Integration of educational technologies in the practice of developing preschool education]. *Metodist*. 2011; (2): 63-65. (In Russian).

8. Obuchenie detei v doshkol'nykh obrazovatel'nykh organizatsiyakh pravilam bezopasnogo povedeniya na dorogakh (variativnyi modul' k obrazovatel'noi oblasti «Sotsial'no-kommunikativnoe razvitiye»): uchebno-metodicheskoe posobie dlya pedagogov doshkol'nykh obrazovatel'nykh organizatsii [Teaching children in pre-school educational institutions the rules of safe behavior on the roads (variable module to the educational field «Social and communicative development»): teaching aid for teachers of pre-school educational organizations]. R.Sh. Akhmadieva, N.S. Anikina, E.E. Voronina, V.N. Popov; Pod obshchei red. R. Sh. Akhmadievoi. Kazan': GBU «NTsBZhD», 2016. 100 p. (In Russian).

9. Obuchenie detei v doshkol'nykh obrazovatel'nykh organizatsiyakh pravilam bezopasnogo povedeniya na dorogakh (variativnyi modul' k obrazovatel'noi oblasti «Poznavatel'noe razvitiye»): uchebno-metodicheskoe posobie dlya pedagogov doshkol'nykh obrazovatel'nykh organizatsii [Teaching children in preschool educational institutions the rules of safe behavior on the roads (variable module to the educational field «Cognitive development»): teaching aid for teachers of preschool educational organizations]. R.Sh. Akhmadieva, N.S. Anikina, L.R. Gabdurakhmanov, R.N. Minnikhanov, V.N. Popov; Pod obshchei redaktsiei R. Sh. Akhmadievoi. Kazan': GBU «NTsBZhD», 2017. 248 p. (In Russian).

УДК 371.311.3

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ  
ФОРМИРОВАНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
КОМПЕТЕНЦИЙ У  
ДИСПЕТЧЕРСКОГО СОСТАВА ЕДДС  
НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА**

**MAIN DIRECTIONS OF COMPETENCE  
FORMATION OF AIR TRAFFIC  
CONTROLLERS EDDS OF  
NIZHNEVARTOVSK IN COURSE OF  
THEIR TRAINING**

*Чиглинцев В.М., к.б.н., доцент кафедры  
географии;*

*E-mail: vitalchig\_82@mail.ru;*

*Рондырев-Ильинский В.Б., к.пед.н., доцент  
кафедры географии;*

*E-mail: osipt@list.ru;*

*Chiglintsev V.M., candidate of biological  
sciences, associate professor of the Department of  
geography;*

*E-mail: vitalchig\_82@mail.ru;*

*Rondarev-Ilyinsky V.B., candidate of pedagogic*



Попович Ю.В., студент магистратуры  
ФГБОУ ВО «Нижегородский  
государственный университет», г.  
Нижегород, Россия;  
E-mail: juliya-popovich@yandex.ru

sciences, associate professor of the Department of  
geography;  
E-mail: osipt@list.ru;  
Popovich Y.V., master student, Nizhnevartovsk  
State University, Nizhnevartovsk, Russia;  
E-mail: juliya-popovich@yandex.ru

Принято 12.09.2019

Received 12.09.2019

Chiglintsev V.M., Rondarev-Ilyinsky V.B., Popovich Y.V. Main directions of competence formation of air traffic controllers edds of Nizhnevartovsk in course of their training. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1):56-61.(In Russ.)

#### Аннотация

Рассмотрены вопросы по формированию профессиональных компетенций у диспетчерского состава единой дежурно-диспетчерской службы. Организация профессиональной подготовки работников единой дежурно-диспетчерской службы района строится как системный и циклический процесс непрерывного обучения, который позволяет сформировать необходимые профессиональные компетенции для работы в условиях возникающих кризисных ситуаций. Отметим, что в профессиональной подготовке диспетчерского состава единой дежурно-диспетчерской службы района существует ряд проблем, первая из которых – это мотивация работников к непрерывному самообучению, вторая – это отсутствие разработанных методических материалов для повышения качества обучения. Однако существенное увеличение объёма функций, осуществляемых единой дежурно-диспетчерской службой Нижегородского района, требует наличия соответствующих компетенций у её работников, что может быть достигнуто путем организации многоуровневой системы профессиональной подготовки.

**Ключевые слова:** профессиональная подготовка диспетчерского состава, содержание обучения, информационный ресурс, компетенции, многоуровневая система обучения, эффективность обучения, специальное первоначальное обучение, профессиональная подготовка, практические занятия, самостоятельная подготовка.

#### Abstract

Questions of formation of competences at dispatching structure of uniform duty-dispatching service in the course of professional training which needs to improve constantly professional preparation for maintenance of the corresponding level of their professional competence are considered. The organization of professional training of employees of EDDS of the area is under construction as system, and cyclic process of continuous training which allows to create necessary professional competences for work in the conditions of arising crisis situations. We will note that in professional training of dispatching structure of EDDS of the area there are number of problems, first of which is motivation of employees of EDDS to continuous self-training, the second is lack of the developed methodical materials for improvement quality of training. However, a significant increase in the volume of functions performed by the EDDS of Nizhnevartovsk district requires relevant competencies of its employees, which can be achieved by organizing a multi-level training system.

**Keywords:** professional training of dispatching personnel, training content, information resource, competence, multi-level training system, training efficiency, special initial training, professional training, practical training, self-training.

В настоящее время для приема звонков от населения страны о возникающих чрезвычайных ситуациях и чрезвычайных происшествиях природного, техногенного и социально-биологического характера во всех регионах Российской Федерации созданы и успешно функционируют единые дежурно-диспетчерские службы (далее – ЕДДС).

В свое время решение Президента России о создании такой структуры как ЕДДС было своевременным и актуальным решением, которое позволило поставить на качественно новый уровень систему защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [1].

В 2010 г. руководством администрации района было принято решение о создании ЕДДС Нижневартовского района [2]. Основной целью данного решения было оказать помощь гражданам района в передаче сообщений на единый номер 112 обо всех видах возникающих происшествий и чрезвычайных ситуаций, а также повышение готовности администрации района и служб РСЧС к оперативному реагированию на угрозы или возникновение чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС), эффективности взаимодействия привлекаемых сил и средств при их совместных действиях по предупреждению и ликвидации ЧС [3].

При этом остается важный момент, без которого хорошее начинание не получит должного эффекта – это организация профессиональной подготовки кадров, обеспечивающих функционирование ЕДДС. Это и руководители, и оперативно-диспетчерский персонал, которому необходимо постоянно повышать свою профессиональную подготовку для поддержания соответствующего уровня профессиональной компетенции.

Подготовку диспетчерского состава ЕДДС района можно представить в виде четырех уровней.

Первый уровень подготовки – специаль-

ное первоначальное обучение по программе «Оператор ЕДДС – 112», рассчитанной на 120 часов. Граждане, впервые пришедшие на работу в ЕДДС района, изучают инновационные технологии, аппаратно-программный комплекс «Исток 112», риски возникновения ЧС (происшествий), характерные для Нижневартовского района, административно-территориальное деление, численность населения, географические, климатические и природные особенности Нижневартовского района и Ханты-Мансийского автономного округа Югра, состав сил и средств постоянной готовности районного звена РСЧС Нижневартовского района, их задачи, порядок привлечения, дислокацию, назначение, зону ответственности ЕДДС Нижневартовского района и зоны ответственности служб экстренного реагирования и взаимодействующих структур, действующих на территории Нижневартовского района. Обучение проводилось профессиональными преподавателями в Федеральном автономном учреждении дополнительного профессионального образования «Учебный центр федеральной противопожарной службы по ХМАО – Югре». По окончании данного вида подготовки все работники ЕДДС сдали квалификационный экзамен и получили свидетельство – документ, дающий право на самостоятельную работу в качестве оперативного дежурного ЕДДС района.

Второй уровень подготовки – профессиональная подготовка по месту работы. Она состоит из теоретической и практической части. Профессиональная подготовка проводится не профессиональными преподавателями, а работниками из числа руководящего состава Муниципального казенного учреждения Нижневартовского района «Управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям» по специально разработанной МЧС России программе, которая предусматривает подготовку личного состава

ЕДДС в течение 96 часов. Профессиональная подготовка работников ЕДДС района направлена на повышение уровня профессионального мастерства, совершенствование знаний, навыков и умений в выполнении должностных обязанностей. В ходе неё исследуются особенности, связанные со спецификой территориального месторасположения муниципального образования, отработка условных чрезвычайных ситуаций и происшествий, в том числе отчетной документации по установленным образцам. Не реже одного раза в полгода комиссией учреждения принимаются зачёты, по итогам которых принимается решение о допуске диспетчерского персонала ЕДДС к несению оперативного дежурства. Каждый месяц начальник ЕДДС района анализирует качество подготовки работников и представляет информацию руководителю органа местного самоуправления [4].

Третий уровень подготовки – практические занятия, тренировки и учения. Практические тренировки дежурных смен по отработке действия при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социально-биологического характера, участие в командно-штабных и комплексных учениях, проводимых на объектах экономики района, где на ЕДДС района возлагаются задачи по взаимодействию с данным объектом, силами и средствами РСЧС района. Учения и различные тренировки, проводимые с диспетчерским составом ЕДДС района, проводятся в соответствии с планом, который разработан и утвержден руководителем органа местного самоуправления с учётом тренировок, проводимых центром управления кризисных ситуаций главного управления Министерства по чрезвычайным ситуациям (далее – ЦУКС ГУ МЧС) России. При этом каждая оперативная дежурная смена должна принять участие в учениях и тренировках не менее двух раз в год.

Четвертый уровень подготовки – самостоятельная подготовка, проводится в це-

лях непрерывного пополнения и углубления работниками ЕДДС района своих знаний. В период самостоятельной подготовки работникам ЕДДС предлагается изучать новые нормативно-правовые документы, положительный опыт работы ЕДДС других муниципальных образований, анализ и разбор сложных и нестандартных ситуаций, произошедших в Нижневартовском районе или на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

Таким образом, организация профессиональной подготовки работников ЕДДС района строится как системный и циклический процесс непрерывного обучения, который позволяет сформировать необходимые профессиональные компетенции для работы в условиях возникающих кризисных ситуаций, а именно: [5]

- анализировать текущую ситуацию в области ГО ЧС и пожарной безопасности;
- координировать силы и средства РСЧС муниципального образования при реагировании на вызовы;
- обеспечивать оперативное руководство и управление пожарно-спасательными подразделениями муниципального образования – при реагировании на сообщения о пожарах, а также аварийно-спасательными формированиями и силами РСЧС – при реагировании на ЧС (происшествия);
- принимать оперативные меры по предотвращению или ликвидации последствий аварий, происшествий и ЧС;
- контролировать результаты реагирования на вызовы, происшествия или ЧС;
- работать на штатных средствах связи и оповещения, применять штатную аппаратуру;
- повышать уровень знаний.

Отметим, что в профессиональной подготовке диспетчерского состава ЕДДС района существует ряд проблем, первая из которых – это мотивация работников ЕДДС к непрерывному самообучению, вторая – это отсутствие разработанных методических материалов для повышения качества обучения.

Как говорит писатель, автор серии великолепных бестселлеров, признанный эксперт мирового уровня по личностному развитию и менеджменту Брайан Трейси, «непрерывное обучение – ключ к успеху в XXI столетии. Пожизненная учеба – это минимальное требование для успеха сотрудника в любой сфере деятельности» [6].

Так, анализ профессиональной подготовки диспетчерского состава ЕДДС района за 2018–2019 гг. показал существенные качественные изменения; по всем уровням

подготовки не было ни одного случая получения оценок ниже «хорошо», а средний балл каждого из работников вырос от 0,3 до 0,7 балла и составил 4,3–4,7 балла.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что существенное увеличение объёма функций, осуществляемых ЕДДС Нижневартовского района, требует наличия соответствующих компетенций у её работников, что может быть достигнуто путем организации многоуровневой системы профессиональной подготовки.

### **Список литературы**

1. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ [Information and legal portal GARANT.RU]. [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/55170228/> (Дата обращения: 05.07.2019).
2. Постановление администрации Нижневартовского района от 19.02.2010г. № 190 «О единой дежурно-диспетчерской службе» [Resolution of administration of Nizhnevartovsk district No. 190 dated 19.02.2010 "The unified duty and dispatch service«].
3. МЧС России ГОСТ Р 22.7.01.99 «Единая дежурно-диспетчерская служба» [EMERCOM of Russia GOST R 22.7.01.99 "Unified duty and dispatch service"] [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mchs.gov.ru/document/4312334> (Дата обращения: 07.05.2019).
4. Программа профессиональной подготовки дежурно-диспетчерского персонала единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований Ханты-Мансийского автономного округа-Югры от 04.07.2018 № 6322-6-6-38. Professional training program of duty and dispatch personnel of unified duty and dispatch services of municipalities of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug-Ugra dated 04.07.2018 No.6322-6-6-38
5. Аргунова П.Г. Коммуникативная компетентность в образовательном процессе [Communicative competence in educational process]. // Материалы Образовательного форума «Education, forward!», «Профессиональный стандарт. Формирование трудовых ресурсов высокой квалификации». Якутск, 2013.
6. Трейси Брайан. Постройте свое будущее [Build your future]. [Электронный ресурс]. URL: <https://avidreaders.ru/read-book/postroyte-svoe-buduschee.html> (Дата обращения: 05.07.2019).

### **References**

1. Information and law Portal GUARANTOR. RU [electronic resource]. URL: <https://base.garant.ru/55170228/>(date: 05.07.2019)
2. The decision of administration of the Nizhnevartovsk region from 19.02.2010 g. No. 190 "about single duty dispatcher service
3. The Ministry of emergency measures of Russia ГОСТ Р 22.7.01.99 "Single-duty dispatcher service of" [electronic resource]. URL: <https://www.mchs.gov.ru/document/4312334> (date: 07.05.2019)
4. Training programme for duty-dispatch personnel uniform duty-dispatching services of municipalities of Khanty-Mansi Autonomous Okrug-yugra from 04.07.2018 # 6322-6-6-38
5. P. Argunova communicative competence in the educational process/materials education

forum "Education, forward!", "professional standard. The formation of a highly skilled workforce. Yakutsk, 2013

6. Brian Tracy. Build your future [electronic resource]. URL: <https://avidreaders.ru/read-book/postroyte-svoe-budushee.html> (date: 05.07.2019)

УДК 614.841.2

**РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ НАСТУПЛЕНИЯ  
ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА НА  
ПРИМЕРЕ СТАЦИОНАРНОГО ЦИРКА**

*Алексеев С.Г., к.хим.н., доцент, чл.-корр. ВАН  
КБ, эксперт-консультант АНО «Уральский  
научно-исследовательский институт  
Всероссийского добровольного пожарного  
общества» (Уральский НИИ ВДПО);  
E-mail: 3608113@mail.ru;*

*Зарипова К.А., начальник отдела Уральского  
НИИ ВДПО, аспирант ФГБУН Научно-  
инженерный центр «Надежность и ресурс  
больших систем и машин» Уральского  
отделения РАН (НИЦ «НиР БСМ» УрО РАН);  
E-mail: ya.seniala@yandex.ru;*

*Полуян Л.В., к.техн.н., директор НИЦ «НиР  
БСМ» УрО РАН;  
г. Екатеринбург, Россия;  
E-mail: ludmila.poluyan@gmail.com*

**TIME CALCULATION OF FIRE FACTORS'  
OCCURRENCE, EXEMPLIFIED BY A  
STATIONARY CIRCUS**

*Alexeev S.G., candidate of chemical sciences,  
associate professor, corresponding member  
of WASCs, expert consultant of Ural Research  
Institute of All-Russian Voluntary Fire Society;  
E-mail: 3608113@mail.ru;*

*Zaripova K.A., head of the Department of  
URI A-RVFS, postgraduate of Science and  
Engineering Center «Reliability and Safety of  
Large Systems and Machines», Ural Branch of  
Russian Academy of Sciences;  
E-mail: ya.seniala@yandex.ru;*

*Poluyan L.V., candidate of engineering sciences,  
Director of Science and Engineering Center  
«Reliability and Safety of Large Systems and  
Machines», Yekaterinburg, Russia;  
E-mail: ludmila.poluyan@gmail.com*

Принято 16.01.2020

Received 16.01.2020

Alexeev S.G., Zaripova K.A., Poluyan L.V. Time calculation of fire factors' occurrence, exemplified by a stationary circus. Vestnik NTsBZhD. 2020; (1):62-76.(In Russ.)

**Аннотация**

За последние два десятилетия в нашей стране произошел целый ряд крупных и трагических пожаров в местах с массовым пребыванием людей, что заставляет нас более строго относиться к обеспечению пожарной безопасности на подобных объектах. По классу функциональной пожарной опасности объекта защиты цирка также попадают в категорию общественных мест с массовым пребыванием людей. В настоящей работе на примере модельного пожара на арене цирка изучена динамика наступления таких опасных факторов пожара.

Установлено, что основным опасным фактором пожара является потеря видимости, которая на 3-м этаже цирка происходит через 174 с после начала пожара. Полное блокирование эвакуационных выходов на 2 этаже исследуемого объекта в результате задымленности происходит через 182–206 с, а на первом этаже – через 893 с. Для снижения воздействия этого опасного фактора пожара предложено использовать флуоресцентные эвакуационные системы.

**Ключевые слова:** цирк, опасный фактор пожара, пожар, пожарная безопасность, эвакуационный выход, прогнозирование, критическая температура окружающей среды, видимость.

**Abstract**

In the last two decades there have been a number of large-scale and tragic fires in places of mass gathering in our country. These events make us pay more attention to ensuring fire safety in similar places and locations. By the functional fire hazard location class, circuses also fall into the category of public places of mass gathering. The paper presents studies based on a simulated fire in circus arena. It was determined that visibility loss was the main fire hazard. This fire hazard occurs on the 3rd floor of the circus 174 s after the fire start. Emergency exits

on the 2nd floor of the object under study are completely blocked due to the smoke in 182–206 s, while emergency exits on the 1st floor are blocked 893 s after the fire start. To mitigate the effect of this fire hazard and ensure a better visibility of emergency exits - it is suggested that luminous paths should be used on escape routes.

**Keywords:** circus, fire hazard, fire, fire safety, emergency exit, prediction, critical ambient temperature, visibility.

*Введение*

За последние два десятилетия в нашей стране произошел целый ряд крупных пожаров в местах с массовым пребыванием людей, среди которых можно вспомнить трагедии:

– в торговых центрах «Пассаж» (Ухта, 2005), «Европа» (Уфа, 2011), «Адмирал» (Казань, 2015), «Аист» (Раменский район Московской области, 2017) и «Зимняя вишня» (Кемерово, 2018);

– в институте «ПромстройНИИпроект» (Владивосток, 2006),

– в клубах «911» (Москва, 2007) и «Хромая лошадь» (Пермь, 2009).

Общей характеристикой этих трагедий является гибель людей и значительный материальный ущерб [3]. Цирки также относятся к зданиям с массовым пребыванием людей во время цирковых представлений. По данным Министерства культуры Российской Федерации, на территориях муниципальных образований расположено более 40 государственных стационарных цирков [4], не считая негосударственных учреждений и цирков-шапито. Количество

данных заведений, конечно, не идет ни в какое сравнение с числом развлекательных, торговых и торгово-развлекательных центров, однако при неблагоприятных стечениях обстоятельств последствия могут катастрофичными. В качестве примеров можно привести пожары, произошедшие 6 июля 1944 г. в городе Хартфорде (США) и 7 февраля 1981 г. в Бангалор (Индия), в результате которых погибло 125 и 92 человека соответственно [7–9]. В последнее время в нашей стране и за рубежом имели место возгорания на территории цирков без человеческих жертв (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, возгорания и небольшие пожары периодически происходят на территории цирков, поэтому нельзя исключить возможность возникновения крупного пожара в цирке, представляющего непосредственную угрозу зрителям и персоналу данного учреждения. Таким образом, необходимость исследований по определению наступления опасных факторов пожара в помещении цирка не вызывает сомнений.

Таблица 1

**Некоторые примеры возгораний (пожаров) на территории цирков**

Дата	Событие
11.07.2005	Возгорание в террариуме Ярославского цирка. Погибли 3 змеи.
29.09.2005	При проведении кровельных работ вспыхнул утеплитель на крыше Нижне-Тагильского государственного цирка. Площадь пожара составила 70 м <sup>2</sup> .
10.11.2008	Пожар в гримерной цирка в г. Ростове-на-Дону.
25.11.2009	Возгорание в гримерной Московского цирка на проспекте Вернадского.
27.12.2010	Возгорание пристройки возле цирка в г. С-Петербурге. Погибли несколько десятков мелких животных.

18.01.2011	Из-за нарушения правил пожарной безопасности при обращении с электронагревательными приборами произошел пожар в цирке-шапито в пос. Бакуриани (Грузия). Погибли животные.
23.09.2013	Короткое замыкание электропроводки с последующим воспламенением в Волгоградском государственном цирке
27.07.2014	Во время представления загорелся фонарь в Сочинском цирке.
14.02.2015	Возгорание прожектора во время представления в Пермском цирке.
19.03.2015	Пожар в Рижском цирке (Латвия). Погиб питон.
13.11.2015	Пожар в кузове грузового автомобиля с опилками на территории Ярославского цирка
25.11.2015	Возгорание утеплителя кровли цирка в г. Рязани.
12.01.2017	Пожар в цирке «Глобус» г. Бухареста (Румыния). Погибло 21 животное (тигры, собаки, кошки, пони, верблюды и вьетнамские свинки).
29.05.2017	Горение вагончика цирка-шапито в г. Каменск–Шахтинске (Ростовская область).
15.04.2019	Загорелся автоприцеп для перевозки животных в г. Екатеринбурге.
05.08.2019	Загорелась цирковая фура в г. Одинцово (Московская область), в которой жили артисты.

*Объект и методы исследования*

В качестве объекта исследования выбран Екатеринбургский государственный цирк, которое представляет собой пятиэтажное капитальное строение с подвалом 1980 г. постройки (рис. 1). В таблице 2 представлена краткая характеристика объекта.

За расчетную аварийную ситуацию вы-

брано (взято) возгорание на манеже, отмеченное красным прямоугольником на рис. 2.

Показатели типовой пожарной нагрузки для зданий и помещений класса Ф2.1 взяты из базы данных программного комплекса (ПК) «Fenix+2» [5], основа которой построена по материалам Ю.А. Кошмарова [2] и пособия МЧС РФ [6] (табл. 3).

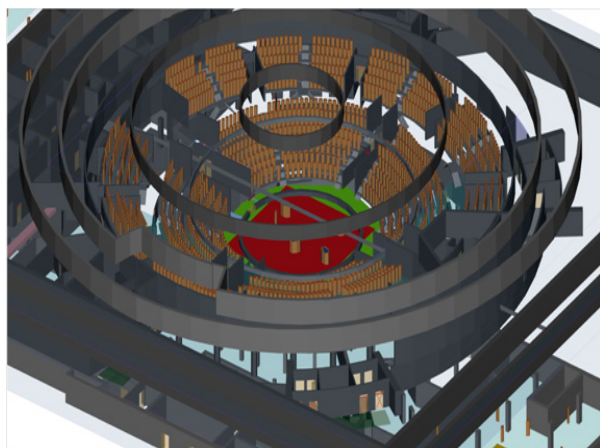


*Рис. 1. Екатеринбургский государственный цирк*



**Краткая характеристика здания  
Екатеринбургского государственного цирка**

<b>Характеристика</b>	<b>Значение</b>
Несущие конструкции: фундамент каркас здания стены перекрытия конструкции кровли	монолитный, железобетонный, железобетонные колонны, кирпичные, железобетонные плиты, металлические с огнезащитой
вместимость	около 2000 чел. (с персоналом)
Степень огнестойкости здания	II
Класс конструктивной пожарной опасности	С0
Класс функциональной пожарной опасности объекта защиты	Ф2.1, включая помещения иного назна- чения: Ф4.3, Ф5.1 и Ф5.2
Количество эвакуационных выходов: подвал, первый этаж, второй этаж третий этаж четвертый и пятый этажи	2 наружу и 4 по внутренним закрытым лестницам, 7 наружу, 4 по внутренним закрытым лестницам и 4 по внутренним открытым лестни- цам 2-го типа, 4 по внутренним закрытым лестницам, 1 по внутренней закрытой лестнице
Оборудование здания и помещений системой автоматической пожарной сигнализацией и системой оповещения и управления эвакуацией	да
Расстояние до пожарной части	1,6 км
Наружное противопожарное водоснабжение	5 пожарных гидрантов в радиусе до 200 м.
Внутреннее противопожарное водоснабжение	2 струи по 2,5 л/с



*Рис. 2. Компьютерная модель цирка*

**Показатели типовой пожарной нагрузки зданий класса Ф2.1**

Показатель	Показатель
Низшая теплота сгорания: 13,8 МДж/кг	Коэффициент полноты сгорания: 0,93
Удельная массовая скорость горения: 0,0145 кг/(м <sup>2</sup> ×с)	Линейная скорость распространения пламени: 0,0055 м/с
Удельная мощность теплового излучения: 186,093 кВт/м <sup>2</sup>	Дымообразующая способность: 270 Нп×м <sup>2</sup> /кг
Потребление O <sub>2</sub> : –1,0300 кг/кг	Выделение CO <sub>2</sub> : 0,2030 кг/кг
Выделение CO: 0,0022 кг/кг	Выделение HCl: 0,0140 кг/кг

Прогнозирование опасных факторов пожара (ОФП) выполнено по полевой модели с помощью программы FDS (Fire Dynamic Simulator), входящей в программный комплекс «Fenix+2» [5]. Динамика ОФП изучена в интервале 1000 с.

Моделирование выполнено для наихудшего с точки зрения пожарной безопасности сценария, при котором предполагается, что в зрительном зале находятся более пятидесяти человек и заблокирован один эвакуационный выход с наибольшей пропускной способностью [6].

В связи с тем, что эвакуация людей из зрительного зала осуществляется с первых трех этажей цирка, поэтому в работе приведены данные по развитию ОФП именно на этих этажах.

*Результаты исследования и их обсуждение*

На основании проведенных расчетов установлено, что на первых 3-х этажах цирка критические значения по концентрациям углекислого и угарного газов ( $C_{CO_2} = 0,1100$  кг/м<sup>3</sup>,  $C_{CO} = 0,00116$  кг/м<sup>3</sup>) и хлористого водорода ( $C_{HCl} = 2,3 \times 10^{-5}$  кг/м<sup>3</sup>), а

также по тепловому потоку ( $\psi = 1,400$  кВт/м<sup>2</sup>) не достигаются. На первом этаже температура окружающей среды также не повышается до критического значения 70 °С и не происходит наступление ОФП по содержанию кислорода ( $C_{O_2} = 0,2260$  кг/м<sup>3</sup>).

Динамика изменения температуры окружающей среды на третьем и втором этажах цирка представлена на рис. 3 и 4. Точками с цифрами на этих рисунках обозначены регистраторы в эвакуационных выходах. В таблице 4 приведено время их блокирования по достижению критической температуры в исследуемых точках.

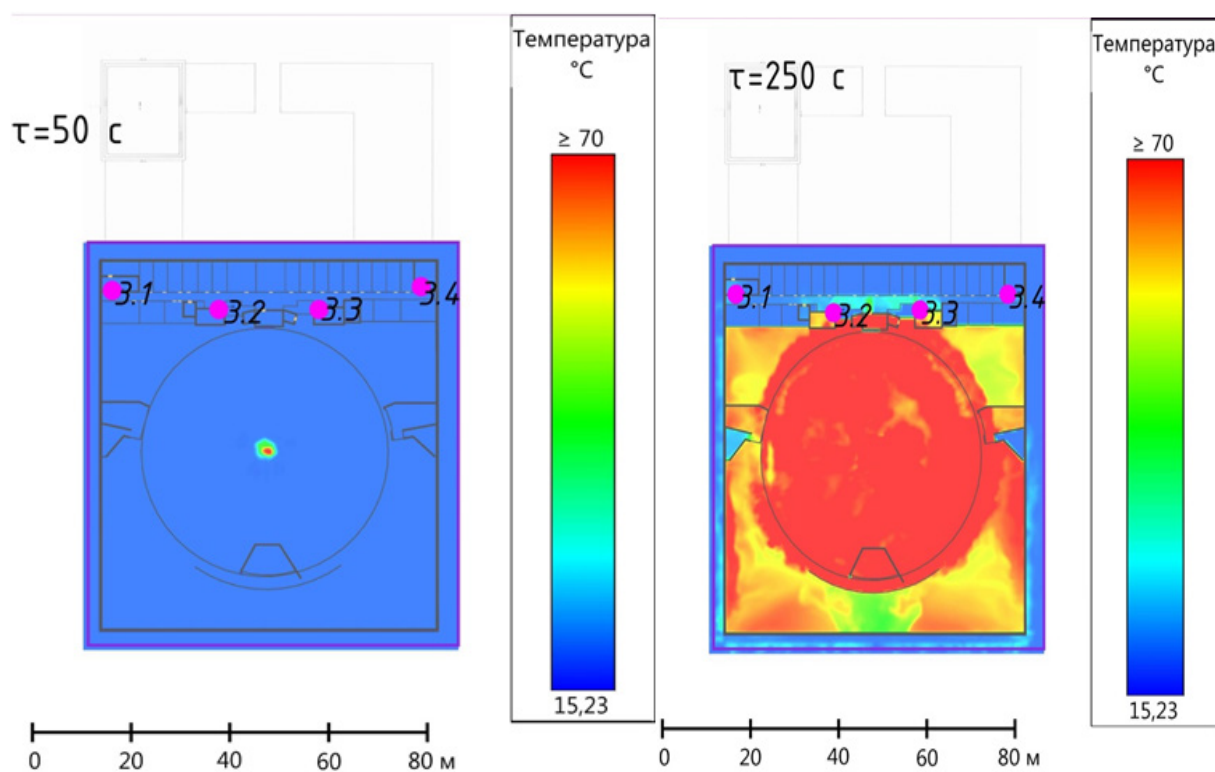
На основании полученных данных видно, что фактическое блокирование эвакуационных выходов с 3-его этажа по критической температуре окружающей среды происходит через 263 с.

Достижение ОФП по температуре в эвакуационных проходах из зрительного зала на 2-ом этаже прогнозируется через 278–354 с, при этом блокирование эвакуационных выходов на 2-м этаже наступит через 315–503 с.

Таблица 4

Время достижения критической температуры окружающей среды

№ регистратора	Время, с	№ регистратора	Время, с
3.1	>1000	11	315
3.2	263	12	>1000
3.3	250	13	354
3.4	>1000	14	314
2.1	>1000	15	278
2.2	503	16	291
2.3	338	17	285
2.4	316	18	347
2.5	835	19	296
2.6	475	20	295



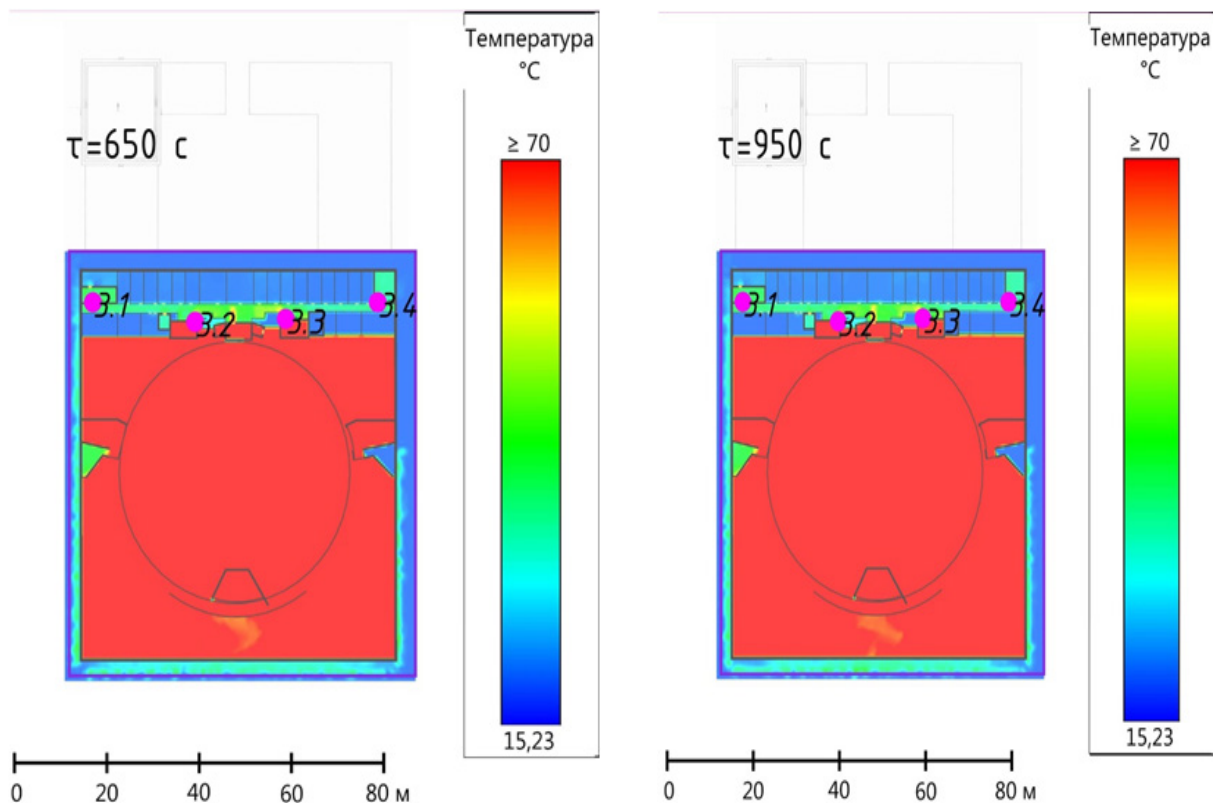
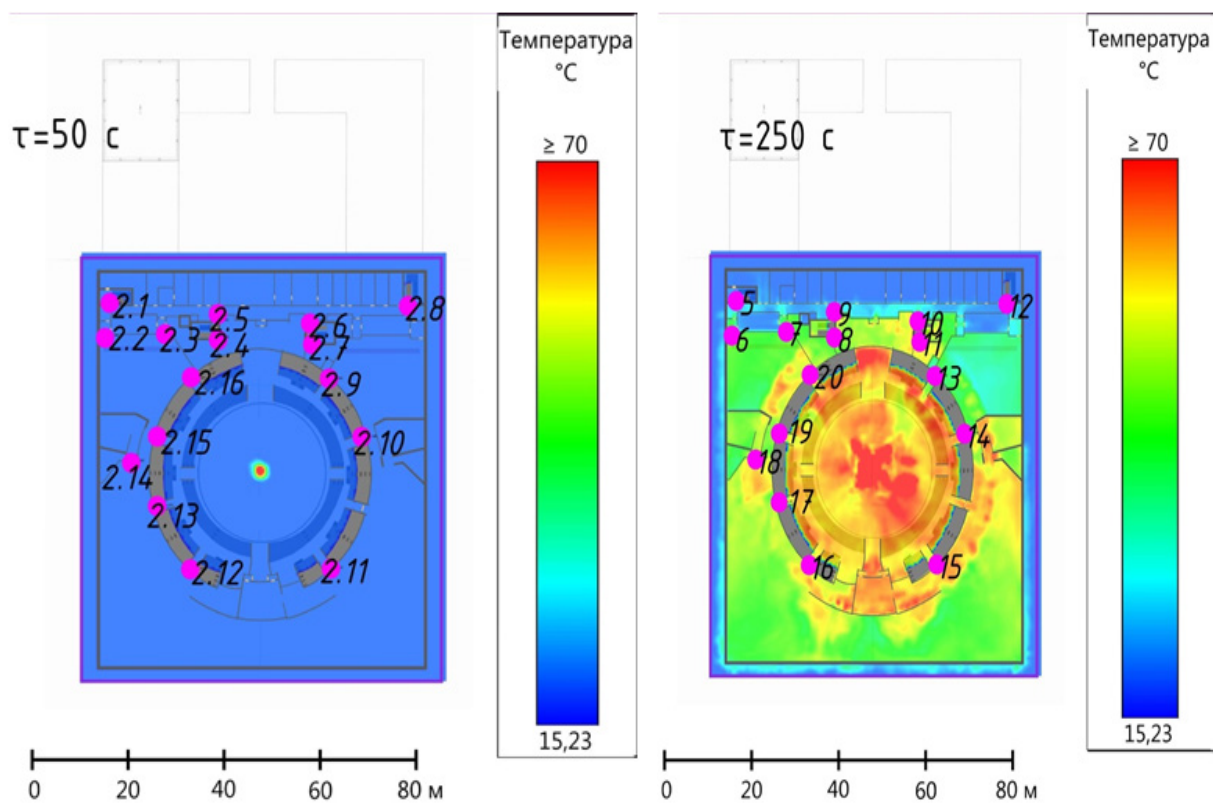


Рис. 3. Динамика изменения температуры окружающей среды на высоте 1,7 м от уровня пола на моменты времени 50, 250, 650 и 950 с



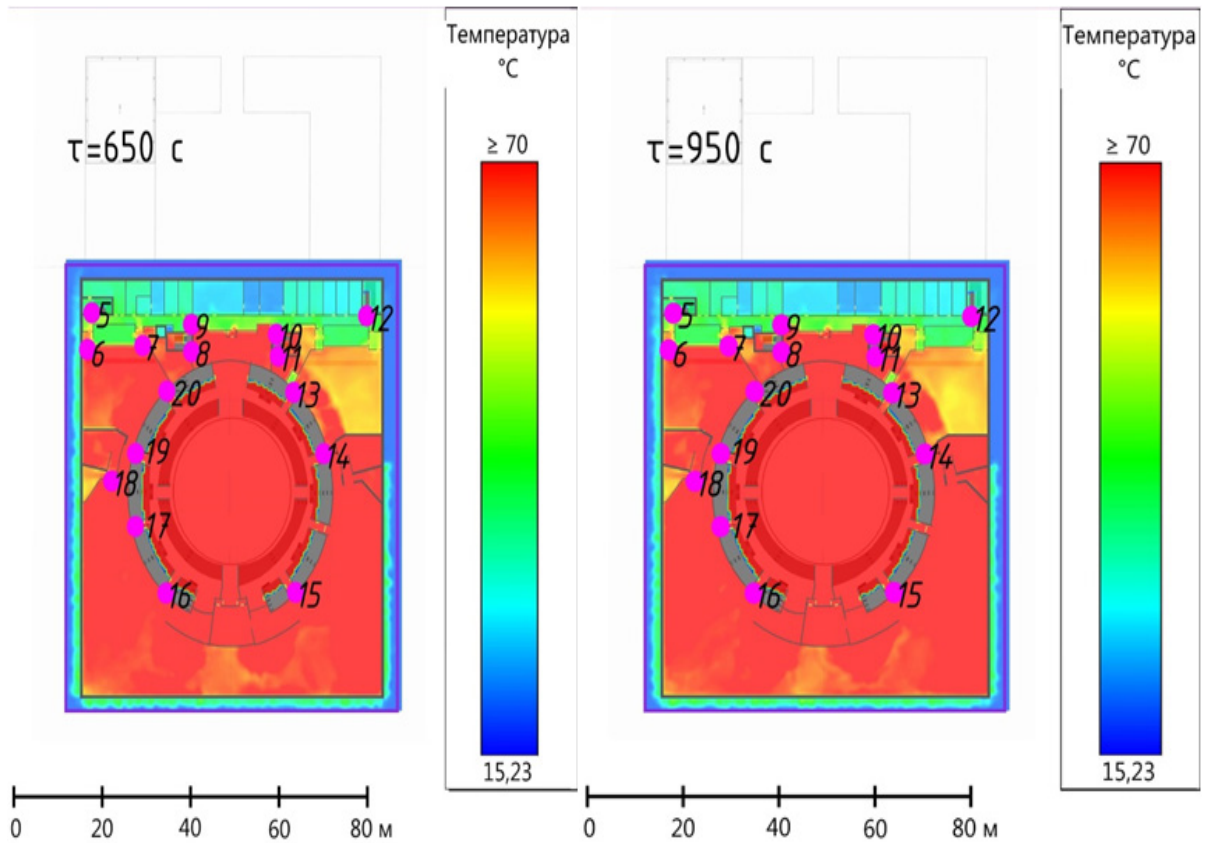
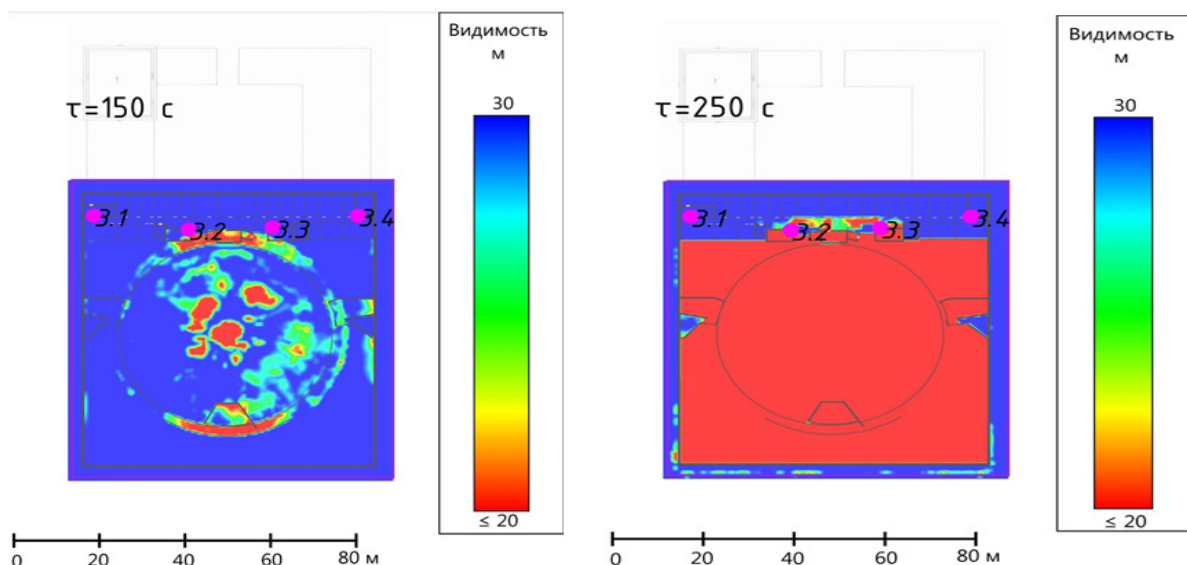


Рис. 4. Динамика изменения температуры окружающей среды на высоте 1,7 м от уровня пола на моменты времени 50, 250, 650 и 950 с

На рис. 5-7 приведена иллюстрация уменьшения видимости на моменты времени 50, 250, 650 и 950 с. Точками с цифрами на этих рисунках обозначены регистраторы в эвакуационных выходах. В таблице 5 приведено время их блокирования

по достижению критической температуры в исследуемых точках. На основании полученных данных видно, что полное блокирование эвакуационных выходов с 3-его этажа по потере видимости ( $\leq 20$  м) произойдет через 174 с.

3-й этаж



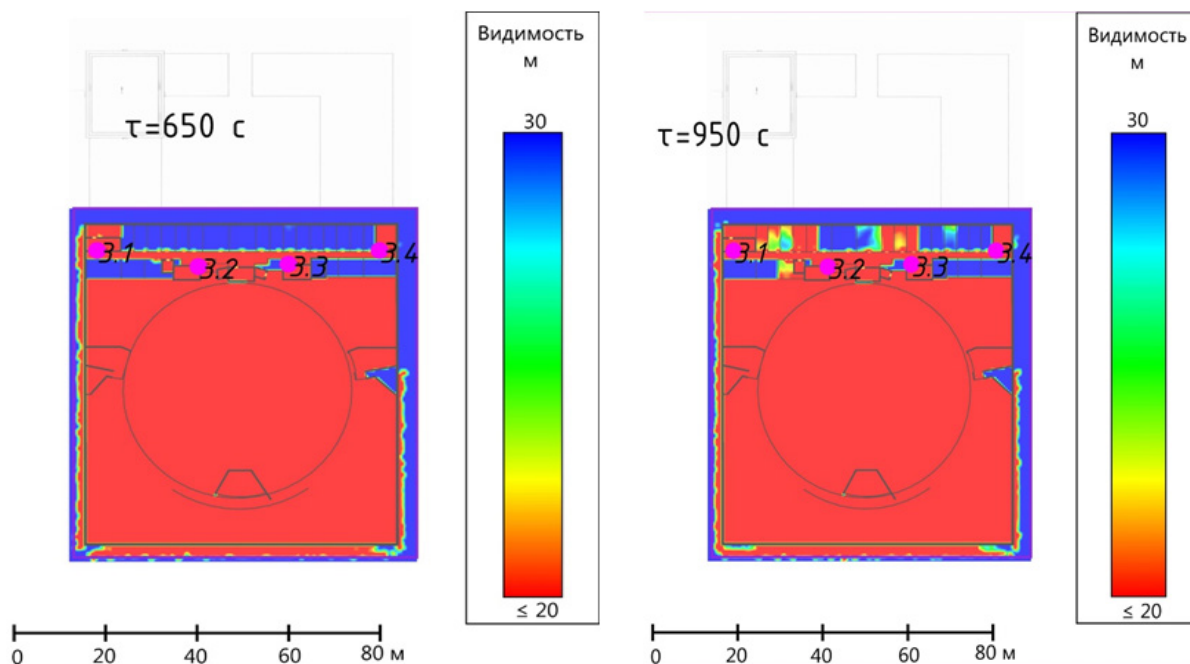
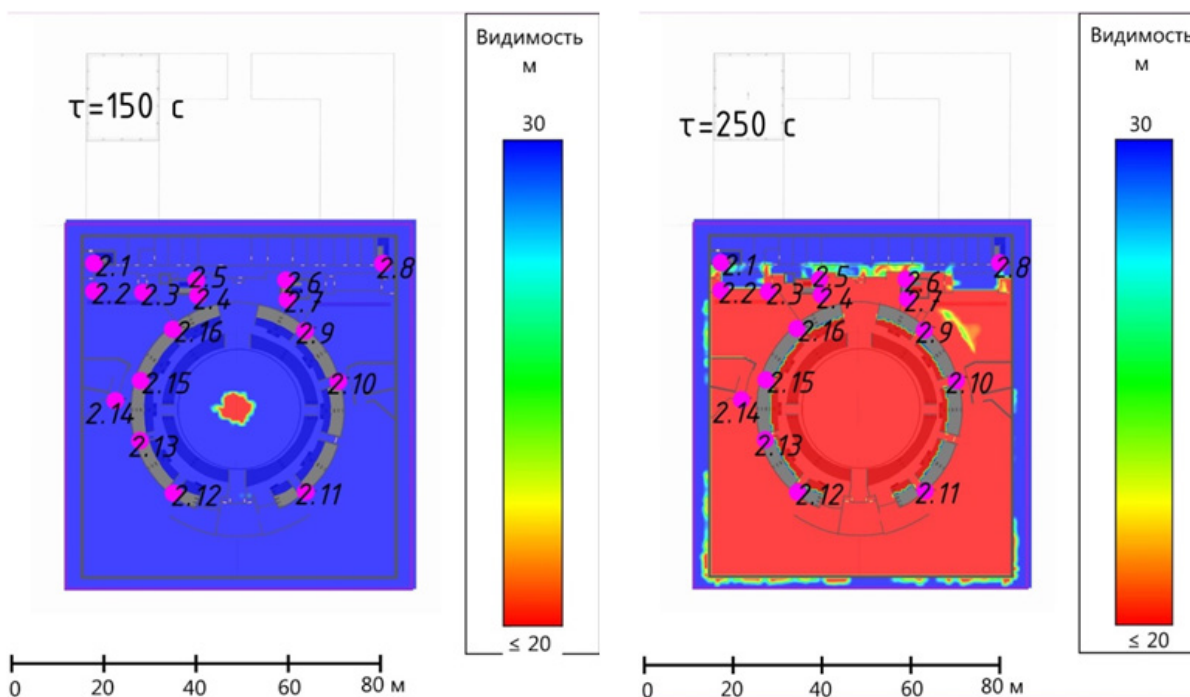


Рис. 5. Динамика задымленности (уменьшения видимости) на моменты времени 50, 250, 650 и 950 с

На втором этаже прогнозируется наступление ОФП по потере видимости в эвакуационных выходах из зрительного зала

через 182–195 с, а время блокирования выходов к эвакуационным лестницам по данному ОФП составит 182–206 с.

