



МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы  
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,  
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
БЕЗОПАСНОСТИ  
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Часть 1*

*Материалы Дней науки  
(22-26 мая 2017 г.)*

Екатеринбург  
2017

Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации [Текст] : материалы Дней науки (22-26 мая 2017 г.) в 2-х частях / сост. М. Ю. Порхачев, О. Ю. Демченко. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017.

Ч. 1 / сост. М. Ю. Порхачев, О. Ю. Демченко. – 2017. – 96 с.

*Составители:*

Порхачев М. Ю., заместитель начальника Уральского института ГПС МЧС России по научной работе, кандидат педагогических наук, доцент, действительный член (академик) ВАНКБ;

Демченко О. Ю., старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела Уральского института ГПС МЧС России, кандидат психологических наук.

Сборник материалов Дней науки «Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации» состоит из 2-х частей, включает статьи и тезисы участников 14-ти научно-практических мероприятий, проведенных 22-26 мая 2017 года на базе ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России».

Сборник предназначен для научных работников, аспирантов, студентов, курсантов, практических работников и специалистов по пожарной безопасности.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Алексеев С. Г., Смирнов В. В., Барбин Н. М.</i> ЭВОЛЮЦИЯ ГРАДАЦИИ ЛВЖ/ГЖ В РОССИИ.....	5
<i>Андреев В. И., Корепанова Д. П.</i> РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО ВРЕМЕННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСАНТАМИ (ЖЕНЩИНАМИ) УПРАЖНЕНИЯ «СБОР И ВЫЕЗД ПО ТРЕВОГЕ С ПОДАЧЕЙ ДВУХ СТВОЛОВ РСК-50 ПО ОДНОЙ МАГИСТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ».....	7
<i>Андреев В. И., Павлова И. А.</i> РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО ВРЕМЕННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСАНТАМИ (ЖЕНЩИНАМИ) УПРАЖНЕНИЯ «СБОР И ВЫЕЗД ПО ТРЕВОГЕ С ПОДГОТОВКОЙ К РАЗВЕРТЫВАНИЮ СИЛ И СРЕДСТВ».....	11
<i>Андреев В. И., Пономарева А. С., Дресвянникова М. Ю.</i> РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО НОРМАТИВА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСАНТАМИ УПРАЖНЕНИЯ «СБОР И ВЫЕЗД ПО ТРЕВОГЕ С РАЗВЕРТЫВАНИЕМ ОТ АЦ, С ПОДАЧЕЙ 2-Х СТВОЛОВ РСК-50 ПО ОДНОЙ МАГИСТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ (УСТАНОВКА АЦ НА ГИДРАНТ)».....	14
<i>Андреев В. И., Сагынбаева А. К., Ситчихина С. А</i> РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО НОРМАТИВА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСАНТАМИ УПРАЖНЕНИЯ «СБОР И ВЫЕЗД ПО ТРЕВОГЕ С ПОДГОТОВКОЙ К РАЗВЕРТЫВАНИЮ СИЛ И СРЕДСТВ (УСТАНОВКА АЦ НА ГИДРАНТ)».....	18
<i>Андреев В. И., Саврова В. И.</i> РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО НОРМАТИВА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСАНТАМИ УПРАЖНЕНИЯ «СБОР И ВЫЕЗД ПО ТРЕВОГЕ С ПОДГОТОВКОЙ К РАЗВЕРТЫВАНИЮ СИЛ И СРЕДСТВ (УСТАНОВКА АЦ НА ВОДОЕМ)».....	21
<i>Андреев В. И., Юсупова Ю. В.</i> РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО НОРМАТИВА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСАНТАМИ УПРАЖНЕНИЯ «СБОР И ВЫЕЗД ПО ТРЕВОГЕ С ПОДАЧЕЙ ДВУХ СТВОЛОВ РСК-50 ПО ОДНОЙ МАГИСТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ С УСТАНОВКОЙ АЦ НА ВОДОЕМ».....	24
<i>Анкушина З. О., Потапова Н. В.</i> ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В ВУЗАХ.....	28
<i>Багаев К. С., Усольцева С. Л.</i> СПОРТ В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЁЖИ.....	30
<i>Бегимбетов Д. С., Дмитриев С. Ю., Кенжебаев Д. К., Куликов В. В., Потапов А. А., Рымбеков К. Ш., Човишиян О. А., Калентьев В. А.</i> ОСНОВНЫЕ ВЕХИ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ МЕХАНИКИ.....	32
<i>Беляев С. В., Семенова К. В.</i> ПЛАЗМЕННАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ КАК НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.....	40
<i>Борисова Н. А., Шишенко Г. А.</i> ПРЕОДОЛЕНИЕ СИНДРОМА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У СПОРТСМЕНОВ 19-20 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ КИКБОКСИНГОМ.....	42
<i>Бородин А. А., Корнилов А. А., Зыков П. И., Булатова В. В.</i> ИСПЫТАНИЯ АВТОНОМНЫХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТЕРМОАКТИВИРУЕМОГО МИКРОКАПСУЛИРОВАННОГО ИНГИБИТОРА....	45
<i>Бородин А. А., Корнилов А. А., Зыков П. И., Булатова В. В.</i> ИСПЫТАНИЯ АВТОНОМНЫХ АЭРОЗОЛЬНЫХ УСТАНОВОК	

ПОЖАРОТУШЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ШКАФОВ.....	48
<i>Глухов Д. К., Стажеев М. В.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ЮНОШЕЙ 14–17 ЛЕТ К СОРЕВНОВАНИЯМ ПО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОМУ СПОРТУ.....	50
<i>Гренадеров А. Н., Худякова С. А., Штерензон В. А.</i> ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ.....	54
<i>Гусева В. Е., Сапова П. Ф.</i> ЗНАЧЕНИЕ ИММУНИТЕТА В ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА.....	58
<i>Добрынина Н. Ю., Полосухин В. В., Джусупов А. Е., Якубова Т. В.</i> ТЕМПЕРАТУРА ГОРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГАЗОВ АВТОГЕННОГО ПРОЦЕССА ПЛАВКИ МЕДЬСОДЕРЖАЩЕГО СУЛЬФИДНОГО СЫРЬЯ.....	62
<i>Домаев Е. В.</i> МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ОТРАБОТКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ У СПЕЦИАЛИСТОВ ОПЕРАТИВНОЙ ДЕЖУРНОЙ СМЕНЫ ЦУКС.....	63
<i>Жижилева А. А., Дружинин А. В.</i> ПРАВОВАЯ ОСНОВА ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ СИЛЫ, БОЕВЫХ ПРИЕМОВ БОРЬБЫ, УДУШАЮЩИХ ПРИЕМОВ, ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ, СПЕЦИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ.....	69
<i>Ивонина А. А., Шишенко Г. А.</i> ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЕЖИ 18–19 ЛЕТ.....	72
<i>Кайбичев И. А., Кайбичева Е. И.</i> ИНДЕКС СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ПЕРВОГО СТВОЛА НА ЗАГОРАНИЕ В ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2016 ГОДУ.....	76
<i>Кайбичев И. А., Кайбичева Е. И.</i> ИНДЕКС СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ПЕРВОГО СТВОЛА НА ПОЖАР В ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2016 ГОДУ.....	79
<i>Кайбичев И. А., Кайбичева Е. И.</i> ИНДЕКС СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ СВОБОДНОГО ГОРЕНИЯ НА ПОЖАРЕ В ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2016 ГОДУ.....	81
<i>Кайбичев И. А., Кайбичева Е. И.</i> ИНДЕКС СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ СВОБОДНОГО ГОРЕНИЯ ПРИ ЗАГОРАНИИ В ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2016 ГОДУ.....	84
<i>Кайбичев И. А., Калимуллина К. И.</i> РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРНОЙ СТАТИСТИКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	86

# ЭВОЛЮЦИЯ ГРАДАЦИИ ЛВЖ/ГЖ В РОССИИ

**Алексеев С. Г.<sup>1,2</sup>, Смирнов В. В.<sup>2</sup>, Барбин Н. М.<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> ФГБУН НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН,

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»,

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»

Создание национальных классификаций или градаций пожароопасных жидкостей связано с керосиновой революцией, которая произошла во второй половине XIX столетия. В становлении и развитии классификации в России можно выделить следующие ключевые шаги.

1. 1886 г. Повелением государя императора Александра III в качестве временной меры до 6 июня 1889 года была установлена критическая температура вспышки для всех осветительных минеральных масел в 28 °C.

2. 1891 г. На государственном уровне были утверждены «Правила об испытании, перевозке, хранении и продаже минеральных масел, нефти и продуктов ее перегонки», в которых нормированная температура вспышки для осветительного керосина осталась 28 °C, но при этом сделана привязка к нормальному давлению (760 мм рт. ст.) и прибору Абеля – Пенского. В данных правилах минеральные масла, сырая нефть и продукты ее перегонки подразделялись по степени пожарной опасности на два класса. Первый класс – жидкости с температурой вспышки не менее 28 °C, второй класс (огнеопасные вещества), которые вспыхивают ниже установленной нормы (28 °C при 760 мм рт. ст. в приборе Абеля – Пенского).

3. 1895 г. Появление понятия ЛВЖ, которое включало в себя практически все огнеопасные жидкости, а также обозначение I класса, как «менее опасные» ( $t_{всп} \geq 28$  °C), а II класса, как «более опасные» ( $t_{всп} < 28$  °C).

4. 1930-е гг. Попытка внедрения американской «рейтинговой системы 100+» для ЛВЖ/ГЖ, разработанной компанией Underwriters Laboratories.