2-й этаж



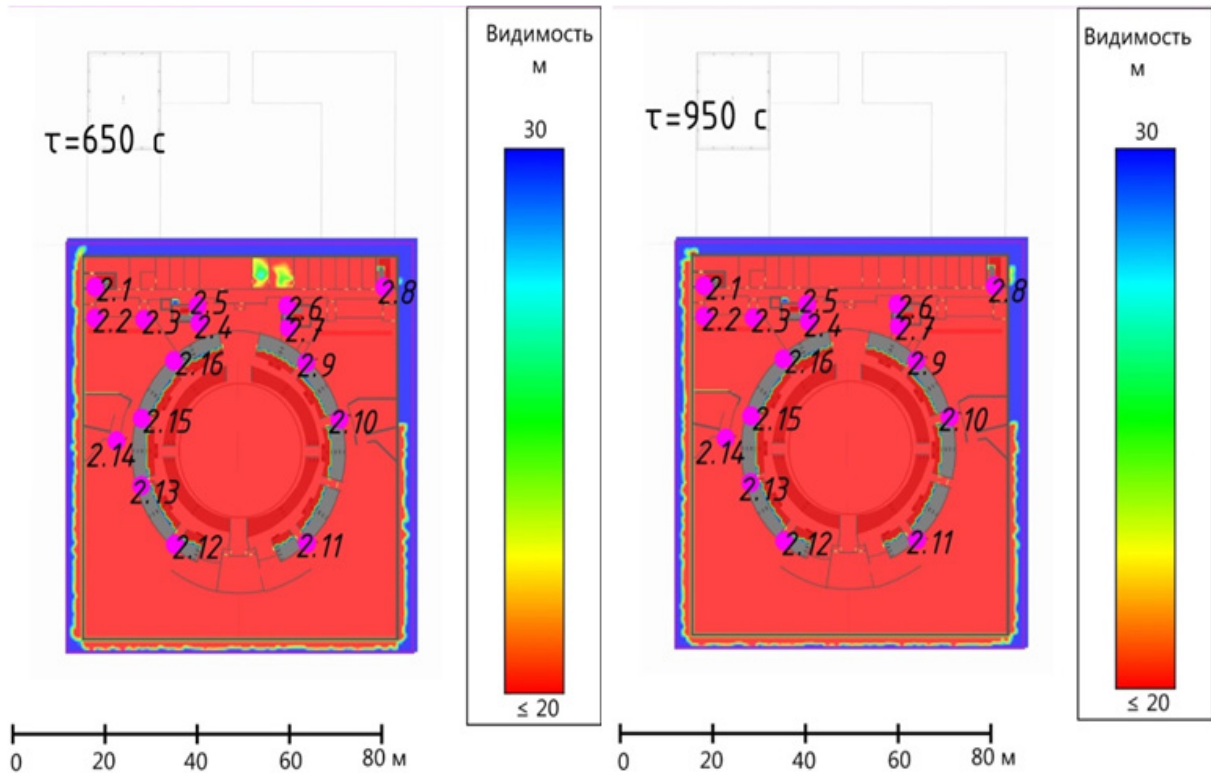
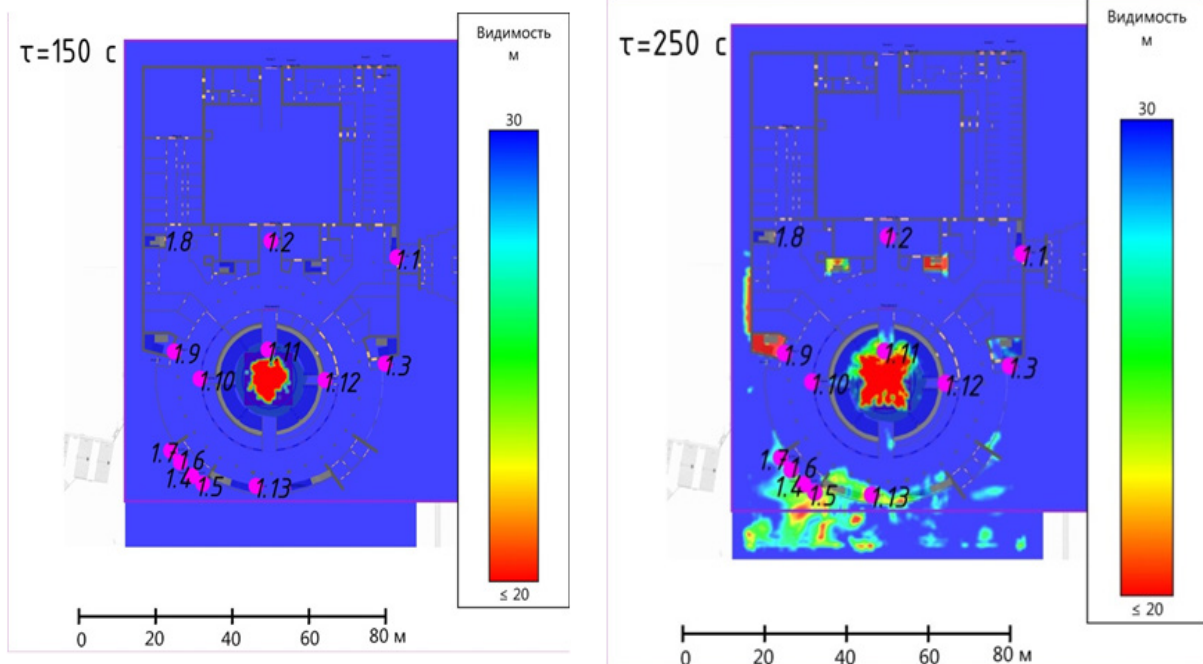


Рис. 6. Динамика задымленности (уменьшения видимости) на моменты времени 50, 250, 650 и 950 с

На первом этаже в первую очередь прогнозируется блокирование по потере видимости восточных и западных выходов (точки регистрации: 1.4–1.17 и 1.9), а также центрального выхода, связанного с

лестничным маршем (точка регистрации 1.1), которое происходит на пятой минуте. Полное блокирование по потере видимости прогнозируется через 893 с.

1-й этаж



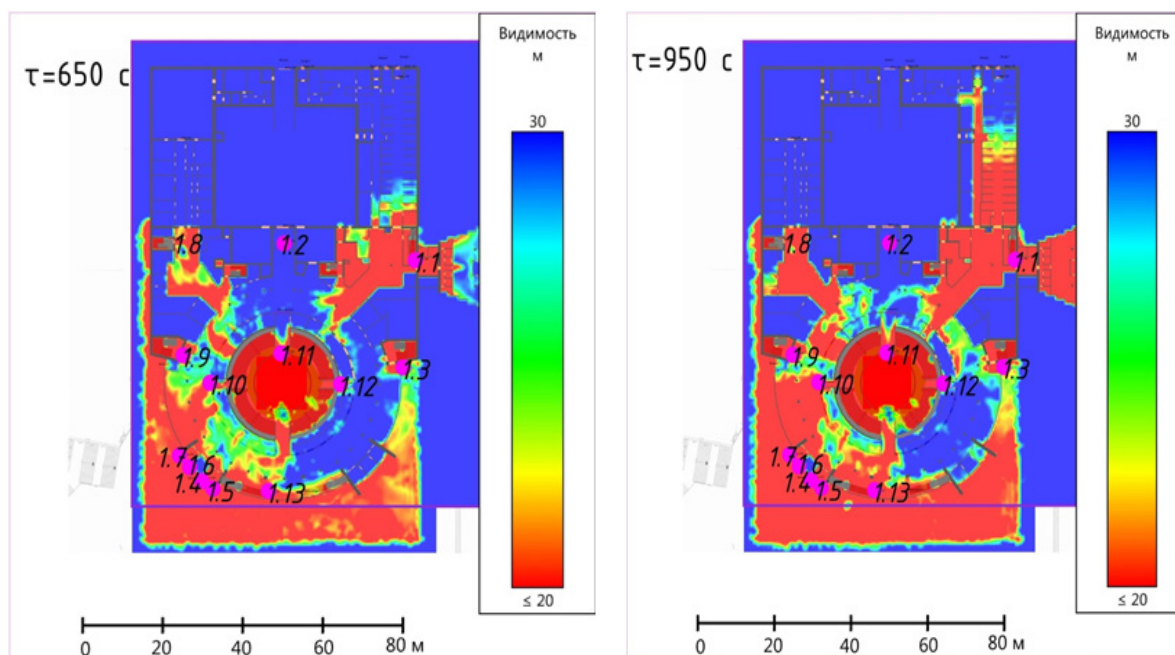


Рис. 7. Динамика задымленности (уменьшения видимости) на моменты времени 50, 250, 650 и 950 с

Таблица 5

**Время достижения критических значений  $\tau$  по потере видимости и концентрации (содержанию) кислорода в окружающей среде**

№ регистра- тора	$\tau$ , с		№ регистра- тора	$\tau$ , с	
	видимость	$C_{O_2}$		видимость	$C_{O_2}$
3.1	278	>1000	2.14	174	335
3.2	169	263	2.15	190	295
3.3	174	250	2.16	184	293
3.4	286	>1000	1.1	286	>1000
2.1	259	>1000	1.2	286	>1000
2.2	206	380	1.3	893	>1000
2.3	191	320	1.4	439	>1000
2.4	191	314	1.5	245	>1000
2.5	194	383	1.6	271	>1000
2.6	196	359	1.7	274	>1000
2.7	188	313	1.8	263	>1000
2.8	276	>1000	1.9	356	>1000
2.9	195	339	1.10	292	>1000
2.10	185	292	1.11	505	>1000
2.11	184	286	1.12	>1000	>1000
2.12	182	291	1.13	358	>1000
2.13	183	288			



*Примечание. Первая цифра в номере регистратора обозначает этаж, на котором осуществляется контроль ОФП.*

Достижение ОФП по снижению концентрации кислорода на первом этаже не происходит (табл. 5). Динамика изменения концентрации (содержания) кислорода на 3-м и 2-м этажах цирка представлена на рисунках 8 и 9. Полное блокирование эвакуационных выходов на 3-ем этаже по

снижению концентрации O<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>) происходит через 250-263 с. Из данных таблицы 5 видно, что наступление ОФП по снижению концентрации кислорода в эвакуационных проходах из зрительного зала на втором этаже (точки регистрации: 2.9–2.13, 2.15 и 2.16) происходит через 286–339 с, а блокирование эвакуационных выходов (точки регистрации: 2.2–2.7 и 2.14) через 313–383 с.

3-й этаж

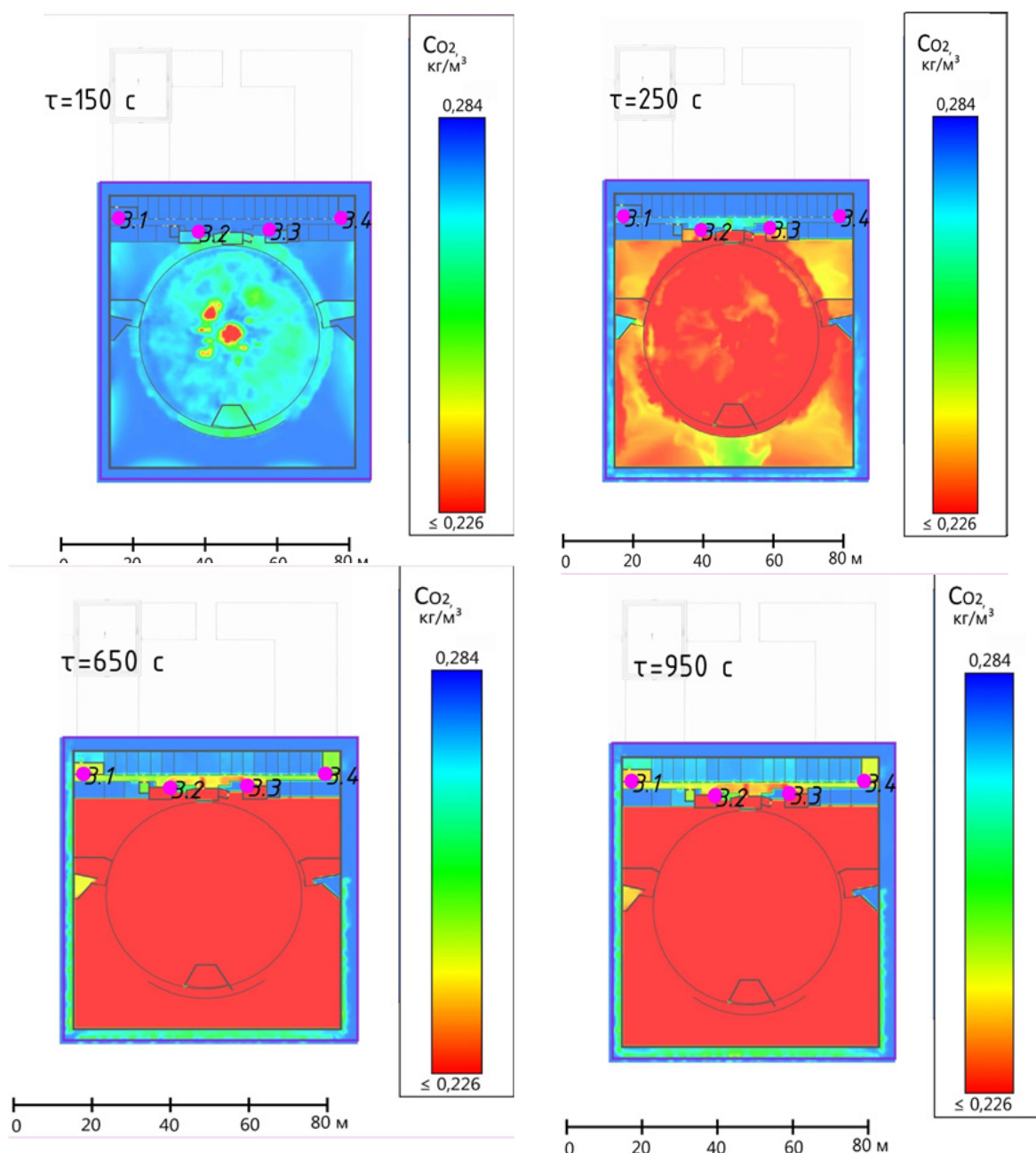


Рис. 8. Динамика снижения концентрации (содержания) кислорода в окружающей среде на моменты времени 50, 250, 650 и 950 с

2-й этаж

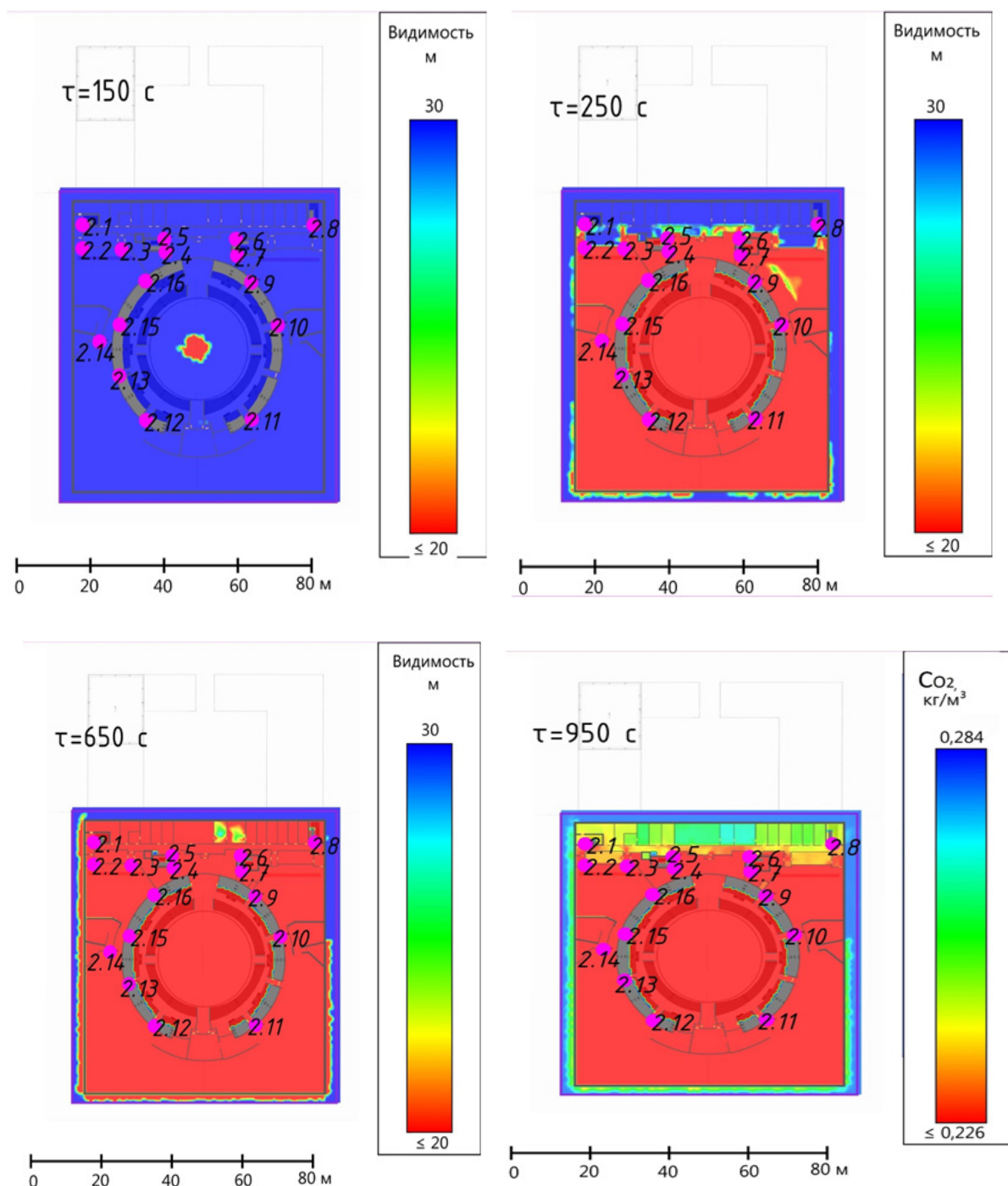


Рис. 9. Динамика снижения концентрации (содержания) кислорода в окружающей среде на моменты времени 50, 250, 650 и 950 с

В заключение следует отметить, что полученные результаты играют важную роль при проверке обеспечения пожарной безопасности как исследуемого объекта, так и подобных зданий цирков в других регионах нашей страны. В результате про-

веденного исследования установлено, что основным ОПП в рассматриваемом сценарии пожара является задымленность (потеря видимости). Данное обстоятельство следует учитывать при выборе системы дымоудаления, а установка фотолюминес-

центной эвакуационной системы (знаки и дублирующие знаки, ленты на путях эвакуации, в том числе и на площадках и маршах лестниц по ГОСТ Р 12.2.143-2009 [1]) может являться одним из вариантов снижения действия данного ОФП.

### Список литературы

1. ГОСТ Р 12.2.143-2009. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы фотолуминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля. Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
2. Кошмаров, Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении [Текст] / Ю. А. Кошмаров. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – С. 96-118.
3. Крупные пожары в торговых центрах и клубах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://loveopium.ru/katastrofy/krupnye-pozhary-v-torgovykh-centrah-i-klubakh-rossii.html> (дата обращения: 21.10.2019).
4. Министр культуры провел рабочую встречу с директорами и творческими деятелями государственных цирков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.mkrf.ru/press/news/ministr-kultury-provel-rabochuyu-vstrechu-s-direktorami-i-tvorcheskimi-deyatelya20171009103746/?sphrase\\_id=2575681](https://www.mkrf.ru/press/news/ministr-kultury-provel-rabochuyu-vstrechu-s-direktorami-i-tvorcheskimi-deyatelya20171009103746/?sphrase_id=2575681) (дата обращения: 21.10.2019).
5. Руководство пользователя. Fenix+/Fenix+2. Программа для определения величины индивидуального пожарного риска. Версия х.1.78 [Текст]. – Н-Новгород: АО «Современные программные технологии», 2019. – 321 с.
6. Пособие по применению «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» [Текст]. – М.: ВНИИПО, 2014. – 226 с.
7. Das, R. A. P. 1981 Circus fire disaster in Bangalore, India: Causes, management of burn patients and possible presentation [Text] / R. A. P. Das. – Burns. – 1983. – Vol. 10, No 1. – pp. 17–29. Doi:10.1016/0305-4179(83)90123-7.
8. Morse, M. L. Under the big top: Using the Hartford circus fire of 1944 to teach literacy strategies to Connecticut's content area teachers [Text] / M. L. Morse // Journal of Adolescent & Adult Literacy. – 2008. – Vol. 52, No 4. – pp. 296–307. Doi:10.1598/jaal.52.4.3.
9. O’Nan, S. The Circus Fire. A True Story [Text] / S. O’Nan. – N.Y.: Doubleday, 2000. – 370 p.

### References

1. GOST R 12.2.143-2009. «Sistema standartov bezopasnosti truda (SSBT). Sistema fotoluminescentnie evakuatsionnie. Trebovaniya I metodi kontrolya» [GOST R 12.2.143-2009. System of occupational safety standards (SSBT). Photoluminescent evacuation systems. Requirements and control methods]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200073038/> (accessed: 22.10.2019). (In Russian).
2. Koshmarov Iu.A. Prognozirovanie opasnykh faktorov pozhara v pomeshchenii [Prediction of indoors fire hazards]. Moscow, Akademiia GPS MVD Rossii, 2000. pp. 96-118. (In Russian).
3. Krupnye pozhary v torgovykh tsentrakh i klubakh Rossii [Major fires in shopping centers and clubs in Russia]. URL: <http://loveopium.ru/katastrofy/krupnye-pozhary-v-torgovykh-centrah-i-klubakh-rossii.html>. (accessed: 21.10.2019). (In Russian).
4. Ministr kul'tury provel rabochuiu vstrechu s direktorami i tvorcheskimi deiateliami gosudarstvennykh tsirkov [The Minister of culture held a working meeting with Directors and creative figures of state circuses]. URL: [https://www.mkrf.ru/press/news/ministr-kultury-provel-rabochuyu-vstrechu-s-direktorami-i-tvorcheskimi-deyatelya20171009103746/?sphrase\\_](https://www.mkrf.ru/press/news/ministr-kultury-provel-rabochuyu-vstrechu-s-direktorami-i-tvorcheskimi-deyatelya20171009103746/?sphrase_)

id=2575681. (accessed: 21.10.2019). (In Russian).

5. Rukovodstvo pol'zovatel'ia. Fenix+/Fenix+2. Programma dlia opredeleniia velichiny individual'nogo pozharnogo riska. Versiia kh.1.78 [User manual. Fenix+/Fenix+2. Program for determining the value of individual fire risk. Version X. 1. 78.]. N-Novgorod, 2019. (In Russian).

6. Posobie po primeneniiu «Metodiki opredeleniia raschetnykh velichin pozharnogo riska v zdaniakh, sooruzheniiakh i stroeniakh razlichnykh klassov funktsional'noi pozharnoi opasnosti» [Manual on application of «Methodology of determining the calculated values of fire risk in buildings, constructions and structures of various classes of functional fire hazard»]. Moscow, 2014. (In Russian).

7. Das R.A.P. 1981 Circus fire disaster in Bangalore, India: Causes, management of burn patients and possible presentation. *Burns*. 1983; 10(1): 17-29. Doi:10.1016/0305-4179(83)90123-7.

8. Morse M.L. Under the big top: Using the Hartford circus fire of 1944 to teach literacy strategies to Connecticut's content area teachers. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*. 2008; 52(4): 296-307. Doi:10.1598/jaal.52.4.3.

9. O'Nan S. The Circus Fire. A True. N.Y., 2000.

**УДК 378  
АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ  
СТУДЕНТОВ И РАЗРАБОТКА  
МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УЧЕБНОГО  
КОРПУСА ВУЗА**

**ANALYSIS OF STUDENT LEARNING  
CONDITIONS AND DEVELOPMENT  
OF MEASURES FOR SAFE  
FUNCTIONING OF EDUCATIONAL  
BUILDING OF UNIVERSITY**

Аmineва Э.С., магистрант; E-mail: enzhe.amineva@mail.ru;

Кострюкова Н.В., к.х.н., доцент кафедры «Безопасность производства и промышленная экология»;

E-mail: kostrukova@list.ru;

Мугинова Э.А., студент;

E-mail: muginova2000@inbox.ru;

Платонова А.М., магистрант ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, Россия; E-mail: platonova.9696@mail.ru

Amineva E.S., master student; E-mail: enzhe.amineva@mail.ru;

Kostryukova N.V., candidate of chemical sciences, associate professor, Department of Industrial Safety and Industrial Ecology; E-mail: kostrukova@list.ru;

Muginova E.A., student; E-mail: muginova2000@inbox.ru;

Platonova A.M., master student, Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russia; E-mail: platonova.9696@mail.ru

Принято 18.11.2019

Received 18.11.2019

Amineva E.S., Kostryukova N.V., Muginova E.A., Platonova A.M. Analysis of student learning conditions and development of measures for safe functioning of educational building of university. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1):76-83. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье выполнен анализ комплексной безопасности: проанализированы условия обучения студентов на соответствие требованиям санитарно-гигиенических норм и проведен анализ пожарной опасности учебного корпуса высшего учебного заведения. Предлагаются мероприятия для безопасного функционирования учебного корпуса вуза.

**Ключевые слова:** учебное заведение, санитарно-гигиенические требования, уровень

шума, искусственное освещение, микроклимат, пожарная безопасность.

#### Abstract

The article analyzes complex safety: conditions of teaching students to meet the requirements of sanitary and hygienic standards and the fire hazard of educational building of a higher educational institution. Measures for safe functioning of university's academic building are proposed.

**Keywords:** educational institution, sanitary and hygienic requirements, noise level, artificial lighting, microclimate, fire safety.

Подходы к обеспечению безопасности в образовательных учреждениях основаны на принципах, установленных в Федеральном законе от 28.12.2010 г. №390-ФЗ «О безопасности». В современных условиях эффективную защиту образовательных учреждений от противоправных посягательств, в том числе террористической направленности, повышение устойчивости к чрезвычайным ситуациям, создание в образовательных учреждениях условий, направленных на сохранение здоровья, может обеспечить только комплексный подход [4].

Комплексная безопасность образовательных учреждений включает:

- пожарную безопасность;
- антитеррористическую и антикриминальную безопасность;
- защиту студентов и персонала в условиях чрезвычайных ситуаций;
- электробезопасность;
- экологическую безопасность;
- техническую безопасность зданий;
- обеспечение безопасных условий труда и учебы [10].

В данной статье проанализируем комплексную безопасность вуза в области обеспечения безопасных условий труда и учебы и в области пожарной безопасности.

В последнее время большое внимание уделяется работоспособности студентов, отмечают повышенную рассеянность, невнимательность, отсутствие сосредоточенности, повышенную утомляемость и потерю интереса к обучению. В процессе учебной деятельности на работоспособность студентов влияют различные внутренние факторы среды, а именно освещенность

помещения, шум, параметры микроклимата и другие факторы [9].

В настоящее время многие авторы рассматривают вопросы, связанные с обеспечением пожарной безопасности в образовательных учреждениях [3].

Пожары в учебных заведениях, как правило, создают опасность людям и угрозу быстрого распространения огня как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. В настоящее время в подобных зданиях широко применяют водяное отопление, централизованные системы пылеудаления, различные системы электро- и радиоустройств, телевидения и т.д. В кабинетах учебных заведений находится немало горючих материалов: мебель, учебные пособия и оборудование. Также учебные заведения снабжены химическими лабораториями, в которых имеется очень много органических огнеопасных веществ, компьютерными аудиториями с достаточным количеством компьютерной техники [6].

В связи с этим в учреждениях увеличивается риск развития пожаров, вызванных нарушениями требований пожарной безопасности, неисправностями оборудования.

В данной работе необходимо решить следующие вопросы:

- 1) проанализировать условия обучения студентов в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями;
- 2) разработать мероприятия для выполнения санитарно-гигиенических требований;
- 3) провести анализ пожарной опасности функционирования высшего учебного заведения;
- 4) разработать мероприятия для повы-

шения безопасности людей при пожаре.

Для анализа условий обучения студентов выбран учебный корпус вуза. Вуз находится на пересечении двух улиц. Удаленность от проезжей части составляет около 5-10 м, зеленых насаждений мало [1].

Источниками шума в вузе оказались

работа оборудования (светотехника), вентиляционная система, компьютерная техника, проектор, внешний шум (уличный шум, движение транспорта), а также сам человек.

Результат измерения уровня шума представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Уровень шума в вузе**

Учебный корпус вуза						
Название территории	Кабинет со стороны ул. К. Маркса		Прилегающая территория ул. К. Маркса	Кабинет со стороны ул. Пушкина		Прилегающая территория ул. Пушкина
	0	3		0	3	
Положение окна закрытое (з), открытое (о)	0	3	-	0	3	-
Фактическое значение, дБ(А)	53	41	72,5	47	34	61
Норма* дБ(А)	40			40		55

\*«СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003»

В результате измерения уровня шума в вузе оказалось, что в кабинетах с закрытыми окнами уровень шума не превышает допустимых значений, но с открытыми окнами уровень шума превышает допустимые значения. Уровень шума на прилегающей

территории выше нормы, это объясняется тем, что корпус расположен вблизи проезжей части.

Проведены измерения искусственного освещения в учебных аудиториях.

Результаты измерения искусственного освещения в аудиториях вуза представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Результаты измерения искусственного освещения в вузе**

№ аудитории	Количество светильников	Количество неработающих ламп	Средняя освещенность, лк	Норма*, лк	Соответствие нормативному значению
104	7	0	239	400	Не соответствует
105	14	0	344		Не соответствует
107	6	4	139,3		Не соответствует
109	12	03	265		Не соответствует
110	6	4	114		Не соответствует
307	27	0	460		Не соответствует

*\*«СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95»*

Таким образом, при измерении искусственного освещения в исследуемых аудиториях оказалось, что в аудиториях первого этажа освещенность не соответствует нормам 400 лк для учебных заведений.

Для повышения освещенности в аудиториях возможны следующие мероприятия:

- 1) заменить неработающие лампы в аудиториях вуза;
- 2) увеличить количество светильников;
- 3) поменять существующие типы ламп на лампы с более высоким световым потоком;
- 4) заменить люминесцентные лампы на светодиодные лампы.

Для аудитории №110 (параметры аудитории 9,25x5,63x3,00) по методу коэффициента использования светового потока был рассчитан световой поток лампы при существующем количестве светильников и нормативном значении освещенности.

Световой поток составил 4980 лм, то есть для обеспечения нормативной освещенности необходимо установить люминесцентные лампы со световым потоком не более 4980 лм. Выберем люминесцентную лампу ЛБ-80 со световым потоком в 5200 лм. В среднем на замену 12 ламп потребуется 2000 рублей.

Для эффективного и рационального использования энергетических ресурсов необходима замена существующих люминесцентных ламп на светодиодные [8].

Для экономии энергии выберем светодиодные светильники мощностью 42 Вт со световым потоком в 5000 лм, которые позволят сэкономить электроэнергию практически в 2 раза, но замена на такие светильники обойдется в среднем в 6000 рублей.

В учебных аудиториях вуза также проведены измерения параметров микроклимата [2]. Измеренная влажность и скорость воздуха во всех помещениях соответствует нормативным значениям, согласно СанПиН 2.2.4.548-96. Результаты измерений температуры представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Результаты измерения температуры исследуемых аудиторий учебного корпуса вуза**

№ аудитории	Фактическое значение температуры, °С	Норма (допустимое значение температуры), °С	Соответствие нормативному значению*
104	29,0	24,0	Не соответствует
105	32,0		Не соответствует
107	29,0		Не соответствует
109	30,0		Не соответствует
110	28,0		Не соответствует
307	26,0		Не соответствует

*\*«СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»*

В результате измерений температуры оказалось, что температура в аудиториях

вуза значительно превышает допустимые значения. Необходимо регулярное проветривание аудиторий в начале занятий и во время перерыва и установить в этих аудиториях кулеры с водой.

Наиболее распространенными наруше-

ниями требований пожарной безопасности, создающими угрозу жизни или здоровью людей на объектах с массовым пребыванием людей, являются:

- 1) несоблюдение требований пожарной безопасности;
- 2) неисправность или отсутствие систем противопожарной защиты, в том числе систем автоматической пожарной сигнализации, оповещения людей о пожаре, противодымной защиты и противопожарного водоснабжения;
- 3) загромождение эвакуационных путей и выходов различными материалами и предметами [7].

В учебном корпусе вуза имеется складское помещение, в котором постоянно находятся твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (коробки с бумагой, стеллажи с полками из ДСП, фанерные и пластиковые плакаты, компьютеры, принтеры и др.). Поэтому необходимо проверить принадлежность данного помещения к пожароопасным категориям В1 – В4. Вы-

полнен расчет для определения категории согласно СП 12.13130.2009, который показал, что складское помещение относится к категории В2, следовательно, является пожароопасным. По условиям горения пожарной нагрузки объёмные пожары подразделяются на пожары, регулируемые нагрузкой (ПРН), и пожары, регулируемые вентиляцией (ПРВ). В складском помещении будет пожар, регулируемый вентиляцией (ПРВ), то есть горение пожарной нагрузки происходит при недостатке воздуха, а скорость выгорания пропорциональна количеству поступающего в объём помещения окислителя.

Значения среднеобъемной температуры при объемном свободно развивающемся пожаре позволят описать скорость изменения температуры в объемной стадии пожара.

В табл. 4 представлены результаты расчета среднеобъемных температур в складском помещении и учебной аудитории, которые проведены согласно ГОСТ Р 12.3.047-2012.

Таблица 4

**Результаты расчета среднеобъемных температур помещений вуза**

Наименование помещений	Аудитория вуза	Складское помещение
Максимальная среднеобъемная температура ( $T_{max}$ ), °С	464,24	897
Время достижения $T_{max}$ , мин	14,2	30,6
Максимальная температура поверхности перекрытия ( $T_{w_{max}}$ ), °С	319,05	870
Время достижения $T_{w_{max}}$ , мин	17,75	30,6
Максимальная температура поверхности стен ( $T_{w_{max}}$ ), °С	283,13	817,34
Время достижения $T_{w_{max}}$ , мин	21,35	33,66

Максимальная среднеобъемная температура при пожаре в учебной аудитории достигается за 14,24 мин., на складе – 30,6 мин. соответственно. Максимальная

температура поверхности перекрытия при пожаре в аудитории составила 319°С, в складском помещении – 870°С.



Таким образом, при расчете среднеобъемных температур в учебной аудитории и на складе выяснено, что значения максимальных среднеобъемных температур очень велики и достигаются за относительно небольшой промежуток времени.

По методике [5], расчетное время блокирования эвакуационных путей ( $t_{\text{бл}}$ ) и время эвакуации ( $t_{\text{р}}$ ) из аудитории вуза составило:

1)  $t_{\text{бл}} = 8,7$  мин.;  $t_{\text{р}} = 5,35$  мин. – время на открытие эвакуационных дверей не учитывается, то есть ключ находится рядом;

2)  $t_{\text{бл}} = 8,7$  мин.;  $t_{\text{р}} = 5,35 + 1,5 = 6,85$  мин. – время на открытие эвакуационных дверей учитывается, то есть ключ находится на вахте.

Для обеспечения безопасности людей при возникновении пожара в учреждении необходима незамедлительная эвакуация, так как в среднем на эвакуацию с третьего этажа корпуса вуза необходимо от 5,35 до 6,85 мин., а также необходимо обязательное обучение сотрудников и студентов мерам пожарной безопасности.

Защитить соседние аудитории от дальнейшего распространения огня и дыма при пожаре можно при помощи установки между блоками и корпусами противопожарных дверей, которые также позволят увеличить

безопасность людей при их эвакуации.

#### *Заключение*

Проанализированы условия обучения студентов на соответствие требованиям санитарно-гигиенических норм. В исследуемых аудиториях вуза с закрытыми окнами уровень шума не превышает допустимых значений, но с открытыми окнами – превышает. Уровень шума на прилегающей территории выше нормы, это объясняется тем, что корпус расположен вблизи проезжей части. При измерении искусственного освещения оказалось, что в аудиториях первого этажа освещенность не соответствует нормам (400 лк) для учебных заведений. Необходимы дополнительные мероприятия для увеличения искусственного освещения. Температура, измеренная в исследуемых аудиториях, не соответствует допустимым значениям температур. Для обеспечения нормальных условий обучения студентов необходимо регулярное проветривание аудиторий.

Проведен анализ пожарной опасности функционирования высшего учебного заведения. Согласно оценке категорий помещений по пожаробезопасности в учебном корпусе, складское помещение относится к категории В2 и является пожароопасным. Рассчитаны среднеобъемные температуры пожара перекрытия и стен.

#### **Список литературы**

1. Аминова, Э. С. Анализ воздействия шума на студентов и школьников / Э. С. Аминова, Н. В. Кострюкова, А. М. Платонова // Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2017). – 2017. – Т.2. – С. 24 – 29.
2. Аминова, Э. С. Анализ комфортности учебных аудиторий 4 корпуса УГАТУ / Э. С. Аминова, Н. В. Кострюкова, А. М. Платонова // Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2017). – 2017. – Т.2. – С. 35 – 42.
3. Загребина, Е. И. Вопросы обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях / Е. И. Загребина // Вестник НЦБЖД. – 2014. – №4 (22) – С. 119 – 125.
4. Муравьева, Е. В. Пути формирования комплексной безопасности образовательных учреждений / Е. В. Муравьева // Вестник НЦБЖД. – 2014. – № 4 (22). – С. 103-108.
5. Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902167776> (дата обращения 12.09.2019). – Текст: электронный.

6. Проведение аварийно-спасательных работ при тушении пожаров в высших учебных заведениях [Электронный ресурс]. – URL: <https://studwood.ru/1880587/bzhd/vvedenie> (дата обращения 25.08.2019). – Текст: электронный.

7. Соилу, Н. В. Безопасные условия функционирования учебного заведения в современных условиях / Н. В. Соилу, Д. В. Каргашилов // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. – Т.1. – №9. – С. 834 – 836.

8. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902186281> (дата обращения 10.09.2019). – Текст: электронный.

9. Шеметова, Е. Г. Исследование работоспособности студентов в зависимости от факторов внешней среды / Е. Г. Шеметова, И. С. Баранов, Н. А. Буракова // В сборнике: Будущее науки – 2019. – 2019. – С. 223-226.

10. Щеглов, М. Ю. Комплексная безопасность образовательного учреждения: пути системных решений / М. Ю. Щеглов // Вестник НЦБЖД. – 2009. – № 1. – С. 31-39.

### References

1. Amineva E. S., Kostryukova N. V., Platonova A. M. Analiz vozdeystviya shuma na studentov i shkolnikov [Analysis of the effects of noise on students and schoolchildren]. *Nauka. obrazovaniye. proizvodstvo v reshenii ekologicheskikh problem (Ekologiya-2017)*. 2017; 2: 24-29. (In Russian).

2. Amineva E. S., Kostryukova N. V., Platonova A. M. Analiz komfortnosti uchebnykh auditoriy 4 korpusa UGATU [Analysis of the comfort of classrooms 4 buildings of USATU]. *Nauka. obrazovaniye. proizvodstvo v reshenii ekologicheskikh problem (Ekologiya-2017)*. 2017; 2: 35-42. (In Russian).

3. Zagrebina E. I. Voprosy obespecheniya pozharnoy bezopasnosti v obrazovatel'nykh uchrezhdeniyakh [Issues of ensuring fire safety in educational institutions]. *Vestnik NTsBZhD*. 2014; (4): 119-125. (In Russian).

4. Murav'yova E. V. Puti formirovaniya kompleksnoy bezopasnosti obrazovatel'nykh uchrezhdenij [Ways of forming the integrated security of educational institutions]. *Vestnik NTsBZhD*. 2014; (4): 103-108. (In Russian).

5. Prikaz MChS Rossii ot 30.06.2009 № 382 Metodika opredeleniya raschetnykh velichin pozharnogo riska v zdaniyakh, sooruzheniyakh i stroyeniyakh razlichnykh klassov funktsionalnoy pozharnoy opasnosti. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902167776> (accessed: 12.09.2019). (In Russian).

6. Provedeniye avariyno-spatelnykh rabot pri tushenii pozharov v vysshikh uchebnykh zavedeniyakh [Emergency rescue operations for extinguishing fires in a university]. URL: <https://studwood.ru/1880587/bzhd/vvedenie> (accessed: 25.08.2019). (In Russian).

7. Soylyu N. V., Kargashilov D. V. Bezopasnyye usloviya funktsionirovaniya uchebnogo zavedeniya v sovremennykh usloviyakh [Safe conditions for the functioning of the educational institution in modern conditions]. *Pozharnaya bezopasnost: problemy i perspektivy*. 2018; 1(9): 834-836. (In Russian).

8. Federalnyy zakon «Ob energosberezhenii i o povyshenii energeticheskoy effektivnosti i o vnesenii izmeneniy v otdelnyye zakonodatelnyye akty Rossiyskoy Federatsii» ot 23.11.2009 N 261-FZ. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902186281> (accessed: 10.09.2019). (In Russian).

9. SHemetova E. G., Baranov I. S., Burakova N. A. Issledovanie rabotosposobnosti

studentov v zavisimosti ot faktorov vneshnej sredy [Study of students' performance depending on environmental factors]. V sbornike: *Budushchee nauki* – 2019. 2019; 223-226. (In Russian).

10. SHCHeglov M. YU. Kompleksnaya bezopasnost' obrazovatel'nogo uchrezhdeniya: puti sistemnyh reshenij [Integrated security of an educational institution: ways of system solutions]. *Vestnik NTsBZhD*. 2009; (1): 31-39. (In Russian).

**УДК 331.453**

**ОПЕРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ  
БЕЗОПАСНОСТИ  
АВТОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН  
В УСЛОВИЯХ НЕТВЕРДОГО  
ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ**

**DETERMINATION OF MOTOR  
VEHICLES SAFETY PARAMETERS  
IN UNSTABLE ROAD SURFACE  
CONDITIONS**

*Белова Т.И., д.т.н., профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и инженерной экологии Брянского государственного аграрного университета, Брянская обл., с. Кокино, Россия; E-mail: belova911@mail.ru;*  
*Сухов С.С., к.т.н., заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск, Россия; E-mail: bgd\_cc@bk.ru;*  
*Растягаев В.И., к.т.н., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск, Россия; E-mail: rvi22031954@rambler.ru;*  
*Старченко Е.В., старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск Россия; E-mail: elena19191911@rambler.ru*

*Belova T.I., doctor of engineering sciences, professor, Department of life safety and engineering ecology, Bryansk state agrarian university, Bryansk region, Kokino, Russia; E-mail: belova911@mail.ru;*  
*Sukhov S.S., candidate of emgineering sciences., head of the Department of life safety, Bryansk state university named after I. G. Petrovsky, Bryansk, Russia; E-mail: bgd\_cc@bk.ru;*  
*Rastyagaev V.I., candidate of engineering sciences, associate professor, Department of life safety, Bryansk state university named after I. G. Petrovsky, Bryansk, Russia; E-mail: rvi22031954@rambler.ru;*  
*Starchenko E.V., senior lecturer, Department of life safety, Bryansk state university named after I.G. Petrovsky, Bryansk, Russia; E-mail: elena19191911@rambler.ru.*

*Принято 23.12.2019*

*Reseived 23.12.2019*

Belova T.I., Sukhov S.S., Rastyagaev V.I., Starchenko E.V. Determination of motor vehicles safety parameters in unstable road surface conditions. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1): 83-93. (In Russ.)

**Аннотация**

Статья посвящена исследованию влияния скоростных характеристик автотранспортных машин и дорожных условий движения на параметры безопасности, определяющих риск столкновения при эксплуатации автотранспортных машин на дорогах с нетвердым покрытием.

Целью исследования является определение параметров безопасности автотранспортных машин в условиях нетвердого дорожного покрытия. Использование полученных результатов позволит снизить риск столкновения автотранспортных машин при движении в условиях эксплуатации на дорогах с нетвердым покрытием.

**Ключевые слова:** дороги с нетвердым покрытием, параметры безопасности, риск столкновения, автотранспортные машины, остановочный путь, тормозной путь, коэффициент продольного сцепления, эффективность торможения, коэффициент безопасности, ускорение замедления.

**Abstract**

The article deals with research of influence of motor vehicles high-speed characteristics and road traffic conditions on safety parameters that determine risk of collision in process of exploitation of motor vehicles on roads with unstable surface.

The aim of the research is to determine motor vehicles safety parameters under conditions of unstable road surface.

The application of the results will to reduce risk of motor vehicles collision while driving in conditions of exploitation on roads with unstable surface.

**Keywords:** roads with unstable surface, safety parameters, collision risk, motor vehicles, stopping distance, braking distance, longitudinal adhesion coefficient, braking efficiency, safety coefficient, deceleration of acceleration.

*Введение*

Проблема повышения безопасности водителей автотранспортных машин (далее – АТМ) в настоящее время остается актуальной, несмотря на многочисленные исследования в этой области [1, 2, 4]. Из всех видов транспортных средств именно автотранспорт считается самым опасным. Об этом говорит статистика аварий, которая базируется на количестве человеческих жертв. Ежегодно происходит более 160 тыс. дорожно-транспортных происшествий (далее – ДТП), по причине которых погибает от 18 тыс. человек. Вся статистика аварий на дорогах разнится в зависимости от вида автодороги и транспортного средства, бывшего ее участником. На дороги с нетвердым покрытием приходится 30% от общей протяженности сети автодорог, где ежегодно погибает более 5 тыс. человек. На грузовой транспорт отводится более 6% от всех аварий, в результате которых гибнет более 1000 человек ежегодно [5].

Методика исследований

Исследования авторами проводились на базе АТМ марки КамАЗ-43114 с учетом [6, 8, 9]. Опасным расстояние между движущимися АТМ будет считаться тогда, когда остановочный путь позади идущей АТМ будет больше тормозного пути впереди идущей АТМ, т.е. в случае остановки впе-

реди идущей АТМ безопасным расстояние для сзади идущей АТМ должно быть не ниже значения  $\Delta R$ , которое определяется как:

$$\Delta R \geq S_{o2} - S_{m1} \quad (1)$$

а безопасное расстояние до впереди идущей АТМ  $D$  определяется из выражения:

$$\frac{D + S_{m1}}{S_{o2}} \geq k \quad (2)$$

где:  $k$  – коэффициент безопасности,  $k = 0,05 \cdot \Delta R$ ;

$S_{m1}$  – длина тормозного пути впереди идущей АТМ, м;

$S_{o2}$  – длина остановочного пути сзади идущей АТМ, м.

Откуда безопасное расстояние при движении АТМ будет:

$$D \geq k \cdot S_{o2} - S_{m1}, \quad (3)$$

В случае, если текущее расстояние  $D$  станет меньше предельного значения

$$D \leq \frac{J_{\text{раб}} \cdot \Delta t^2}{2}$$

скорость сближения  $V_{\text{сб}}$  будет соответствовать:

$$V_{\text{сб}} > J_{\text{пр}} \cdot \Delta t \quad (4)$$

где  $j_{раб}$ ,  $j_{пр}$  – рабочее и предельно допустимые ускорения замедления при торможении,  $j_{раб} = 5,11 \text{ м/с}^2$ ,  $j_{пр} = 5,35 \text{ м/с}^2$ ;

$\Delta t$  – время до полной остановки автомобиля.

Время торможения АТМ  $t_{мор}$  определяется по классической формуле [9]:

$$t_{мор} = \frac{V_n - V_k}{g \cdot \varphi} \quad (5)$$

где:  $V_n$  и  $V_k$  – значения скоростей АТМ в начале и в конце торможения, соответственно;

$g$  – ускорение свободного падения, м/с;  
 $\varphi$  – коэффициент продольного сцепления АТМ с дорогой.

При торможении АТМ до полной остановки (при  $t_k = 0$ ), время торможения:

$$t_{мор} = \frac{V_n}{g \cdot \varphi} \quad (6)$$

Таким образом, время торможения АТМ КамАЗ-43114 до полной её остановки на дорогах в различных условиях нетвердого покрытия зависит от коэффициента продольного сцепления. Результаты данной зависимости представлены в табл. 1.

Таблица 1

Зависимость времени торможения АТМ КамАЗ-43114  $t_{мор}$  от коэффициента продольного сцепления при начальной скорости  $V_n = 60 \text{ км/ч}$  при различных условиях нетвердого покрытия

Параметры	Нетвердое покрытие								
	в период распутицы		после дождя		сухое				
$\varphi$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$t_{мор}$	17,55	8,78	5,85	4,39	3,51	2,93	2,51	2,19	1,95

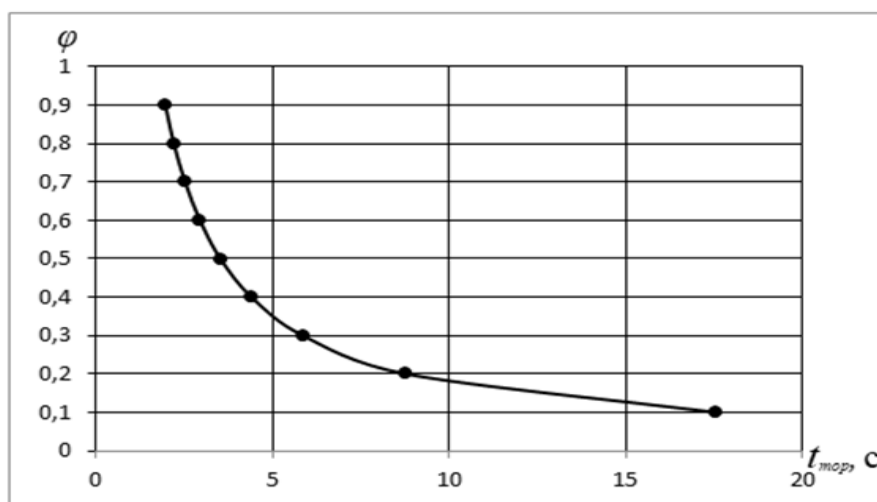


Рис. 1. Зависимость времени торможения АТМ КамАЗ-43114 от коэффициента продольного сцепления

В свою очередь, величина тормозного пути АТМ Stop определяется из выражения:

$$S_{\text{тор}} = \frac{V_n^2 - V_k^2}{2g \cdot \varphi} \quad (7)$$

$$S_{\text{тор}} = \frac{V_n^2}{2g \cdot \varphi} \quad (8)$$

Значения тормозного пути АТМ КамАЗ-43114 Stop при различных условиях нетвердого покрытия представлены в табл. 2.

А величина тормозного пути до полной остановки АТМ (при ) определяется

Таблица 2

**Значения тормозного пути АТМ КамАЗ-43114  $S_{\text{тор}}$  от коэффициента продольного сцепления при начальной скорости  $V_n = 60$  км/ч при различных условиях нетвердого покрытия**

Параметры	Нетвердое покрытие								
	в период распутицы		после дождя		сухое				
$\varphi$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$S_{\text{тор}}$	151,14	75,57	50,38	37,78	30,2	25,19	21,59	18,89	16,79

При определении времени торможения и тормозного пути АТМ  $S_{\text{тор}}$  по формулам (5-8) не учитывался ряд конструктивных и эксплуатационных факторов, поэтому в действительности значения  $t_{\text{тор}}$  и  $S_{\text{тор}}$  могут быть на (20...60)% больше расчётных.

Для согласования результатов теоретических расчетов с эксплуатационными данными служит коэффициент эффективности торможения  $k_j$ , учитывающий не-

пропорциональность тормозных сил на колесах нагрузкам, приходящимся на колеса, а также износ, регулировку, замасливание и загрязненность тормозных механизмов [10]. Иначе говоря, данный коэффициент показывает, во сколько раз действительное замедление АТМ меньше теоретического, максимально возможного на данной дороге.

Значение коэффициента эффективности торможения  $k_j$  приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Коэффициент эффективности торможения  $k_j$  АТМ КамАЗ-43114 с учетом нагрузки**

АТМ с массой, кг	Коэффициент эффективности торможения $k_j$	
	без нагрузки	с полной нагрузкой
До 10000	1,1...1,3	1,5...1,6
Свыше 10000	1,4...1,6	1,6...1,8

С учетом коэффициента эффективности торможения  $k_3$  выражения для определения времени торможения  $t_{\text{мор}}$  (5) и тормозного пути АТМ  $S_{\text{мор}}$  (7) преобразуются к следующему виду:

$$t_{\text{мор}} = \frac{k_3 (V_n - V_k)}{g \cdot \varphi} \quad (9)$$

$$S_{\text{мор}} = \frac{k_3 (V_n^2 - V_k^2)}{2g \cdot \varphi} \quad (10)$$

Для случая торможения до полной остановки

$$t_{\text{мор}} = \frac{k_3 V_n}{g \cdot \varphi} \quad (11)$$

$$t_{\text{мор}} = \frac{k_3 V_n^2}{2g \cdot \varphi} \quad (12)$$

Остановочный путь определяется по классической формуле [2]

$$S_0 = \frac{(t_p + t_{\text{нр}}) V_n + k_3 \frac{V_n^2}{254 \cdot \varphi}}{3,6} \quad (13)$$

где:  $t_p$  – время реакции водителя, зависящее от его возраста, квалификации, утомляемости и т.д.;

$t_{\text{нр}}$  – время запаздывания срабатывания тормозного привода от момента нажатия на тормозную педаль до начала действия тормозных механизмов, зависящее от конструкции тормозного привода и его технического состояния (для гидравлического привода  $t_{\text{нр}} = 0,2$  с; для пневматического привода  $t_{\text{нр}} = 0,6$  с; для автопоезда с пневмоприводом  $t_{\text{нр}} = 1,0$  с);

$t_n$  – время нарастания замедления от нуля до максимального значения;

$k$  – коэффициент, показывающий насколько действительное значение ускорения замедления при торможении меньше теоретически возможного.

Как видно, остановочный путь больше

тормозного ( $S_0 > S_{\text{тор}}$ ) по причине учета пути, проходимого АТМ за время реакции водителя, срабатывания тормозного привода и увеличения замедления.

Выражение для остановочного пути (13) получено при наличии допущения, что в течение времени увеличения замедления АТМ движется равнозамедленно. Таким образом, остановочный  $S_0$  и тормозной  $S_{\text{тор}}$  пути характеризуются квадратичной зависимостью от скорости АТМ в начале торможения.

Из выражения (13) время нарастания замедления определяется из следующего равенства:

$$t_n = \frac{G (b + \varphi \cdot h_y)}{K_l \cdot L} \cdot \varphi \quad (14)$$

где:  $G$  – вес АТМ, Н;  
 $b$  – расстояние от центра тяжести АТМ до заднего моста, м;  
 $h_y$  – высота центра тяжести АТМ от поверхности дороги, м;  
 $K_l$  – скорость нарастания тормозных сил на колесах переднего моста, ( $K_l = 20$  кН/с);  
 $L$  – колёсная база АТМ, м.

Расстояние от центра тяжести АТМ  $b$  до заднего моста определяется:

$$b = L \cdot \frac{G_1}{G} \quad (15)$$

где:  $G_1$  – вес, приходящийся на переднюю ось АТМ, Н;

В табл. 4, 5 и на рис. 2 представлены расчеты времени замедления  $t_3$  и времени торможения  $t_m$  АТМ КамАЗ-43114 в зависимости от коэффициента продольного сцепления (без груза и с грузом). Значения конструктивных параметров АТМ КамАЗ-43114 для выражений 14 и 15, были взяты из технических характеристик [3].

Значения времени замедления  $t_z$  и времени торможения  $t_m$  АТМ КамАЗ-43114 от коэффициента продольного сцепления  $\varphi$

Параметры	Нетвердое покрытие								
	в период распутицы		после дождя		сухое				
Коэффициент $\varphi$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
КамАЗ-43114 (без груза)									
Время замедления $t_z$	17,55	8,78	5,85	4,39	3,51	2,93	2,51	2,19	1,95
Время торможения $t_m$	19,49	9,74	6,50	4,87	3,90	3,25	2,78	2,44	2,17
КамАЗ-43114 (с грузом)									
Время замедления $t_z$	17,55	8,78	5,85	4,39	3,51	2,93	2,93	2,19	1,95
Время торможения $t_m$	26,57	13,29	8,86	6,64	5,31	4,43	4,43	3,32	2,95

На рис. 3 представлены графические зависимости времени замедления  $t_z$  и времени торможения  $t_m$  АТМ КамАЗ-43114 от коэффициента продольного сцепления  $\varphi$ .

В табл. 5 представлены расчеты тормозного  $S_{тор}$  и остановочного  $S_o$  путей АТМ КамАЗ-43114 от коэффициента продольного сцепления.

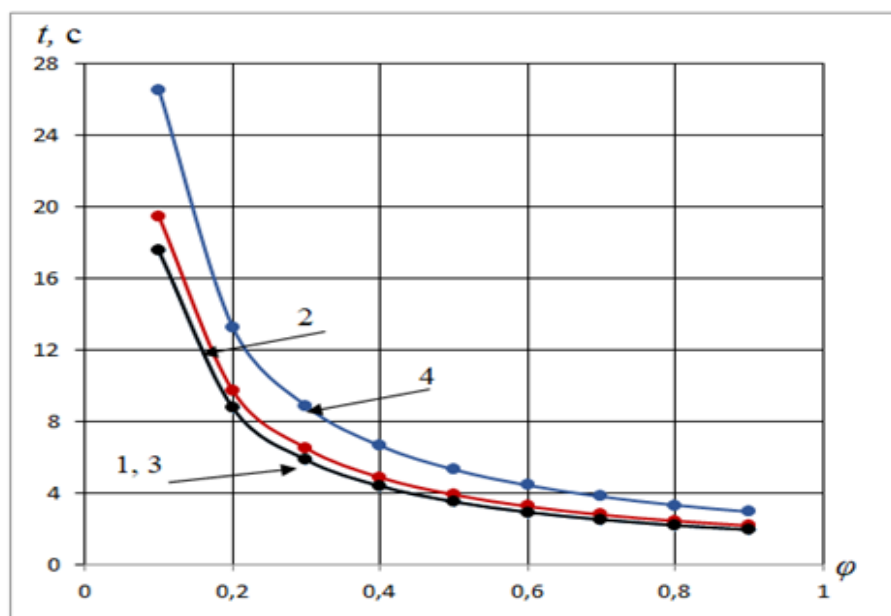


Рис. 2. Зависимость времени замедления  $t_z$  и времени торможения  $t_m$  АТМ КамАЗ-43114 от коэффициента продольного сцепления  $\varphi$ :

- 1 – время замедления АТМ (без груза);
- 2 – время торможения АТМ (без груза);
- 3 – время замедления АТМ (с грузом);
- 4 – время торможения АТМ (с грузом)



Таблица 5

Значения тормозного пути  $S_{тор}$  и остановочного пути  $S_o$  АТМ КамАЗ-43114 от коэффициента продольного сцепления  $\varphi$

Параметры	Нетвердое покрытие								
	в период распутицы		после дождя		сухое				
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
КамАЗ-43114 (без груза)									
Тормозной путь $S_{тор}$	151,14	75,57	50,38	37,78	30,23	25,19	21,59	18,89	16,79
Остановочный путь $S_o$	166,47	83,24	55,49	41,62	33,29	27,75	23,78	20,81	18,50
КамАЗ-43114 (с грузом)									
Тормозной путь $S_{тор}$	151,14	75,57	50,38	37,78	30,23	25,19	21,59	18,89	16,79
Остановочный путь $S_o$	227,01	113,5	75,67	56,75	45,40	37,83	32,43	28,38	-

На рис. 3 представлена графическая зависимость тормозного  $S_{тор}$  и остановочного  $S_o$  путей АТМ КамАЗ-43114 с полной и

без нагрузки от коэффициента продольного сцепления  $\varphi$ .

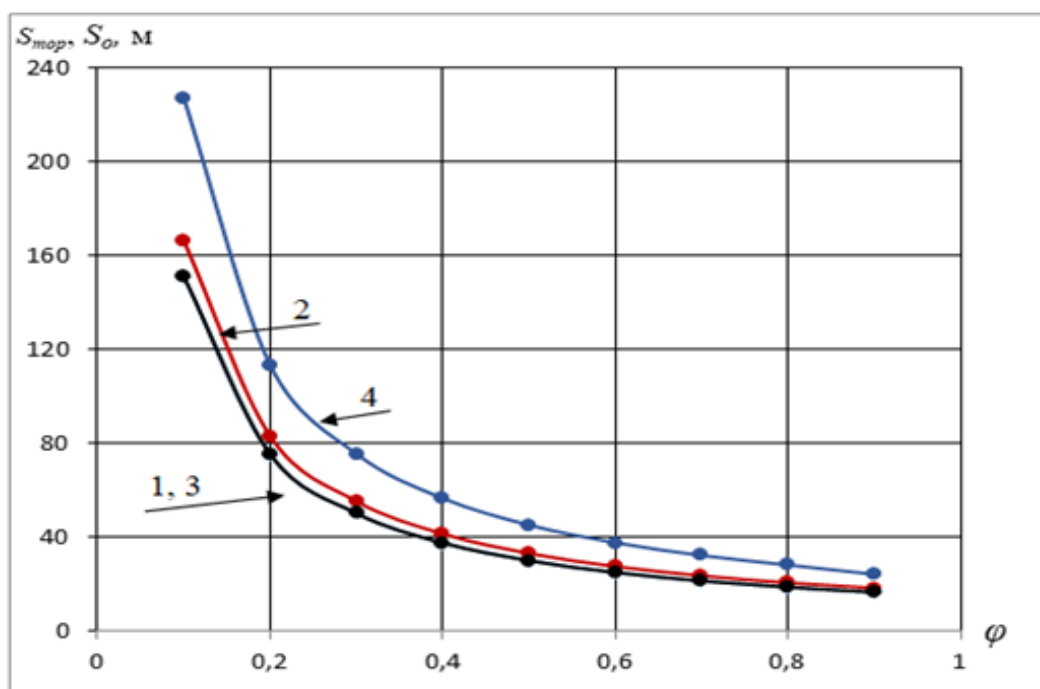


Рис. 3. Зависимость тормозного и остановочного пути АТМ КамАЗ-43114 с полной нагрузкой и без нагрузки от коэффициента продольного сцепления  $\varphi$ : 1 – тормозной путь АТМ без груза; 2 – остановочный путь АТМ без груза; 3 – тормозной путь АТМ с грузом; 4 – остановочный путь АТМ с грузом

Таблица 6

**Значения параметров безопасности АТМ КамАЗ-43114  
с грузом и без груза**

Скорость АТМ, км/ч (м/с)	Параметры безопасности АТМ КамАЗ-43114			
	Рабочее ускорение замедления при торможении $j=5,11 \text{ м/с}^2$ (с грузом)		Рабочее ускорение замедления при торможении $j=5,35 \text{ м/с}^2$ (без груза)	
	Тормозной путь $S_m, \text{ м}$	Время торможения $t_m, \text{ с}$	Тормозной путь $S_{m'}, \text{ м}$	Время торможения $t_{m'}, \text{ с}$
10 (2,78)	1,60	0,85	1,60	0,84
20 (5,56)	4,72	1,39	4,64	1,36
30 (8,33)	9,33	1,93	9,11	1,87
40 (11,11)	15,46	2,48	15,05	2,39
50 (13,89)	23,10	3,02	22,42	2,91
60 (16,67)	32,26	3,57	31,24	3,43
70 (19,44)	42,89	4,11	41,47	3,95
80 (22,22)	55,06	4,65	53,18	4,47
90 (25,00)	68,74	5,19	66,34	4,99

Таблица 7

**Результаты расчета параметра безопасности (опасное расстояние) между АТМ КамАЗ-43114, движущихся в колонне в зависимости от скорости движения**

Скорость движения АТМ $V_d, \text{ км/ч (м/с)}$	Опасное расстояние между АТМ $S_{on}, \text{ м}$	
	без груза	с грузом
10 (2,78)	1,65	3,65
20 (5,56)	3,32	5,32
30 (8,33)	4,99	6,99
35 (9,72)	5,82	7,82
40 (11,11)	6,66	8,66
45 (12,5)	7,49	9,49
50 (13,89)	8,33	10,33
55 (15,28)	9,17	11,17
60 (16,67)	10,00	12,007
70 (19,44)	11,67	13,67
80 (22,22)	13,34	15,34
90 (25,00)	15,01	17,01

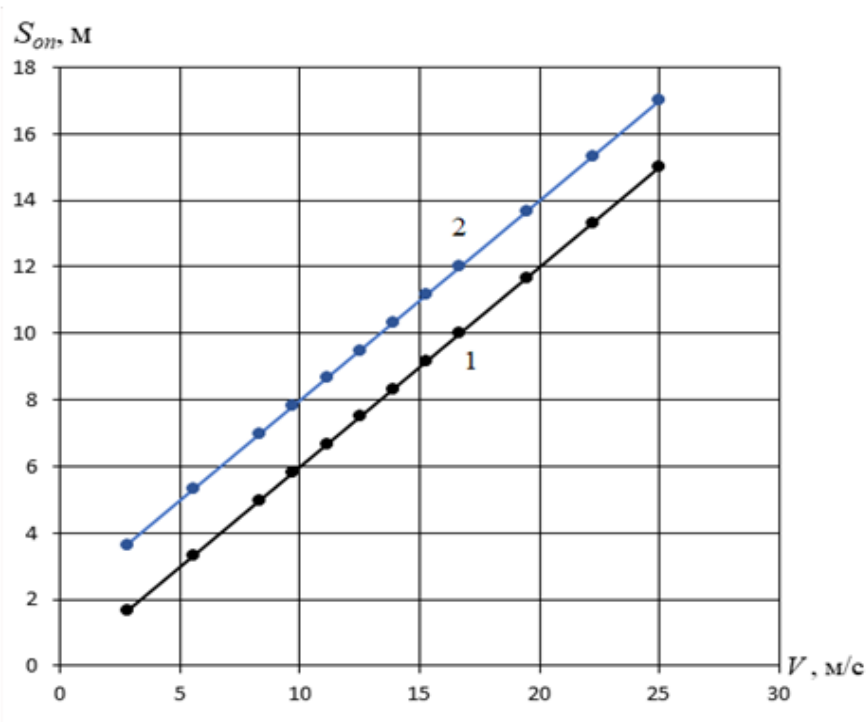


Рис. 4. Графическая зависимость опасного расстояния между АТМ КамАЗ-43114, движущихся в колонне, в зависимости от скорости движения:  
1 – без груза; 2 – с грузом

#### Заключение

Основываясь на полученных результатах, нами были проведены расчеты параметров безопасности АТМ КамАЗ-43114 с грузом и без груза, представленные в таблице 6, которые легли в основу расчетов опасного расстояния между АТМ. Результаты расчета представлены в табл. 7 и на рис. 4 для автомобиля КамАЗ-43114 с мас-

сой 15400 кг и нагрузкой в 6000 кг.

Полученные результаты зависимости опасного расстояния между АТМ от скорости движения позволят определять параметры движения автомобиля в условиях эксплуатации на дорогах с нетвердым покрытием, при которых будут риски столкновения минимальными и обеспечится максимальная защита водителя [7].

#### Список литературы

1. Белова, Т. И. Получение оптимальных и допустимых параметров процессов функционирования системы транспортных средств в условиях группового движения / Т. И. Белова, С. С. Сухов, Е. М. Агашков, А. А. Филиппов // Научное обозрение. – 2012. – № 6. – С. 320–324.
2. Белова, Т. И. Факторы снижения риска столкновения автотранспортных машин и травмирования водителей / Т. И. Белова, В. И. Растягаев, С. С. Сухов, Ю. Н. Баранов, Е. В. Старченко // Лесотехнический журнал Воронежского государственного лесотехнического университета. – 2018. – № 1. – С. 176–185.
3. КАМАЗ с колесной формулой 6х4 и 6х6. Руководство по ремонту. – Москва : Третий Рим, 2017. – 268 с.
4. Никитин, А. М. Теоретические основы безопасности дорожного движения : монография / А. М. Никитин, Н. Е. Сакович, Е. Н. Христофоров. – Брянск : Издательство ФГБОУ ВПО Брянская ГСХА, 2014. – 252 с.
5. Старченко, Е. В. Анализ безопасности на автодорогах Российской Федерации и

Брянской области / Е. В. Старченко // Безопасный и комфортный город : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орёл : Издательство Орловского государственного университета имени И. С. Тургенева, 2018. – 190 с.

6. Сухов, С. С. Предотвращение столкновения и снижение риска травмирования водителей автотранспортных средств созданием системы активной безопасности / С. С. Сухов // Вестник НЦБЖД. – 2019. – № 1. – С. 130–134.

7. Сухов, С. С. Снижение риска травмирования водителя совершенствованием методики расчета тормозной динамики автотранспортного средства / С. С. Сухов // Качество и жизнь. – 2019. – № 2 (22). – С. 124–128.

8. Тишин, Б. М. К вопросу уточнённого расчёта тормозного и остановочного пути транспортного средства при анализе дорожно-транспортных происшествий и производстве автотехнических экспертиз / Б. М. Тишин // Энциклопедия судебной экспертизы. – 2018. – № 1 (16). – С. 63–76.

9. Brännström, M. Decision-making on when to brake and when to steer to avoid a collision / M. Brännström, E. Coelingh, J. Sjöberg // International Journal of Vehicle Safety. – 2014. – Vol. 7. – № 1. – Pp. 87–106.

10. Grove, K. Field Study of Heavy Vehicle Crash Avoidance System Performance / K. Grove, J. Atwood, M. Blanco, A. Krum, R. Hanowski // SAE International Journal of Transportation Safety. – 2017. – Vol. 5. – № 1. – Pp. 1–12.

### References

1. Belova T.I. Poluchenie optimal'nyh i dopuskaemyh parametrov processov funkcionirovaniya sistemy transportnyh sredstv v usloviyah gruppovogo dvizheniya [Obtaining optimal and acceptable parameters of vehicle system functioning processes in conditions of group traffic]. *Nauchnoe obozrenie*. 2012; (6): 320-324. (In Russian).

2. Belova T.I. Faktory snizheniya riska stolknoveniya avtotransportnyh mashin i travmirovaniya voditelej [Factors of reducing the risk of vehicle collisions and drivers injuries]. *Lesotekhnicheskij zhurnal Voronezhskogo gosudarstvennogo lesotekhnicheskogo universiteta*. 2018; (1): 176-185. (In Russian).

3. KAMAZ s kolesnoj formuloj 6h4 i 6h6. Rukovodstvo po remontu [KAMAZ with the wheel formula 6x4 and 6x6. Repair manual]. M.: Tretij Rim, 2017. 268 p. (In Russian).

4. Nikitin A.M., Sakovich N.E., Khristoforov E.N. Teoreticheskie osnovy bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya: monografija [Theoretical foundations of road safety: monograph]. Brjansk: Izd-vo FGBOU VPO Brjanskaja GSHA, 2014. 252 p. (In Russian).

5. Starchenko E.V. Analiz bezopasnosti na avtodorogah Rossijskoj Federacii i Brjanskoj oblasti [Analysis of road safety in the Russian Federation and Bryansk region]. *Bezopasnyj i komfortnyj gorod: Vserossijskaja nauchno-prakticheskaja konferencija*. Orjol: Izd-vo Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I.S. Turgeneva, 2018. 190 p. (In Russian).

6. Suhov S.S. Predotvrashhenie stolknoveniya i snizhenie riska travmirovaniya voditelej avtotransportnyh sredstv sozdaniem sistemy aktivnoj bezopasnosti [Preventing collisions and reducing risk of injury of motor vehicle drivers by creating an active safety system]. *Vestnik NTsBZhD*. 2019; (1): 130-134. (In Russian).

7. Suhov S.S. Snizhenie riska travmirovaniya voditelja sovershenstvovaniem metodiki rascheta tormoznoj dinamiki avtotransportnogo sredstva [Reducing risk of injury of driver by improving the method of calculating braking dynamics of vehicle]. *Kachestvo i zhizn'*. 2019; (2): 124-128. (In Russian).

8. Tishin B.M. K voprosu utochnjonnogo raschjota tormoznogo i ostanovochnogo

puti transportnogo sredstva pri analize dorozhno-transportnyh proisshestvij i proizvodstve avtotekhnicheskikh jekspertiz [To the issue of the refined calculation of vehicle's braking and stopping distance in analysis of road accidents and production of auto technical expertise]. *Jenciklopedija sudebnoj jekspertizy*. 2018; (1): 63-76. (In Russian).

9. Brännström M., Coelingh E., Sjöberg J. Decision-making on when to brake and when to steer to avoid a collision. *International Journal of Vehicle Safety*. 2014; 7(1): 87-106. (In English).

10. Grove K., Atwood J., Blanco M., Krum A., Hanowski R. Field Study of Heavy Vehicle Crash Avoidance System Performance. *SAE International Journal of Transportation Safety*. 2017; 5(1): 1-12. (In English).

УДК 614.849

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ  
ОРГАНИЗАЦИОННО-ШТАТНОЙ  
СТРУКТУРЫ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ  
ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО  
ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО  
ГАРНИЗОНА МЧС РОССИИ**

**DETERMINATION OF RATIONAL  
ORGANIZATIONAL  
AND STAFF STRUCTURE OF  
TERRITORIAL  
FIRE AND RESCUE GARRISON OF  
EMERCOM OF RUSSIA**

*Бобарико А.В., к.в.н., доцент, профессор  
кафедры тактики и общевойенных дисциплин  
АГЗ МЧС России;*

*E-mail: xtncr@mail.ru;*

*Заусаев А.А., доцент кафедры тактики и  
общевойенных дисциплин АГЗ МЧС России;*

*E-mail: zausaew@mail.ru;*

*Осипов А.В., к.э.н., доцент кафедры  
гражданской защиты (в составе УНК  
гражданской защиты) Академии ГПС МЧС  
России;*

*E-mail: a.osipov@academygps.ru;*

*Осипова Н.В., ведущий инженер ПАО «ИЛ», г.  
Москва, Россия;*

*E-mail: 2101nadia@mail.ru*

*Bobariko A.V., candidate of military sciences,  
associate professor, Department of tactics and  
general military disciplines, Civil Defense  
Agency of the Ministry of Emergencies of Russia;*

*E-mail: xtncr@mail.ru;*

*Zausaev A.A., associate professor, Department  
of tactics and general military discipline, Civil  
Defense Agency of the Ministry  
of Emergencies of Russia;*

*E-mail: zausaew@mail.ru;*

*Osipov A.V., candidate of economic sciences,  
associate professor, Department of Civil  
Protection, Academy of the State Fire Service of  
the Ministry of Emergencies of Russia;*

*E-mail: a.osipov@academygps.ru;*

*Osipova N.V., leading engineer of «IL»;  
E-mail: 2101nadia@mail.ru*

Принято 18.12.2019

Received 18.12.2019

Bobariko A.V., Zausaev A.A., Osipov A.V., Osipova N.V. Determination of rational organizational and staff structure of territorial fire and rescue garrison of emercom of Russia. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1):93-101.(In Russ.)

**Аннотация**

В статье рассматривается подход к определению рациональной организационно-штатной структуры органов управления территориального пожарно-спасательного гарнизона МЧС России как научной задачи. Даются определение организационно-штатной структуры органа управления, трудового ресурса, основные показатели, их характеризующие. Определение рациональной организационно-штатной структуры органов управления методом матричных балансовых моделей позволяет минимизировать затраты на содер-

жание структуры при сохранении требуемого уровня готовности территориального пожарно-спасательного гарнизона МЧС России. В качестве основного показателя, характеризующего организационно-штатную структуру, принимается степень обеспеченности номенклатуры и объёма задач, возложенных на подразделение. Обосновывается выбор метода матричных балансовых моделей для анализа и оптимизации организационно-штатных структур для решения научной задачи.

**Ключевые слова:** организационно-штатная структура, орган управления, территориальный пожарно-спасательный гарнизон, матричная балансовая модель, трудоёмкость задач, штатная численность.

#### **Abstract**

The article considers the approach to definition of rational organizational and staff structure of territorial fire and rescue garrison of the EMERCOM of Russia as a scientific task. The definition of the organizational and staff structure of the management body, labor resources, main indicators characterizing them are given. The task of forming a rational organizational and staff structure of the territorial fire and rescue garrison of the EMERCOM of Russia is to find such values of parameters of organizational and staff structure, in which the cost of maintaining the structure would be minimal and the discrepancy between total labor intensity of the tasks assigned to the units and the available labor resource fund will be zero. As a primary measure of organizational structure was adopted, the degree of availability of item and amount of tasks assigned to the division justifies the choice of method of matrix balance models to analyze and optimize organizational structures for solution of scientific problem.

**Keywords:** organizational and staff structure, management body, territorial fire and rescue garrison, matrix balance model, complexity of tasks, staff number.

В условиях реформирования МЧС России важное значение имеют результаты теоретических и практических исследований в области построения, функционирования и оценки организационно-штатных структур органов управления.

Результаты исследований организации и применения органов управления, оценка результатов их функционирования предназначены для использования при выработке и принятии обоснованных решений в области организационно-штатного обеспечения стоящих перед пожарно-спасательными гарнизонами задач, одного из приоритетных направлений организационного строительства МЧС России.

Следует отметить, что большое количество научных и методических разработок посвящено решению рассматриваемой задачи. Значительный вклад в исследование систем управления подразделений пожарной охраны внесли труды В.С. Артамонова, Н.Н. Брушлинского, Ю.Л. Воробьева, А.Ю. Иванова, В.И. Климкина,

А.В. Матвеева, Е.Г. Родионова, С.В. Соколова, А.А. Таранцева, В.В. Терехова, Н.Г.Топольского, Ф.И. Шаровара и др. В данных трудах частично рассматривались вопросы, связанные с выработкой типовых схем размещения оперативных штабов на местности, отработкой вопросов их оборудования, совершенствованием организации и осуществления сбора и обработки информации, математическим моделированием действий подразделений пожарной охраны, уточнением организационно-штатной структуры органов управления силами и средствами [6].

Однако вышеуказанные методы не всегда пригодны для определения штатной численности управленческих подразделений, так как не позволяют учитывать трудовые потери на внутреннее взаимодействие между подразделениями. Малоизученным также является вопрос проектирования организационно-штатных структур при реформировании всей отрасли, при значительном сокращении личного состава и финансиро-

вания. В этих условиях актуальной становится задача определения структуры, которая позволит выполнить все поставленные перед ней задачи с наименьшими затратами. Выбор метода матричных балансовых моделей для анализа и оптимизации организационно-штатных структур позволяет решить это противоречие.

В реальных условиях существующая организационно-штатная структура органов управления не всегда в полной мере обеспечивает выполнение всех возложенных на подразделения задач в нормативное время, что влечёт за собой значительное привлечение личного состава для выполнения задач во внеслужебное время [5]. Это отрицательно сказывается на качестве выполнения задач и эффективности функционирования органов управления. Кроме того, в условиях значительного сокращения численности личного состава подразделений и перевода должностей, замещаемых аттестованным составом, на комплектование гражданским персоналом, изменения состава и объёма задач, возложенных на органы управления, не происходит. То есть, суммарная трудоёмкость возложенных на подразделения задач не обеспечивается существующим трудовым ресурсом (личным составом). Наличие отмеченных выше факторов делает весьма актуальной задачу разработки новых методов формирования организационно-штатных структур органов управления МЧС России, позволяющих более эффективно обеспечить выполнение возложенных на подразделения задач.

Организационно-штатная структура любого формирования должна обладать свойствами, обеспечивающими наилучшие условия для выполнения задач, возложенных на это формирование, то есть должна соответствовать объёму и характеру возложенных на них задач.

Под организационно-штатной структурой органа управления территориального пожарно-спасательного гарнизона МЧС

России (далее – орган управления МЧС России) в данной работе принимается совокупность подразделений, структурно входящих в орган управления, множество связей (подчинённость) между ними и штатная численность личного состава структурных подразделений. Определение этих характеристик, рациональных для структуры при заданных исходных данных, и составляет предмет оптимизации организационно-штатных структур.

Исходя из определения организационно-штатной структуры, под рациональной организационно-штатной структурой формирования будем понимать такую структуру, которая позволяет выполнить все поставленные перед ней задачи с наименьшими затратами. При этом задачи, поставленные перед подразделением, будем подразделять на целевые и вспомогательные. К целевым задачам отнесём все задачи, ради выполнения которых и создавалось данное подразделение. Под вспомогательными задачами будем понимать все нецелевые задачи, стоящие перед подразделением. Как правило, это задачи, обеспечивающие повседневную деятельность самого подразделения.

То есть в работе необходимо определить состав структурных подразделений органов управления МЧС России, их подчинённость (связи взаимодействия) и штатную численность личного состава подразделений, которые бы позволили обеспечить весь спектр выполняемых задач трудовым ресурсом, при минимуме затрат на создание и функционирование органов управления [4].

Здесь и далее трудовой ресурс подразделения будем исчислять как совокупный запас служебного времени всего личного состава подразделения, исходя из законодательно установленных норм. При этом трудовой ресурс личного состава из числа гражданского персонала и сотрудников (далее – аттестованный состав) будет отличаться от трудового ресурса гражданского персонала. То есть, для выполнения

одной и той же задачи необходимо разное количество личного состава из числа аттестованного состава и гражданского персонала. Следовательно, необходимо определить возможность комплектования должностей подразделений органов управления МЧС России гражданским персоналом без ущерба для постоянной готовности. В данном случае под ущербом будем понимать любое отрицательное изменение значений показателей готовности частей и подразделений органа управления МЧС России.

При определении трудового ресурса личного состава подразделения необходимо учитывать также нецелевые потери трудового ресурса:

- на исполнение специальных обязанностей в составе наряда;
- на исполнение специальных обязанностей в составе дежурных смен;
- на болезни личного состава и т.д. [2].

Кроме этого, будем учитывать, что трудовой ресурс подразделения тратится не только на выполнение своих целевых и вспомогательных задач, но и на взаимодействие между подразделениями. Так как любое подразделение участвует в выполнении задач, возложенных на «соседние» подразделения.

К затратам на функционирование органа управления МЧС России будем относить затраты на содержание личного состава подразделения, обслуживание оргтехники и т.д. Рассмотрение более подробной структуры затрат на содержание (функционирование) органов управления МЧС России, в том числе и с учётом упущенной выгоды за счёт изъятия людских ресурсов из производительной сферы экономического комплекса страны, выходит за рамки данного исследования [1].

Будем считать, что организационно-штатная структура органов управления МЧС России считается заданной тогда, когда определены:

- множество подразделений  $\{A\}$ ;
- множество связей между подразделе-

ниями  $\{F\}$ ;

– штатная численность личного состава (N).

При этом организационно-штатную структуру могут характеризовать следующие показатели:

- множество задач, возложенных на формирование  $\{G\}$ ;
- затраты на формирование и содержание (C).

В качестве исходных данных для определения рациональной организационно-штатной структуры органов управления органа управления МЧС России примем:

- перечень (номенклатуру) и объём задач, стоящих перед подразделением

$$G = \{G_{ци}, G_{вспj}\}$$

где  $G_{ци}$  ( $i = 1, \dots, n$ ) – трудоёмкость  $i$ -й целевой задачи, стоящей перед подразделением, час;

$G_{вспj}$  ( $j = 1, \dots, m$ ) – трудоёмкость  $j$ -й вспомогательной задачи, стоящей перед подразделением, час;

$n$  – количество (номенклатура) целевых задач, стоящих перед подразделением;

$m$  – количество (номенклатура) вспомогательных задач, стоящих перед подразделением.

Под основным показателем, характеризующим организационно-штатную структуру, следует принять  $\lambda$  – степень обеспеченности номенклатуры и объёма задач, возложенных на подразделение. При этом в качестве допущения примем, что весь личный состав, назначенный на должности в подразделении, подготовлен для выполнения обязанностей по занимаемой должности и уровень его морально-деловых качеств соответствует предъявляемым требованиям (так как изучение качественных характеристик личного состава выходит за рамки данного исследования) [3]. Кроме того, в данной работе будем рассматривать организационно-штатную структуру органов управления МЧС России только мирного времени, задачи, возложенные на ор-



ган управления, будем считать полностью определёнными руководящими документами, исключив из рассмотрения внезапно возникающие задачи.

Запишем показатель качества организационно-штатной структуры органа управления МЧС России в следующем виде

$$\lambda = \sum_{i=1}^k \left[ \sum_{i=1}^n G_i + \sum_{j=1}^m \right] - \sum_{i=1}^k \left[ \Phi_i N_i + \Phi_i^{III} N_i^{III} \right] \quad (1)$$

где  $\Phi_i$  – фонд трудового ресурса специалиста  $l$ -го подразделения из числа аттестованного состава, час;

$N_i$  – количество личного состава  $l$ -го подразделения из числа аттестованного состава;

$\Phi_i^{III}$  – фонд трудового ресурса специалиста  $l$ -го подразделения из числа гражданского персонала, час;

$N_i^{III}$  – количество личного состава  $l$ -го подразделения из числа гражданского персонала;

$l(1, \dots, \kappa)$  – подразделение в организационно-штатной структуре;

$\kappa$  – количество подразделений в организационной структуре;

$G_i (i = 1, \dots, n)$  – объём  $i$ -й целевой задачи, стоящей перед подразделением, час;

$G_j (j = 1, \dots, m)$  – объём  $j$ -й вспомогательной задачи, стоящей перед подразделением, час;

$n$  – количество целевых задач, стоящих перед подразделением;

$m$  – количество вспомогательных задач, стоящих перед подразделением.

Тогда задачу формирования рациональ-

ной организационно-штатной структуры органов управления МЧС России в формализованном виде можно записать в следующем виде:

найти такие значения параметров организационно-штатной структуры, при которых стоимость содержания структуры была бы минимальна, а невязка суммарной трудоёмкости задач, возложенных на подразделения, и имеющегося фонда трудового ресурса подразделения равнялась нулю, то есть необходимо найти такие  $A^*, F^*, N^*$ , что

$$A^*, F^*, N^* = \min_{S=1 \dots 4} \sum_{s=1}^4 C_s(F) N_{is}$$

при

$$\sum_{i=1}^k \left[ \sum_{i=1}^n G_{il} + \sum_{j=1}^m G_{il} - \Phi_i N_i - \Phi_i^{III} N_i^{III} \right]^2 = 0 \pm \varepsilon$$

где  $S(1 \dots 4)$  – категория личного состава  $l$ -го подразделения (аттестованный состав и гражданский персонал);

$C_s$  – стоимость содержания  $s$ -й категории личного состава  $l$ -го подразделения, руб.

То есть, разница между суммарной трудоёмкостью задач, возложенных на подразделения органов управления МЧС России, и имеющимся фондом трудового ресурса подразделений должна стремиться к нулю при минимальных затратах на функционирование подразделений.

Следовательно, задачу определения рационального варианта организационно-штатной структуры органа управления

### Определение системы ограничений и допущений

•финансовые ассигнования на функционирование организационно-штатной структуры	•требуемый уровень выполнения возложенных задач
•директивные ограничения штатной численности;	•требуемый уровень укомплектованности подразделений;
•показатели качества подготовки личного состава	



<b>Выявление системы исходных данных</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• порядок прохождения службы аттестованного состава и гражданского персонала (ГП);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• объем и номенклатура, решаемых подразделениями задач;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• установленное соотношение между количеством аттестованного состава и ГП в подразделении;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• требования руководящих документов;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• директивное ограничение численности личного состава;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• динамика выделения финансовых средств</li> </ul>



**Анализ известного научно-методического аппарата по разработке, изучению и совершенствованию организационно-штатных структур**



<b>Разработка научно-методического аппарата формирования рациональной организационно-штатной структуры органа управления МЧС России</b>		
<b>Разработка методики формирования организационно-штатной структуры органов управления МЧС России</b>	<b>Разработка методики определения штатной численности личного состава органов управления</b>	<b>Разработка методики оценки возможности комплектования должностей аттестованного состава ГП без ущерба для готовности</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• формализация исследования и постановка частных задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• постановка частной задачи определения штатной численности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• постановка частных задач исследования;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• выбор методического аппарата решения поставленной задачи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выбор методического аппарата решения поставленной задачи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выбор аппарата разбиения множества исходных данных;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• разработка математической модели организационных структур;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определение факторов, влияющих на штатную численность;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обоснование показателей для оценки возможности комплектования аттестованного состава и ГП;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• разработка алгоритма формирования элементов модели организационно-штатных структур;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разработка алгоритма проведения экспертного опроса для определения штатной численности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выбор критериев оценки возможности комплектования аттестованного состава и ГП;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• разработка порядка применения моделей для оценки качества организационных структур.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выбор математического аппарата обработки данных экспертного оценивания.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разработка алгоритма определения должностей аттестованного состава, которые разрешается комплектовать ГП без ущерба для готовности.</li> </ul>

**Оценка ожидаемого эффекта от внедрения разработанного научно-методического аппарата**



<b>Проведение прикладных исследований организационно-штатной структуры подразделения органа управления МЧС России</b>
• построение модели организационно-штатной структуры подразделения органа управления МЧС России;
• расчёт необходимой штатной численности личного состава подразделения органа управления МЧС России;
• определение возможности комплектования должностей подразделения аттестованного гражданским персоналом без ущерба для готовности территориального пожарно-спасательного гарнизона.
<b>Разработка предложений по совершенствованию организационно-штатной структуры ОУ МЧС России</b>
Предложения по совершенствованию организационно-штатной структуры подразделения МЧС России
<b>Разработка рекомендаций руководителю по применению комплексной методики формирования организационно-штатной структуры органов управления МЧС России</b>

*Рис. 1. Общая схема проведения исследований*

**Список литературы**

1. Глубоков, М. В. Уточнение базового метода оценки эффективности закупки продукции, поставляемой для государственных нужд с учётом влияния фактора неопределённости / М. В. Глубоков, Е. В. Скубрий // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 3 (92). – С. 1143–1152.
2. Заусаев, А. А. Анализ тактических возможностей сил и средств спасательного центра МЧС России при тушении лесного пожара / А. А. Заусаев, П. А. Костенко // Совершенствование тактики действий спасательных воинских формирований (СВФ) МЧС России : сборник трудов XXVIII Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 31–36.
3. Пряничников, В. А. Концепция модели обеспечения нормативного времени прибытия аварийных служб в условиях мегаполиса / В. А. Пряничников, М. В. Сибиряков // Пожары и чрезвычайные ситуации : предотвращение, ликвидация. – 2015. – № 3. – С. 37–40.
4. Бобарико, А. В. Последовательность определения рационального состава материально-технических средств пожарно-спасательных частей МЧС России / А. В. Бобарико, А. А. Заусаев, А. Г. Заворотный, А. В. Осипов, Н. В. Осипова // Вестник НЦБЖД. – 2019. – № 3 (41). – С. 95–100.
5. Бурда, А. Г. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет, 2015. – 178 с.
6. Крупкин, А. А. Система поддержки принятия решений по управлению силами и средствами гарнизона пожарной охраны / А. А. Крупкин, А. В. Матвеев, А. А. Макси-

мов // Научно-аналитический журнал «Проблемы управления рисками в техносфере». – 2015. – № 4 (36). – С. 30–34.

### References

1. Glubokov M.V., Skubriy E.V. Utochnenie bazovogo metoda otsenki effektivnosti zakupki produktsii, postavlyaemoi dlya gosudarstvennykh nuzhd s uchetom vliyaniya faktora neopredelennosti [Clarification of basic method of evaluating effectiveness of products procurement supplied for state needs, taking into account the influence of uncertainty factor]. *Economics and entrepreneurship*. 2018; (3): 1143-1152. (In Russian).

2. Zausaev A.A., Kostenko P.A. Analiz takticheskikh vozmozhnostei sil i sredstv spasatel'nogo tsentra MChS Rossii pri tushenii lesnogo pozhara [Analysis of tactical capabilities of forces and means of rescue center of EMERCOM of Russia in extinguishing forest fire]. *Collection: Improving the tactics of rescue military formations (SVF) EMERCOM of Russia Proceedings of the XXVIII International scientific and practical conference*. 2018. pp. 31-36. (In Russian).

3. Pryanichnikov V.A., Sibiryakov M.V. Kontseptsiya modeli obespecheniya normativnogo vremeni pribytiya avariinykh sluzhb v usloviyakh megapolisa [The concept of a model for ensuring standard time of arrival of emergency services in a megalopolis]. *Fires and emergencies: prevention, liquidation*. 2015; (3): 37-40. (In Russian).

4. Bobariko A.V., Zausaev A.A., Zavorotny A.G., Osipov A.V., Osipova N.V. Posledovatel'nost' opredeleniya ratsional'nogo sostava material'no-tekhnicheskikh sredstv pozharo-spasatel'nykh chastei MChS Rossii [Sequence of determining rational composition of material and technical means of fire and rescue units of EMERCOM of Russia]. *Vestnik NTsBZhD*. 2019; (3): 95-100. (In Russian).

5. Burda A.G., Burda G.P. Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli : uchebnoe posobie [Economic and mathematical methods and models]. Krasnodar: Kuban. state agrarian. un-t, 2015. 178 p. (In Russian).

6. Krupkin A.A., Matveev A.V., Maksimov A.A. Sistema podderzhki prinyatiya reshenii po upravleniyu silami i sredstvami garnizona pozharnoi okhrany [Decision support system for managing forces and resources of fire protection garrison]. *Scientific-analytical journal "Problems of risk management in the technosphere"*. 2015; (4): 30-34. (In Russian).

УДК 331

**МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ  
КЛИМАТ В КОЛЛЕКТИВАХ ОВД**

**MORAL-PSYCHOLOGICAL CLIMATE  
IN INTERNAL AFFAIRS AGENCIES'  
COLLECTIVES**

*Киселев В.А., преподаватель кафедры  
общеправовых дисциплин филиала ФГКУ  
ДПО «Всероссийский институт повышения  
квалификации сотрудников Министерства  
внутренних дел Российской Федерации»,  
майор полиции, г. Набережные Челны, Россия;  
E-mail: chelny\_vipk@mail.ru*

*Kiselev V.A., lecturer, Department of general legal  
disciplines, All-Russian Institute for advanced  
training of employees of the Ministry of Internal  
Affairs of the Russian Federation, Naberezhnye  
Chelny, Russia;  
E-mail: chelny\_vipk@mail.ru*

Принято 25.09.2019

Received 25.09.2019

Kiselev V.A. Moral-psychological climate in internal affairs agencies' collectives. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1):101-108. (In Russ.)

### Аннотация

В статье рассматриваются вопросы взаимодействия сотрудников полиции в коллективе.

Состояние сплоченности является основополагающим фактором для формирования здорового социально-психологического климата в подразделении и обуславливается психологической совместимостью членов коллектива. Как правило, нужно рассматривать данный аспект с двух сторон – как коллектив в целом, так и отдельных его представителей, ведь честь сотрудников правоохранительных органов неотделима от чести коллектива, в котором они работают.

Научная новизна исследования заключается в том, что в условиях изменения современного мира: смещения социальных приоритетов, нестабильности социально-экономической ситуации в стране, увеличения количества и масштабов техногенных катастроф, участившихся случаев террористических актов – неминуемо изменяется личность человека. В связи с такими изменениями старые методы и подходы к изучению и прогнозированию поведения человека или группы людей в определенных условиях, а также методы изучения климата в коллективе теряют свою эффективность и возникает необходимость их корректировки.

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, психологические, физиологические особенности своих сотрудников.

**Ключевые слова:** руководитель, сотрудник полиции, морально-психологический климат в коллективе, сплоченность, ответственность, психодиагностика, органы внутренних дел.

#### **Abstract**

The article discusses interaction of police officers in teams. The state of cohesion is a fundamental factor to form a healthy socio-psychological climate in the unit and it is determined by psychological compatibility of team members. It is not surprising that, as a rule, it is necessary to consider this aspect from both sides, the collective as a whole and its individual representatives. In this regard, special requirements are made to the moral and psychological climate in the team. Because the honor of law enforcement officers is inseparable from the honor of the team in which they work.

The scientific novelty of the study lies in the fact that in a changing world today (shifting social priorities, instability of the socio-economic situation in the country, increasing number and scale of technological disasters, more frequent cases of terroristic acts, etc.) personality will inevitably change. In connection with such changes the old methods and approaches of studying and predicting the behavior of a person or group of people in certain conditions, as well as methods of studying the climate in team, lose their effectiveness, and there is a need to correct them.

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

**Keywords:** head, police officer, moral and psychological climate in team, cohesion, responsibility, psycho-diagnostics, internal affairs agencies.

Сегодня мы все понимаем, что эффективность нашего труда в значительной степени зависит от общения. И это средство

очень профессионально действует во всех отраслях человеческой деятельности. Не случайно известный английский психолог

Дейл Карнеги 15% финансового успеха относил за счет профессиональных знаний и 85% – за счет «искусства человеческой инженерии».

В ряде профессий (педагоги, врачи, управленцы, сотрудники полиции и др.) общение из фактора, сопровождающего деятельность, превращается в категорию профессионально значимую, лежащую в природе профессии.

Исследования психологов показывают, что общение выдвигает самые большие проблемы, какие только возникают перед сотрудником ОВД. Преуспевание в службе лишь на 16-17% обуславливается профессиональными знаниями организационно-правовых основ, специальной тактики и методики предупреждения и раскрытия преступлений, средств и методов борьбы с преступностью, приемов анализа криминальных факторов, динамики преступной деятельности и т.д. и на 83% – умением общаться с людьми. Если спросить любого осужденного, за какое преступление он наказан, он будет стараться аргументировать, объяснять свои поступки и пытаться (логично или нет) оправдать себя. Они не считают себя виновными. Примерно в 99 случаях из 100 люди ни в чем себя не упрекают. Поэтому целесообразно начать с факторов, способствующих улучшению общения. Каждый человек хочет быть значимым, желает быть оценен по достоинству. Это стремление заставляет хорошо одеваться, управлять новейшей моделью автомобиля. Многих это приводит на скамью подсудимых. Ведь даже великий Виктор Гюго добивался переименования Парижа в его честь, а Екатерина не вскрывала писем, если они не адресовались ей как «Её императорскому величеству». Значит, чтобы процесс общения проходил нормально, надо признать достоинство человека. Но признание должно быть искренним, а не лестью, лицемерием. Мудрость гласит: «Не бойтесь врагов, нападающих на вас. Бойтесь друзей, льстящих вам».

В процессе общения следует попытаться оценить положительные стороны людей и искренне высказать своё одобрение.

Тема психологического климата пришла к нам из западной психологии уже более ста лет назад, когда у зарубежных представителей бизнеса возник вопрос о мотивации работников к увеличению труда в группах, кроме материального стимулирования. Именно тогда выяснилось, что эффективность работы зависит от психологической совместимости людей в группах, в которых они находились. Оказалось, что в ряде случаев люди находились в условиях психологической невыносимости нахождения в одном помещении с определенными людьми и, в частности, поэтому падала эффективность их работы.

Не всякую группу можно назвать коллективом. Взаимодействие членов группы происходит механически, согласно функциональным обязанностям в пределах компетенций. В коллективе каждый человек представляет равнозначную ценность, воспринимается как желательное лицо, необходимое, позитивное. Все участники коллектива имеют аналогичное мировоззрение и систему ценностей и, взаимодействуя, идут к общей цели.

Психологическая совместимость всех членов коллектива ведёт к его сплоченности. Под совместимостью следует понимать степень сочетания личностных качеств всех членов коллектива.

Профессиональная деятельность сотрудников органов внутренних дел преимущественно проходит во взаимодействии внутри коллективов, которые в свою очередь имеют определенные особенности. В связи с этим к сотрудникам полиции предъявляются особые требования, следовательно, высокие требования предъявляются и к социально-психологическому климату в таких коллективах. Для сотрудников полиции недопустимо поведение, ставящее под сомнение репутацию органов внутренних дел, поскольку общественное мнение

формируется о системе МВД в целом и ошибки одного сотрудника транслируют негативный резонанс на всю систему МВД.

В зависимости от особенностей поведения сотрудников в профессиональной деятельности, общения и саморазвития

складывается характер межличностных отношений внутри коллектива, создаётся общественное мнение о коллективе, формируются групповые интересы.

Основные психологические характеристики коллектива отражены на рис. 1.

Основные психологические характеристики коллектива	активность
	организованность
	информированность
	дисциплинарность
	сплоченность

*Рис. 1. Основные психологические характеристики коллектива*

Ни для кого не секрет, что руководителю легче работать в высокоорганизованном коллективе, но, как известно, для создания такого коллектива требуются большие усилия и высокая квалификация. Дело в том, что на организованность коллектива влияет очень много объективных и субъективных факторов: и социальная роль отдельного сотрудника, и взаимоотношения сотрудников в коллективе, и общее состояние дисциплины в коллективе, и другие. Но даже идеально организованный коллектив в процессе работы испытывает сбой в силу ролевых особенностей его членов как субъектов труда, общения и познания. Чтобы укрепить функциональные связи в коллективе, нужно учитывать интересы членов коллектива и использовать также экономические и социальные методы воздействия.

В любом коллективе существуют две структуры взаимодействия: официальная структура руководства (иерархия, роли назначаются сверху) и неформальная, межличностная система отношений (неформальное лидерство). Для эффективной работы очень важно, чтобы эти роли совпадали. Так, неформальный лидер, работающий на руководящей должности, имеет более высокие показатели эффективности

своего подразделения. Крайне нежелательна ситуация, когда возникает конфликт между официальной и неофициальной структурой, когда руководителем назначается кто-то «из своих», а в подразделении уже имеется неформальный лидер.

Благоприятный социально-психологический климат в коллективе – это важнейшее условие для эффективной оперативно-служебной деятельности подразделения.

К наиболее популярным методам изучения социально-психологического климата в подразделениях можно отнести социометрические исследования Джекоба Морено, направленные на изучение межличностных эмоциональных связей в группе.

Суть данного метода заключается в выявлении с помощью тестов лидеров в отдельных областях социального взаимодействия между сотрудниками.

Результаты исследования дают возможность составить рейтинг сотрудников, выделить неформальных лидеров, определить тех, кто оказался в социальной изоляции. Полученную информацию можно использовать также для решения кадровых вопросов, например, для комплектования групп или повышения в должности. А также для выявления лиц, которые могут оказать действенную помощь психологу.

По результатам многочисленных исследований сотрудники, которые дают низкую оценку климата в подразделении, часто имеют низкий социометрический статус, т.е. получают мало выборов со стороны коллег.

Должны насторожить ситуации, когда сотрудник, имея высокий рейтинг по данным социометрии, низко оценивает социально-психологическую атмосферу в коллективе, это говорит о конфликте между формальными и неформальными лидерами и, как следствие, о серьезных проблемах управленческого характера. В таком случае мнение лидера оказывает

отрицательное воздействие на окружающих и может, в конечном счете, послужить дополнительным источником социально-психологических проблем.

Сложные межличностные, а также межгрупповые отношения внутри коллектива, разное начисление зарплаты, непрозрачная система моральных и материальных стимулов, несправедливое распределение работ между членами коллектива и т.д. снижают сплоченность и приводят к конфликтам внутри коллектива. В случае неблагоприятного климата в коллективе текучесть кадров неизбежна, что влечет за собой дополнительные проблемы (рис. 2, 3).

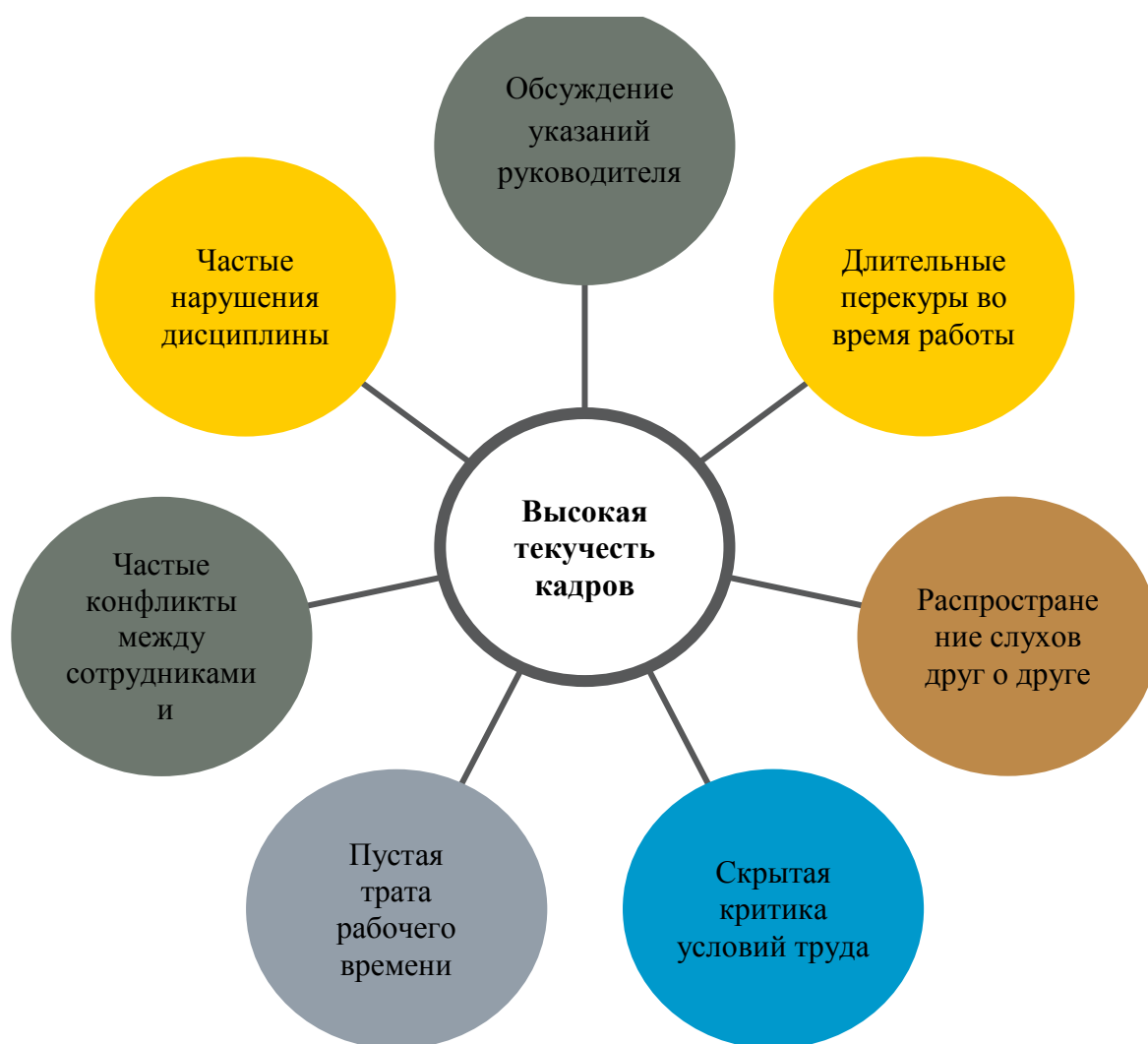


Рис. 2. Основные признаки неблагоприятного климата в коллективе





Рис. 3. Признаки благоприятного социально-психологического климата в коллективе

Все мы разные, со своими особенностями характера и проблемами. И если для мотивации одного человека на успешную работу достаточно материального стимулирования, то для мотивации другого нужна похвала, признание и другие нематериальные ценности, а третий вообще не знает, чего хочет. Бывают ситуации, когда стандартные подходы к изучению и корректировке морально-психологического климата коллектива не дают нужного эффекта, тогда индивидуальный подход является беспроигрышным вариантом. Являясь неотъемлемой составной частью комплексного подхода, индивидуальный подход позволяет максимально учитывать особенности каждой личности, ее потреб-

ности и интересы и, исходя из результатов, определять наиболее эффективные формы и методы корректирующего воздействия, направленные на устранение отрицательных, таких как, например, высокомерие, подозрительность, агрессивность, похвальство, замкнутость, и развитие положительных качеств.

Психологическое сопровождение личного состава подразделений ОВД требует от специалиста достаточно высокого уровня профессиональной подготовки, достаточного количества времени и инструментов. Служебный статус психолога должен быть выделен отдельно в структуре подразделения и не может быть приравнен к рядовым сотрудникам. В случае

незнания или непонимания руководством специфики задач, стоящих перед психологом, последний легко может превратиться в сотрудника, выполняющего многочисленные поручения, не связанные с психологическим сопровождением, и тогда эффективная работа даже самого высококвалифицированного психолога станет невозможной.

Деятельность правоохранительных ор-

ганов осуществляется людьми в интересах людей, общества, общественного порядка и общественной безопасности. Все участки оперативно-служебной деятельности требуют укомплектования профессионально грамотными, культурными и нравственно безупречными сотрудниками. В этом заключается конечная цель и сущность организации работы с кадрами в правоохранительных органах.

### Список литературы

1. О полиции : Федеральный закон РФ от 7.02.2011 г. № 3-ФЗ (редакция от 21.11.2011 г.). – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_110165/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110165/) (дата обращения: 19.09.2019). – Текст: электронный.
2. Макеев, В. А. Этика и мораль в корпоративных отношениях / В. А. Макеев // Власть. – 2011. – № 1. – С. 59–62.
3. Непопалов, В. Н. Проблемы динамики развития и модель развития групп в социальной психологии / В. Н. Непопалов // Вестник Российского нового университета. – 2008. – № 1. – С. 178–188.
4. Нравственность для XXI века : сборник статей. – Москва : Аспект Пресс, 2008. – 288 с. – (Серия «Ответственное образование»).
5. Петровский, А. В. Психология. Учебник для вузов. / А. В. Петровский, М. Г. Ярошевский. – Москва : Academia, 2009. – 512 с.
6. Попов, Д. Г. Морально-психологическое состояние сотрудников и социально-психологический климат служебного коллектива / Д. Г. Попов // Юридическая психология. – 2009. – № 4. – С. 26–29.
7. Психологический словарь : онлайн ресурс. – URL: <http://psi.webzone.ru/> (дата обращения: 19.09.2019). – Текст: электронный.
8. Разин, А. В. Этика : учебник для вузов / А. В. Разин. – 3-е изд., перераб. – Москва : Академический Проект, 2006. – 624 с.
9. Словарь по этике : онлайн ресурс. – URL: <http://moralphilosophy.ru/> (дата обращения: 19.09.2019). – Текст: электронный.
10. Чеботарев, Г. Н. Защищать права граждан – нравственный долг юристов / Г. Н. Чеботарев // Российский юридический журнал. – 2006. – № 1. – С. 55–59.

### References

1. O politzii: Federal'nyi zakon ot 7.02.2011 № 3-FZ (red. ot 21.11.2011) [About police : Federal law of the Russian Federation No. 3-FZ dated 7.02.2011]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_110165/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110165/) (accessed: 19.09.2019). (In Russian).
2. Makeev V.A. Etika i moral' v korporativnykh otnosheniyakh [Ethics and morals in corporate relations]. *Vlast'*. 2011; (1): 59-62. (In Russian).
3. Nepopalov V.N. Problemy dinamiki razvitiya i model' razvitiya grupp v sotsial'noi psikhologii [Problems of development dynamics and model of group development in social psychology]. *Vestnik Rossiiskogo novogo universiteta*. 2008; (1): 178-188. (In Russian).
4. Nravstvennost' dlya XXI veka. Sbornik statei [Morality for the XXI century: collection of articles]. M.: Aspekt Press, 2008. 288 p. (Seriya «Otvetsvennoe obrazovanie»). (In Russian).

5. Petrovskii A.V., Yaroshevskii M.G. Psikhologiya. Uchebnik dlya vuzov [Psychology. Textbook for universities]. M.: Academia, 2009. 512 p. (In Russian).
6. Popov D.G. Moral'no-psikhologicheskoe sostoyanie sotrudnikov i sotsial'no-psikhologicheskii klimat sluzhebного коллектива [Moral and psychological state of employees and social and psychological climate of service team]. *Yuridicheskaya psikhologiya*. 2009; (4): 26-29. (In Russian).
7. Psikhologicheskii slovar' [Psychological dictionary: online resource]. URL: <http://psi.webzone.ru/> (accessed: 19.09.2019). (In Russian).
8. Razin A.V. Etika: Uchebnik dlya vuzov. 3-e izd., pererab. [Ethics: textbook for universities]. M.: Akademicheskii Proekt, 2006. 624 p. (In Russian).
9. Slovar' po etike [Dictionary of ethics: online resource]. URL: <http://moralphilosophy.ru/> (accessed: 19.09.2019). (In Russian).
10. Chebotarev G.N. Zashchishchat' prava grazhdan – npravstvennyi dolg yuristov [Protect the rights of citizens - the moral duty of lawyers]. *Rossiiskii yuridicheskii zhurnal*. 2006; (1): 55-59. (In Russian).

УДК 614.84

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
РЕАГИРОВАНИЯ НА ПОЖАРЫ  
ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ВЕДОМСТВЕННОЙ  
ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ**

**ANALYSIS OF FIRE RESPONSE  
INDICATORS OF FIRE PREVENTION  
DEPARTMENTS**

*Харин В.В., начальник отдела НИЦ  
«Организационно-управленческие проблемы  
пожарной безопасности»  
Бобринев Е.В., к.б.н., ведущий научный  
сотрудник  
Кондашов А.А., к.ф.-м.н., ведущий научный  
сотрудник  
Удавцова Е.Ю., к.т.н., старший научный  
сотрудник  
ФГБУ «Всероссийский научно-  
исследовательский институт  
противопожарной обороны МЧС России», г.  
Балашиха, Россия;  
E-mail: [otdel\\_1\\_3@mail.ru](mailto:otdel_1_3@mail.ru)*

*Kharin V.V., head of the Department; Scientific  
Center «Organizational and managerial  
problems of fire safety»;  
Kondashov A.A., candidate of physical and  
mathematical sciences, senior research officer;  
Bobrinev E.V., candidate of biological sciences,  
senior research officer;  
Udavtsova E.Y., candidate of technical sciences,  
senior research officer, All-Russian Research  
Institute for Fire Protection of EMERCOM of the  
Russian Federation, Balashikha, Russia;  
E-mail: [otdel\\_1\\_3@mail.ru](mailto:otdel_1_3@mail.ru)*

Принято 26.12.2019

Received 26.12.2019

Kharin V.V., Kondashov A.A., Bobrinev E.V., Udavtsova E.Y. Analysis of fire response indicators of fire prevention departments. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1): 108-115. (In Russ.)

**Аннотация**

Проведен анализ показателей реагирования на пожары подразделений ведомственной пожарной охраной в сравнении с другими видами объектовой пожарной охраны. Выявлены проблемы в состоянии готовности подразделений ведомственной пожарной охраны эффективно решать задачи спасения людей и имущества при пожарах. Показано, что среднее количество погибших людей при пожарах, которые тушат подразделения ведомственной пожарной охраны, является наибольшим среди подразделений разных видов пожарной охраны. Подразделения ведомственной пожарной охраны в среднем тратят

больше времени на локализацию и тушение пожара, чем другие подразделения пожарной охраны, в 1,5 раза больше, чем объектовые подразделения ФПС ГПС. Высказаны предположения о факторах, порождающих описанные проблемы. Возможно, они связаны с уровнем пожарной опасности объектов, охраняемых подразделениями ведомственной пожарной охраны.

**Ключевые слова:** пожар, ведомственная пожарная охрана, готовность, гибель, травматизм, прямой ущерб, временные характеристики, локализация, тушение.

#### **Abstract**

The analysis of response indicators to fires of divisions of departmental fire protection in comparison with other types of object fire protection is carried out. Identified problems in the state of readiness of departmental fire departments to effectively solve the problem of saving people and property in fires. It is shown that the average number of people killed in fires, which extinguish the departmental fire protection units, is the highest among the units of different types of fire protection. Departmental fire protection units on average spend more time on fire containment and suppression than other fire protection units - 1.5 times more than the object units of the State Fire Service. Assumptions about the factors generating the described problems are made – perhaps they are connected to the level of fire danger of the objects protected by divisions of departmental fire protection.

**Keywords:** fire, departmental fire protection, readiness, death, injuries, direct damage, time characteristics, localization, extinguishing.

В соответствии со статьей 12 Федерального закона от 21.12.1994 г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности» федеральные органы исполнительной власти, организации в целях обеспечения пожарной безопасности могут создавать подразделения ведомственной пожарной охраны (далее – ВПО).

Задачи перед подразделениями ВПО установлены положениями, утвержденными соответствующим федеральным органом исполнительной власти, а именно – предупреждение и тушение пожаров на подведомственных объектах защиты, а также спасение людей и имущества.

Вопросам деятельности подразделений ВПО уделяется внимание в научной литературе [1-5].

В настоящем исследовании проведен анализ показателей реагирования на пожары подразделений ВПО в сравнении с другими видами объектовой пожарной охраны.

На рис. 1-2 приведены значения среднего количества пострадавших при пожарах

людей [6; 7] в процессе тушения их подразделениями разных видов пожарной охраны. Как видно из рисунков, среднее количество погибших людей при пожарах, которые тушат ВПО, является наибольшим среди всех представленных видов пожарной охраны. Наилучшие показатели зафиксированы при пожарах, которые тушат специальные подразделения ФПС ГПС – 0,073 погибших при пожарах людей в среднем на 1 пожар. По количеству травмированных людей при пожарах, которые тушат ВПО, получен один из лучших результатов (0,068 травмированных в расчете на 1 пожар), меньше только на пожарах, которые тушат объектовые подразделения ППС субъекта РФ – 0,063 травмированных в расчете на 1 пожар.

Однако важным показателем является соотношение количества травмированных и погибших при пожарах людей, которое характеризует степень опасности факторов развития пожара [8-10].



Рис. 1. Сравнительные значения среднего количества погибших при пожарах людей в 2014-2018 гг.



Рис. 2. Сравнительные значения среднего количества травмированных при пожарах людей в 2014-2018 гг.

Значения отношения количества травмированных при пожарах людей к погибшим при пожарах, тушение которых осуществляли подразделения различных видов пожарной охраны, приведены на рис. 3.

Чем меньше значение этого показателя, тем более опасного уровня достиг поражающий фактор пожара. Лучшее соотношение количества погибших и травмированных людей получено при пожарах, которые тушат специальные подразделения ФПС ГПС – 1,74, тогда как аналогичное соотношение при пожарах, которые тушат ВПО, составляет 0,70, для сравнения у

объектовых подразделений ФПС этот показатель равен 1,08, у объектовых подразделений ППС – 0,66.

Низкие значения этого показателя у подразделений ведомственной пожарной охраны могут свидетельствовать о высоком уровне пожарной опасности объектов, охраняемых подразделениями ВПО, либо о низкой боеготовности подразделений ВПО.

На рис. 4 приведены значения среднего размера прямого ущерба при пожарах, тушение которых осуществляли подразделения различных видов пожарной охраны.



*Рис. 3. Отношение количества травмированных при пожарах людей к погибшим при пожарах, тушение которых осуществляли подразделения различных видов пожарной охраны*



Рис. 4. Сравнительные значения среднего размера прямого ущерба от пожаров в 2014-2018 гг.

Как видно из рисунка, средний размер прямого ущерба от пожаров, которые тушат ВПО, в 2,6 раза меньше, чем при тушении договорными подразделениями ФПС ГПС, в 1,6 раза меньше, чем при тушении подразделениями частной пожарной охраны, в 1,3 меньше, чем при тушении объектовыми подразделениями ФПС ГПС. Однако различия в этом показателе могут

быть связаны с важностью и значимостью охраняемых объектов.

Изучены также такие показатели реагирования подразделений пожарной охраны, как «время локализации пожара», «время тушения пожара». На рис. 5-6 приведены оценки среднего времени локализации и тушения пожара подразделениями различных видов пожарной охраны.



Рис. 5. Сравнительные значения среднего времени локализации пожара подразделениями различных видов пожарной охраны в 2014-2018 гг.



Рис. 6. Сравнительные значения среднего времени тушения пожара подразделениями разных видов пожарной охраны в 2014-2018 гг.

Как видно из рисунков, подразделения ВПО в среднем тратят больше времени на локализацию и тушение пожара, чем другие подразделения пожарной охраны – в 1,5 раза больше, чем объектовые подразделения ФПС ГПС.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют об имеющихся проблемах в состоянии готовности подразделе-

ний ВПО эффективно решать задачи спасения людей и имущества при пожарах. Необходимо оценить технические и организационно-тактические возможности подразделений ВПО. Возможно, уровень возможности подразделений ведомственной пожарной охраны не соответствует уровню пожарной опасности объектов, охраняемых подразделениями ВПО.

### Список литературы

1. Лазарев, Е. Ю. К вопросу о ведомственной пожарной охране / Е. Ю. Лазарев, И. С. Малышева // Пожарная безопасность : проблемы и перспективы. – 2018. – Том 1. – № 9. – С. 509–512.
2. Чистяков, К. А. Некоторые вопросы деятельности подразделений ведомственной пожарной охраны Федеральной службы исполнения наказаний / К. А. Чистяков // Уголовно-исполнительное право. – 2016. – № 3 (25). – С. 72–74.
3. Мельников, М. В. Организация ведомственной пожарной охраны войск национальной гвардии Российской Федерации / М. В. Мельников, Ю. О. Синькевич // Вестник Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А. В. Хрулева. – 2017. – № 4 (12). – С. 172–178.
4. Веркин, С. В. Организация взаимодействия в области обеспечения пожарной безопасности с органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации и с противопожарной службой субъекта РФ, муниципальной, ведомственной, частной, добровольной пожарной охраной / С. В. Веркин, Е. В. Лакиза, В. А. Шарков, С. О. Угай //



Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2018. – № 1 (9). – С. 61–63.

5. Садовский, Д. С. Анализ функционирования ведомственной пожарной охраны на железнодорожном транспорте / Д. С. Садовский, В. Ю. Курочкин // Надежность и долговечность машин и механизмов : сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции. – Иваново, 2018. – С. 572–576.

6. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году : статистический сборник / Под общей редакцией Д. М. Гордиенко. – Москва : ВНИИПО, 2019, – 125 с.

7. Статистика пожаров за 2018 год. – URL: <https://sites.google.com/site/statistikapozaro/home/rezultaty-rascetov/operativnye-dannye-po-pozaram> (дата обращения: 29.10.2019). – Текст: электронный.

8. Порошин, А. А. Риски гибели и травмирования людей на пожарах / А. А. Порошин, В. В. Харин, Е. В. Бобринев, А. А. Кондашов, Е. Ю. Удавцова // Вестник НЦБЖД. – 2019. – № 2. – С. 127–132.

9. 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 // Актуальные проблемы пожарной безопасности : сборник материалов XXXI Международной научно-практической конференции. – Москва, 2019. – С. 568–571.

10. 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.

## References

1. Lazarev E.Yu., Malysheva I.S. K voprosu o vedomstvennoi pozharnoi okhrane [To the issue of departmental fire protection]. *Fire safety: problems and prospects*. 2018; 1(9): 509-512. (In Russian).

2. Chistyakov K.A. Nekotorye voprosy deyatelnosti podrazdelenii vedomstvennoi pozharnoi okhrany Federal'noi sluzhby ispolneniya nakazanii [Some issues related to the activities of departmental fire departments of Federal penitentiary service]. *Criminal Executive law*. 2016; (3): 72-74. (In Russian).

3. Melnikov M.V., Sinkevich Yu.O. Organizatsiya vedomstvennoi pozharnoi okhrany voisk natsional'noi gvardii Rossiiskoi Federatsii [Organization of departmental fire protection of the Russian Federation national guard]. *Bulletin of The military Academy of logistics. army General A.V. Khrulev*. 2017; (4): 172-178. (In Russian).

4. Verkin S.V., Lakiza E.V. Sharkov V.A., Ugai S.O. Organizatsiya vzaimodeistviya v oblasti obespecheniya pozharnoi bezopasnosti s organami ispolnitel'noi vlasti sub"ekta Rossiiskoi Federatsii i s protivopozharnoi sluzhboi sub"ekta RF, munitsipal'noi, vedomstvennoi, chastnoi, dobrovol'noi pozharnoi okhranoi [Organization of cooperation in the field of fire safety with the Executive authorities of the Russian Federation subject and fire service of the RF subject, municipal, departmental, private, voluntary fire protection]. *Modern technologies ensure civil defence and elimination of consequences of emergency situations*. 2018; (1): 61-63. (In Russian).

5. Sadovskii D.S., Kurochkin V.Y. Analiz funktsionirovaniya vedomstvennoi pozharnoi okhrany na zheleznodorozhnom transporte [Analysis of functioning of departmental fire protection on railway transport]. *Proceedings of the IX all-Russian scientific and practical conference "Reliability and durability of machines and mechanisms"*. Ivanovo, 2018. pp. 572-576. (In Russian).

6. Pozhary i pozharnaya bezopasnost' v 2018 godu: statisticheskii sbornik [Fires and fire safety in 2018: statistical compilation]. Under the General editorship of D.M. Gordienko. Moscow: VNIPO, 2019. 125 p. (In Russian).

7. Statistika pozharov za 2018 god [Fire statistics for 2018]. URL: <https://sites.google.com/site/statistikapozaro/home/rezultaty-rascetov/operativnye-dannye-po-pozaram> (accessed: 29.10.2019). (In Russian).

8. Poroshin A.A., Harin V.V., Bobrinev E.V., Kondashov A.A., Udavtsova E.Yu. Riski gibeli i travmirovaniya lyudei na pozharakh [Risks of death and injury in fires]. *Vestnik NTsBZhD*. 2019; (2): 127-132. (In Russian).

9. Kharin V.V., Poroshin A.A., Udavtsova E.Yu., Bobrinev E.V., Kondashov A.A. Sootnoshenie chisla travmirovannykh i pogibshikh kak pokazatel' opasnosti posledstviy pozhara [The ratio of number of injured and dead as indicator of risk of fire consequences]. *Collection of materials of the XXXI International scientific and practical conference "Actual problems of fire safety"*. Moscow, 2019. pp. 568-571. (In Russian).

10. Harin V.V., Bobrinev E.V., Kondashov A.A., Udavtsova E.Yu. Statisticheskii podkhod otsenki stepeni pozharnoi opasnosti po sootnosheniyu travmirovannykh i pogibshikh pri pozharakh lyudei [Statistical approach to assessing the degree of fire danger by the ratio of people injured and killed in fires]. *Vestnik NTsBZhD*. 2019; (4): 127-135. (In Russian).

#### УДК 376

### ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ СОТРУДНИКА ОРГАНА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ К БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ: ОТ ТЕОРИИ – К ПРАКТИКЕ

*Ходякова Н.В., д.пед.н., доцент кафедры психологии, педагогики и организации работы с кадрами, заместитель начальника кафедры ФГКОУ ВО «Академия управления Министерства внутренних дел Российской Федерации», полковник полиции, г. Долгопрудный, Россия;  
E-mail: Hodyakova@rambler.ru*

### FORMATION OF INTERNAL AFFAIRS OFFICERS' VALUE ATTITUDE TO ROAD SAFETY: FROM THEORY TO PRACTICE

*Khodyakova N.V., doctor of pedagogic sciences, associate professor, Department of Psychology, Pedagogy and Personnel Management, Deputy chief of a Department of The Academy of Management of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Colonel of Police, Dolgoprudniy, Russia;  
E-mail: Hodyakova@rambler.ru*

Принято 3.11.2019

Reseived 3.11.2019

Khodyakova N.V. Formation of internal affairs officers' value attitude to road safety: from theory to practice. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1):115-122.(In Russ.)

#### Аннотация

В статье с позиций личностно-ориентированного подхода анализируется проблема педагогического преодоления практики дорожно-транспортных нарушений, совершаемых сотрудниками органов внутренних дел. Указывается на необходимость обращения к ценностно-смысловой сфере личности сотрудника и формирования у него отношения к безопасности дорожного движения как ценности. С учетом теоретических источников определяется понятие «ценностное отношение» и строится поэтапная педагогическая модель его формирования. Приводятся конкретные примеры методических средств реализации модели. Формулируются требования к педагогическим субъектам формирования ценностного отношения сотрудников к безопасности дорожного движения, а также к

педагогической среде, в которой это отношение формируется.

**Ключевые слова:** безопасность дорожного движения, сотрудник органа внутренних дел, ценностное отношение.

**Abstract**

The problem of pedagogical coping with practice of road and transport contraventions, made by internal affairs officers, is analyzed in the article according to a personality-oriented approach. The necessity to appeal for an axiological sphere of an officer's personality and to form his attitude to road safety as a value are pointed. Considering the theoretical resources the notion "value attitude" is defined, and the gradual pedagogical model of its formation is built. The particular examples of methodological means of implementing the model are given. The requirements to the pedagogical subjects of formation of internal affairs officers' value attitude to road safety, and also to pedagogical environment in which this attitude is formed, are formulated.

**Keywords:** road safety, internal affairs officer, value attitude.

Как показывает опыт реформирования различных сфер социальной жизни нашей страны, осуществляемого в последние десятилетия, невозможно добиться эффективных результатов в перестройке какой бы то ни было деятельности без учета и включения в этот процесс человеческого фактора, без осуществления изменений в самом человеке. Сказанное в полной мере относится и к обеспечению максимально надежного функционирования систем обеспечения общественной безопасности, в том числе безопасности на дороге. Без осознания личностной значимости безопасности дорожного движения каждым его субъектом – инспектором ГИБДД, водителем, пешеходом – не удастся снизить риски для жизни и здоровья участников дорожного движения, сократить количество происходящих дорожно-транспортных происшествий, совершаемых административных правонарушений.

В сложившейся на сегодняшний день системе обучения и воспитания участников дорожного движения, реализуемой в образовательных организациях, в органах внутренних дел, накоплен многолетний опыт применения различных средств профилактической работы (публикаций в СМИ, социальной рекламы, лекториев, индивидуальных и групповых бесед и др.), однако о радикальном улучшении ситуации с травматизмом и гибелью лю-

дей на дорогах говорить пока рано. Нам представляется, что дело здесь не столько в недостаточности предпринимаемых организационных усилий или ресурсного обеспечения, сколько в недооценке личностных факторов безопасного поведения индивида на дороге. К таковым мы относим, в первую очередь, ценностно-смысловую сферу человека, его личностную позицию, т.е. систему его субъективных отношений к окружающему миру и себе. Ценностно-смысловые ориентации регулируют личную активность человека, поэтому, на наш взгляд, требуется специальная работа педагогических субъектов по формированию у сотрудников-участников дорожного движения ценностного отношения к безопасности на дороге.

Изучение ценностного отношения, на наш взгляд, необходимо начинать с анализа более общих понятий: «отношение» и «ценность». Обратимся к словарным толкованиям этих понятий. В соответствии со словарем Т.Ф. Ефремовой, отношение – это «взгляд на что-либо, мнение о чем-либо», а ценность – это «положительная или отрицательная значимость объектов и явлений окружающего мира для человека, определяемая их вовлеченностью в сферу человеческой жизнедеятельности» [4]. Большая советская энциклопедия трактует отношение как «эмоционально-волевую установку личности на что-либо, как выражение лич-

ностной позиции», а ценность – «как человеческое, социальное и культурное значение определённых явлений действительности» [2]. В Большом психологическом словаре отношение интерпретируется в двух значениях. В первом значении отношение предстает как черта характера или нравственное качество. Во втором – как эмоционально-чувственная связь человека с явлениями действительности, отражающая значимость этих явлений в связи с его потребностями и мотивами [3]. Из этих дефиниций следует, что под ценностным отношением можно понимать мнение человека о каком-либо явлении как значимом для его жизни, установку личности на значимость этого явления, как эмоционально проявляемую связь между индивидуальным и социокультурным значениями этого явления.

Ценностное отношение, по мнению М.С. Кагана, – это определенный аспект отношения человека к окружающей среде и к самому себе, которое формируется в ходе культурации и социализации индивида. Ценностное отношение:

а) рождается из процессов познания и самопознания (т.е. построения картины окружающей среды и Я-концепции);

б) фиксирует значение объекта для субъекта;

в) участвует в целеполагании и проектировании деятельности и поведения субъекта (определяя ценное и желаемое для него будущее);

г) реализуется в процессе взаимодействия субъекта с другими субъектами [5].

С точки зрения А.В. Кирьяковой, формирование ценностного отношения к явлению окружающей реальности является первой фазой процесса ценностной ориентации – фазой формирования «образа мира», за которой следуют вторая фаза – формирования «образа Я» и третья фаза – формирования «образа будущего», причем все фазы взаимосвязаны и работают синхронно [7].

Проецируя точки зрения упомянутых исследователей в область педагогической реальности, связанной с обучением и воспитанием сотрудника органов внутренних дел, можно заключить, что формирование его ценностного отношения к безопасности дорожного движения предполагает осуществление следующих шагов:

1) изучение феноменов опасного и безопасного дорожного движения (построение адекватного образа окружающей реальности);

2) осмысление безопасности дорожного движения как значимого для своей жизни и жизни других людей феномена (наделение образа среды личностными смыслами);

3) критический анализ собственного опыта участия в дорожном движении с позиции безопасности (ревизия сложившейся Я-концепции);

4) планирование стратегии и тактик будущего безопасного поведения на дороге (реконструкция Я-концепции);

5) осуществление планов во взаимодействии с другими участниками дорожного движения (реализация новой Я-концепции).

Рассмотрим каждый из шагов более подробно.

1. Изучение феноменов опасного и безопасного дорожного движения (построение адекватного образа окружающей реальности)

Развитие личности вне среды невозможно [7]. В соответствии с закономерностями развивающего взаимодействия личности и среды изучение среды является первым этапом в жизненных циклах развития человека [8]. Личность познает среду, действующие в ней правила и нормы, структурирует ее, выделяет в ней значимые для себя элементы. На этом этапе велика роль эмоционального восприятия человека. Поэтому педагогическими субъектами воспитательной работы (непосредственными руководителями сотрудников органов вну-

тренних дел, сотрудниками подразделений по работе с личным составом, наставниками) должны быть поставлены конкретные задачи по формированию у сотрудников положительного эмоционального отношения к безопасному дорожному движению и отрицательного эмоционального отношения к опасному движению на дороге. Отметим, что эти задачи решаются не только и не столько путем ознакомления личного состава с приказами и служебными обзорами, тестирования водителей на знание Правил дорожного движения, заслушивания нарушителей на служебных совещаниях (если бы эти варианты воспитательной работы были эффективными, проблема бы не существовала). Как было отмечено выше, ценностное отношение – это эмоционально-чувственная связь между внутренним и внешним миром личности, поэтому решение названных задач подразумевает специальную подготовку и предъявление сотрудникам эмоциогенного содержания обучения и воспитания: видеозаписей дорожно-транспортных происшествий, в том числе с участием сотрудников органов внутренних дел; телепередач о положительных и отрицательных примерах действий сотрудников на дороге; интервью с авторитетными среди сотрудников лицами по вопросам безопасности дорожного движения; тематических мероприятий по безопасности дорожного движения с участием сотрудников и членов их семей и т.п. Для некоторых сотрудников (сотрудников уголовного розыска, Госавтоинспекции и др.) полезным может оказаться обучение безопасному экстремальному вождению автотранспортного средства. Освоение обсуждаемого содержания будет результативным, если оно будет носить не разовый, а системный характер, предъявляемое данное содержание педагогические субъекты будут задавать образец примерного поведения на дороге, ко всем сотрудникам-нарушителям будут в обязательном порядке применяться отрицательные стимулы, а сотрудники, соблю-

дающие Правила безопасного дорожного движения, будут получать положительное подкрепление.

2. Осмысление безопасности дорожного движения как значимого для своей жизни и жизни других людей феномена (порождение ценностного отношения к образу среды)

Эмоциональное восприятие предъявляемых или моделируемых на предыдущем этапе ситуаций в среде служит импульсом для их личностной оценки и осмысления. Педагогическую поддержку такого осмысления и оценивания можно организовать, актуализируя индивидуальную рефлексивную деятельность сотрудника либо его дискуссионно-диалогическую коммуникацию с другими людьми. На этом шаге продуктивными являются: изучение педагогическими субъектами уровня ранжирования сотрудниками ценности безопасности на дороге среди других ценностей с последующим анализом в коллективе обобщенных результатов диагностики; написание сотрудниками эссе на темы «Мое отношение к безопасности дорожного движения», «Что я могу сделать для усиления безопасности на дорогах» и др.; проведение дискуссионных круглых столов и мозговых штурмов «Субъективные причины дорожно-транспортных нарушений и их преодоление», «Сотрудник полиции – особый участник дорожного движения» и др. Следует подчеркнуть, что важное значение на этом этапе имеет искренность высказываний сотрудников, а значит, создание условий, располагающих к доверительному общению, выполнение педагогическими субъектами этико-психологических правил ведения дискуссии. Содержание обучения и воспитания должно включать в себя семантические (смыслопорождающие) тексты, критические суждения и высказывания сотрудников, проблемные вопросы их поведения на дороге, социально-культурный контекст безопасности

жизнедеятельности людей. Используемые педагогические средства должны отвечать требованиям герменевтичности (взаимопонимания) и совместности. А оценка заявляемой сотрудником позиции должна носить исключительно социальный характер и предъявляться референтной для сотрудника группой. Невыполнение любого из перечисленных условий способно дискредитировать или свести на нет предпринимаемые педагогическими субъектами усилия.

3. Критический анализ собственного опыта участия в дорожном движении с позиции безопасности (соотнесение ценностного отношения и сложившейся Я-концепции)

Этот шаг является логическим продолжением предыдущих. Оценочные суждения и высказывания сотрудника, его коллег, педагогических субъектов на предшествующем этапе (при условии их диалогичности и герменевтичности) запускают у сотрудника глубинные внутриличностные процессы совмещения и сопоставления возникшего ценностного отношения и уже существующей системы отношений к себе и окружающей среде, поэтому данный этап требует от педагогических субъектов неторопливости, терпения и такта. Педагогическими условиями для актуализации у сотрудников критической ревизии собственного опыта дорожного движения выступают авторитетность, открытость и самокритичность позиции взаимодействующего с ними педагогического субъекта, его способность вести индивидуальную или групповую беседу к достижению поставленной педагогической цели. Содержанием обучения и воспитания на данном этапе может стать публичное представление и анализ сотрудником своих ошибочных небезопасных действий на дороге, обращение к окружающим с призывом не повторять допущенных ошибок. Подходящим средством решения задач данного этапа выступает вовлечение сотрудника-

нарушителя в подготовку и проведение профилактических мероприятий с другими сотрудниками, например, тематического занятия по служебной подготовке. Важную роль на этом этапе играют не столько педагогическая или групповая оценка активности сотрудника, сколько его самооценка, которая на следующем этапе ляжет в основу его самокоррекции, изменения личностной позиции.

4. Планирование стратегии и тактик будущего безопасного поведения на дороге (реконструкция Я-концепции, проекция ценностного отношения в будущее)

Шаг планирования поведения сотрудника на дороге – это ориентированный на будущее результат, получаемый как отражение вовне его ценностного отношения, возникшего, вербализованного и обращенного к самому себе на предыдущих этапах. Следует помнить, что реконструкция Я-концепции после ее критического пересмотра может оказаться сложной для сотрудника. В зависимости от индивидуального характера протекания процесса ревизии и перестройки ценностно-смысловой позиции сотрудника планирование может осуществляться наедине с педагогическим субъектом (руководителем, наставником) или публично в коллективе своего подразделения. Планирование безопасного поведения на дороге предполагает отказ от некоторых прежде избираемых сотрудником действий (например, от привычки быстрой езды, часто практикуемых обгонов, стремления проскочить на зеленый сигнал светофора и др.) и максимальное исключение потенциально опасных факторов (скольжения на мокрой или обледеневшей дороге, сокращения дистанции минимально необходимого тормозного пути, засыпания за рулем и др.). Важно, что, планируя вслух свои будущие действия, сотрудник берет определенные обязательства, понимая, что за них потом придется нести ответственность. Поэтому субъектам педагогической деятельности необходимо создать такие

условия, чтобы озвучиваемые сотрудником обещания воспринимались окружающими с необходимыми вниманием и серьезностью.

5. Осуществление планов во взаимодействии с другими участниками дорожного движения (реализация новой Я-концепции)

Данный шаг завершает процесс формирования ценностного отношения сотрудников к безопасности на дороге, поэтому на этом этапе роль педагогических субъектов сводится к созданию условий для практической реализации изменившейся позиции участника дорожного движения и его личного самоутверждения в безопасном поведении. Такими условиями могут стать совместные поездки по долгу службы руководителем или наставником с сотрудником-водителем или специально организованные тематические автопробеги с участием сотрудников-нарушителей, в которых легко осуществлять наблюдение за правомерностью действий сотрудников, их опасными или безопасными тактиками поведения в качестве участников дорожного движения. Избираемый сотрудниками вариант управления автотранспортным средством фактически воплощает в себе результат проведенной педагогической деятельности и свидетельствует об ее успешности или неуспешности.

В связи с постоянно усложняющимися условиями среды дорожного движения (нарастающий дефицит транспортных развязок и парковок, приток населения и транспорта в мегаполисы, изношенность дорожных покрытий и др.), появлением на дорогах новых образцов транспортной техники (электромобилей, беспилотных автомобилей), происходящими изменениями в Правилах дорожного движения процесс формирования ценностного отношения сотрудников органов внутренних дел к безопасности на дороге представляется нам не линейным, ограниченным конкретными временными рамками, а имеющим форму

трехмерной спирали, символизирующей, с одной стороны, цикличность описанных шагов алгоритма, а, с другой стороны, постоянное движение вперед в новых условиях.

Из собственного опыта руководства подразделением органа внутренних дел, в котором некоторые члены коллектива допускали нарушения правил вождения автотранспорта, в качестве одного из результативных путей формирования ценностного отношения к безопасности дорожного движения автором может быть предложена методика активного привлечения сотрудников-нарушителей к работе по профилактике дорожно-транспортных нарушений: подготовка ими наглядных материалов для стенда «Безопасность дорожного движения»; тематические выступления на служебных совещаниях с мультимедиа-поддержкой; участие в плановых и внеплановых рейдах по анализу состояния транспортных средств сотрудников и др.

Надо отметить, что процесс формирования ценностного отношения сотрудников органов внутренних дел к безопасности дорожного движения предъявляет особые требования к участвующим в нем педагогическим субъектам, а именно:

- знание педагогической теории личностно-ориентированного образования;
- непрерывное личностное саморазвитие, в том числе постоянная работа над собой в области безопасного поведения на дороге;
- умение проектировать педагогическую среду, способствующую рефлексии, продуктивной коммуникации, реализации сотрудниками замыслов и намеченных планов;
- способность разрабатывать «персонализированные модели формирования готовности» сотрудников-водителей к безопасному поведению на дороге [1];
- умение диагностировать эффективность педагогического процесса для каждого из участвующих в нем сотрудников и

вносить в него необходимые корректировки.

Кроме того, необходимо, чтобы кратко охарактеризованный в данной статье процесс обучения и воспитания сотрудников осуществлялся не фрагментарно, а системно, с использованием современных информационно-технологических и телекоммуникационных средств, был ресурсно обеспечен.

Заметим, что воспитательная работа, построенная по предложенной пошаговой схеме и проиллюстрированная некоторыми конкретными примерами, не исчерпывает все богатство потенциально возможных педагогических средств, а требует креативного подхода от ее организаторов, выбора наиболее подходящих для тех или иных сотрудников, а также для сложившейся в том или ином подразделении ситуации средств обучения и воспитания.

Резюмируя сказанное, следует подчеркнуть, что формирование ценностного отношения сотрудников органов внутренних дел к безопасности дорожного движения – тонкий педагогический процесс, связанный с изменениями во внутреннем мире человека, которые происходят в соответствии с психологическими закономерностями и механизмами развития личности в среде в определенной последовательности: познание среды и построение ее адекватного образа – порождение ценностного отношения к среде – соотнесение ценностного отношения к среде с существующей Я-концепцией – реконструкция Я-концепции и проекция ценностного отношения в будущее – практическая реализация обновленной Я-концепции. Поэтому ни один из смоделированных в данной статье шагов не должен быть проигнорирован или упущен.

### Список литературы

1. Ахмадиева, Р. Ш. Некоторые аспекты оптимизации процесса подготовки кандидатов в водители на примере Республики Татарстан // Вестник НЦБЖД. – 2019. – №1 (39). – С. 10–19.
2. Большая советская энциклопедия.– URL: bse.sci-lib.com (дата обращения: 20.10.2019). – Текст: электронный.
3. Большой психологический словарь / Под редакцией Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко. – Москва : Прайм-Еврознак, 2007. – 1078 с.
4. Ефремова, Т. Ф. Современный словарь русского языка три в одном : орфографический, словообразовательный, морфемный / Т. Ф. Ефремова. – Москва : АСТ, 2010. – 425 с.
5. Каган, М. С. Философская теория ценности / М. С. Каган. – Санкт-Петербург : Метрополис, 1997. – С. 64–65.
6. Кирьякова, А. В. Аксиологическая концепция ориентации личности в мире образования / А. В. Кирьякова // Вестник ОГУ. – 1999. – № 1. – С. 13–19.
7. Нартова-Бочавер, С. К. Жизненная среда как источник стресса и ресурс его преодоления : возвращаясь к психологии повседневности / С. К. Нартова-Бочавер // Психологический журнал. – 2019. – № 5 (40). – С. 15–26.
8. Ходякова, Н.В. Ситуационно-средовой подход к проектированию личностно-развивающего образования : методологические предпосылки и концепция : монография / Н. В. Ходякова. – Волгоград : Перемена, 2012. – С. 17–31.

### References

1. Akhmadieva R.Sh. Nekotorye aspekty optimizatsii protsessa podgotovki kandidatov v voditeli na primere Respubliki Tatarstan [Some aspects of optimizing the process of preparing candidates for drivers on the example of the Republic of Tatarstan] Vestnik NTsBZhD. 2019; (39): 10-19. (In Russian).



2. Bolshaya Sovetskaya Entsiklopediya [The Great Soviet Encyclopedia]. URL: bse.sci-lib.com (accessed: 20.10.2019). (In Russian).
3. Bolshoy Psikhologicheskii Slovar [Great psychological dictionary]. Edited by B.G. Meshcheryakov and V.P. Zinchenko. M.: Praim-Yevroznak, 2007. 1078 p. (In Russian).
4. Yefremova T.F. Sovremennii slovar russkogo yazika tri v odnom: orfograficheskii, slovoobrazovatel'nii, morfemnyi [Modern dictionary of the Russian language three in one: spelling, word-formation, morphemic]. M.: AST, 2010. 425 p. (In Russian).
5. Kagan M.S. Filosofskaya teoriya tsennosti [Philosophical theory of value]. SPb: Metropolis, 1997. pp. 64-65. (In Russian).
6. Kiryakova A.V. Aksiologicheskaya kontseptsiya oriyentatsii lichnosti v mire obrazovaniya [The concept of axiological orientation of personality in the world of education]. *Herald of OGU*. 1999; (1): 13-19. (In Russian).
7. Nartova-Bochaver S.K. Zhiznennaya sreda kak istochnik stressa I resurs ego preodoleniya: vozvrashchayas k psikhologii povsednevnosti [The living environment as a source of stress and a resource for overcoming it: returning to the psychology of everyday life]. *Psychological journal*. 2019; (5): 15-26. (In Russian).
8. Khodyakova N.V. Situatsionno-sredovoy podkhod k proyektirovaniyu lichnostno-razvivayushchego obrazovaniya: metodologicheskiye predposylki i kontseptsiya: monografiya [Situational and environmental approach to the design of personal development education: methodological background and concept: monograph]. Volgograd: Peremena, 2012. pp.17-31.

УДК 614.7

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ  
ОЦЕНКИ ПОЖАРНОГО РИСКА  
КАК ОСНОВНОЙ ПРИЧИНЫ  
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

**IMPROVEMENT OF FIRE RISK  
ASSESSMENT METHODOLOGY AS  
THE MAIN CAUSE OF TECHNOGENIC  
EMERGENCIES**

Чибинев Н.Н., к.т.н., доцент;  
E-mail: karalenka5@yandex.ru;  
Васильева Е.В., к.т.н., доцент;  
E-mail: karalenka5@yandex.ru;  
Яковенко Е.А., к.с.-х.н., доцент кафедры  
«Экология и промышленная безопасность»  
ФГБОУ ВО «Южно-Российский  
государственный политехнический  
университет (НПИ) им. М.И. Платова»,  
г. Новочеркасск, Россия;  
E-mail: yakov\_lena80@yandex.ru

Chibinev N.N., candidate of engineering  
sciences, associate professor;  
E-mail: karalenka5@yandex.ru;  
Vasilyeva E.V., candidate of engineering  
sciences, associate professor;  
E-mail: karalenka5@yandex.ru;  
Yakovenko E.A., candidate of agricultural  
sciences, associate professor, South Russian  
State Polytechnic University named after M.I.  
Platov, Novocherkassk, Russia;  
E-mail: yakov\_lena80@yandex.ru

Принято 10.10.2019

Received 10.10.2019

Chibinev N.N., Vasilyeva E.V., Yakovenko E.A. Improvement of fire risk assessment methodology as the main cause of technogenic emergencies. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1):122-127.(In Russ.)

**Аннотация**

Обоснована необходимость корректировки методик расчёта пожарного риска. Установлены дополнительные характеристики, которые влияют на необходимость выполнения расчётов риска, а также его величину.

Показано значение первичных средств пожаротушения в устранении чрезвычайных ситуаций техногенного характера, обусловленных пожарами. Представлена формула расчёта пожарного риска и вывод по усовершенствованию расчёта риска возникновения пожара.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, причины возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций, методика расчета пожарного риска, нормативная база, первичные средства пожаротушения.

**Abstract**

The necessity of adjustment of fire risk calculation methods is proved. Additional characteristics that affect the need to perform risk calculations, as well as its magnitude, are established. The importance of primary fire extinguishing means in the elimination of man-made emergencies caused by fires is shown. The formula of calculation of fire risk and the conclusion on improvement of calculation of the fire risk occurrence is presented.

**Keywords:** emergency, causes of man-made emergencies, methods of fire risk calculation, regulatory framework, primary means of fire extinguishing.

Сегодня в масштабах нашей страны чрезвычайные ситуации, корневой причиной которых стал пожар, являются самыми распространенными и опасными явлениями, с которыми постоянно сталки-

ваются жители России (рис. 1). По данным МЧС России, в 2018 г. зарегистрировано 131 690 техногенных пожаров, которые унесли жизни 7 891 человек.



Рис. 1. Динамика количества пожаров и их жертв

Несмотря на общую ежегодную тенденцию снижения числа техногенных пожаров, загораний в среднем в год в России происходит в несколько раз больше, чем пожаров, для ликвидации которых также обязаны выезжать пожарно-спасательные подразделения [3, 4].

С 2019 г. термин «загорание» исключен. Данное изменение позволяет более полно оценить уровень состояния пожарной безопасности в России.

Проведённый нами анализ показывает, что действующие стандарты, нормы и правила, регламентирующие деятельность по обеспечению пожарной безопасности, не дают конкретный ответ на вопрос: насколько опасны в пожарном отношении для человека и среды его обитания складывающиеся реальные ситуации и насколько целесообразны предпринимаемые меры.

Существующая нормативная база содержит требования, выполнение которых в ряде случаев в полном объеме нецелесообразно по экономическим соображениям, поскольку область применения действующих норм в значительной мере не совпадает с областью реальных пожарных рисков, а именно:

- в методиках вычисления расчетных величин пожарного риска в помещениях и сооружениях не учитывается, на наш взгляд, ряд основополагающих факторов теории горения и всех систем защиты объекта от пожара и особенно первичных средств пожаротушения, ежегодные затраты на которые для предприятий и организаций существенны;

- нормы и правила пожарной безопасности, относящиеся к зданиям взрывопожароопасной и пожарной категории, распространяют свое действие на пространство, значительно превышающее размеры опасного пространства;

- нормы и правила пожарной безопасности не определяют возможность использования в новых ситуациях уже име-

ющихся характеристик элементов противопожарной защиты, не учитывают диапазон ее экономической эффективности и возможность оптимального выбора варианта противопожарной защиты;

- все действующие нормативные документы применяются одновременно, создавая проблему эффективности и обоснованности материальных затрат на обеспечение защиты от пожара.

Так, на основании приказа МЧС РФ от 10 июля 2009 г. «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» расчет величины индивидуального риска  $R_m$  ( $\text{год}^{-1}$ ) для работника  $m$  при его нахождении внутри здания осуществляется формуле [2]:

$$R_m = \sum_{i=1}^N P_i \cdot q_{im} \quad (1)$$

где  $P_i$  – величина потенциального риска в  $i$ -ом помещении здания, ( $\text{год}^{-1}$ );

$q_{im}$  – вероятность нахождения работника  $m$  в  $i$ -ом помещении;

$N$  – количество помещений в здании. Величина потенциального риска  $P_i$  ( $\text{год}^{-1}$ ) в  $i$ -ом помещении здания объекта вычисляется по формуле:

$$P_i = \sum_{j=1}^J Q_j \cdot Q_{dij} \quad (2)$$

где  $J$  – количество сценариев возможного возникновения пожара внутри помещения;

$Q_j$  – частота реализации  $j$ -го сценария пожара за один год,  $\text{год}^{-1}$ ;

$Q_{dij}$  – вероятность поражения человека в  $i$ -ом помещении при наступлении  $j$ -го сценария пожара.

Ниже приведена формула для расчета вероятности поражения человека  $Q_{dij}$ :

$$Q_{dij} = (1 - P_{\text{Э}ij}) \cdot (1 - D_{ij}) \quad (3)$$

где  $P_{эij}$  – вероятность эвакуации людей, которые находятся в  $i$ -ом помещении здания, при наступлении  $j$ -го сценария пожара;

$D_{ij}$  – вероятность эффективной работы технических средств для обеспечения безопасности людей в  $i$ -ом помещении при наступлении  $j$ -го сценария пожара.

Вероятность эвакуации  $P_{эij}$  рассчитывают по формуле:

$$P_{эij} = 1 - (1 - P_{э,Пij}) \cdot (1 - P_{Д,Вij}) \quad (4)$$

где  $P_{э,Пij}$  – вероятность эвакуации людей, которые находятся в  $i$ -ом помещении здания, по эвакуационным путям при наступлении  $j$ -го сценария пожара;

$P_{э,Пij}$  – вероятность выхода из здания людей, которые находятся в  $i$ -ом помещении, через запасные и аварийные выходы.

Вероятность  $D_{ij}$  эффективной работы технических средств для создания системы пожарной безопасности  $i$ -го помещения при наступлении  $j$ -го сценария пожара вычисляется по формуле:

$$D_{ij} = 1 - \prod_{k=1}^K (1 - D_{ijk}) \quad (5)$$

где  $K$  – количество технических средств для защиты от пожара;

$D_{ijk}$  – вероятность эффективной работы  $k$ -го технического средства при  $j$ -ом сценарии пожара для  $i$ -го помещения здания.

В случае недостаточной информации по эффективности технических средств, величины  $D_{ijk}$  принимают равными нулю.

Для установления значения  $D_{ij}$  в расчет берут исключительно технические средства, которые обеспечивают пожарную безопасность находящихся в  $i$ -ом помещении здания людей при наступлении  $j$ -го сценария пожара. В этом случае рассматриваются следующие мероприятия:

– использование конструктивных и объемно-планировочных инженерных решений для сокращения площади распростра-

нения пожара;

– обеспечение системами противодымной защиты помещения и возможных путей эвакуации;

– применение автоматических установок пожарной сигнализации;

– обеспечение установками для тушения пожара в помещении, где началось возгорание.

Из рассмотрения и анализа данных расчётных формул индивидуального пожарного риска следует, что первичные средства тушения пожара, такие как огнетушители, в расчётах вообще не учтены.

Общеизвестно, что в России с 2012 г. действуют «Правила противопожарного режима РФ» [1], согласно которым все производственные помещения необходимо оборудовать средствами для пожаротушения, особенно огнетушителями. Огнетушитель как средство противопожарной защиты сегодня является одним из самых распространённых, его главная задача состоит в ликвидации первичных очагов возгорания. Огнетушители не только позволяют в течение кратчайшего срока потушить пожар, но и дают возможность предотвратить чрезвычайную ситуацию. Согласно официальной статистике, более 50 тыс. пожаров ежегодно тушится первичными средствами пожаротушения еще до прибытия пожарно-спасательных подразделений.

При выполнении расчётов пожарного риска выявлено: чтобы он не выходил за рамки допустимых значений, на объекте, подлежащем защите, нужно обеспечить выполнение указанных ниже рекомендаций:

– повсеместно установить эффективные системы тушения пожаров, пожарной сигнализации, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей при пожаре и противодымной защиты (стоимость которых может превышать стоимость объекта защиты);

– до минимума ограничить время пребывания людей на объектах защиты (что соответственно в большинстве случаев не

выполнено);

– обеспечить быструю эвакуацию людей из здания (до максимума увеличить ширину путей эвакуаций и уменьшить их длину, при этом одновременно увеличить скорость движения людских потоков, а также исключить места скопления людей, что в большинстве случаев выполнить фактически невозможно).

При этом в указанной методике не рассматривается вопрос самой вероятности возможного возникновения пожара на объекте защиты, т.е. риска возникновения пожара.

Поэтому для вычисления величины пожарного риска в-первую очередь следует определить риск возникновения пожара:

$$R_n = P_{кр.нн} \cdot P_{из} \cdot P_{O_2} \quad (6)$$

где  $P_{кр.нн}$  – вероятность появления критической (пороговой) пожарной нагрузки;

$P_{из}$  – вероятность возникновения источника зажигания, способного вызвать воспламенение данной критической нагрузки;

$P_{O_2}$  – вероятность появления достаточного количества кислорода воздуха для горения критической пожарной нагрузки.

Рассчитав вероятность риска возникновения пожара и сделав вывод о его уровне, следует принять решение о необходимости проведения дальнейших расчётов по пожарному риску. В действующей методике МЧС не учтено наличие первичных средств пожаротушения на объекте защиты.

Предлагаемый нами подход по определению пожарного риска даст возможность собственникам объектов защиты самостоятельно его оценивать исходя из уровня риска возникновения пожара на объекте, с учётом наличия первичных средств пожаротушения и их работоспособности.

### Список литературы

1. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_129263/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/) (дата обращения: 19.09.2019). – Текст: электронный.
2. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах : приказ МЧС РФ от 10.07.2009 г. №404 (с изменениями и дополнениями). – URL: <http://base.garant.ru/196118/> (дата обращения: 19.09.2019). – Текст: электронный.
3. Порошин, А. А. Исследование зависимости риска гибели людей на пожарах от времени прибытия первого пожарного подразделения / А. А. Порошин, В. В. Харин, А. А. Кондашов, Е. В. Бобринев, Е. Ю. Удавцова // Безопасность жизнедеятельности. – 2019. – № 9. – С. 3–9.
4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : федеральный закон от 22.07.2008 г. №123-ФЗ. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) (дата обращения: 19.09.2019). – Текст: электронный.

### References

1. Pravila protivopozharnogo rezhima v Rossiiskoi Federatsii [Rules of fire protection in the Russian Federation]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_129263/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/) (accessed: 19.09.2019). (In Russian).
2. Ob utverzhenii metodiki opredeleniya raschetnykh velichin pozharnogo riska na proizvodstvennykh ob"ektakh: prikaz MChS RF ot 10.07.2009 g. №404 (s izmeneniyami i dopolneniyami)[On approval of the methodology for determining the calculated values of fire risk at production facilities: order of EMERCOM of Russia No. 404 dated 10.07.2009 (with amendments and additions). URL: <http://base.garant.ru/196118/> (accessed: 19.09.2019). (In Russian).

3. Poroshin A.A., Kharin V.V., Kondashov A.A., Bobrinev E.V., Udavtsova E.Yu. Issledovanie zavisimosti riska gibeli lyudei na pozharakh ot vremeni pribytiya pervogo pozharnogo podrazdeleniya [Study of the dependence of death risk in fires on the time of arrival of the first fire Department]. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2019; (9): 3-9. (In Russian).

4. Tekhnicheskii reglament o trebovaniyakh pozharnoi bezopasnosti: federal'nyi zakon ot 22.07.2008 g. №123-FZ [Technical regulations on fire safety requirements: Federal law No. 123-FZ dated 22.07.2008]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) (accessed: 19.09.2019). (In Russian).

УДК 574.2:635:546.174.

**СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В  
ПРОДУКТАХ РАЗЛИЧНЫХ СЕТЕВЫХ  
МАРКЕТОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА  
ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ**

**NITRATE CONTENT IN PRODUCTS OF  
VARIOUS NETWORK MARKETS AND  
THEIR IMPACT ON PUBLIC HEALTH  
SAFETY**

*Чиглинцев В.М., к.б.н., доцент кафедры  
географии;*

*E-mail: vitalchig\_82@mail.ru;*

*Рондырев-Ильинский В.Б., к.пед.н., доцент  
кафедры географии;*

*E-mail: osipt@list.ru;*

*Кажанова К.Ю., студентка направления  
подготовки «Педагогическое образование:*

*образование в области безопасности  
жизнедеятельности» ФГБОУ ВО*

*«Нижевартовский государственный  
университет»,*

*г. Нижневартовск, Россия; E-mail: ksysha-  
kazhanova@mail.ru*

*Chiglintsev V.M., candidate of biological sciences,  
associate professor, Department of geography;*

*E-mail: vitalchig\_82@mail.ru*

*Rondarev-Ilyinsky V.B., candidate of pedagogic  
sciences, associate professor, Department of  
geography;*

*E-mail: osipt@list.ru;*

*Casanova K., student, Nizhnevartovsk state  
university, Nizhnevartovsk, Russia;*

*E-mail: ksysha-kazhanova@mail.ru*

*Принято 13.09.2019*

*Received 13.09.2019*

Chiglintsev V.M., Rondarev-Ilyinsky V.B., Casanova K. Nitrate content in products of various network markets and their impact on public health safety. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1):127-133. (In Russ.)

**Аннотация**

В данной статье авторы изучили проблему здорового питания в современном обществе. Исследовали прибором количество содержания нитратов в продуктах в различных сетевых магазинах. Установлено, что в весенний период и часть летнего количество нитратов превышает свои значения в части изученных нами продуктов в различных магазинах и на рынках: в луке репчатом, дыне сорта «Торпеда», дыне сорта «Колхозница», арбузе с Кубани и из Казахстана, а также в нектаринах.

**Ключевые слова:** предельно допустимая концентрация, нитраты, нитриты, здоровье, здоровый образ жизни, безопасность, нуклеиновые кислоты, овощи, фрукты.

**Abstract**

In this article we have studied the problem of healthy nutrition in modern society. The device investigated the amount of nitrate content in products of various network markets. According to our data in spring and part of summer the amount of nitrates exceed their value in part of studied products of various shops and markets (onions, melon, watermelon from Kuban region

and Kazakhstan, as well as nectarines).

**Keywords:** maximum permissible concentration, nitrates, nitrites, health, healthy lifestyle, safety, nucleic acids, vegetables, fruit.

На сегодняшний день очень жестко стоит проблема здоровья среди населения. Неправильный образ жизни, вредные привычки, нарушение здорового сна и питания – все это приводит к развитию различных заболеваний [1, с. 286; 2, с. 84; 3, с. 13; 6, с. 321]. Значительное увеличение количества населения нашей планеты требует определенного повышения кормовой базы. В связи с этим очень часто происходит нарушение норм и правил выращивания овощей, фруктов, содержания и питания животных. По правилам и нормам СанПиНа, все овощи и фрукты должны проходить процедуру на определение содержания нитратов и нитритов, что не всегда соблюдается, и на наши прилавки попадают опасные для здоровья продукты [4, с. 86].

Нитраты входят в состав круговорота азота, который необходим для синтеза нуклеиновых кислот (далее – НК) и белков. Продуктов, которые не содержали бы нитратов и нитритов, не существует, но имеются определенные допустимые концентрации (далее – ПДК), безвредные для здоровья человека. Однако необходимо понимать, что значительное превышение количества нитратов в продуктах может накапливаться в нашем организме и приводить к различным заболеваниям и патологиям [7, с. 33].

Количество нитратов в незначительных концентрациях не наносит существенного вреда для здоровья нашего организма, однако если концентрация ПДК превышает норму, то может привести к накоплению в организме с последующими отклонениями в здоровье [5, с. 57; 8, с. 136; 4, с. 86].

Нитраты попадают в наш организм с продуктами питания (овощи и фрукты). Именно в этих продуктах содержится наибольшее количество нитратов и нитритов. В основном главной причиной большого содержания нитратов в овощах и фруктах

является введение в почву повышенных доз удобрений [5, с. 57; 8, с. 136; 4, с. 86].

Основным источником накопления нитратов в продуктах являются не только сами удобрения, но и обычные запасы азота, содержащиеся в почве. Известно, что в годы с холодным и малосолнечным летом поглощенные из почвы или грунта нитраты не используются в полной мере на построение органических соединений и вследствие этого происходит накопление их в тканях растения, а также высокая температура в период вегетации образует повышенную концентрацию опасных веществ. В хорошей влажности накопление содержания нитратов в продуктах повышается, а при длительной нехватке – понижается.

Совместно с исследователями Германии, США, России было установлено, что нитраты и нитриты образуют у человека метгемоглобинемию, рак, негативно влияют на сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы, а также на развитие плода в неонатальный период. Метгемоглобинемия – это гипоксия, вызванная переходом гемоглобина в метгемоглобин, который не способен в дальнейшем транспортировать кислород. Метгемоглобин формируется при попадании нитритов в кровяное русло. Если в крови содержание метгемоглобина 15%, то появляется вялость, сонливость, более 50% – наступает смерть. Очень важно знать будущим и кормящим женщинам, что нитраты могут попадать и с грудным молоком и молочная железа не является барьером для нитратов. Основные противонитратные механизмы формируются только к младенчеству. Особенно чувствительны к повышенному содержанию нитратов и нитритов новорожденные [5, с. 57; 8, с. 136; 4, с. 86].

Учеными установлено, что наибольшее количество нитратов и нитритов находится

в корнеплодах, стебле, а также в черешках, а наименьшее их содержание в листьях [5, с. 57; 8, с. 136; 4, с. 86].

Основная цель данной работы заключалась в измерении содержания нитратов в овощах и фруктах в разных сетевых магазинах и на рынке, а также разработке рекомендаций по снижению концентрации нитратов в продуктах. Исследование проводили в городе Нижневартовске при помощи прибора Созкс Экотестер 2. Перед началом эксперимента закупаались продукты, минимальное количество каждого продукта составило 10 штук. Далее, согласно инструкции, проводилось измерение содержания количества нитратов, и в дальнейшем обработка полученных материалов в программе Microsoft Office Excel. В выборке участвовали такие продукты как: груша, яблоко, арбуз, дыня, банан, нектарин, абрикос, лук, картофель, помидор, огурец и др. Данные виды продуктов выбраны в связи с тем, что в весенне-летний период многие продукты, согласно стати-

стике, превышают свои предельно допустимые содержания значения нитратов и нитритов, а также по правилам и нормам СанПиНа все овощи и фрукты должны проходить процедуру на определение содержания нитратов и нитритов, что не всегда соблюдается, и на наши прилавки попадают опасные для здоровья продукты.

По нашим данным, количество содержания нитратов в весенний период 2019 г. в норме было у огурца тепличного во всех исследуемых группах (от 70-102 мг/кг); помидора тепличного (от 91 до 97 мг/кг); яблока зеленого (от 21 до 28 мг/кг); груши сорта «Аббат» (от 41 до 50 мг/кг); банана (от 84 до 101 мг/кг); картофеля с рынка «Городок» (171 мг/кг) и из магазина «Пятерочка» (212 мг/кг). Однако со значительным превышением концентрации нитратов были такие продукты как лук репчатый во всех группах, картофель в магазине «Магнит» (267 мг/кг), но с наибольшим превышением ПДК наблюдали в магазине «Магнит» лук репчатый – 134 мг/кг (рис. 1).

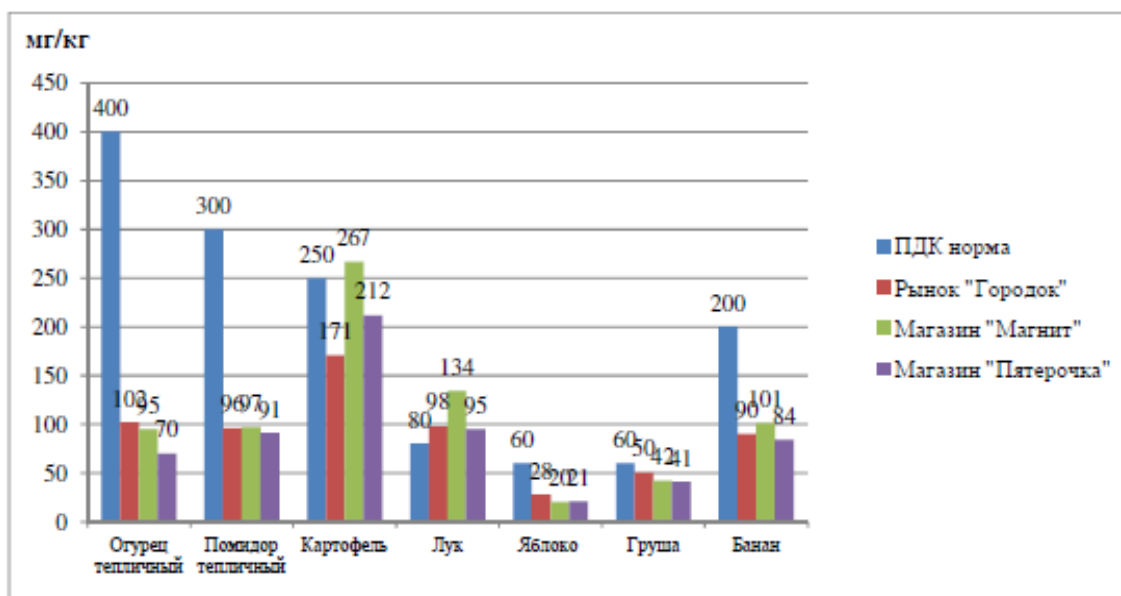


Рис. 1. Содержание нитратов в продуктах в весенний период 2019 г.



На следующем этапе нашего эксперимента мы выявляли содержание нитратов в продуктах магазина «Магнит» в двух разных городах: Нижневартовск и Бирск. Проанализировав полученные данные по содержанию нитратов в продуктах одной торговой сети в двух городах, мы получили следующие результаты: продукты с превышением ПДК наблюдались в дыне сорта

«Колхозница» в Нижневартовске (261 мг/кг, опасная концентрация), в луке репчатом обоих городов (131-130 мг/кг, опасная концентрация) и в арбузах с Кубани (85-99 мг/кг, значительное превышение). Во всех остальных овощах и фруктах концентрация ПДК находилась в норме, т.е. они годны к употреблению (рис. 2).

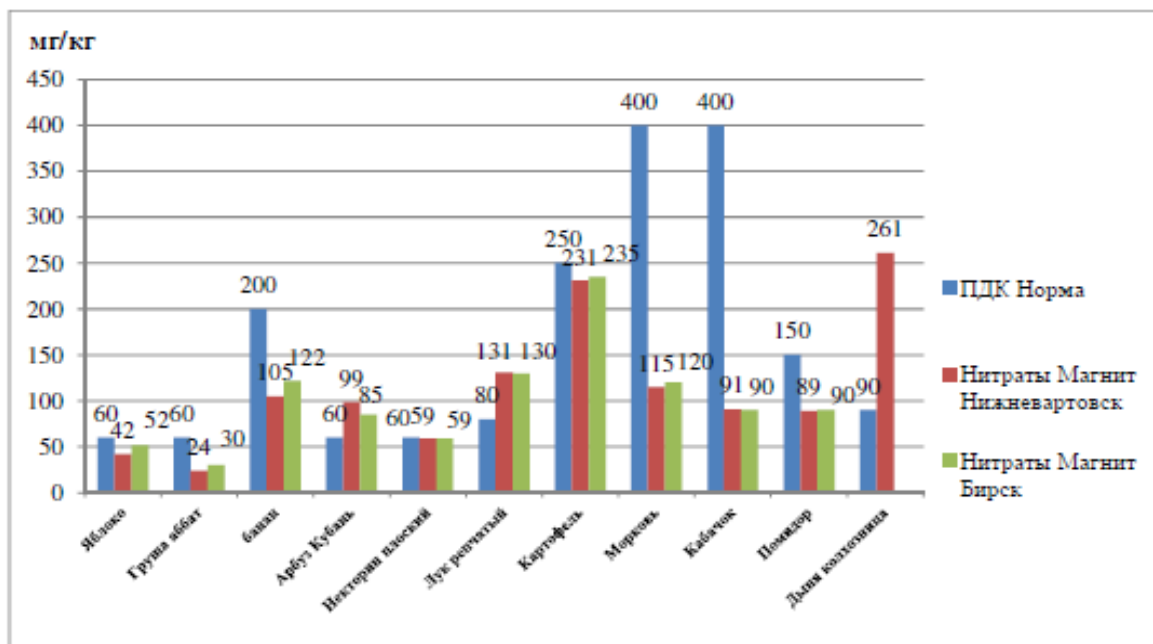


Рис. 2. Содержание нитратов в продуктах в магазине «Магнит» в летний период 2019 г

На следующем этапе эксперимента мы проанализировали большинство овощей и фруктов на содержание нитратов на рынке «Городок», находящемся в городе Нижневартовске, где большая часть населения закупает продукты, так как он находится в центре города и цены в июле и августе отличаются незначительно. Из рис. 3 мы видим, что превышение концентрации наблюдается в следующих продуктах: нектарины (92-141 мг/кг, опасная концен-

трация), виноград (76-88 мг/кг, незначительное превышение), дыни (231-250 мг/кг, опасная концентрация), абрикосы (до 263 мг/кг, опасная концентрация), арбуз (81 мг/кг, незначительное превышение), лук репчатый (84 мг/кг, незначительное превышение). Во всех остальных овощах и фруктах наблюдались показатели, соответствующие норме ПДК (рис. 3).

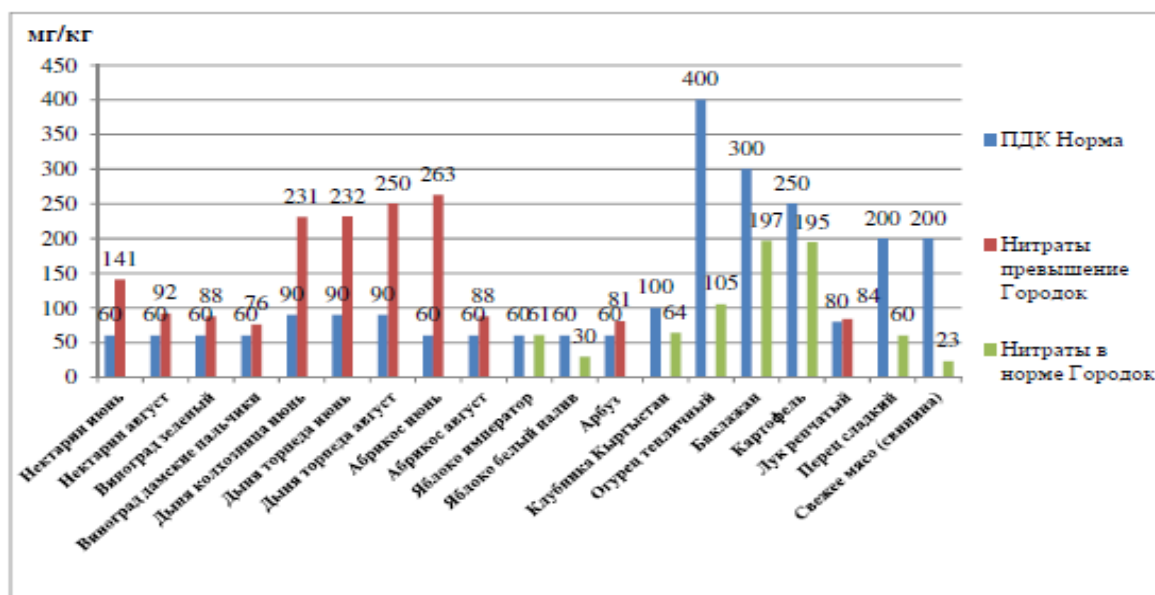


Рис. 3. Содержание нитратов в продуктах рынка «Городок» в летний период 2019 г.

Из диаграммы (рис. 4) видно, что в сетевом магазине «Монетка» опасная концентрация нитратов содержится в дыне сорта «Торпеда» – 359 мг/кг при допусти-

мой 90 мг/кг и в абрикосе – 114 мг/кг при допустимой 60 мг/кг. Остальные измеренные продукты находятся в пределах допустимой нормы.

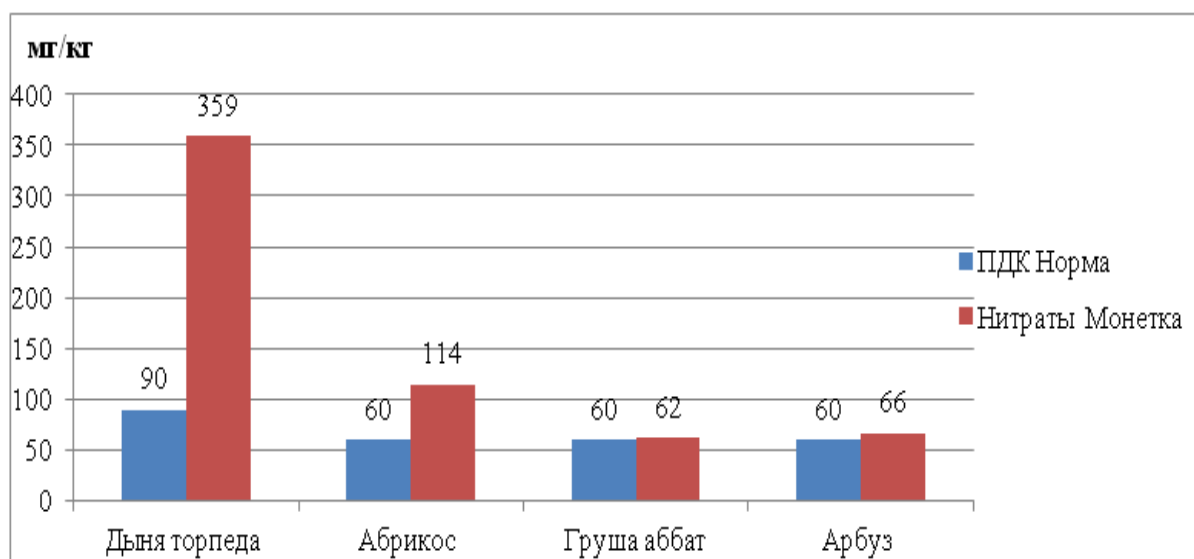


Рис. 4. Содержание нитратов в продуктах магазина «Монетка» в летний период 2019 г.

Следовательно, проанализировав содержание нитратов в овощах и фруктах в различных сетевых магазинах, мы можем сделать вывод, что наиболее опасные для здоровья населения продукты – это лук репчатый, дыня в весенне-летний период,

абрикосы и нектарины в весенний период и в начале лета, а также арбузы в весенний период. При значительном употреблении этих продуктов происходит накопление нитратов и нитритов в организме, вызывая постепенное комплексное отравление ор-

ганизма, что может привести к патологическим необратимым реакциям в организме человека.

В дальнейшем мы разработали некоторые рекомендации по снижению содержания количества нитратов при употреблении: 1) овощи и плоды необходимо хранить только в холодильнике в связи с тем,

что при низкой температуре нитраты не превращаются в нитриты; 2) мыть овощи и тщательно убирать кожуру – это снизит количество нитратов на 15%; 3) если замачивать любые овощи на два часа в воде, то из них вымоется 20% нитратов; 4) отваривать овощи (снижение нитратов от 40-80%); 5) соки употреблять сразу же после отжима.

### Список литературы

1. Кажанова, К. Ю. Здоровый образ жизни современной молодежи / К. Ю. Кажанова, С. О. Мишарин, В. М. Чиглинцев // XX Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартковского государственного университета : сборник статей; Ответственный редактор А. В. Коричко. – 2018. – С. 286–289.
2. Константинов, А. П. Экология и здоровье : опасности мифические и реальные / А. П. Константинов // Экология и жизнь. – 2012. – № 11. – С. 84–85.
3. Куртукова, Н. В. Экологические аспекты питания населения стран Европейского союза / Н. В. Куртукова, И. А. Погоньшева, Д. А. Погоньшев // Окружающая среда и здоровье человека : опыт стран Евросоюза : материалы научно-практического семинара. – 2018. – С. 13–19.
4. Очерет, Н. П. Содержание нитратов в пищевых продуктах и их влияние на здоровье человека / Н. П. Очерет, Ф. В. Тугуз // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4 : Естественно-математические и технические науки. – 2018. – № 2 (221). – С. 86–92.
5. Погоньшева, И. А. Пищевое поведение и рацион питания студентов Нижневартковского государственного университета / И. А. Погоньшева, А. В. Гурьева // Культура, наука, образование : проблемы и перспективы : материалы VI международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 55-57.
6. Полянский, С. А. Роль витаминов в системе жизнедеятельности человека / С. А. Полянский, В. М. Чиглинцев // XX Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартковского государственного университета : сборник статей; Ответственный редактор А. В. Коричко. – 2018. – С. 321-324.
7. Привалова, А. Г. Элементный статус детей школьного возраста, проживающих в климатических условиях ХМАО-Югры / А. Г. Привалова, В. М. Чиглинцев, О. Л. Нифонтова // Микроэлементы в медицине. – 2016. – Том 17. – № 3. – С. 33-35.
8. Ужахова, Л. Я. Влияние нитратов на организм человека / Л. Я. Ужахова, З. Х. Султыгова, и др. // Colloquium-journal. – 2019. – № 1–8 (25). – С. 136.

### References

1. Kazanova K.Y., Misharin S.O., Chiglintsev M.V. Zdorovyi obraz zhizni sovremennoi molodezhi [Healthy lifestyle of modern youth]. *XX all-Russian student scientific-practical conference Nizhnevartovsk state University collection of papers. Executive editor A.V. Koritko.* 2018. pp. 286-289.
2. Konstantinov A.P. Ekologiya i zdorov'e: opasnosti mificheskie i real'nye [Ecology and health : the dangers of the mythical and the real]. *Ecology and life.* 2012; (11): 84-85.
3. Kurtukova N.V., Pogonysheva I.A., Pogonyshev D.A. Ekologicheskie aspekty pitaniya naseleniya stran Evropeiskogo soyuza [Environmental aspects of nutrition of the European

Union countries population]. *Environment and human health: the experience of the EU materials of the scientific-practical seminar*. 2018. pp. 13-19.

4. Outline N.P., Tuguz F.V. Soderzhanie nitratov v pishchevykh produktakh i ikh vliyanie na zdorov'e cheloveka [The content of nitrates in food products and their impact on human health]. *Bulletin of the Adyghe state University. Series 4: Natural-mathematical and technical Sciences*. 2018; (2): 86-92.

5. Pogonysheva I.A., Guryeva A.V. Pishchevoe povedenie i ratsion pitaniya studentov Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo universiteta [Food behavior and diet of students of Nizhnevartovsk state University]. *Culture, science, education: problems and prospects materials of the VI international scientific-practical conference*. 2017. pp. 55-57.

6. Polyansky S. A., Chiglintsev V. M. Rol' vitaminov v sisteme zhiznedeyatel'nosti cheloveka [The role of vitamins in human life system]. *XX all-Russian student scientific-practical conference of Nizhnevartovsk state University collection of articles. Executive editor A. V. Koritko*. 2018. pp. 321-324.

7. Privalova A.G., Chiglintsev V.M., Nifontova O.L. Elemental status of school-age children living in climatic conditions of КНМАО-Yugra [Elementary status of school-age children living in climatic conditions of КНМАО-Yugra]. *Trace Elements in medicine*. 2016; 17(3): 33-35.

8. Uzakova L.Y., Sulytsova Z.H., etc. Vliyanie nitratov na organizm cheloveka [Effect of nitrates on human body]. *Belongs among others institutions-journal*. 2019; (1-8): 136.

УДК 614.8

**О ВОЗМОЖНЫХ ПОДХОДАХ К  
ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ПАВОДКОВОЙ  
ОБСТАНОВКИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ  
СИСТЕМАХ МЧС РОССИИ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ  
МОДЕЛЕЙ**

**POSSIBLE APPROACHES TO FLOOD  
FORECASTING IN INFORMATION  
SYSTEMS OF EMERCOM OF RUSSIA  
WITH THE USE OF MATHEMATICAL  
MODELS**

Юркин М.А., заместитель начальника  
управления (разработки  
и внедрения информационных технологий)  
ФКУ «Национальный центр управления в  
кризисных ситуациях»;  
E-mail: yurkin.mchs@ya.ru, m.yurkin@mchs.  
gov.ru;

Шимитило В.Л., к.т.н., доцент кафедры  
высшей математики;  
E-mail: vika\_shimitilo@mail.ru;

Усачева Т.В., к.п.н., доцент кафедры высшей  
математики ФГБВОУ ВО «Академия  
гражданской защиты МЧС России»;  
E-mail: tatyana.valer@mail.ru;

Батаева К.С., программист второй  
категории отдела (разработки  
программного обеспечения) ФГБУ  
«Информационный аналитический центр»  
МЧС России, г. Москва, Россия;  
E-mail: kclosu@gmail.com

Yurkin M.A., National Crisis Management Center,  
Deputy Head of Division of development and  
implementation of information technologies;  
E-mail: yurkin.mchs@ya.ru, m.yurkin@mchs.  
gov.ru;

Shimitilo V.L., candidate of pedagogic sciences,  
associate professor, Department of Higher  
Mathematics, Academy of Civil Defence of  
EMERCOM of Russia;  
E-mail: vika\_shimitilo@mail.ru;

Usacheva T.V., candidate of pedagogic sciences,  
associate professor, Department of Higher  
Mathematics, Academy of Civil Defence of  
EMERCOM of Russia;

E-mail: tatyana.valer@mail.ru;  
Bataeva K.S., programmer of the second  
category, Information Analytical Center of  
EMERCOM of Russia, Moscow, Russia;  
E-mail: kclosu@gmail.com

Принято 14.11.2019

Received 14.11.2019

Yurkin M.A., Shimitilo V.L., Usacheva T.V., Bataeva K.S. Possible approaches to flood forecasting in information systems of EMERCOM of Russia with the use of mathematical models. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1): 133-141(In Russ.)

#### Аннотация

В статье рассмотрены вопросы информационного взаимодействия в единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Представлены подходы к прогнозированию параметров паводковой обстановки, применяемые в деятельности органов повседневного управления в автоматизированной информационной управляющей системе (АИУС РСЧС). Предложено направление совершенствования рассматриваемого сегмента, основывающееся на применении нейронных сетей для решения задач прогноза.

**Ключевые слова:** информационное взаимодействие, предупреждение чрезвычайных ситуаций, единое информационное пространство, автоматизированная информационная управляющая система, нейронные сети.

#### Abstract

The article shows issues of informational interaction in the Unified state system of prevention and elimination of emergencies. The approaches to forecasting the parameters of flood situation used in the activities of daily management bodies in the automated informational management system (Automated Information Management System «Regional Emergency System») are presented. The direction of improving the present segment, based on the use of neural networks to solve forecast problems is proposed.

**Keywords:** informational interaction, emergency prevention, unified information space, automated information management system, neural networks.

#### Введение

В 2018 г. на территории Российской Федерации отмечалось большое количество опасных природных явлений (далее – ОЯ) – 1040, из которых 465 нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения (в 2017 г. всего было зарегистрировано 907 ОЯ, из которых 378 нанесли значительный ущерб). По повторяемости ОЯ 2018 г. находится на третьем месте более чем за 20-летний период (после 2010 и 2012 г.) [1].

В результате климатических аномалий и влияния человеческого фактора чрезвычайные ситуации (далее – ЧС) природного характера становятся всё более масштабными и представляют одну из наиболее реальных угроз стабильности социально-экономического развития страны. Возникновение подобных ЧС влечет за собой нарушение условий жизни людей и значительный материальный ущерб.

В настоящее время в Российской Феде-

рации создана отлаженная эффективная система реагирования на ЧС. Вместе с тем, всё яснее становится необходимость осуществления перехода от реагирования на ЧС к предупреждению ЧС.

Предупреждение ЧС эффективно только при полном взаимодействии на всех уровнях государственной власти.

С целью обеспечения взаимодействия органов исполнительной власти, органов местного самоуправления в Российской Федерации создана и успешно функционирует единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС). Для успешного функционирования РСЧС в настоящее время предпринимаются попытки по созданию единого информационного пространства, связывающего всех участников РСЧС и позволяющего автоматизировать ряд операций, касающихся вопросов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Мероприятия по разработке информационных систем различного назначения являются неотъемлемой частью федеральных и региональных целевых программ снижения рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Однако отсутствие системного подхода и теоретического обоснования автоматизации управления на всех уровнях управления РСЧС затрудняет решение задач повышения достоверности информации, снижения затрат на её актуализацию, контроль и анализ [2].

Проведенный анализ нормативной правовой базы, регламентирующий порядок информационного обеспечения в РСЧС [3-5], показал, что основная роль в организации и координации информационного обмена и взаимодействия в системе РСЧС возложена на МЧС России. Эта функция осуществляется через органы повседневного управления, где в свою очередь ключевое место занимает Национальный центр управления в кризисных ситуациях (далее – НЦУКС), являющийся органом повседневного управления РСЧС на федеральном уровне.

В соответствии со статьей 22 Положения о РСЧС [4] информационное обеспечение в единой системе осуществляется с использованием автоматизированной информационно-управляющей системы, представляющей собой совокупность технических систем, средств связи и оповещения, автоматизации и информационных ресурсов, обеспечивающей обмен данными, подготовку, сбор, хранение, обработку, анализ и передачу информации.

НЦУКС во взаимодействии с федеральными органами исполнительной власти (далее – ФОИВ) проводится совместная работа по прогнозированию и моделированию обстановки, доведению данной информации до органов государственной власти и местного самоуправления для своевременного принятия ими управленческих решений. Точность прогноза и мо-

делирования последствий ЧС напрямую зависит от полноты совместного взаимодействия с ФОИВ в части обмена информацией и объединения имеющихся ресурсов в единое информационное пространство.

Целью настоящей статьи является описание существующих и перспективных подходов к решению задач прогнозирования поражающих факторов ЧС, реализуемых в рамках единого информационного пространства на основе применения информационных технологий и математических моделей.

#### *Существующие методы и алгоритмы*

Формирование единого информационного пространства проводится по мере развития и внедрения в практику ключевой информационной системы – автоматизированной информационной управляющей системы РСЧС (далее – АИУС РСЧС). В октябре 2019 г. Министром МЧС России был подписан приказ (от 1.10.2019 г. №549) о вводе АИУС РСЧС в постоянную эксплуатацию, в котором НЦУКС определен оператором системы.

В АИУС РСЧС заложены и реализованы различные методики, позволяющие рассчитывать возможные последствия ЧС природного и техногенного характера. Одна из таких методик – «Методика разработки мероприятий по поддержке принятия решений на основе долгосрочного прогнозирования ЧС по данным моделирования стока с водосборов опасных паводковых участков рек Российской Федерации» (далее – Методика).

Поставленные в Методике задачи решались с применением методов гидравлики, теплофизики, математического анализа, численного моделирования, механики грунтов, сбора и обработки статистических данных, а также при помощи программно-расчетных модулей с применением

#### *ГИС-технологий.*

Методика предназначена для оценки последствий, расчета потребностей первоочередного жизнеобеспечения и поддержки

принятия решений на основе долгосрочного прогнозирования ЧС по данным моделирования стока с водосборов опасных паводковых участков рек Российской Федерации.

В качестве граничных условий используются статистические данные опасных паводковых участков для входного и выходного створов на случай маловодного, средневодного и максимально водного года.

Поступление воды в речную сеть определяется на основе расчета площади водосбора, оценки стока воды от таяния снега, оценки стока воды от ливневых осадков. При расчете стока воды учитываются: уклон местности, скорость распространения водного потока, шероховатость земной поверхности. Потери воды при расчете стока определяются с учетом залесенности участков, заболоченности, процессов фильтрации в грунт и испарения в атмосферу.

Гидрографы строятся для входного и выходного створов паводкоопасного участка.

Оценка площади затопления проводится на расчетной области в виде двухрядной матрицы, состоящей из отдельных площадок в пределах опасного паводкового участка.

Важную роль в создании теоретических основ методов играет анализ элементов водного баланса (поступления воды на поверхность бассейна, испарения, расходования воды на впитывание) и закономерностей стекания воды по склонам и в руслах.

Уравнение водного баланса за период дождевого паводка можно записать в виде:

$$y=x-z-p \quad (1)$$

где  $y$  – слой поверхностного стока;

$x$  – количество выпавших осадков;

$z$  – испарение;

$p$  – потери на впитывание воды в почву.

Для случаев, когда продолжительность стекания с поверхности бассейна отно-

сительно мала, испарением можно пренебречь.

Для более подробного учета факторов, влияющих на подъем уровня воды в речных системах, уравнение водного баланса выглядит следующим образом:

$$P+Qs1+ Qu1-E-Qs0-Qu0-\Delta S-\eta=0 \quad (2)$$

где  $P$  – атмосферные осадки;

$Qs1$  – поверхностный приток воды;

$Qu1$  – подземный приток воды;

$E$  – испарение с поверхности объекта;

$Qs0$  – поверхностный сток (отток);

$Qu0$  – подземный сток (отток);

$\Delta S$  – увеличение общих водных запасов в объекте;

$\eta$  – член невязки.

Все компоненты водного баланса определяются с некоторой погрешностью, поэтому в уравнение вводится коэффициент невязки –  $\eta$  [6].

На крупных речных бассейнах составляющие баланса  $Qu1$  и  $Qu0$  незначительны и не учитываются.

Кроме того, в случае, если речной бассейн имеет ярко выраженный водораздел со смежными территориями, то составляющей  $Qs1$  также можно пренебречь, откуда выражение (2) примет следующий вид:

$$P-E-Q-\Delta S-\eta=0 \quad (3)$$

где  $Q$  – речной сток с бассейна.

И, наоборот, в случае более подробного развертывания элементов, входящих в выражение (2), получим:

$$P+Q_{s1}+Q_{u1}-E-Q_{s0}-Q_{u0}-\Delta M-\Delta G-\Delta S_L-\Delta S_{ch}-\Delta S_{gl}-\Delta S_{sn}-\eta=0$$

где  $\Delta M$  – запасы воды в почве;

$\Delta G$  – запасы воды в водоносных слоях;

$\Delta S_L$  – запасы воды в озерах и водохранилищах;

$\Delta S_{ch}$  – запасы воды в речных руслах;

$\Delta S_{gl}$  – запасы воды в ледниках;

$\Delta S_{sn}$  – запасы воды в снегах.

Исходными материалами для расчетов элементов водного баланса речных бассейнов за многолетний период являются материалы наблюдений станций сети Росгидромета за температурой воздуха в приземных слоях и атмосферными осадками. А также материалы сети постов Росгидромета за расходами воды в соответствующих речных системах [7].

При этом настоящая Методика обладает рядом недостатков, основным из которых является то, что количественная оценка отдельных элементов водного баланса территории представляет собой трудоемкую задачу, которая в настоящее время решается достаточно приближенно. Для современных методов определения элементов водного баланса, как правило, требуется большой объем метеорологических, гидрологических и гидрогеологических данных, что связано с определенными трудностями и материальными затратами на проведение дорогостоящих полевых работ [8].

#### *Перспективы и направления развития*

В связи с тем, что долгосрочное прогнозирование погодных условий не удовлетворяет требуемой точности, НЦУКС совместно с Информационным аналитическим центром МЧС России, Академией гражданской защиты прорабатывается возможность применения для решения задач прогноза статистических данных, накопленных за многолетний период наблюдений.

Для расчета вероятности возникновения ЧС и прогнозирования параметров поражающих факторов, характеризующих ЧС, учитываются многолетние статистические данные гидрологических наблюдений на реках и каналах, метеорологических наблюдений на станциях, расположенных в водосборных бассейнах. На основе анализируемых данных, в случае, если обеспечивается требуемый уровень полноты сбора и корректности обработки, возможно построение математической модели, оценки вероятности поднятия уровня воды в заданный период года. Таким образом, можно прогнозировать развитие си-

туации на паводкоопасных участках речного бассейна, для которого осуществлялось построение модели в долгосрочной перспективе на заданный год, месяц, неделю.

В исследовании определялась возможность применения рекуррентных нейронных сетей для прогнозирования вероятности поднятия уровня воды в реке до опасного значения.

Уровень воды конкретного гидропоста в значительной степени зависит от уровня воды выше по течению. Исследование ставило своей задачей определить и использовать зависимость соседних точек друг от друга в разные моменты времени.

В качестве исходных данных использовалась информация о метеоусловиях водосборного бассейна (вблизи створа, для которого осуществлялся прогноз) и значений уровня воды с гидропостов. Значения уровня воды были взяты с сайта <http://alrivers.info>, погодные данные из модели GFS от National Centers for Environmental Prediction (NCEP). В качестве допущения в работе принималось, что другие механизмы и процессы, которые влияют на уровень воды в реке и паводки, не учитывались, и построенная модель будет относиться к статистическим.

Построение модели осуществлено на наборе усреднённых за день показаний от 139 гидропостов южной части Дальневосточного федерального округа с 1 января 2016 г. по август 2019 г. Показания 2016-2018 гг. использовались как тренировочный набор, а с конца 2018 до 2019 г. как проверочная и тестовая выборки. Таким образом, 912 дней или около 80% подготовленного набора данных использовалось для обучения сети.

При проверке достоверности построенной модели осуществлялась фиксация некоторой длины истории  $l$ . На вход нейросети подавались предыдущие  $l$  значений уровня воды  $x_{ij}$  сети гидропостов, а также  $l$  векторов погодных данных  $w_{ij}$ , состоящих из показаний влажности и температуры почвы и воздуха, где  $i$  – индекс гидропоста,  $j$  – день наблюдения.

Уровень воды гидропоста  $x_{mn}$  при этом



можно представить в виде функции:

$$x_{mn} = f(x_{mn-1}, x_{mn-2}, \dots, x_{mn-l}, x_{mn-l_1}, \dots, x_{mn-l_n-l}, \dots, x_{ln-i}, w_{mn}, \dots, w_{mn-l})$$

Для того чтобы отразить такую временную зависимость в данных, применялись рекуррентные нейронные сети. В рекуррентных сетях связи между нейронами могут идти не только от нижнего слоя к верхнему, но и от нейрона к предыдущему

значению самого этого нейрона или других нейронов этого же слоя. LSTM (long short-term memory, дословно – долгая краткосрочная память) – тип рекуррентной нейронной сети, способный обучаться долгосрочным зависимостям (рис. 1).

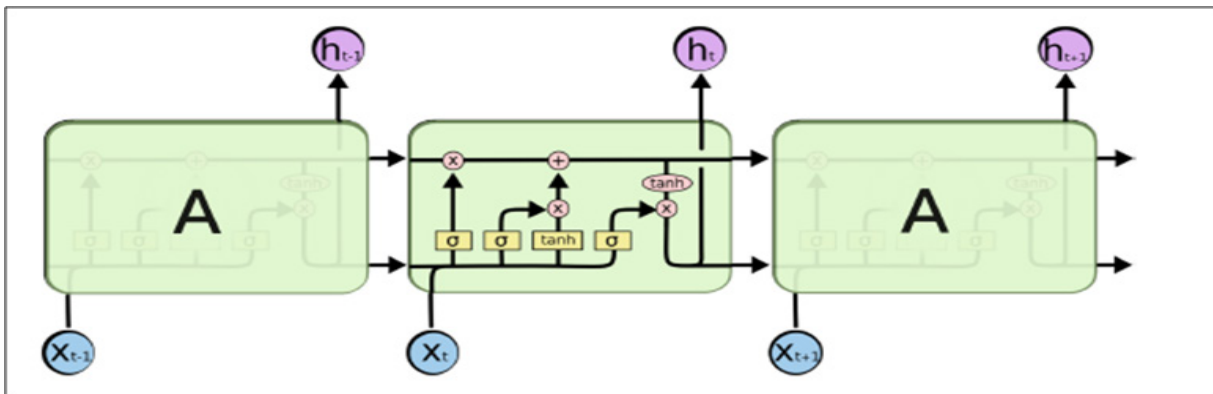


Рис. 1. Схематичное изображение архитектуры рекуррентной нейронной сети

Предложенная архитектура нейронной сети в ходе работы реализована с использованием библиотеки Keras, написанной на языке Python.

Для тренировки выбрали оптимизационный алгоритм Adam и среднеквадратич-

ную ошибку (Root Mean Square Error, RMS Error, RMSE) как функцию потерь.

Результаты модели, обученной для формирования краткосрочного прогноза на один день, представлены на рис. 2 и 3.

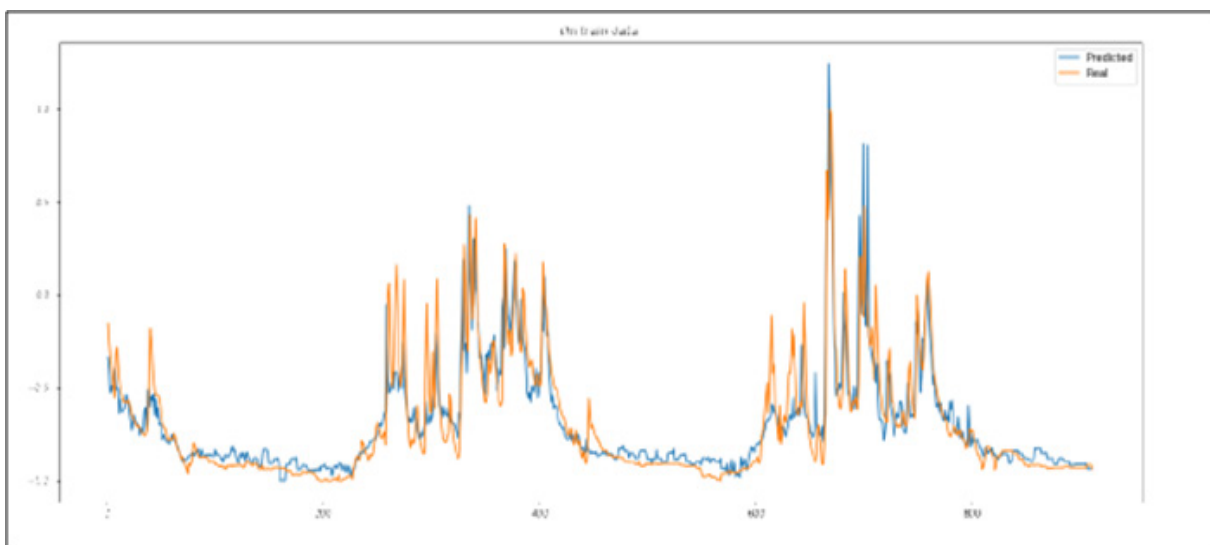


Рис. 2. График сравнения значений зафиксированных и прогнозируемых значений уровня паводков

Проверка прогнозных данных за май-ноябрь 2019 г. показывает, что сети относительно удобно прогнозировать заблаговременные значения уровня наводнения,

когда уровень наводнения не слишком сильно превосходит значения из тренировочной выборки.

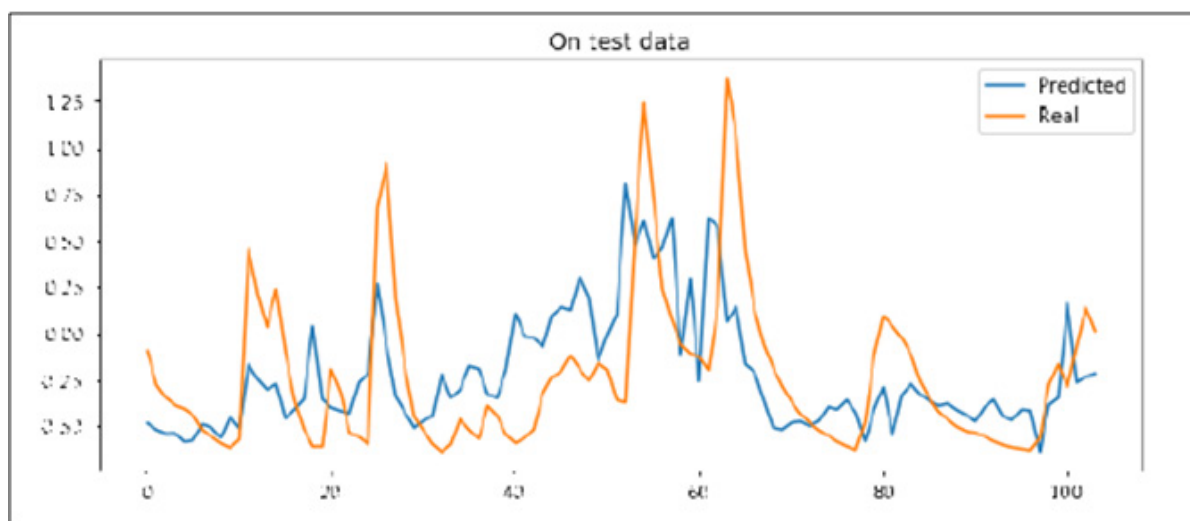


Рис. 3. График сравнения значений зафиксированных и прогнозируемых значений уровня наводков

Представляет интерес обучение на более качественном массиве данных с гидростов, это касается как уровня воды, так и погодных данных, измеряемых непосред-

ственно в этой точке. Тогда как данные с allrivers неравномерны, в них присутствуют разрывы (рис. 4), история ограничена началом 2016 г.

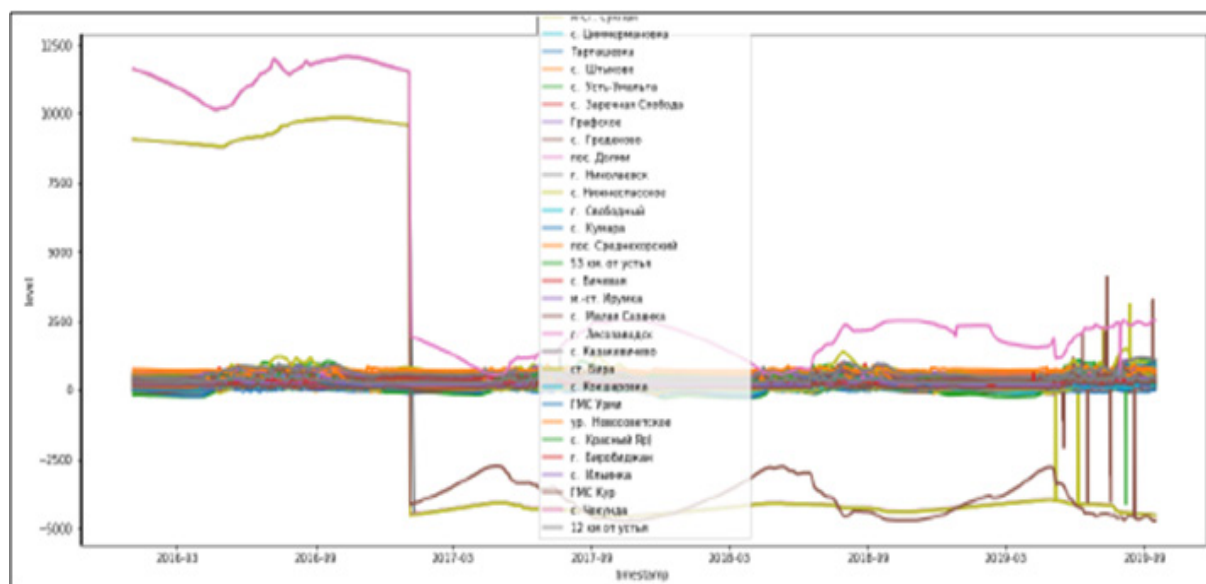


Рис. 4. Неравномерность и разрывы гидрометеорологических данных

Таким образом, можно заключить, что при условии соблюдения требований к входящей информации (и их адекватной обработке) модели, построенные с применением нейронных сетей, должны давать удов-

летворительную сходимость прогнозов.

*Заключение*

В статье приведено описание применяемых в настоящее время для прогнозирования параметров паводковой обстановки

сегментов АИУС РСЧС, приведены основные недостатки применяемого подхода. В качестве возможного пути совершенствования рассматриваемых сегментов, касающихся прогнозирования паводков, предложено применение рекуррентных нейрон-

ных сетей. Существенную сложность при их внедрении представляет собой соблюдение требований по сбору и обработке информации, необходимой для построения моделей.

### Список литературы

1. О результатах организации взаимодействия между СЦ Росгидромета и НЦУКС в 2018 году : доклад начальника СЦ Росгидромета Ю. Е. Варакина 5.03.2019. – URL: <http://www.meteorf.ru/> (дата обращения: 20.10.2019). – Текст: электронный.
2. Мельник, А. А. Новые принципы организации информационного пространства РСЧС / А. А. Мельник, В. В. Ничепорчук, А. В. Яровой // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник». – 2017. – № 2 (5). – С. 34–41.
3. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера : федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/) (дата обращения: 20.10.2019). – Текст: электронный.
4. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций : постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 г. № 794. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_45914/492eda9f08b2b56e284a2ab0b4c8d3719f3a2585/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/492eda9f08b2b56e284a2ab0b4c8d3719f3a2585/) (дата обращения: 20.10.2019). – Текст: электронный.
5. Об утверждении положения о системе и порядке информационного обмена в рамках Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций : приказ МЧС России от 29.08.2009 г. №496 (зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 15.10.2009 г. № 15039). – URL: <http://base.garant.ru/196451/d67d06ba132f929b66d9e7b36d226e74/> (дата обращения: 20.10.2019). – Текст: электронный.
6. Методы расчета водных балансов : международное руководство по исследованиям и практике / Под редакцией А. А. Соколова и Т. Г. Чапмена. – Ленинград : Гидрометеоздат, 1976. – 120 с.
7. Савичев, О. Г. Многолетние изменения элементов водного баланса бассейнов малых рек на юге западной Сибири / О. Г. Савичев, И. Болом, Ю. А. Харажевская // Известия Томского политехнического университета. – 2010. – Том 316. – № 1. – С. 124–128.
8. Каюкова, Е. П. Использование гидрохимических данных для оценки элементов водного баланса (на примере бассейна р. Бодрак, Юго-западный Крым) / Е. П. Каюкова // Вестник СПбГУ. – 2016. – Серия 7. – Выпуск 4. – С. 25–36.

### References

1. O rezul'tatakh organizatsii vzaimodeistviya mezhdru STs Rosgidrometa i NTsUKS v 2018 godu: doklad nachal'nika STs Rosgidrometa Yu.E. Varakina 05.03.19 [The results of organization of interaction between MeteoRF and the national emergency management center in 2018 : report of the head of MeteoRF Y.E Varkin]. URL: <http://www.meteorf.ru/> (accessed: 20.10.2019). (In Russian).
2. Mel'nik A.A., Nicheporchuk V.V., Yarovoi A.V. Novye printsipy organizatsii informatsionnogo prostranstva RSChS [New principles of organization of information space of Russian emergency system]. *Nauchno-analiticheskii zhurnal «Sibirskii pozharno-spatatel'nyi*

*vestnik*». 2017; (2): 34-41. (In Russian).

3. O zashchite naseleniya i territorii ot chrezvychainykh situatsii prirodnogo i tekhnogenogo kharaktera Federal'nyi zakon Rossiiskoi Federatsii ot 21.12.1994 № 68-FZ [Protection of the population and territories from emergency situations of natural and technogenic character: Federal law of the Russian Federation dated 21.12.1994 No. 68-FZ]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/) (accessed: 20.10.2019). (In Russian).

4. O edinoi gosudarstvennoi sisteme preduprezhdeniya i likvidatsii chrezvychainykh situatsii: Postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 30.12.2003 № 794 [Unified state system of prevention and liquidation of emergency situations: resolution of the Government of the Russian Federation dated 30.12.2003 No. 794]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_45914/492eda9f08b2b56e284a2ab0b4c8d3719f3a2585/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/492eda9f08b2b56e284a2ab0b4c8d3719f3a2585/) (accessed: 20.10.2019). (In Russian).

5. Ob utverzhenii polozheniya o sisteme i poryadke informatsionnogo obmena v ramkakh Edinoi gosudarstvennoi sistemy preduprezhdeniya i likvidatsii chrezvychainykh situatsii (zaregistrovannyi v Ministerstve yustitsii Rossiiskoi Federatsii 15 oktyabrya 2009 g. № 15039): Prikaz MChS Rossii ot 29 avgusta 2009 g. №496 [Approval of provisions of the system and procedure of information exchange in the framework of Unified state system of prevention and liquidation of emergency situations : the order of EMERCOM of Russia dated 29.08.2009, № 496 (registered in the Ministry of justice of the Russian Federation 15.10.2009, No. 15039)]. URL: (accessed: 20.10.2019). (In Russian).

6. Metody rascheta vodnykh balansov. Mezhdunarodnoe rukovodstvo po issledovaniyam i praktike [Methods of calculating water balances: international guidelines of research and practice]. Pod red. A.A. Sokolova i T.G. Chapmena. L.: Gidrometeoizdat, 1976. 120 p. (In Russian).

7. Savichev O.G., Bolom I., Kharazhevskaya Yu.A. Mnogoletnie izmeneniya elementov vodnogo balansa basseinov malykh rek na yuge zapadnoi Sibiri [Long-term changes in water balance of small river basins in the South of Western Siberia]. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta*. 2010; 316(1): 124-128. (In Russian).

8. Kayukova E.P. Ispol'zovanie gidrokhimicheskikh dannykh dlya otsenki elementov vodnogo balansa (na primere basseina r. Bodrak, Yugo-zapadnyi Krym) [Kayukova, E. P. Use of hydrochemical data to assess water balance elements (using the example of the Bodrak river basin, South-Western Crimea)]. *Vestnik SPbGU*. 2016; 7(4): 25-36. (In Russian).

УДК 331.4:378  
**ОБУЧЕНИЕ ОХРАНЕ ТРУДА КАК  
 НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ ЭЛЕМЕНТ  
 В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ  
 ТРУДА И  
 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
 ОБРАЗОВАНИЯ**

**OCCUPATIONAL SAFETY TRAINING  
 AS THE INTEGRAL ELEMENT IN THE  
 SAFETY MANAGEMENT SYSTEM AND  
 PROFESSIONAL EDUCATION**

Хайруллина Л.И., к.соц.н., доцент;  
 E-mail: lhda79@mail.ru;  
 Тучкова О.А., к.т.н., доцент;  
 E-mail: touchkova-o-a@mail.ru;  
 Чижова М.А., к.х.н., доцент кафедры  
 промышленной безопасности ФГБОУ ВО  
 «Казанский национальный исследовательский  
 технологический университет»,  
 г. Казань, Россия;  
 E-mail: petr.ganin@mail.ru

Khairullina L.I., candidate of sociological  
 sciences, associate professor;  
 E-mail: lhda79@mail.ru;  
 Tuchkova O.A., candidate of engineering  
 sciences, associate professor;  
 E-mail: touchkova-o-a@mail.ru;  
 Chigova M.A., candidate of chemical sciences,  
 associate professor, Department of industrial  
 safety, Kazan National Research Technological  
 University, Kazan, Russia;  
 E-mail: petr.ganin@mail.ru

Принято 11.11.2019

Reseived 11.11.2019

Khairullina L.I., Tuchkova O.A., Chigova M.A. Occupational safety training as the integral element in the safety management system and professional education. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1): 142-148. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье определены проблемы, с которыми сталкиваются организации, осуществляющие обучение охране труда. Учитывая актуальность темы, осуществлена попытка обобщения форм и методов обучения. При этом указаны современные формы обучения, вызывающие у работников большой интерес. Показано, что с помощью дистанционного обучения возможно оптимизировать производственные и учебные процессы в организации. Подчеркивается, что грамотно организованное обучение охране труда позволит совершенствовать систему управления охраной труда на предприятии.

**Ключевые слова:** стандарт, безопасность, обучение, охрана труда, дистанционное образование, безопасность производства, методы обучения, контроль.

**Abstract**

The article identifies the problems faced by organizations engaged in training of labor protection. The main forms and methods of training with consideration of modern requirements are summarized. Moreover, it is indicated that the modern forms of education cause in workers a lot of interest. It is shown that with the help of distance learning it is possible to optimize production and training processes in the organization. It is emphasized that any changes in legislation or practice of labor protection are immediately reflected in a competently organized distance course.

**Keywords:** standard, safety, learning, labor safety, distant education, manufacturing safety, training methods, control.

Вопросы обучения по охране труда в системе управления охраной труда: когда, как именно обучать по охране труда – всегда остаются очень острыми. Общеизвестен основной порядок обучения по

направлению «Охрана труда», который утвержден постановлением Минтруда России от 13 января 2003 г. №1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны тру-

да работников организаций» (далее – Порядок №1/29) [6]. Этот документ каждый опытный специалист по охране труда знает едва ли не наизусть. Но однозначной ясности эти знания не приносят. Требования прописаны рамочно, и истолковать их можно двояко.

В марте 2017 г. начал действовать новый Межгосударственный стандарт обучения безопасности труда ГОСТ 12.0.004-2015 [2], который внес изменения и дополнения в Положения существующего ГОСТа 12.0.004-90, учитывая международный опыт в практике обучения безопасности труда и развивающиеся технологии.

Много вопросов возникает и к организациям, которые осуществляют обучение охране труда. В кругу специалистов по охране труда известно письмо Минтруда России от 11 октября 2016 г. №15-2/ООГ-3609 [5], где ведомство поясняет, что организации, которые осуществляют обучение работодателей и сотрудников по вопросам охраны труда, должны иметь лицензии на образовательную деятельность с указанием подвида дополнительного образования. Это позволяет сделать вывод о том, что обучение по охране труда приравнивается к образовательной деятельности.

Новый Межгосударственный стандарт ввел новые понятия, такие как «организатор обучения» и «обучающая организация». Организатор обучения – это организация (индивидуальный предприниматель), которая организует и проводит непосредственно само обучение, а также проверку полученных знаний. Обучающей организацией называется организация, которая имеет законное право на оказание услуг по обучению и проверке знаний, вопросам безопасности труда, охраны труда, безопасности производства сторонним организациям и лицам [1].

В обязанности всех лиц, которые поступают на работу в организацию, включая внешних совместителей, входит прохождение обучения по охране труда, даже если

он уже обучался в другом месте.

Учитывая актуальность темы и вышеупомянутые моменты, авторами осуществлена попытка обобщения форм и методов обучения охране труда.

Согласно новому ГОСТу 12.0.004-2015, работодателю предлагается сочетать традиционные методы обучения с современными, такими как: использование различных обучающих компьютерных программ, тренажеры, видеоматериалы, дистанционное обучение и другие информационные технологии. Обучение сотрудников охране труда теперь можно проводить и без отрыва от работы.

Новый ГОСТ подразумевает несколько вариантов формы обучения охране труда (п. 14.5 ГОСТ 12.0.004-2015):

- проведение лекций, семинаров, практических занятий, тренингов, лабораторных работ в аудитории обучающего центра;
- проведение обучения в компьютерном классе;
- обучение с элементами удаленного доступа;
- обучение приемам и навыкам правильного и безопасного выполнения трудовых операций на тренажерах и (или) на учебных рабочих местах;
- обучение приемам и навыкам оказания первой помощи пострадавшим на тренажерах и (или) манекенах;
- проведение инструктажей;
- различные виды стажировок;
- проверка знаний, полученных в результате обучения, например, в виде итогового тестирования на компьютерах;
- проверка, а также самопроверка умений и навыков, которые были получены в ходе обучения, например, в виде деловых игр, при использовании тренажеров и манекенов [2].

Большое внимание в новом ГОСТе уделяется непосредственно процессу обучения: программам, порядку, методам и способам проведения обучения и формам контроля знаний.

Рассмотрим некоторые формы организации каждого из видов обучения, необходимое оборудование, достоинства и недостатки каждого из видов обучения.

Всем наиболее близки традиционные занятия, когда сотрудники слушают лекции преподавателя, участвуют в практических занятиях – это самая распространенная и понятная форма обучения по охране труда. Ее используют уже много лет. Классическое непрерывное аудиторное обучение предполагает ежедневные занятия до полного освоения программы. По окончании обучения предусматривается итоговая проверка знаний в виде экзамена, тестирования или просто собеседования. В качестве классического вида обучения может быть использовано и модульное аудиторное обучение, предполагающее отдельные тематические модули в разные дни.

Классическая форма обучения предполагает, что ответственный за охрану труда сотрудник собирает работников в кабинете по охране труда, переговорной или другом помещении, читает лекции по утвержденной на предприятии программе. В этом случае предполагается, что на предприятии уже имеются или приобретаются дополнительно технические средства (компьютеры и программное обеспечение), методические пособия и учебная литература, плакаты и другой иллюстрационный материал, макеты и т.д.

Достоинством данной формы является то, что к этому виду обучения привыкло большинство сотрудников. Грамотная подача информации, мастерство лектора, возможность задать уточняющий вопрос позволяют сотрудникам получить необходимые знания. Но на больших предприятиях собрать обучающихся в одной аудитории и удерживать их внимание бывает достаточно сложно.

Все чаще работодатели используют обучающие компьютерные программы: они достаточно просты в применении, а современные сотрудники вполне владеют

навыками компьютерной грамотности. Обучение по компьютерным программам предполагает, что по тематическим направлениям разрабатываются отдельные программы, которые устанавливаются на компьютеры предприятия. Сотрудники могут проходить обучение либо на производстве в кабинете по охране труда, либо дистанционно. Для этого им дают удаленный доступ.

При использовании данной формы обучения работодателю потребуется заказать компьютерную программу и иметь достаточное количество компьютеров для занятий. Если предполагается, что сотрудники будут проходить обучение за своим персональным компьютером, то необходимо обеспечить персональный доступ.

Также в сочетании с компьютерным обучением активно используют обучение при помощи видеофильмов, но не как самостоятельную, а скорее как дополнительную форму. Ее активно используют при обучении сотрудников рабочих специальностей. С помощью видеофильма им показывают: особенности той или иной профессии; работы с оборудованием; несчастные случаи, которые могут возникнуть на рабочем месте; способы оказания первой доврачебной помощи и т.д. [4]. Как правило, видеофильм показывают группе сотрудников во время одного из этапов обучения или инструктажа. Также его могут разместить на портале предприятия для общего доступа.

Безусловным достоинством компьютерного обучения является то, что работник может пройти обучение в любом месте и в любое время. Изучаемый материал можно обогатить полезными схемами, картинками, графиками, видеороликами. Удобно проводить контроль полученных знаний. Сразу после обучения можно провести компьютерное итоговое тестирование. Однако разработка компьютерного программного обучения, съемка обучающего видеофильма могут занять много времени и быть довольно дорогостоящими. Также

возникают вопросы контроля сотрудников: их самостоятельное обучение (а не с помощью коллег) и ответы на итоговое тестирование.

И, наконец, одна из самых современных форм обучения – игровая форма для обучения по охране труда. Могут быть применены различные игры, квесты, соревнования. Такая форма обучения вызывает у работников большой интерес.

Работодатель сам может разработать сценарий и проводить обучающие игры для небольшой группы сотрудников, например, смены. В соревнованиях или квестах могут также участвовать цеха и подразделения. Для этого могут использоваться карточки с заданиями, видеоролики, макеты для оказания первой доврачебной помощи, нарисованные карты территории предприятия и другие доступные атрибуты. За основу могут быть взяты популярные телевизионные игры.

В некоторых отраслевых компаниях ежегодно проводят соревнования в виде конкурсов профессионального мастерства. Один из его этапов – теоретические знания правил по охране труда, второй этап – практический. По результатам каждого этапа командам присуждается определенное количество баллов. И хотя такое мероприятие, как правило, не называется обучением по охране труда, оно помогает отработать теоретические знания и практические навыки сотрудников.

Достоинствами данной формы являются достаточно высокий интерес обучаемых сотрудников, более легкое усвоение материала, однако данная форма требует серьезной подготовительной и организационной работы.

Все чаще компьютерные формы обучения объединяют в так называемое дистанционное образование по охране труда, которое регламентировано приказом Минобрнауки России от 9 января 2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими обра-

зовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». Данным документом утвержден Порядок использования обучающими организациями дистанционных образовательных программ.

Если работодатель выбирает для своих работников дистанционное обучение, то оно может происходить на самом предприятии, либо данный вид обучения организуется через образовательное учреждение, которое оказывает такую услугу. В первом случае лектор связывается с обучающимися работниками с помощью специальной компьютерной программы. В таком формате обучающиеся самостоятельно готовятся по различным методическим материалам (например, учебное пособие, указания).

Во втором случае с образовательной организацией заключается договор. Всем работникам, которые должны пройти обучение по охране труда, раздаются индивидуальные логин и пароль, которые предоставляют доступ к специальной программе с учебно-методическим материалом. Они могут включать в себя: учебные видеофильмы, электронные, мультимедийные и модульные рабочие учебники, компьютерные обучающие программы, программно-педагогические тесты, аудио- и видеолекции.

Время существования логина и пароля, как правило, ограничено и определяется образовательным учреждением. Доступ к обучающим материалам, а также промежуточному тестированию, предоставляется в течение этого установленного времени. Некоторые из учебных центров предоставляют работодателям демодоступы к обучающим программам, которые помогают понять необходимость использования именно данной версии обучающего курса. Сроки обучения определяются обучающимся самостоятельно. Обучающийся имеет возможность корректировки сроков прохождения обучения: он может ознакомиться с



материалами в более короткие сроки или, наоборот, остановиться на выбранном материале более подробно.

При использовании дистанционного обучения предполагается самостоятельное освоение дисциплины, однако имеется возможность сотруднику через Интернет обратиться за помощью к преподавателю при возникновении вопросов или каких-либо затруднений. Для поддержания интерактивной связи с преподавателем используются электронные сообщения, различные форумы и чаты. За счет использования электронных библиотек и других современных средств дистанционное обучение предоставляет возможность повысить качество обучения. Обновление курса в очном обучении требует достаточно длительного времени. В грамотно организованном дистанционном курсе сразу отражаются любые изменения в законодательстве или практике по охране труда.

Основным преимуществом дистанционного обучения для работодателя является снижение затрат. Используя дистанционное обучение, сотрудники не отрываются от производственного процесса, что положительно сказывается на экономической и финансовой деятельности предприятия. Имеется возможность пройти обучение в более короткие сроки. После прохождения обучения дистанционно работники получают удостоверения, в которых, в отличие от распространенных в мире открытых онлайн курсов (МООС – massive open on-line course), не указывается форма его прохождения (очная или дистанционная). Однако для организации платформы дистанционного образования требуются финансовые затраты на закупку лицензированного программного обеспечения, а также учебно-методическое содержание курса. Со временем цена дистанционного обучения будет снижаться, однако в данный момент его стоимость не намного ниже очной формы обучения [3].

Дистанционное обучение по охране тру-

да стремительно развивается, потому что является выгодным для всех участников процесса: работника, работодателя, образовательного учреждения.

Работник получает более качественное образование в удобное для него время, в привычном темпе обучения, везде, где есть Интернет.

Работодатель не затрачивает временные и финансовые ресурсы для получения лицензий на специальные программы.

Образовательное учреждение, которое предоставляет дистанционный курс, расширяет свою аудиторию за счет территориального фактора, что очень удобно работодателям, которые имеют филиалы в различных городах.

Одной из последних новостей в сфере обучения охране труда является то, что в примерную программу обучения по охране труда работников и работодателей предлагают включить новый обучающий модуль по вопросам профилактики социально значимых заболеваний, в том числе ВИЧ-инфекций. Его разработали Минтруда России совместно с Международной организацией охраны труда, Роспотребнадзором и Минздравом России. Основой для учебного модуля стал уже существующий обучающий продукт для населения. Он предполагает оценку уровня знаний и поведенческого риска в отношении инфицирования ВИЧ, который был разработан по заказу Минздрава Ростовской области.

Модуль размещен в свободном доступе на сайте Минтруда России. Его предлагают включать в примерные программы обучения по охране труда отдельных категорий застрахованных, а также в обучающие программы организаций и инструктажей по охране труда.

Также Минтруда планирует пересмотреть Порядок обучения по охране труда, утвержденный постановлением 1/29 [6]. Проект нового порядка начали разрабатывать. Новшества коснутся абсолютно всех работодателей.

Подытоживая вышесказанное, хочется отметить, что вопросы обучения охране труда на сегодняшний день приобрели разнообразные оттенки. Какую форму обучения охране труда выбрать для сотрудников конкретного предприятия – решает руководитель. Грамотно организованное обуче-

ние охране труда позволяет предприятию оптимизировать финансовые и временные издержки на обучение сотрудников, а, следовательно, сэкономить денежные средства, которые впоследствии можно направить на то же совершенствование системы управления охраной труда на предприятии.

### Список литературы

1. Абрамов, Н. Чем новый ГОСТ по обучению отличается от старого? / Н. Абрамов. – Текст: электронный // Охрана труда. Просто и понятно. – 2017. – № 2. – URL: <http://e.sotruda.ru>. – Дата публикации: 02.2017. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. ГОСТ 12.0.004-2015. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения = Occupational safety standards system. Organization of training for safety and health at work. General requirements : национальный стандарт Российской Федерации: издание официально е: утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 9 июня 2016 г. № 600-ст : введен впервые : дата введения 2017-03-01 / ООО «Экожилсервис»; ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет». – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 14.10.2019). – Текст: электронный.
3. Козлов, Е. Дистанционное обучение по охране труда : стоит ли ему доверять? / Е. Козлов. – Текст: электронный // Охрана труда. Просто и понятно. – 2016. – № 1. – URL: <http://e.sotruda.ru>. – Дата публикации: 01.2016. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Крахмальная, И. Виды обучения по охране труда : плюсы и минусы каждого / И. Крахмальная. – Текст: электронный // Охрана труда. Просто и понятно. – 2017. – № 4. – URL: <http://e.sotruda.ru>. – Дата публикации: 04.2017. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
5. Письмо Минтруда России от 11 октября 2016 г. № 15–2/ООГ-3609. – URL: <http://rulaws.ru> (дата обращения 01.04.2019). – Текст: электронный.
6. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций : постановление Минтруда России от 13 января 2003 г. № 1/29. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 14.10.2019). – Текст: электронный.

### References

1. Abramov N. Chem novyj GOST po obucheniju otlichaetsja ot starogo [How does the new GOST differ from the old one?]. *Ohrana truda. Prosto i ponjatno*. 2017; (2). URL: <http://e.sotruda.ru> (accessed: 14.10.2019). Rezhim dostupa: dlja zaregistrirovannyh pol'zovatelej. (In Russian).
2. Occupational safety standards system. Organization of training for safety and health at work. General requirements: nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii: GOST R 12.0.004–2015 utverzhden i vveden v dejstvie Prikazom Rosstandarta ot 9 June 2016 № 600-st: Vved. 2017–03–01 [GOST 12.0.004-2015. Occupational safety standards system. Organization of training for safety and health at work. General requirements: national standard of the Russian Federation]. ООО “Jekozhilservis”; FGBOU VPO “Permskij nacional'nyj issledovatel'skij politehnicheskij universitet”. URL: <http://www.consultant.ru> (accessed: 14.10.2019). (In

Russian).

3. Kozlov E. Distancionnoe obuchenie po ohrane truda: stoit li emu doverjat' [Distance learning on labor protection: should we trust it?]. *Ohrana truda. Prosto i ponjatno*. 2016; (1). URL: <http://e.sotruda.ru> (accessed: 14.10.2019). Rezhim dostupa: dlja zaregistrirovannyh pol'zovatelej. (In Russian).

4. Krahmал'naja I. Vidy obuchenija po ohrane truda: pljusy i minusy kazhdogo [Types of occupational safety training: pros and cons of each]. *Ohrana truda. Prosto i ponjatno*. 2017; (4). URL: <http://e.sotruda.ru> (accessed: 14.10.2019). Rezhim dostupa: dlja zaregistrirovannyh pol'zovatelej. (In Russian).

5. Pis'mo Ministerstva truda Rossii ot 11 October 2016 № 15–2/OOG-3609 [Letter No. 15-2/OOG-3609 of the Ministry of labor of Russia dated October 11, 2016]. URL: <http://rulaws.ru> (accessed: 01.04.2019). (In Russian).

6. Ob utverzhdenii Porjadka obuchenija po ohrane truda i proverki znaniy trebovanij ohrany truda rabotnikov organizacij: Postanovlenie Ministerstva truda ot 13 January 2003 № 1/29” [Approval of training order of labour protection and checks of employees’ knowledge of labor protection requirements: decision of the Ministry of labor of Russia dated January 13, 2003 No. 1/29]. URL: <http://www.consultant.ru> (accessed: 14.10.2019). (In Russian).

**УДК629.703:658.652:629.701+533.6  
АЭРОАКУСТИЧЕСКАЯ КАРТОГРАФИЯ  
КАК МЕТОД 1D, 2D И 3D КОНТРОЛЯ  
РАБОЧИХ ЛОПАТОК ТУРБОМАШИН  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЛОКОННО-  
ОПТИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ  
СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ**

**AEROACOUSTIC MAPPING AS  
METHOD OF 1D, 2D AND 3D CONTROL  
OF TURBINE BLADES USING FIBER-  
OPTIC DISTRIBUTED SENSOR  
SYSTEMS**

*Виноградов В.Ю., к.т.н., доцент кафедры  
МСиПБ ФГБОУ ВО «Казанский национальный  
исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;  
E-mail: vawin@mail.ru;*

*Гумеров А.В., д.э.н., заведующий кафедрой  
ЭиМ, профессор, Лениногорский филиал, г.  
Лениногорск, Россия;*

*E-mail: gumerov\_anvar@mail.ru;*

*Анфиногентов В.И., профессор кафедры СМ, г.  
Казань, Россия;*

*E-mail: v.anfinogentov@yandex.ru;*

*Морозов О.Г., д.т.н., заведующий кафедрой  
РФМТ, профессор, г. Казань, Россия;*

*E-mail: microoil@mail.ru;*

*Сидоркин Д.И., к.т.н., доцент кафедры  
МиИТ, Лениногорский филиал ФГБОУ ВО  
«Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева  
– КАИ», г. Лениногорск, Россия;*

*E-mail: DmSidorkin@mail.ru;*

*Гибадуллин Р.З., доцент кафедры ФГБОУ  
ВО «Казанский государственный аграрный  
университет», г. Казань, Россия;*

*E-mail: gibadullinradik777@gmail.com.*

*Vinogradov V.Y., candidate of engineering  
sciences, associate professor, Kazan National  
Research Technical University named after  
A. N. Tupolev – KAI, Kazan, Russia;*

*E-mail: vawin@mail.ru;*

*Gumerov A.V., doctor of economic sciences, head  
of the Department at Leninogorsk branch of the  
Kazan state technical university, Russia;*

*E-mail: gumerov\_anvar@mail.ru;*

*Anfinogentov V.I., professor, KNRTU-KAI, Kazan,  
Russia. E-mail: v.anfinogentov@yandex.ru;*

*Morozov O.G., doctor of engineering sciences,  
professor, KNRTU-KAI, Kazan, Russia.*

*E-mail: microoil@mail.ru.*

*Sidorkin D.I., candidate of engineering sciences,  
associate professor, Leninogorsk branch of  
KNRTU-KAI, Russia;*

*E-mail: DmSidorkin@mail.ru.*

*Gibadullin R.Z., associate professor, Kazan State  
Agrarian University, Kazan, Russia;*

*E-mail: gibadullinradik777@gmail.com.*

*Принято 16.12.2019*

*Received 16.12.2019*

Vinogradov V.Y., Gumerov A.V., Anfinogentov V.I., Morozov O.G., Sidorkin D.I., Gibadullin R.Z. Aeroacoustic mapping as method of 1d, 2d and 3d control of turbine blades using fiber-optic distributed sensor systems. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1)149-154. (In Russ.)

**Аннотация**

Статья посвящена аэроакустической картографии как методу неразрушающего контроля состояния рабочих лопаток проточной части турбомашин с возможностью локализации дефекта в 1D, 2D и 3D формате по результатам волоконно-оптических измерений в распределенной совокупности точек контроля.

**Ключевые слова:** аэроакустическая картография, 1D, 2D и 3D локализация, датчики контроля, математическое моделирование, распределенные волоконно-оптические сенсорные системы, турбомшины.

**Abstract**

The article is devoted to aeroacoustic cartography as a method of nondestructive control of working blades of flow part of turbomachines with the possibility of defect localization in

1D, 2D and 3D format based on the results of fiber-optic measurements in a distributed set of control points.

**Keywords:** aeroacoustic cartography, 1D, 2D and 3D localization, control sensors, mathematical modeling, distributed fiber optic sensor systems, turbomachines.

Для контроля состояния рабочих лопаток проточной части турбомашин целесообразно использовать методы, обладающие максимальной информативностью, дополняющие и уточняющие друг друга. Многообразие методов объясняется тем, что ни один из них не позволяет учесть все требования, предъявляемые к формированию диагноза со 100% достоверностью и детализацией, поскольку несут специфическую информацию разной ценности. В настоящее время дефекты рабочих лопаток проточной части турбомашин обнаруживаются в эксплуатации лишь при периодических осмотрах эндоскопами, хотя развитие дефекта от зарождения до почти полного выгорания одной или нескольких лопаток происходит за очень короткий промежуток времени – от нескольких минут до нескольких часов. Существующими средствами непрерывного контроля (датчиками вибрации или датчиками температуры за турбиной) данный дефект почти не определяется из-за его локальности и по причине того, что дефекты неподвижных частей ничтожно мало влияют на вибрационные характеристики двигателя в целом, тогда как дефекты в подвижных частях можно выявить и датчиками вибрации.

Разработка и совершенствование методов и средств контроля состояния турбомашин с целью наиболее раннего обнаружения неисправностей и предупреждения катастрофических отказов является актуальной задачей повышения безопасности. Одними из важных факторов, оказывающих влияние на разработку новейших методов и средств контроля рабочих лопаток турбомашин, являются также экологический и экономический факторы. Испытания турбомашин на рабочих режимах требуют значительного расхода топлива и

выработки ресурса, вследствие этого актуальна разработка методов и средств контроля рабочих лопаток при холодном пуске. Это даст возможность сократить цикл испытаний за счет исключения горячих режимов более чем 75% от номинального, что уменьшит выработку ресурса двигателя при испытаниях и снизит количество вредных выбросов в окружающую среду.

Совокупный анализ проблем определил два направления усовершенствования поиска дефектов рабочих лопатках проточной части турбомашин через их математическое моделирование и применение волоконно-оптических сенсорных систем [1-2]. Причем применению математического моделирования (рис. 1) измерительных преобразований аэроакустических параметров газо-воздушного потока при изменении геометрии проточной части турбомашин

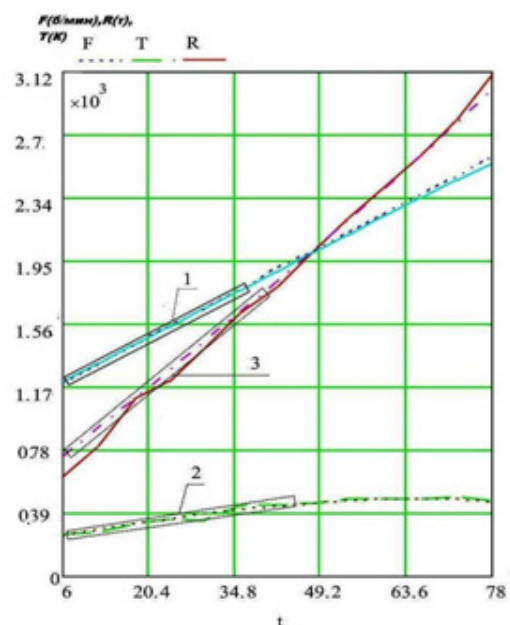
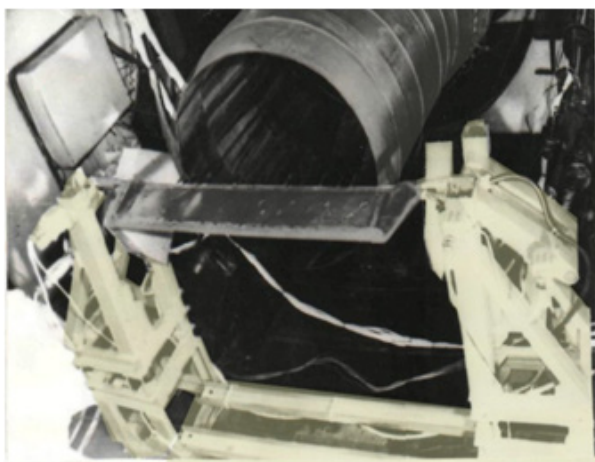


Рис. 1. Сравнительные зависимости измеренных и расчетных значений параметров 1 –  $F$  (об/мин), 2 –  $T$  (К) температуры, 3 –  $R(T)$  – тяги от времени  $t$

Для более полного понимания процессов происходящих в проточной части турбомашин были разработаны информационно-измерительные системы контроля параметров и визуализация процессов картографирования параметров физических полей на срезе сопла турбомашин при испытаниях представленной на рис. 2 в виде 1D и 2D формата локализации неисправностей [3, 4]. Для этих целей разработана одно секционная и трех-секционная аэрокустические волоконно-оптические систе-

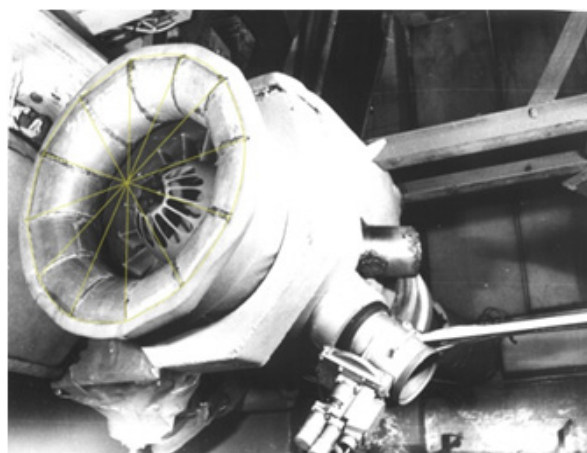


*Рис. 2. Иллюстративная схема системы контроля турбомашин с возможностью 1D и 2D локализацией дефекта*

Сенсорная система из распределенных волоконно-оптических датчиков представлена распределённой матрицей акустических датчиков, которая является аналогом микрофонной или антенной решетки.

Для иллюстрации эквивалентного отклика акустической волны с распределённой матрицы акустических датчиков построена модель подлинной распределённой матрицы чувствительных элементов, а для определения локализации 3D источников используется комплексная распределенная волоконно-оптическая сенсорная система, использующая пространственную корреляцию представленная на рис.

мы контроля с возможностью диагностировать рабочие лопатки проточной части турбомашин по плоскости среза сопла и их представление в виде картографического портрета результирующих параметров исследуемого устройства, с возможностью локализации дефектов на ранней стадии их развития как по точкам в 1D формате; локализации по точкам и по площади в 2D формате и локализации по объему в 3D формате.



*Рис. 3. Волоконно-оптическая сенсорная система при исследованиях вентиляционной установки в реальном масштабе времени*

4 [5-8]. Представлена возможность контролировать сопловые и рабочие лопатки проточной части турбомашин с учетом локализации данных. Уровни звукового давления измеряются как в отдельных локальных точках реактивной струи, так и по всей площади среза сопла. Для этого используют замкнутую систему из СРВОД, которая способна вырабатывать сигналы о динамическом изменении своей конфигурации под действием акустических шумов (L) реактивной струи турбомашин. Шаг сетки СРВОД увеличивается к кромке сопла двигателя для повышения информативности измеряемых полей параметров.

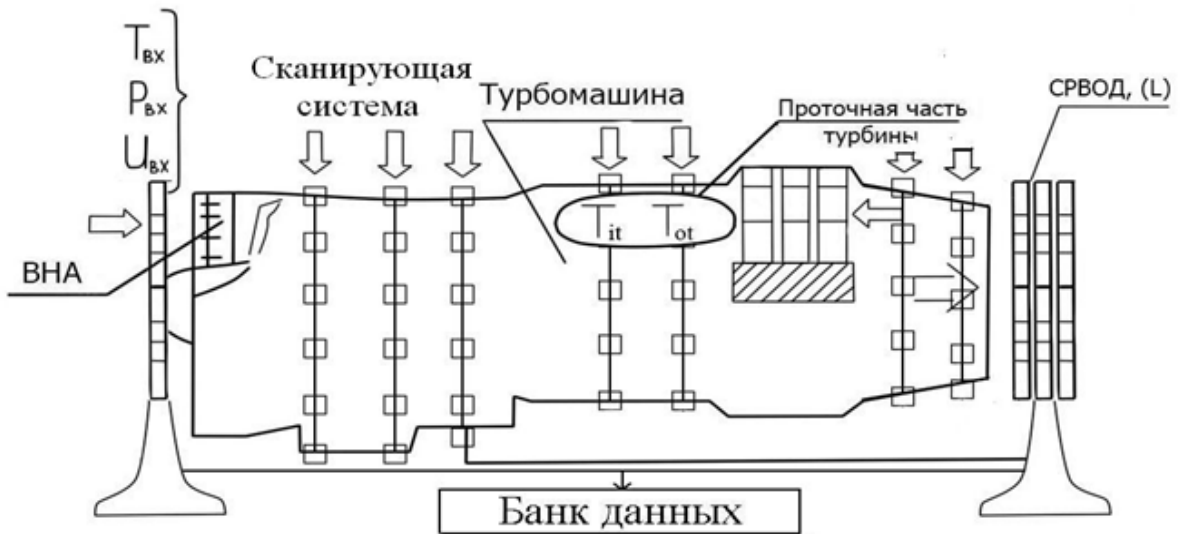


Рис. 4. Комплексная волоконно-оптическая сенсорная система использующая пространственную корреляцию с возможностью 3D локализации дефекта: ВНА – входной направляющий аппарат,  $T_{vx}$  – температура;  $P_{vx}$  – давление;  $U_{vx}$  – импульс; СРВОД – система распределенных волоконно-оптических датчиков; (L) – акустический параметр

Пространственное динамическое поле изменяется в местах дефектов (прогара рабочих лопаток) в сторону, отличную от выхода реактивной струи турбомшины, создавая вакуумный эффект. Это позволяет визуально подтвердить годность или развивающуюся неисправность в 3D формате измерений по объему (рис. 5 и 7) (ступе-

ни турбинных лопаток) путем контроля параметров за лопаточной машиной как показано на рис. 6. Причем расстояние между секциями системы определено как расстояние между ступенями турбины, соединенной с аппаратурой контроля оборотов турбомшины с учетом синхронизации.

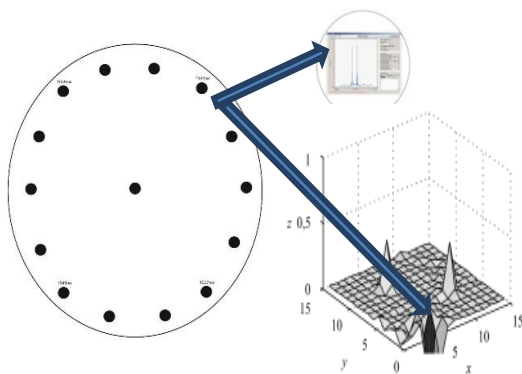


Рис. 5. Визуализация неисправности в 3D формате

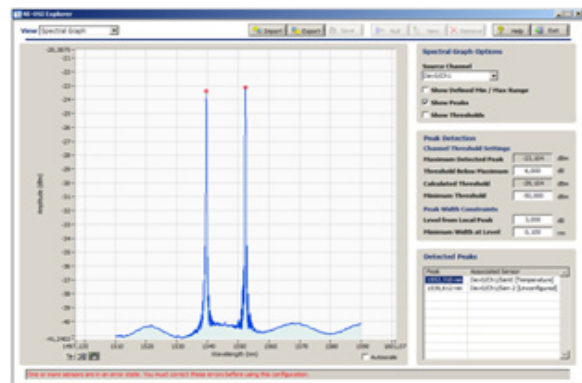


Рис. 6. Результаты измерений за эталонной лопаточной машиной

Разработана математическая модель (1) и решена задача локализации акустических источников в 1D, 2D и 3D форматах измерения данных для повышения эффективности ранней диагностики рабочих лопаток турбомашин. В точке  $(x_0, y_0)$  находится акустический источник узкополосного сигнала, который обнаруживается датчиками Д1...Дп. Для нахождения координат источника акустического излучения  $(x_0, y_0)$  разработали систему нелинейных уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_2^2(x_0^2 + y_0^2) = \alpha_1^2[(x-d)^2] + y_0^2 \\ \alpha_3^2(x_0^2 + y_0^2) = \alpha_1^2[(2d-x_1)^2] + y_0^2 \end{array} \right\} \quad (1)$$

которые решаются относительно неиз-

вестных координат источников акустических излучений  $(x$  и  $y)$ .

На основании проведенных исследований были получены следующие выводы:

– неисправности турбомашин могут приводить, уже на начальном временном интервале к изменению экспериментальных и измеренных значений параметров от расчетных, что сигнализирует о необходимости произвести выключение турбомашин;

– разработанные средства контроля позволили решить задачу локализации акустических источников дефектов в 1D, 2D и 3D форматах измерения данных для повышения эффективности ранней диагностики рабочих лопаток турбомашин.

### Список литературы

1. Машошин, О. Ф. Диагностика авиационных газотурбинных двигателей с использованием информационного потенциала контролируемых параметров / О. Ф. Машошин. – М.: МГТУ ГА, 2007. – 141 с.
2. Морозов, О. Г. Симметричная двухчастотная рефлектометрия в лазерных системах контроля параметров природной и искусственных сред : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук : 05.11.13 / Морозов Олег Геннадьевич; Казанский государственный технический университет им. А. Н. Туполева. – Казань, 2004. – 383 с. : ил.
3. Виноградов, В. Ю. Контроль технического состояния авиационных ГТД по акустическим параметрам, измеренным на срезе сопла двигателя / В. Ю. Виноградов // Контроль. Диагностика. – 2013. – № 3. – С. 53–57.
4. Виноградов, В. Ю. Аэроакустические методы диагностирования проточной части авиационных двигателей / В. Ю. Виноградов, О. Г. Морозов, И. И. Нуреев и др. // Авиационная промышленность. – 2014. – № 1. – С. 48–53.
5. Пат. 2118810. Российская Федерация, МПК G 01M 15/00. Способ диагностики технического состояния авиационных ГТД / Ю. В. Виноградов, В. Ю. Виноградов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева–КАИ». – № 96109661/06; опубл.: 1998 г.; Бюл. № 25. – 2 с., ил.
6. Пат. 126454. Российская Федерация, МПК G 01H 15/00. Устройство измерения акустических характеристик газовых струй на срезе выходных устройств ГТД / В. Ю. Виноградов, О. Г. Морозов, А. А. Сайфуллин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева–КАИ». № 2012146143; опубл.: 2013 г.; Бюл. № 9. – 6 с., ил.
7. Пат. 2531057. Российская Федерация, МПК G 01H 15/00. Способ измерения акустических характеристик газовых струй на срезе выходных устройств и устройство для его осуществления / В. Ю. Виноградов, О. Г. Морозов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н.



Туполева–КАИ». № 2012146161/28(074126); опубл.: 2014 г.; Бюл. № 29. – 8 с., ил.

8. Пат. 2517264. Российская Федерация, МПКG01M 15/14. Способ диагностики технического состояния авиационных газотурбинных двигателей / В. Ю. Виноградов, О. Г. Морозов, А. А. Сайфуллин, и др.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ». №2012134362/06; опубл.: 2014 г.; Бюл. № 15. – 7 с., ил.

## References

1. Mashoshin O.F. Diagnostika aviatsionnykh gazoturbinnnykh dvigatelei s ispol'zovaniem informatsionnogo potentsiala kontroliruemykh parametrov [Diagnostics of aviation gas turbine engines using information potential of the controlled parameters]. Moscow: MGТУ GA, 2007. 141 p. (In Russian).

2. Morozov O.G. Simmetrichnaya dvukhchastotnaya reflektometriya v lazernykh sistemakh kontrolya parametrov prirodnoi i iskusstvennykh sred : dissertatsiya na soiskanie uchenoj stepeni doktora tekhnicheskikh nauk : 05.11.13 [Symmetric two-frequency reflectometry in laser systems of monitoring parameters of natural and artificial environments: thesis for the degree of doctor of engineering sciences]. Kazan, 2004. 333 p. (In Russian).

3. Vinogradov V.Yu. Kontrol' tekhnicheskogo sostoyaniya aviatsionnykh GTD po akusticheskim parametram, izmerennym na sreze sopla dvigatelya [Control of technical condition of aviation gas turbine engines based on acoustic parameters measured on engine nozzle section]. *Control. Diagnostics*. 2013; (3): 53-57. (In Russian).

4. Vinogradov V.Yu., Morozov O.G., Nureev I.I., etc. Aeroakusticheskie metody diagnostirovaniya protochnoi chasti aviatsionnykh dvigatelei [Aeroacoustic methods of diagnosing the flow of aircraft engines]. *Aviation industry*. 2014; (1): 48-53. (In Russian).

5. Pat. 2118810. Russian Federation, IPC 6 G01M 15/00. Sposob diagnostiki tekhnicheskogo sostoyaniya aviatsionnykh GTD [Pat. 2118810. Russian Federation, IPC 6 G01M 15/00. Method of diagnosing technical condition of aviation gas turbine engines]. Yu.V. Vinogradov, V.Yu. Vinogradov; applicant and patentee OF Kazan national research technical University. A. N. Tupolev-KAI". - No. 96109661/06; publ.: 1998; Byul. No. 25. - 2s., il. (In Russian).

6. Pat. 126454. Russian Federation, IPC G01H 15/00. Ustroystvo izmereniya akusticheskikh kharakteristik gazovykh strui na sreze vykhodnykh ustroystv GTD [Pat. 126454. Russian Federation, IPC G01H 15/00. Device of measuring acoustic characteristics of gas jets on the cross section of the GTE output devices]. V.Yu. Vinogradov, O.G. Morozov, A.A. Saifullin; applicant and patentee OF the Kazan national research technical University. A.N. Tupolev-KAI". No. 2012146143; publ.: 2013; Byul. No. 9. - 6s., il. (In Russian).

7. Pat. 2531057. Russian Federation, IPC G01H 15/00. Sposob izmereniya akusticheskikh kharakteristik gazovykh strui na sreze vykhodnykh ustroystv i ustroystvo dlya ego osushchestvleniya [Pat. 2531057. Russian Federation, IPC G01H 15/00. Method of measuring acoustic characteristics of gas jets on section of output devices and a device for its implementation]. V.Yu. Vinogradov, O.G. Morozov; applicant and patent holder of the Kazan national research technical University. A.N. Tupolev-KAI". No. 2012146161/28(074126); publ.: 2014; Byul. No. 29. - 8с., il. (In Russian).

8. Pat. 2517264. Russian Federation, IPCG01M 15/14. Sposob diagnostiki tekhnicheskogo sostoyaniya aviatsionnykh gazoturbinnnykh dvigatelei [Pat. 2517264. Russian Federation, IPCG01M 15/14. Method of diagnosing technical condition of aviation gas turbine engines]. V.Yu. Vinogradov, O.G. Morozov, A.A. Saifullin, etc.; applicant and patentee of Kazan national research technical University. A.N. Tupolev-KAI". No. 2012134362/06; publ.: 2014; Byul. No. 15. - 7с., il. (In Russian).

**УДК 628.977.9  
ПУЛЬСАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ  
ИСТОЧНИКОВ СВЕТА  
И МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ  
ЕЕ ОЦЕНКИ****FLICKER OF MODERN LIGHT SOURCES  
AND MOBILE APPLICATION FOR ITS  
EVALUATION**

*Кудряшов А.В., к.т.н., доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»; E-mail: kudriashovav@susu.ru;*  
*Калинина А.С., к.т.н., доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»; E-mail: kalininaas@susu.ru;*  
*Ярмольчик Ю.А., студент; E-mail: yarmolchik.j\_1997@mail.ru;*  
*Севостьянов Г.В., аспирант Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск, Россия; E-mail: fixer41@mail.ru*

*Kudryashov A.V., candidate of engineering sciences, associate professor of the Department of Life Safety; E-mail: kudriashovav@susu.ru;*  
*Kalinina A.S., candidate of engineering sciences, associate professor of the Department of Life Safety; E-mail: kalininaas@susu.ru;*  
*Yarmolchik J. A., student; E-mail: yarmolchik.j\_1997@mail.ru;*  
*Sevostyanov G.V., postgraduate, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia; E-mail: fixer41@mail.ru*

*Принято 27.12.2019*

*Received 27.12.2019*

Kudryashov A.V., Kalinina A.S., Yarmolchik J.A., Sevostyanov G.V. Flicker of modern light sources and mobile application for its evaluation. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1):155-164. (In Russ.)

**Аннотация**

Современные источники света могут вызвать значительные пульсации освещенности на рабочем месте, которая способна стать причиной зрительного утомления и травматизма (поражение движущимися объектами при возникновении стробоскопического эффекта). Максимальное энергосбережение обеспечивают светодиодные лампы с возможностью регулирования светового потока, осуществляемой за счет широтно-импульсной модуляции, но особенности пульсации таких ламп недостаточно изучены. В ходе работы произведена инструментальная оценка современных светодиодных ламп (в том числе с регулируемым световым потоком) и выявлены зависимости пульсации светового потока от степени регулирования яркости. Авторами разработано мобильное приложение, позволяющее эффективно оценивать уровень пульсации освещенности, адаптированное для оценки светодиодных источников света, произведена статистическая оценка достоверности полученных при помощи приложения результатов измерений.

**Ключевые слова:** освещение, пульсация освещенности, зрительное утомление, светодиоды, широтно-импульсная модуляция, диммирование, регулирование, оценка, мобильное приложение.

**Abstract**

Modern light sources can cause a flicker in the workplace, which can cause visual fatigue and injuries (when a stroboscopic effect occurs). Maximum energy saving can be provided by pulse-width modulation dimmable led lamps, but the flicker of these lamps is not sufficiently studied. The authors made an instrumental assessment of led lamps (including dimmable) and revealed the dependence of the flicker on the degree of regulation. The authors created a mobile application to assessing flicker, adapted for the assessment of led lamps and made a statistical assessment of the measurement results obtained using the application.

**Keywords:** lighting, flicker, visual fatigue, LEDs, pulse width modulation, dimming, regulation, evaluation, mobile application.

#### *Введение и постановка задачи*

В современном мире широко используются различные источники света, при этом увеличиваются требования к качественным показателям осветительного устройства, в том числе к пульсации освещенности. Коэффициент пульсации (Кп) является критерием оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока источников света при питании их переменным или импульсным током [8]. Оценка пульсации освещенности была выведена из перечня работ при специальной оценке условий труда, кроме того, приборы для измерения коэффициента пульсации мало распространены вследствие высокой стоимости, поэтому контроль данного показателя осуществляется формально. Современные мобильные устройства укомплектованы датчиком освещенности, применяющимся для регулирования яркости экрана, показания которого возможно использовать для вычисления коэффициента пульсации.

Цель работы – обеспечить возможность эффективного контроля пульсации освещенности современных источников света.

Задача – создать мобильное приложение для контроля пульсации. Объект исследования – источники искусственного освещения на предприятиях.

Метод исследования – инструментальная оценка освещенности и коэффициента пульсации в производственных условиях; статистический анализ зависимости пульсации освещенности от коэффициента регулирования.

#### *Анализ публикаций, исследований и актуальных нормативных документов*

Впервые внимание к пульсации освещенности и влиянию на здоровье человека было привлечено с распространением газоразрядных источников света в 1950-1960-ые годы, приборов для измерения

пульсации еще не существовало, поэтому использовались расчетные методы определения пульсации [9]. Коэффициент пульсации на рабочем месте предлагалось определять с учетом «табличных» значений пульсации различных источников света, подключенных к различным фазам питающей сети, с учетом сдвигов фаз и освещенности, создаваемой отдельными источниками света [7].

Высокий уровень пульсации дает непровольную электроэнцефалографическую реакцию, влияет на биоэлектрическую активность мозга, тем самым, вызывая повышенную утомляемость. При длительном и кратковременном воздействии пульсации может появиться усталость, напряжение в глазах, головная боль. К наиболее опасным последствиям высоких пульсаций светового потока ламп относится возникновение стробоскопического эффекта – иллюзии неподвижности или замедленного движения вращающихся объектов, что может привести к производственным травмам [5].

Считается, что при частоте пульсации 300 Гц и выше глубина пульсации не имеет значения, так как на эти частоты мозг не реагирует и действие на электрическую активность мозга не наблюдается. Для снижения пульсации длительное время применялась «расфазировка» ламп, применение двухламповых пускорегулирующих аппаратов с «расцепленной» фазой, позже стал применяться более эффективный способ – ограничение пульсации с помощью высокочастотного питания. Снижение коэффициента пульсации с повышением частоты тока заметно уже при частотах 400–800 Гц. Чтобы сгладить пульсацию светового потока источника света достаточно частоты, равной 1000 Гц. Это позволяет повысить качество освещения, улучшить условия труда и производительность [5, 10].

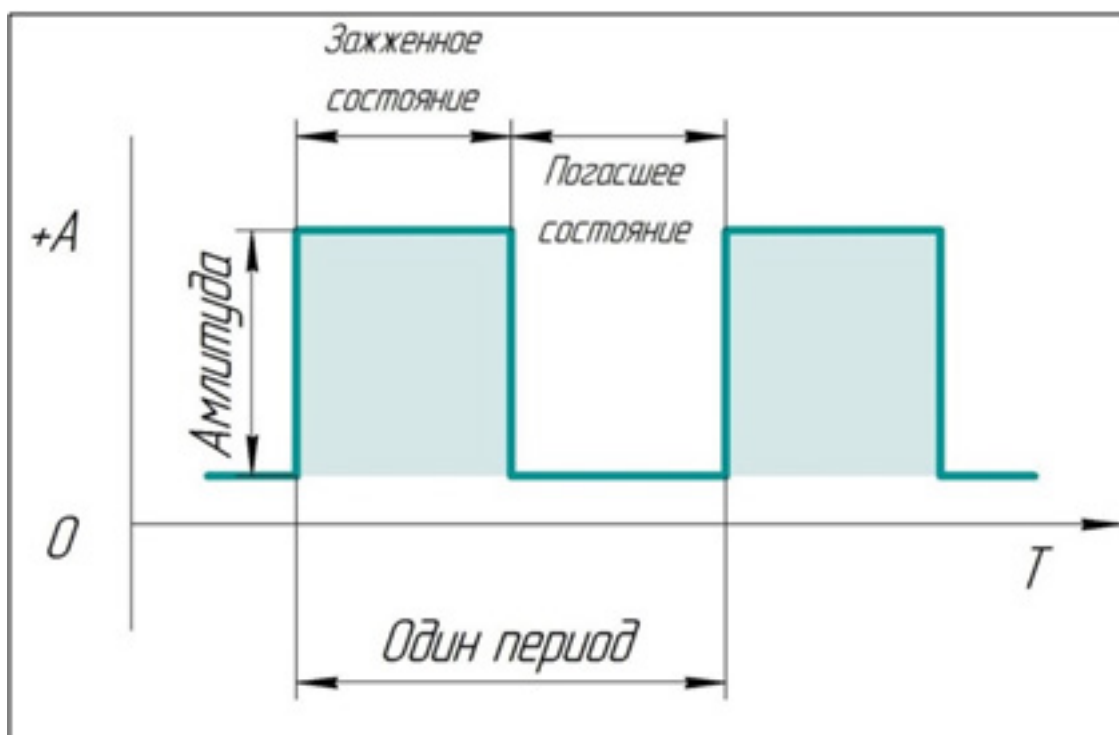
Нормативные документы [6, 8] устанавливают наиболее жесткие требования к пульсации освещения при выполнении работ высокой точности и при использовании компьютеров. Согласно исследованиям [2–5] уровень, форма и частота пульсация светового потока светодиодных ламп существенно различается от газоразрядных источников света, что может привести к сложностям при определении коэффициента пульсации, но современные документы предъявляют требования к коэффициенту пульсации безотносительно указания типа источника света.

*Исследование причин пульсации современных светодиодных ламп*

В настоящее время представлено множество светодиодных источников света в разных ценовых категориях и производителей. Нами было проведено экспериментальное исследование некоторых образцов. Измерения проведены пульсметром-

люксметром «ТКА-ПКМ» зав. № 08 460. Можно сделать вывод, что светодиодные источники света с возможностью регулирования светового потока не отвечают актуальным требованиям нормативных документов (табл. 1).

Изменение яркости светодиодов (диммирование) может осуществляться аналоговым методом, а также методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ), который представляет собой частое включение и выключение светодиода с различным коэффициентом заполнения (рис. 1) [1]. Популярность метода обусловлена тем, что зависимость интенсивности света от коэффициента заполнения более линейна, чем зависимость интенсивности света от тока, но использование этого метода может привести к пульсации, которая может ощущаться даже визуально при низкой частоте (менее 100 Гц) циклов вкл/выкл.



*Рис. 1. ШИМ-регулирование светового потока*

Но даже при более высоких частотах, при которых эффект мерцания не может быть ощутим напрямую, мерцание может восприниматься косвенно, вызывая значительное зрительное утомление или стать причиной возникновения стробоскопического эффекта, обычно он появляется, если глубина пульсации светового потока составляет более 20%, в случае, когда частота пульсации кратна частоте вращения объекта, эффект наступает при коэффициенте пульсации немного превышающего 5% [5].

Нами были проведены исследования изменения коэффициента пульсации при ШИМ-регулировании яркости светодиодных источников света (табл. 1).

Для обоснования зависимости меж-

ду показателями пульсации освещенности и коэффициента регулирования проведен регрессионный анализ собранных данных, при помощи коэффициента линейной детерминации  $R^2$  – одной из наиболее эффективных оценок адекватности регрессионной модели.

Можно сделать вывод, что зависимость коэффициента пульсации от коэффициента регулирования имеет нелинейный характер, а полученная полиномиальная функция имеет высокую степень адекватности регрессионной модели. Максимальная пульсация наблюдается при низких уровнях яркости, а допустимая пульсация только при максимальных.

Таблица 1

**Изменение пульсации светового потока при регулировании яркости светодиодов**

Крег	№	Е, лк	Кп%	№	Е, лк	Кп, %	№	Е, лк	Кп, %	
100	1	69	0		2	160		4	3	130
90		57	38,5	147		46	90	121		28
80		49	58	137		59	80	114		42
70		42	76,5	127		70	50	29,1		78,9
60		36	93	112		83				
50		29	114	99		99				
40		19	185	83		112	70	94,1		52,3
30		10	240	68		147	60	75,8		65,4
20		10	320	53		184	40	50,2		102,7
10		10	350	36		214				
Крег <th>№</th> <th>Е, лк</th> <th>Кп%</th> <th>№</th> <th>Е, лк</th> <th>Кп, %</th> <th colspan="3">Средние значения</th>	№	Е, лк	Кп%	№	Е, лк	Кп, %	Средние значения			
100	3	130	4,5	4	513	0	50	29,1	78,9	
90		121	28		274	0				
80		114	42		169	0				

70		104	57			103	6			30	39,2	129	
60		92	69			63	16,7			20	32,1	163	
50		82	79			38	22,8						
40		75	88			23	25,9						
30		65	103			14	26,9			10	24,7	183	
20		57	122			8,7	26,1						
10		47	145			5,9	24,1						

\*Примечание:  $K_{рез}$  – коэффициент регулирования;  $K_n$  – коэффициент пульсации;  $E$  – освещенность

Создание мобильного приложения для оценки пульсации современных источников света

3 Метод:

$$K_{n3} = \frac{\Delta \Phi_{cp}}{\Phi_{cp}} \cdot 100 \%$$

Обычно оценка пульсации проводится при помощи пульсметров, которые имеют высокую стоимость и не всегда доступны работникам. Для решения данной проблемы поставлена задача создания мобильного приложения для измерения коэффициента пульсации с помощью датчика освещенности в смартфоне. В современных реалиях, почти у каждого есть смартфон с датчиком освещенности, который нужен для автоматической регулировки яркости экрана смартфона. Показатели этого датчика можно использовать для вычисления коэффициента пульсации.

где:  $\Phi_{max}$  – зафиксированный максимум значения освещенности;  $\Phi_{min}$  – зафиксированный минимум значения освещенности;  $\Phi_{cp}$  – среднее значение освещенности;  $\Delta \Phi_{cp}$  – среднее значение отклонения светового потока за полупериод от среднего значения за период  $\Phi_{cp}$ .

Для выбора алгоритма вычисления коэффициента пульсации обратимся к исследованиям [3], авторами которого предложены 3 метода вычисления:

При оценке пульсации газоразрядных ламп все 3 метода дают хорошо скоррелированные между собой результаты. Существующие приборы (в том числе «ТКА-ПКМ») используют 1 и 2 метода, однако для освещения светодиодами с его характерной осциллограммой светового потока, заметно отличающейся от синусоидальной и частотой, отличающейся от 100 Гц, все эти методы дают разные результаты. Если 1 и 2 методы дают результаты, противоречащие здравому смыслу, то 3-ий качественно правильно отражает изменение формы, но корреляция его результатов с принятыми нормами так же не очевидна [3].

1. Метод отношения амплитуд; 2. Метод отношения амплитуд к среднему значению; 3. Метод средних значений.

Расчет коэффициента пульсации производится соответственно:

1 Метод:

$$K_n = \frac{\Phi_{max} - \Phi_{min}}{\Phi_{max} + \Phi_{min}} \cdot 100 \%$$

2 Метод:

$$K_{n2} = \frac{\Phi_{max} - \Phi_{min}}{\Phi_{max} + \Phi_{min}} \cdot 100 \%$$

Поэтому в нашем приложении существует возможность выбора любого из 3-х представленных методов. Такая опция позволяет использовать приложение для оценки пульсации как газоразрядных, так и светодиодных источников света.

Приложение имеет 2 экрана, где пока-

заны все результаты и экран настроек, где можно определить требуемое пороговое значение коэффициента пульсации, при превышении которого на главном экране отображается информация о недопустимой пульсации того или иного источника освещения.

На главном экране находится (рис. 2):

– индикатор, это рисунок лампы, который в зависимости от порогового значения пульсации и измеренного, будет менять цвет, например, зеленый, при допустимом коэффициенте и красный, когда порог бу-

дет превышен.

– информация о коэффициенте пульсации, текущее, максимальное, минимальное значения освещенности.

– кнопки Старт и Стоп, которые включают и отключают измерение коэффициента пульсации, соответственно.

– кнопки выбора метода вычисления коэффициента пульсации.

На экране настроек осуществляется установка порогового значения, а также отображается информация о датчике освещения конкретного устройства.



а) Экран 1



б) Экран 2

Рис. 2. Главный экран приложения

Для более точного результата во время эксплуатации приложения рекомендуется соблюдать следующие требования:

Если в помещении несколько источников света, может быть трудно определить, какая из ламп неисправна. Рекомендуется применять измерение к одной лампе. Включите приложение и поместите телефон на ровную поверхность (экраном вверх) прямо под тестируемым светильником.

Не располагайте свое устройство вблизи дисплеев или других источников пульсации, это создает погрешности в вычислениях.

Экран настроек приложения показывает частоту обновления датчика освещения

вашего мобильного устройства. Рекомендуется использовать устройства с частотой работы датчика не менее 10 Гц.

*Апробация результатов работы приложения*

Результаты измерения коэффициента пульсации, полученные с использованием приложения, в сравнении с данными пульсметра-люксметра «ТКА-ПКМ» представлены в табл. 2. Так как измерительные приборы, адаптированные для измерения пульсации светодиодных источников света на данный момент не представлены в продаже, оценке подвергалась пульсация ряда газоразрядных источников света в реальном производственном помещении.

Таблица 2

**Результаты измерения коэффициента пульсации**

	1	2	3	4	5	6	7	8
Коэффициент пульсации								
Прибор (ТКА-ПКМ)	19,3	19,5	18,1	19,8	19	18,6	17	19,2
Мобильное приложение	19	19,8	19	19,3	19	18	16	19

Произведем статистическую обработку результатов эксперимента, определим границы доверительного интервала и установим число значений, попадающих в этот интервал.

Находим среднее значение коэффициента пульсации, измеренного с помощью пульсметра-люксметра и рассчитываем дисперсию по формулам 1 и 2 соответственно:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} = 18,8 \quad (1)$$

$$D = \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = 0,84 \quad (2)$$

где:  $x_i$  – значение случайной величины;  $n$  – объем выборки;  $\bar{X}$  – среднее значение случайной величины.

Находим стандартное отклонение и определяем доверительный интервал для имеющихся значений по формулам 3 и 4 соответственно:

$$\sigma = \sqrt{D} = \sqrt{0,84} = 0,92 \quad (3)$$

$$\bar{x} - Z_{a/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + Z_{a/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (4)$$

где:  $D$  – дисперсия случайной величины;  $Z_{a/2}$  – значение функции из таблицы стандартного нормального распределения;  $\sigma$  – стандартное отклонение;  $a$  – среднее значение.



Поскольку уровень значимости для доверительной вероятности 95% равен 0,05, то в соответствии с таблицей стандартного нормального распределения, значение  $Z_{\alpha/2}$  равно 1,96.

$$18,8 - 1,96 \cdot \frac{0,92}{\sqrt{8}} < a < 18,8 + 1,96 \cdot \frac{0,92}{\sqrt{8}}$$

$$18,1 < a < 19,4$$

Таким образом, 5 из 8 значений коэффициента пульсации, полученные при помощи пульсметра-люксметра «ТКА-ПКМ», попадают в доверительный интервал.

Аналогично рассчитываем доверительный интервал для коэффициента пульсации, измеренного с помощью мобильного приложения:

$$18,6 - 1,96 \cdot \frac{1,17}{\sqrt{8}} < a < 18,6 + 1,96 \cdot \frac{1,17}{\sqrt{8}}$$

$$17,7 < a < 19,4$$

В доверительный интервал попадают большее число значений коэффициента пульсации (6 из 8), что составляет 75%.

Такое большое число значений, попадающих в границы доверительного интервала, доказывает их достоверность и правомерность применения мобильного приложения для оценки пульсации освещённости.

#### *Полученные результаты*

Экспериментальные исследования источников искусственного света показали, что многие из них отличаются значительной пульсацией светового потока, что не позволяет использовать их для производственного освещения. Особенно высокие значения пульсации характерны для све-

тильников с возможностью регулирования светового потока за счет ШИМ. Были проведены исследования изменения коэффициента пульсации при регулировании яркости и получены математические зависимости.

Работники предприятий обычно не имеют средств измерения пульсации освещённости и не могут оперативно выявить ее наличие, поэтому авторами было разработано приложение для оценки пульсации освещённости. Пульсация современных светодиодных светильников с регулируемым методом ШИМ световым потоком существенно отличается от пульсации газоразрядных ламп, поэтому существующие измерительные приборы не применимы для их оценки. Разработанное приложение позволяет легко менять метод измерения пульсации освещения для наиболее точной оценки пульсации светодиодных светильников с регулируемой яркостью.

#### *Заключение*

Разработанное авторами мобильное приложение позволяет упростить оценку пульсации освещённости в бытовых и производственных условиях, статистическая обработка, полученная с помощью приложения результатов измерений, доказала их высокую достоверность, но использование приложения на других устройствах не всегда гарантирует высокую точность измерений (на устройствах с низкой частотой обновления датчика освещённости). Планируется создание беспроводного фотометрического датчика, применение которого позволит использовать приложение на любых мобильных устройствах.

#### **Список литературы**

1. Белова, Е. Системы управления IntiLED / Е. Белова // Полупроводниковая светотехника. – 2011. – № 2. – С. 50–53.
2. Голубев, И. Снижение пульсация в безындуктивных драйверах СИД / И. Голубев // Полупроводниковая светотехника. – 2014. – № 2. – С. 42–45.

3. Георгобиани, С. А. Пульсация светового потока светодиодов и особенности ее измерения и нормирования / С. А. Георгобиан, М. Е. Клыков, М. В. Лобанов // Светотехника. – 2015. – № 4. – С. 14–17.
4. Карев, А. В. Оперативный контроль фотобиологической безопасности светильников со светодиодами / А. В. Карев, Д. С. Лёскин // Светотехника. – 2019. – № 3. – С. 11–14.
5. Ошурков, И. А. О нормативных и гигиенических аспектах питания светодиодов / И. А. Ошурков, В. Д. Поляков, Т. В. Ремизевич // Полупроводниковая светотехника. – 2013. – № 2. – С. 12–16.
6. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (с изменениями на 21.06.2016 г.). «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – URL: <http://base.garant.ru/4179328/> (дата обращения: 19.12.2019). – Текст: электронный.
7. Свиридов, Ю. И. Расчет коэффициента пульсации в осветительных установках с газоразрядными источниками света / Ю. И. Свиридов // Светотехника. – 1967. – № 6. – С. 10–14.
- СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения: 19.12.2019). – Текст: электронный.
9. Спренне, В. Р. Измерение пульсации светового потока в лабораторных условиях / В. Р. Спренне, А. А. Гусев, О. И. Скитский // Светотехника. – 1964. – № 2. – С. 18–21.
10. Lehman, B. Designing to mitigate the effect of flicker in LED lighting / B. Lehman, A. J. Wilkins. – DOI 10.1109/MPEL.2014.2330442 // IEEE Power Electronics Magazine. – 2014. – Vol. 1. – Issue 3. – Pp.18–26.

## References

1. Belova E. Sistemy upravleniya IntiLED [IntiLED control systems]. *Semiconductor lighting technology*. 2011; (2): 50-53. (In Russian).
2. Golubev I. Snizhenie pul'satsiya v bezyinduktivnykh draiverakh SID [Reduced ripple in non-inductive LED drivers]. *Semiconductor lighting technology*. 2014; (2): 42-45. (In Russian).
3. Georgobiani S.A., Klykov M.E., Lobanov M.V. Pul'satsiya svetovogo potoka svetodiodov i osobennosti ee izmereniya i normirovaniya [Pulsation of light flux of LEDs and features of its measurement and normalization]. *Lighting engineering*. 2015; (4): 14-17. (In Russian).
4. Karev A.V., Leskin D.S. Operativnyi kontrol' fotobiologicheskoi bezopasnosti svetil'nikov so svetodiodami [Operational control of photobiological safety of LED lamps]. *Lighting Engineering*. 2019; (3): 11-14. (In Russian).
5. Oshurkov I.A., Polyakov V.D., Remisevich T.V. O normativnykh i gigienicheskikh aspektakh pitaniya svetodiodov [Regulatory and hygienic aspects of led power supply]. *Semiconductor lighting technology*. 2013; (2): 12-16. (In Russian).
6. SanPiN 2.2.2/2.4.1340-03 (s izmeneniyami na 21.06.2016 g.). «Gigienicheskie trebovaniya k personal'nykh elektronno-vychislitel'nykh mashinam i organizatsii raboty [Sanitary Regulations and Norms (SanR and N) 2.2.2/2.4.1340-03 (as amended on 21.06.2016). "Hygienic requirements for personal electronic computers and work organization"]. URL: <http://base.garant.ru/4179328/> (accessed: 19.12.2019). (In Russian).
7. Sviridov Yu.I. Raschet koeffitsienta pul'satsii v osvetitel'nykh ustanovkakh s gazorazryadnymi istochnikami sveta [Calculation of ripple coefficient in lighting installations with gas-discharge light sources]. *Lighting*. 1967; (6): 10-14. (In Russian).
8. SP 52.13330.2016. Estestvennoe i iskusstvennoe osveshchenie. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 23-05-95 [SP 52.13330.2016. Natural and artificial lighting. Updated version of SNiP 23-05-95]. URL: <http://base.garant.ru/4179328/> (accessed: 19.12.2019). (In Russian).

9. Sprenne V.R., Gusev A.A., Skitsky O.I. Izmerenie pul'satsii svetovogo potoka v laboratornykh usloviyakh [Measurement of light flux pulsation in laboratory conditions]. *Lighting engineering*. 1964; (2): 18-21. (In Russian).

10. Lehman B., Wilkins A.J. Designing to mitigate the effect of flicker in LED lighting. *IEEE Power Electronics Magazine*. 2014; 1(3): 18-26. DOI 10.1109/MPEL.2014.2330442. (In English).

УДК 621.396.96

**АЛГОРИТМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННО-  
ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ  
ОЦЕНКИ КООРДИНАТ БЕСПИЛОТНЫХ  
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

**ALGORITHM OF INFORMATION-  
MEASURING SYSTEM OF ASSESSING  
COORDINATES OF UNMANNED  
AERIAL VEHICLES FUNCTIONING**

*Наимов У.Р., аспирант;*

*E-mail: umed87-88@mail.ru;*

*Данилов С.Н., д.т.н., профессор кафедры  
«Радиотехника» института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный  
технический университет», г. Тамбов, Россия;  
E-mail: plabz@mail.ru*

*Naimov U.R., postgraduate;*

*E-mail: umed87-88@mail.ru;*

*Danilov S.N., doctor of engineering sciences,  
professor, Department of Radio Engineering,  
Tambov State Technical University, Tambov,  
Russia;  
E-mail: plabz@mail.ru*

*Принято 6.10.2019*

*Received 6.10.2019*

Naimov U.R., Danilov S.N. Algorithm of information-measuring system of assessing coordinates of unmanned aerial vehicles functioning. *Vestnik NTsBZhD*. 2020; (1): 164-172. (In Russ.)

**Аннотация**

В статье рассматриваются проблемы прогнозирования и отслеживания траектории движения беспилотных летательных аппаратов. Авторами проведен расчет беспрерывного высокоточного измерения их координат, в том числе в условиях помех. Обоснован алгоритм функционирования информационно-измерительной системы оценки координат беспилотных летательных аппаратов. При отслеживании маневренного беспилотных летательных аппаратов наилучшими являются алгоритмы, обеспечивающие высокую точность оценивания параметров относительного движения и устойчивость к срыву слежения, а также имеющие низкую чувствительность к изменению условий функционирования при наличии неопределенности в поведении динамической системе.

**Ключевые слова:** фильтр, информационная система, маневр, функционирование, слежение, маневренность.

**Abstract**

The article deals with the problems of forecasting and tracking trajectory of unmanned aerial vehicles. The authors calculated continuous high-precision measurement of their coordinates, including conditions of interference. The algorithm of functioning of the information and measurement system for estimating the coordinates of unmanned aerial vehicles is justified. When tracking maneuverable unmanned aerial vehicles, the best algorithms are those that provide high accuracy in estimating relative motion parameters and resistance to tracking failure, as well as those that have low sensitivity to changes in operating conditions in the presence of uncertainty in the behavior of the dynamic system.

**Keywords:** filter, information system, maneuver, functioning, tracking, maneuverability.

*Введение*

Распространение использования беспилотных воздушных систем (далее – БВС) в гражданских и военных операциях поставило множество проблем: от того, как обеспечить надежное слежение за беспилотным воздушным объектом, до того, как организовать и представить данные значимым образом. Концепции построения перспективных радиолокационных систем (далее – РЛС) показывают, что это будут комплексы интегрального типа. Создание таких комплексов предполагает наличие в их составе информационной системы, состоящей из каналов, которые производят функционально завершённую процедуру обработки сигналов и информации в интересах решения конкретной задачи. Повышение качества обработки сигналов и информации (точности, помехоустойчивости, надёжности, целостности) в информационной системе возможно по двум взаимодополняющим друг друга направлениям. Первое – это совершенствование устройств и систем, входящих в состав радиоэлектронного комплекса, а также введение в его состав новых, имеющих более высокие характеристики качества функционирования. Второе – это разработка соответствующего алгоритмического обеспечения.

Из вышеизложенного вытекает необходимость иметь автоматическую систему слежения за воздушным объектом, состоящую из нескольких подсистем с различными структурами, назначение которых состоит в обеспечении работы в различных режимах при наличии естественных и организованных помех, возможных нарушений регулярного процесса сопровождения, резкого изменения поведения параметров сигнала вследствие непредвиденных причин.

*Решение задач*

Необходимость прогнозирования и отслеживания траектории движения бес-

пилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) и т.п. требует решать задачу беспрерывного высокоточного измерения их координат, в том числе и в условиях помех. Это возможно путем применения адаптивных следящих измерителей, в которых в зависимости от ситуации могут изменяться как структура систем, так и параметры следящих фильтров [1, 2].

Характерными особенностями указанной задачи и соответствующих следящих систем являются структурная неопределенность (необходимость смены структуры в случайные моменты времени) и стохастичность процессов в них. Обе эти особенности являются объективными характеристиками процесса функционирования сложных динамических систем, получивших название стохастических систем со сменой структуры в случайные моменты времени.

Пусть система слежения подвергается воздействию двух типов дестабилизирующих факторов: относительно медленных изменений отслеживаемых параметров и быстрых изменений [3].

Задачей анализа переходных процессов является получение алгоритмов функционирования следящих систем, оптимальных в том или ином смысле. В общем случае оптимальными являются алгоритмы, обеспечивающие высокую точность и устойчивость следящих систем, а также их низкую чувствительность к изменению условий функционирования при наличии неопределенности в поведении динамической системы (далее – ДС) [4].

В настоящее время при вторичной обработке радиолокационной информации широкое применение получают оптимальные алгоритмы оценивания, базирующиеся на дифференциальных или разностных уравнениях, полученных на основе методов фильтрации.

При отслеживании маневренного БПЛА наилучшими являются алгоритмы, обе-

спечивающие высокую точность оценивания параметров относительного движения БПЛА и устойчивость к срыву слежения, а также имеющие низкую чувствительность к изменению условий функционирования при наличии неопределенности в поведении ДС.

Исходные модели выбираются в соответствии с задачами, решаемыми системами слежения и возможностями современных цифровых вычислительных машин (далее – ЦВМ) с точки зрения скорости и объема памяти. Модель состояния для каждого маршрута должна обеспечивать оптимальную оценку всех необходимых фазовых координат для современных и перспективных методов наведения и выдачи команд для БПЛА [5].

Как отмечалось в [6], характерной особенностью существующих измерителей является низкий порядок устойчивости следящей системы и одноконтурный принцип ее построения, при котором чувствительный дискриминатор, пеленгатор, формирователь оценок и исполнительное устройство составляют единый контур. В такой системе слежения требования к точности, скорости и устойчивости противоречат друг другу. Следовательно, невозможно одновременно обеспечить высокие точности, скорость и надежность отслеживания на достаточном интервале времени особенно при интенсивном изменении координат БПЛА.

Если БПЛА совершает маневр, в ходе которого возникают производные отслеживаемых координат, порядок которых превышает порядок астатизма следящей системы, то это приводит к нарастанию динамических ошибок сопровождения. В результате при длительном маневре неизбежным будет нарушение отслеживания, а соответственно и срыв наведения. Снижение влияния маневра цели за счет повышения усиления в контурных измерителях приводит к существенному снижению запаса устойчивости.

В связи с отмеченными особенностями существующих следящих измерителей решение задачи эффективного сопровождения беспилотников, особенно обладающих сверхманевренными свойствами, становится весьма проблематичным.

В техническом плане сверхманевренные БПЛА предъявляют существенно более жесткие требования к точности, быстродействию и устойчивости их сопровождения систем слежения как при слежении за одиночными целями, так и при одновременном сопровождении нескольких объектов.

Качественное улучшение маневренных свойств БПЛА дает возможность получения таких маневров, которые позволяют как ухудшать показатели систем сопровождения, реализуя так называемые алгоритмические воздействия, так и улучшать показатели своих радиолокационных систем наблюдения, содействуя системе траекторного управления наблюдением самого БПЛА.

Примером первого направления является целенаправленное выполнение маневра, при котором достаточно сильно проявляется третья и более высокие производные изменения дальности, скорости и угловых координат, приводящие к срыву сопровождения. Выполнение таких маневров, существенно расширяющих возможности уклонения от управляемых средств поражения, невозможно без алгоритмов оценивания в РЛС относительных ускорений и их производных. Возможность сброса скорости до околонулевых значений и зависание в воздухе также приводит к срыву сопровождения сверхманевренных БПЛА импульсно-доплеровскими РЛС противоборствующей стороны.

При решении задач сопровождения интенсивно маневрирующих воздушных целей модели состояния должны учитывать интенсивные изменения координаты в дальномерном канале, пеленгов в азимутальной и угломестной плоскости  $\varphi_A$ .

и  $\varphi_A$ , соответственно, угловой скорости линии визирования в угломерном канале. Использование скоростей обусловлено необходимостью учета маневров цели в процессе слежения. Например, выполнение такого маневра, при котором становятся существенными третьи и более высокие производные координат, значительно рас-

ширяет возможности сопровождения цели.

Рассмотрим кинематические уравнения для метода наведения в наивыгоднейшую упрежденную точку. Для упрощения рассмотрим эти уравнения только для горизонтальной плоскости. Геометрия взаимного перемещения БПЛА и РЛС в этой плоскости показана на рис. 1.

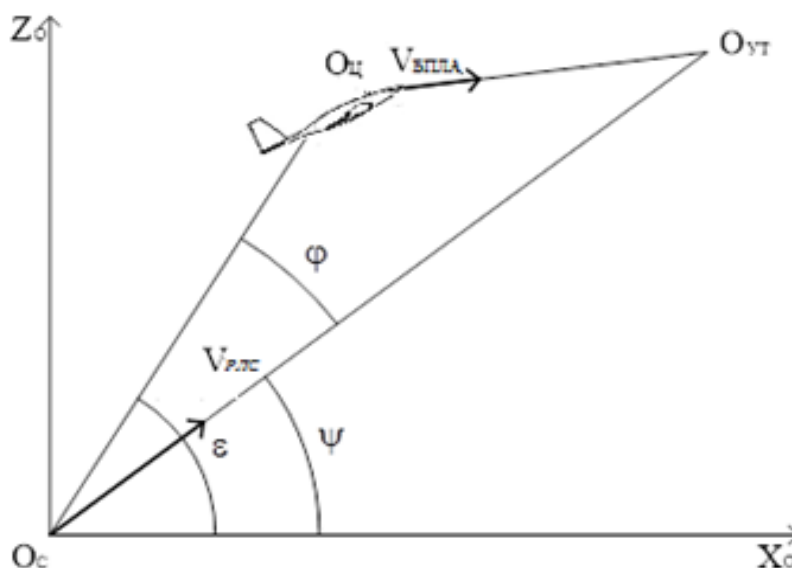


Рис. 1. Перемещения БПЛА и РЛС

На основании этого рисунка можно получить следующее выражение:

$$\varphi = \varepsilon - \psi \quad (1)$$

где  $\varphi$  – пеленг БПЛА;  $\varepsilon$  – угловое положение линии визирования;  $\psi$  – курсовой угол РЛС.

Из выражения (1) следует, что

$$\dot{\varphi} = \dot{\varepsilon} - \dot{\psi} = \omega_\varphi \quad (2)$$

где  $\omega_\varphi$  – угловая скорость изменения угла пеленга,  $\dot{\varepsilon} = \omega_\varepsilon$  – угловая скорость линии визирования.

При этом относительное движение БПЛА и РЛС определяется следующим уравнением кинематики [7]:

$$\dot{\omega} = -\frac{2 \cdot V_{сб}}{D} \cdot \omega \quad (3)$$

где  $D$  – дальность до цели;  $V_{сб}$  – скорость сближения.

С учетом выражений (2) и (3) получим детерминированную часть модели состояния

$$\begin{cases} \dot{\varphi} = \omega \\ \dot{\omega} = -\frac{2 \cdot V_{сб}}{D} \cdot \omega \end{cases} \quad (4)$$

В дискретной форме она будет иметь вид:

$$\begin{cases} \varphi(k+1) = \varphi(k) + \omega(k) \cdot T \\ \omega(k+1) = \left(1 - \frac{2 \cdot V_{сб}}{D} \cdot T\right) \cdot \omega(k) \end{cases} \quad (5)$$

В матричной форме, с учетом случайных воздействий, модель состояния будет иметь вид:

$$x(k+1) = \Phi^{(1)}(k) \cdot x(k) + \xi^{(1)}(k)$$

$$\Phi^{(1)}(k) = \begin{bmatrix} 1 & 2V_{CB}^T(k) \\ 0 & 1 - \frac{2V_{CB}(k)}{D} \cdot T \end{bmatrix} \quad (6)$$

где  $x(k)$  – m-мерный вектор фазовых координат;  $\xi^{(i)}(k)$  – последовательности статистически не зависимых между собой и во времени случайных величин с гауссовской плотностью вероятности.

Начальные измерители (формирователи наблюдения процесса) должны гарантировать формирование оценок и всех необходимых координат вектора состояния. Обоснованность действия этой гарантии можно проверить на основе критериев наблюдения. Из этой проверки следует, что в любой

группе функционально связанных координат, подлежащих оцениванию, должны как минимум наблюдаться нулевые производные оцениваемых координат. В нашем случае это пеленги целей в горизонтальной и вертикальной плоскости, которые измеряются первичными измерителями РЛС.

Недостатком такой модели является, как уже говорилось, невозможность одновременно обеспечить точность и быстроту реагирования на изменение входного сигнала. Это хорошо видно на рис. 2, на котором изображена переходная характеристика такой следящей системы, где кривая 1 – входной сигнал в форме единичного скачка, кривая 2 – оценка входного сигнала, получаемая с помощью вышеописанного фильтра.

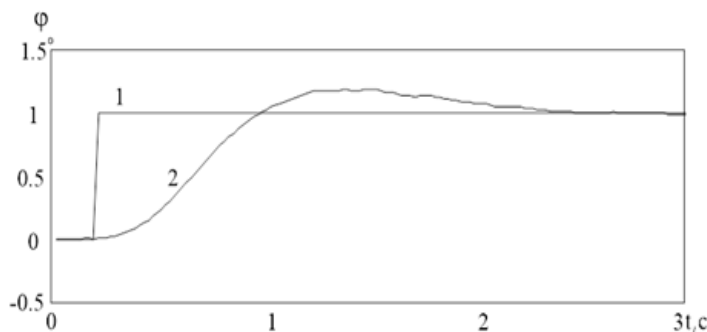


Рис. 2. Переходная характеристика для основной следящей системы

Из рисунка видно, что при достаточно высокой точности отслеживания наблюдаемого процесса в установившемся режиме, скорость отработки быстроменяющегося входного сигнала невысока.

Это приводит к необходимости применения, в дополнение к модели (4), быстродействующего фильтра, который будет обеспечивать быструю отработку резкого изменения входного воздействия, возможно и при меньшей точности.

Модель состояния для этого случая имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \dot{\varphi} = -\dot{\omega}_{\psi} + \xi_j(k) \\ \dot{\omega} = -\frac{2 \cdot V_{CB}}{D} \cdot \omega \end{cases} \quad (7)$$

Существенным элементом модели (7) является только первое уравнение, но для формального согласования ее с моделью (4) при синтезе (сохранения размерности  $2 \times 1$ ) сохранено второе уравнение.

В дискретной форме модель (7) будет иметь вид:

$$\begin{cases} \varphi(k+1) = \varphi(k) - \dot{\omega}_\psi(k) \cdot T + \xi_j(k) \\ \omega(k+1) = \left(1 - \frac{2 \cdot V_{CB}(k)}{D(k)} \cdot T\right) \cdot \omega(k) \end{cases} \quad (8)$$

В матричной форме модель (7) будет иметь вид:

$$\begin{aligned} x(k+1) &= \Phi^{(1)}(k) \cdot x(k) + \zeta^{(1)}(k) \\ \Phi^{(1)}(k) &= \begin{bmatrix} 1 & 2V_{CB}^0(k) \\ 0 & \left(1 - \frac{2 \cdot V_{CB}(k)}{D(k)} \cdot T\right) \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (9)$$

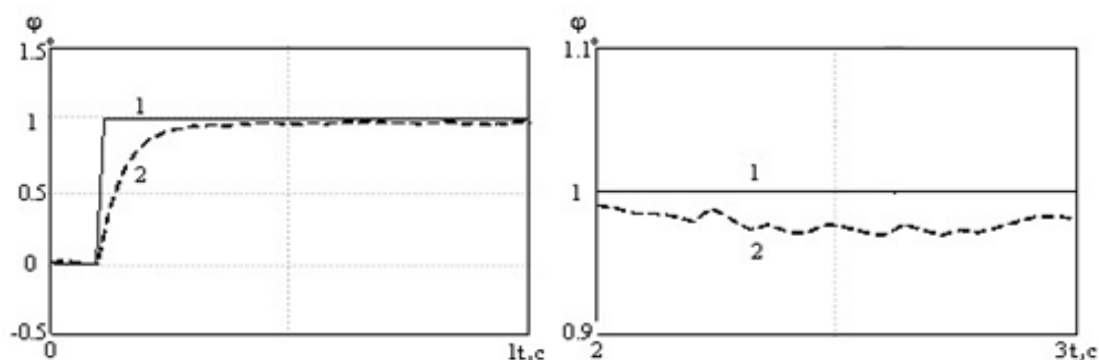


Рис. 3. Переходная характеристика для быстродействующей следящей системы

*Результат работы*

Исходя из вышеизложенного, для синтеза алгоритма функционирования системы автоматического сопровождения интенсивно маневрирующих воздушных целей в режиме обзора выбираем модель, состоящую из двух частей: фильтра построенного на основе выражения (4), быстродействующего фильтра, на основе выражения (7). Окончательная оценка отслеживаемого параметра определяется на основе теории систем со случайной структурой. В соответствии с методом синтеза систем со случайной структурой, получен алгоритм функционирования угломерного канала.

Оценки пеленга, угловой скорости линии визирования и нормального ускорения на выходе фильтра первой модели могут быть получены на основе следующих выражений:

На рис. 3а, б изображены переходная характеристика  $\varphi(t)$  следящей системы, синтезированной на основе модели (7), где линия 1 – входной сигнал в виде единичного скачка, линия 2 – оценка входного сигнала, получаемая с помощью вышеописанной следящей системы.

Хорошо видно (рис. 3а), что такая следящая система быстро обрабатывает резкое изменение входного воздействия, но в то же время имеет большую установившуюся ошибку (рис. 3б).

$$\begin{aligned} \varphi^{(1)}(k) &= \varphi^{(1)}(k-1) + \dot{\omega}^{(1)}(k-1) \cdot T + K^{(1)}(k-1) \cdot \nu^{(1)}(k-1) \\ \dot{\omega}^{(1)}(k) &= \left(1 - \frac{2 \cdot V_{CB}(k-1)}{D(k-1)} \cdot T\right) \cdot \dot{\omega}^{(1)}(k-1) + K^{(1)}(k-1) \cdot \nu^{(1)}(k-1) \end{aligned} \quad (10,11)$$

соответствующие оценки для фильтра второй модели:

$$\begin{aligned} \varphi^{(2)}(k) &= \varphi^{(2)}(k-1) - \dot{\omega}_\psi(k-1) \cdot T + K^{(2)}(k-1) \cdot \nu^{(2)}(k-1) \\ \dot{\omega}^{(2)}(k) &= \left(1 - \frac{2 \cdot V_{CB}(k-1)}{D(k-1)} \cdot T\right) \cdot \dot{\omega}^{(2)}(k-1) + K^{(2)}(k-1) \cdot \nu^{(2)}(k-1) \end{aligned} \quad (12,13)$$

где  $\nu$  – невязки, вычисляются по формулам:

$$\begin{aligned} \nu^{(1)}(k) &= z(k) - H \cdot \hat{x}^{(1)}(k/k-1) \\ \nu^{(2)}(k) &= z(k) - H \cdot \hat{x}^{(2)}(k/k-1) \end{aligned} \quad (14,15)$$

Априорная ковариационная матрица дисперсий ошибок определяется следующим образом:

– для первой модели:



$$P_{11}^{(0)}(k/k-1) = P_{11}^{(0)}(k-1/k-1) + P_{12}^{(0)}(k-1/k-1) \cdot T + P_{21}^{(0)}(k-1/k-1) \cdot T + P_{22}^{(0)}(k-1/k-1) \cdot T^2$$

$$P_{12}^{(0)}(k/k-1) = (P_{12}^{(0)}(k-1/k-1) T + P_{22}^{(0)}(k-1/k-1) \cdot T) \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot V_{CB}(k-1)}{D(k-1)} \cdot T\right)$$

$$P_{21}^{(0)}(k/k-1) = (P_{21}^{(0)}(k-1/k-1) + P_{22}^{(0)}(k-1/k-1) \cdot T) \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot V_{CB}(k-1) \cdot T}{D(k-1)}\right)$$

$$P_{22}^{(0)}(k/k-1) = (P_{22}^{(0)}(k-1/k-1) \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot V_{CB}(k-1) \cdot T}{D(k-1)}\right))^2 \quad (16)$$

– для второй модели:

$$P_{11}^{(2)}(k/k-1) = P_{11}^{(2)}(k-1/k-1)$$

$$P_{12}^{(2)}(k/k-1) = (P_{12}^{(2)}(k-1/k-1) T) \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot V_{CB}(k-1) \cdot T}{D(k-1)}\right)$$

$$P_{21}^{(2)}(k/k-1) = (P_{21}^{(2)}(k-1/k-1) \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot V_{CB}(k-1) \cdot T}{D(k-1)}\right))$$

$$P_{22}^{(2)}(k/k-1) = (P_{22}^{(2)}(k-1/k-1) \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot V_{CB}(k-1) \cdot T}{D(k-1)}\right))^2$$

Далее определяем апостериорную ковариационную матрицу дисперсий ошибок:

– для первой модели

$$\begin{aligned} P_{12}^{(0)}(k/k) &= P_{12}^{(0)}(k/k-1) - P_{12}^{(0)}(k/k-1) \cdot K_{11}^{(1)}(k) \\ P_{11}^{(0)}(k/k) &= P_{11}^{(0)}(k/k-1) - P_{11}^{(0)}(k/k-1) \cdot K_{11}^{(1)}(k) \\ P_{21}^{(0)}(k/k) &= P_{21}^{(0)}(k/k-1) - P_{11}^{(0)}(k/k-1) \cdot K_{21}^{(1)}(k) \\ P_{22}^{(0)}(k/k) &= P_{22}^{(0)}(k/k-1) - P_{12}^{(0)}(k/k-1) \cdot K_{21}^{(1)}(k) \end{aligned} \quad (17)$$

– для второй модели:

$$\begin{aligned} P_{11}^{(2)}(k/k) &= P_{11}^{(2)}(k/k-1) - P_{11}^{(2)}(k/k-1) \cdot K_{11}^{(2)}(k) \\ P_{12}^{(2)}(k/k) &= P_{12}^{(2)}(k/k-1) - P_{12}^{(2)}(k/k-1) \cdot K_{11}^{(2)}(k) \\ P_{21}^{(2)}(k/k) &= P_{21}^{(2)}(k/k-1) - P_{11}^{(2)}(k/k-1) \cdot K_{21}^{(2)}(k) \\ P_{22}^{(2)}(k/k) &= P_{22}^{(2)}(k/k-1) - P_{12}^{(2)}(k/k-1) \cdot K_{21}^{(2)}(k) \end{aligned} \quad (18)$$

Ковариационные матрицы одношагового предсказания вектора наблюдений:

– для первой модели

$$V_{11}^{(1)}(k) = P_{11}^{(1)}(k/k-1) + \sigma_\varphi^2 \quad (19)$$

– для второй модели:

$$V_{11}^{(2)}(k) = P_{11}^{(2)}(k/k-1) + \sigma_\varphi^2 \quad (20)$$

Коэффициенты усиления фильтров:

– первой модели

$$K_{11}^{(1)}(k) = 1$$

$$K_{21}^{(1)}(k) = \frac{P_{21}^{(0)}(k/k-1)}{P_{11}^{(0)}(k/k-1)} \quad (21)$$

– для второй модели:

$$K_{11}^{(2)}(k) = 1$$

$$K_{21}^{(2)}(k) = \frac{P_{21}^{(2)}(k/k-1)}{P_{11}^{(2)}(k/k-1)} \quad (22)$$

Гауссовская плотность вероятности невязки находится по выражениям:

– для первой модели

$$N[v^{(1)}(k) | 0, V^{(1)}(k)] = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot |V^{(1)}|}} \cdot \exp\left\{-\frac{|v^{(1)}(k)|^2}{2 \cdot |V^{(1)}|}\right\}; \quad (23)$$

– для второй модели:

$$N[v^{(2)}(k) | 0, V^{(2)}(k)] = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot |V^{(2)}|}} \cdot \exp\left\{-\frac{|v^{(2)}(k)|^2}{2 \cdot |V^{(2)}|}\right\}. \quad (24)$$

Вероятности номеров структуры системы:

$$\begin{aligned} W^{(1)}(k) &= \frac{\pi(\theta(k)=1 | \theta(k-1)=1) \cdot N[v^{(1)}(k) | 0, V^{(1)}(k)] \cdot W^{(1)}(k-1)}{U(k)} \\ &+ \frac{\pi(\theta(k+1)=1 | \theta(k-1)=2) \cdot N[v^{(2)}(k) | 0, V^{(2)}(k)] \cdot W^{(2)}(k-1)}{U(k)}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W^{(2)}(k) &= \frac{\pi(\theta(k)=2 | \theta(k-1)=1) \cdot N[v^{(1)}(k) | 0, V^{(1)}(k)] \cdot W^{(1)}(k-1)}{U(k)} \\ &+ \frac{\pi(\theta(k)=2 | \theta(k-1)=2) \cdot N[v^{(2)}(k) | 0, V^{(2)}(k)] \cdot W^{(2)}(k-1)}{U(k)}. \end{aligned}$$

$$(25)$$

где

$$U(k) = \pi(\theta(k) = 1 | \theta(k-1) = 1) \cdot N[V^{(1)}(k) | 0, V^{(1)}(k)] \cdot W^{(1)}(k-1) + \pi(\theta(k) = 1 | \theta(k-1) = 2) \cdot N[V^{(2)}(k) | 0, V^{(2)}(k)] \cdot W^{(2)}(k-1) + \pi(\theta(k) = 2 | \theta(k-1) = 1) \cdot N[V^{(1)}(k) | 0, V^{(1)}(k)] \cdot W^{(1)}(k-1) + \pi(\theta(k) = 2 | \theta(k-1) = 2) \cdot N[V^{(2)}(k) | 0, V^{(2)}(k)] \cdot W^{(2)}(k-1) \quad (26)$$

Результирующая оценка угловых координат:

$$\hat{\varphi}(k) = \hat{\varphi}^{(1)}(k) \cdot W^{(1)}(k) + \hat{\varphi}^{(2)}(k) \cdot W^{(2)}(k)$$

$$\hat{\omega}(k) = \hat{\omega}^{(1)}(k) \cdot W^{(1)}(k) + \hat{\omega}^{(2)}(k) \cdot W^{(2)}(k)$$

Структурная схема алгоритма функционирования следящей системы представлена на рис. 4.

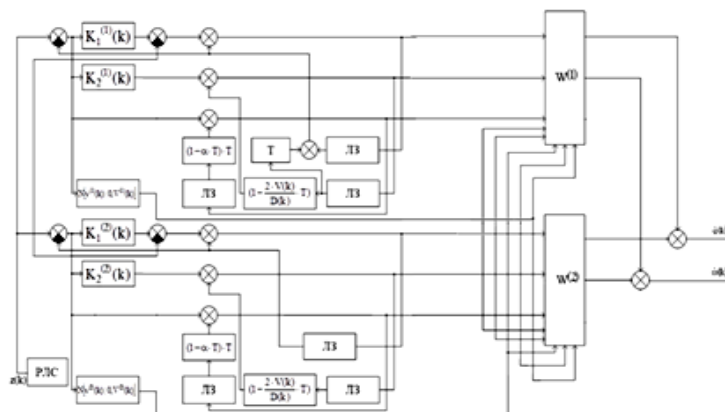


Рис. 4. Структурная схема алгоритма функционирования следящей системы

Структура системы включает в себя два фильтра, вырабатывающих каждый свою парциальную оценку и устройство весовой обработки, рассчитывающего общую оценку угловых координат.

**Заключение**

Появление способности БПЛА к маневренному движению значительно повышает требования к следящим системам по

точности и устойчивости их функционирования.

Это приводит к необходимости применения, в дополнение к модели (7), быстродействующего фильтра, который будет обеспечивать быструю отработку резкого изменения входного воздействия, возможно и при меньшей точности.

**Список литературы**

1. Наимов, У. Р. Концепция построения и структура перспективного информационно-измерительного комплекса / У. Р. Наимов, С. Н. Данилов, А. П. Пудовкин, Ю.Н. Панасюк, Н.А. Кольтюков // Вестник ТГТУ. – 2018. – Том 24. – №1. – С. 30–34.
2. Пудовкин, А. П. Перспективные методы обработки информации в радиотехнических системах : монография / А. П. Пудовкин, С. Н. Данилов, Ю. Н. Панасюк. – Санкт-Петербург : Экспертные решения, 2014. – 256 с.
3. Иванов, А. В. Оценка влияния точности оценивания квазидальности на порог обнаружения приемных каналов спутниковых радионавигационных систем / А. В. Иванов // Радиотехника. – 2003. – № 5. – С. 66–69.
4. Максимов, М. В. Радиоэлектронные системы самонаведения : учебное пособие / М. В. Максимов, Г. И. Горгонов. – Москва : Радио и связь, 1982. – 304 с.
5. Наимов, У. Р. Синтез канала слежения за параметрами случайного процесса в условиях их скачкообразного изменения / У. Р. Наимов, С. Н. Данилов, А. П. Пудовкин // Радиотехника. – 2019. – № 2. – С. 84–89.
6. Наимов, У. Р. Оценивание координат беспилотного летательного аппарата на основе модели маневренного движения / У. Р. Наимов // Вестник ТГТУ. – 2019. – Том 24.

– № 2. – С. 236–239.

7. Максимов, М. В. Радиоэлектронные системы самонаведения : учебное пособие / М. В. Максимов, Г. И Горгонов. – Москва : Радио и связь, 1982. – 304 с.

### References

1. Naimov U.R., Danilov S.N., Pudovkin A.P., Panasyuk Yu.N., Koltyukov N.A. Kontsepsiya postroeniya i struktura perspektivnogo informatsionno-izmeritel'nogo kompleksa [Concept of construction and structure of promising information and measurement complex]. *Bulletin of TSTU*. 2018; 24(1): 30-34.

2. Pudovkin A.P., Danilov S.N., Panasyuk Yu.N. Perspektivnye metody obrabotki informatsii v radiotekhnicheskikh sistemakh : monografiya [Perspective methods of information processing in radio engineering systems: monograph]. SPb.: Expert decisions, 2014. 256 p.

3. Ivanov A.V. Otsenka vliyaniya tochnosti otsenivaniya kvazidal'nosti na porog obnaruzheniya priemnykh kanalov sputnikovyykh radionavigatsionnykh sistem [Estimation of influence of quasidality estimation accuracy on the detection threshold of satellite radio navigation systems receiving channels]. *Radio engineering*. 2003; (5): 66-69.

4. Maksimov M.V., Gorgonov G.I. Radioelektronnye sistemy samonavedeniya : uchebnoe posobie [Radio-electronic homing systems: textbook]. М.: Radio and communications, 1982. 304 p.

5. Naimov U.R., Danilov S.N., Pudovkin A.P. Sintez kanala slezheniya za parametrami sluchainogo protsessa v usloviyakh ikh skachkoobraznogo izmeneniya [Synthesis of a tracking channel of random process parameters under conditions of their abrupt change]. *Radio Engineering*. 2019; (2): 84-89.

6. Naimov U.R. Otsenivanie koordinat bespilotnogo letatel'nogo apparata na osnove modeli manevrennogo dvizheniya [Estimating coordinates of unmanned aerial vehicle based on the maneuvering motion model]. *Vestnik TSTU*. 2019; 24(2): 236-239.

7. Maksimov M.V., Gorgonov G.I. Radioelektronnye sistemy samonavedeniya : uchebnoe posobie [Radio-electronic homing systems: textbook]. М.: Radio and communications, 1982. 304 p.

*Алексеев Сергей Геннадьевич*, к.хим.н., доцент, чл.-корр. ВАН КБ, эксперт-консультант АНО «Уральский научно-исследовательский институт Всероссийского добровольного пожарного общества», г. Екатеринбург, Россия;

*Аминева Энже Сутановна*, магистрант ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, Россия;

*Анфиногентов Владимир Иванович*, профессор кафедры СМ ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

*Ахметгареева Розалия Калимулловна*, к.пед.н, доцент кафедры иностранных языков ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань, Россия;

*Багманова Наргис Ирековна*, старший преподаватель кафедры европейских языков и культур Высшей школы иностранных языков и перевода Института международных отношений ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

*Батаева Ксения Сергеевна*, программист второй категории отдела (разработки программного обеспечения) ФГБУ «Информационный аналитический центр» МЧС России, г. Москва, Россия;

*Белова Татьяна Ивановна*, д.т.н., профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и инженерной экологии ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», Брянская обл., с. Кокино, Россия;

*Бобарико Александр Викентьевич*, к.в.н., доцент, профессор кафедры тактики и общевойсковых дисциплин ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», г. Химки, Россия;

*Бобринев Евгений Васильевич*, к.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», г. Балашиха, Россия;

*Васильева Елена Викторовна*, к.т.н., доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность» ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова», г. Новочеркасск, Россия;

*Виноградов Василий Юрьевич*, к.т.н., доцент кафедры МСиПБ ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

*Воронина Екатерина Борисовна*, к.ф.н., доцент кафедры европейских языков и культур Высшей школы иностранных языков и перевода Института международных отношений ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

*Гавриленко Мария Витальевна*, к.и.н., профессор кафедры иностранных языков Новосибирского военного института имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Новосибирск, Россия;

*Гибадуллин Радик Зуфарович*, доцент кафедры ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия;

*Гумеров Анвар Вазыхович*, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой ЭиМ, Лениногорский филиал ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Лениногорск, Россия;

*Данилов Станислав Николаевич*, д.т.н., профессор кафедры «Радиотехника» института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия;

*Дмитриев Алексей Андреевич*, д.п.н., профессор кафедры специальной педагогики и инклюзивного образования ГОУ ВО «Московский государственный областной университет», г. Москва, Россия;

*Дорофеева Елена Вениаминовна*, к.пед.н., доцент кафедры теории и прак-

тики перевода Института международных отношений ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

*Зарипова Ксения Анатольевна*, начальник отдела АНО «Уральский научно-исследовательский институт Всероссийского добровольного пожарного общества», аспирант ФГБУН «Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения РАН; г. Екатеринбург, Россия;

*Заусаев Андрей Алексеевич*, доцент кафедры тактики и общевойсковых дисциплин ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», г. Химки, Россия;

*Исмагилова Алия Ринатовна*, к.ф.н., старший преподаватель кафедры европейских языков и культур Высшей школы иностранных языков и перевода Института международных отношений ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия;

*Калинина Алиса Сергеевна*, к.т.н., доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности» ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет», г. Челябинск, Россия;

*Кажанова Ксения Юрьевна*, студент ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный университет», г. Нижегородск, Россия;

*Киселев Владимир Александрович*, преподаватель кафедры общеправовых дисциплин филиала ФГКУ ДПО «Всероссийский институт повышения квалификации сотрудников Министерства внутренних дел Российской Федерации», майор полиции, г. Набережные Челны, Россия;

*Кондашов Андрей Александрович*, к.ф.м.н., ведущий научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», г. Балашиха, Россия;

*Кострюкова Наталья Викторовна*, к.х.н., доцент кафедры «Безопасность производства и промышленная экология»

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, Россия;

*Кудряшов Алексей Валерьевич*, к.т.н., доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности» ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет», г. Челябинск, Россия;

*Мерзлякова Дина Рафаиловна*, к.п.н., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности Института гражданской защиты ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия;

*Мирошниченко Алексей Анатольевич*, д.пед.н., профессор, заведующий кафедрой педагогики и психологии ФГБОУ ВО «Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко», г. Глазов, Россия;

*Морозов Олег Геннадьевич*, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой РФМТ ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань, Россия;

*Мугинова Эльвина Аксановна*, студент ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, Россия;

*Наимов Умеджан Розибекевич*, аспирант кафедры «Радиотехника» института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия;

*Осипов Алексей Витальевич*, к.э.н., доцент кафедры гражданской защиты (в составе УНК гражданской защиты) ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», г. Москва, Россия;

*Осипова Надежда Владимировна*, ведущий инженер ПАО «ИЛ», г. Москва, Россия;

*Платонова Анастасия Михайловна*, магистрант ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, Россия;

*Полуян Людмила Владимировна*, к.т.н.,

директор ФГБУН НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения Российской академии наук; г. Екатеринбург, Россия;

*Попов Валерий Николаевич*, начальник отдела безопасности дорожного движения ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», г. Казань, Россия;

*Попович Юлия Витальевна*, студент магистратуры ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет», г. Нижневартовск, Россия;

*Растягаев Владимир Иванович*, к.т.н., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», г. Брянск, Россия;

*Рахматуллина Нэлли Ильгизаровна*, к.пед.н., ведущий научный сотрудник отдела безопасности дорожного движения ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», г. Казань, Россия;

*Рондырев-Ильинский Владимир Борисович*, к.пед.н., доцент кафедры географии ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет», г. Нижневартовск, Россия;

*Севостьянов Глеб Валерьевич*, аспирант ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет», г. Челябинск, Россия;

*Сидоркин Дмитрий Иванович*, к.т.н., доцент кафедры МиИТ, Лениногорский филиал ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Лениногорск, Россия;

*Старченко Елена Васильевна*, старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», г. Брянск, Россия;

*Сухов Сергей Сергеевич*, к.т.н., заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», г. Брянск, Россия;

*Тучкова Оксана Анатольевна*, к.т.н., доцент кафедры промышленной безопасности ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия;

*Удавцова Елена Юрьевна*, к.т.н., старший научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», г. Балашиха, Россия;

*Усачева Татьяна Валерьевна*, к.п.н., доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», г. Москва, Россия;

*Харин Владимир Владимирович*, начальник отдела НИЦ «Организационно-управленческие проблемы пожарной безопасности» ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», г. Балашиха, Россия;

*Хайруллина Ляйсан Исмагиловна*, к.соц.н., доцент кафедры промышленной безопасности ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия;

*Ходякова Наталия Владимировна*, д.пед.н., доцент кафедры психологии, педагогики и организации работы с кадрами, заместитель начальника кафедры ФГКОУ ВО «Академия управления Министерства внутренних дел Российской Федерации», полковник полиции, г. Долгопрудный, Россия;

*Чибинев Николай Николаевич*, к.т.н., доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность» ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова», г. Новочеркасск, Россия;

*Чиглинцев Виталий Михайлович*, к.б.н., доцент кафедры географии ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет», г. Нижневартовск, Россия;

*Чиждова Маргарита Андреевна*, к.х.н., доцент кафедры промышленной безопасности ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия;

*Чукальская Валерия Игоревна*, старший преподаватель кафедры специальной педагогики и инклюзивного образования ГОУ ВО «Московский государственный областной университет», г. Москва, Россия;

*Шимитило Виктория Леонидовна*, к.т.н., доцент кафедры высшей математики ФГББОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», г. Москва, Россия;

*Юркин Михаил Александрович*, заместитель начальника управления (разработки и внедрения информационных технологий)

ФКУ «Национальный центр управления в кризисных ситуациях», г. Москва, Россия;

*Яковенко Елена Александровна*, к.с.-х.н., доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность» ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова», г. Новочеркасск, Россия;

*Ярмольчик Юлия Андреевна*, студент ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет», г. Челябинск, Россия.

***Уважаемые коллеги!***

Редакция журнала «Вестник НЦБЖД» приглашает читателей, 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».

В редакцию представляется электронная версия статьи, рецензия научного руководителя или сторонней научной организации. Направляемые в журнал статьи следует оформить в соответствии с требованиями, принятыми в журнале. При пересылке на электронный адрес ([guncbgd@mail.ru](mailto:guncbgd@mail.ru)) в строке «Тема» отметить: «Статья». Решение о публикации принимается редакционной коллегией журнала. Публикация бесплатная, гонорар не выплачивается.

К рукописи должна быть приложена рецензия на статью.

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 [vestniknccbzd@ru](mailto:vestniknccbzd@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 языке);

– полное название организации – место работы каждого автора в именительном падеже, страна, город (на русском и английском языке). 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 кгл 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.**