5. 1939 г. Введение в действие ОСТ 90039-39, согласно которому все пожароопасные жидкости делятся на 4 класса (таблица 1)

Таблица 1

Класс	Температура вспышки	Примечание
1	менее 28 °C	ЛВЖ
2	от 28 °C и до 45 °C	
3	от 45 °C и до 120 °C	ГЖ
4	от 120 °C и более	

6. 1950-е гг. В СССР уже действуют несколько систем классификации ЛВЖ/ГЖ:

– нормы Н 108-53, затем НиТУ 108-56, в которых температура 45 °C является «водоразделом» между ЛВЖ и ГЖ;

– Правила перевозки опасных грузов Министерства сообщений СССР ЛВЖ, в которых ЛВЖ дополнительно разделяются на два разряда: 1-й ( $t_{всп} < 28$  °C) и

2-й ( $28^{\circ}\text{C} \leq t_{\text{всп}} < 45^{\circ}\text{C}$ );

– Правила перевозки опасных грузов по морских сообщениям на судах министерства морского флота СССР, согласно которым жидкости по температуре вспышки делятся на 3 разряда: 1-й ( $t_{\text{всп}} < 28^{\circ}\text{C}$ ), 2-й ( $28^{\circ}\text{C} \leq t_{\text{всп}} < 65^{\circ}\text{C}$ ) и 3-й ( $t_{\text{всп}} \geq 65^{\circ}\text{C}$ ). При этом при перевозке нефтепродуктов речным транспортом использовалась иная классификация: 1-й класс ( $t_{\text{всп}} < 28^{\circ}\text{C}$ ), 2-й класс ( $28^{\circ}\text{C} \leq t_{\text{всп}} < 45^{\circ}\text{C}$ ) и 3-й класс ( $45^{\circ}\text{C} \leq t_{\text{всп}} \leq 120^{\circ}\text{C}$ ), 4-й класс ( $t_{\text{всп}} > 120^{\circ}\text{C}$ ).

7. 1971 г. СНиП II-П 3-70, в котором оставлено без изменений граничное значение  $45^{\circ}\text{C}$  для деления ЛВЖ и ГЖ по температуре вспышке.

8. 1980 г. СНиП II 106-79 увеличил для ЛВЖ граничное значение температуры вспышки до  $61^{\circ}\text{C}$ . В ГОСТ 12.1.017-80 вводится уточнение, что к ЛВЖ относятся жидкости с температурой вспышки не более  $61^{\circ}\text{C}$  в закрытом тигле и в открытом тигле не выше  $66^{\circ}\text{C}$ . По температуре вспышки все ЛВЖ делятся на 3 класса (таблица 2)

Таблица 2

Класс (разряд)	Температура вспышки, $^{\circ}\text{C}$	
	З.Т.	О.Т.
Особо опасные	$t_{\text{всп}} \leq -18$	$t_{\text{всп}} \leq -13$
Постоянно опасные	$-18 < t_{\text{всп}} \leq +23$	$-13 < t_{\text{всп}} \leq +27$
Опасные при повышенной температуре	$+23 < t_{\text{всп}} \leq +61$	$+27 < t_{\text{всп}} \leq +66$

9. 1985 г. В ГОСТ 12.1.044-84 от градации ЛВЖ на 3 класса отказались, но ввели уточнение, что к легковоспламеняющимся относятся «горючие вещества и материалы, способные воспламеняться от кратковременного (до 30 с) воздействия источника зажигания с низкой энергией (пламя спички, искра, тлеющая сигарета и т. п.».

10. 1991 г. В ГОСТ 12.1.044-89 его разработчики отказались от данного уточнения, но выделили особо опасные ЛВЖ с температурой вспышки не более  $28^{\circ}\text{C}$ . При этом деление ЛВЖ на 3 класса по отмененному ГОСТ 12.1.017-80 нашло свое отражение в ГОСТ 19433-88 «Грузы опасные. Классификация и маркировка» и в РД 31.15.01-89, который действует до сих пор.

11. 2008-2009 гг. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности закрепил классификацию ГОСТ 12.1.044-89 на уровне федерального закона.

В нашей стране наряду с классификацией ЛВЖ/ГЖ по ГОСТ 12.1.044-89 на уровне государственных стандартов нашли свое отражение рекомендации ООН, согласно которым воспламеняющиеся жидкости делятся на 4 класса (таблица 3).

Таблица 3

Параметр	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4
Температура вспышки (з.т.), °C (F)	< 23 (73)	< 23 (73)	> 23 (73,4) и ≤ 60 (140)	> 60 (140) и ≤ 93 (200)
Температура кипения, °C (F)	≤ 35 (95)	> 35 (95)	–	–
Символ				Символ не используется
Сигнальное слово	Опасно	Опасно	Осторожно	Осторожно
Краткая характеристика опасности	Чрезвычайно легковоспламеняющаяся жидкость, пары образуют с воздухом взрывоопасные смеси	Весьма воспламеняющаяся жидкость, пары образуют с воздухом взрывоопасные смеси	Воспламеняющаяся жидкость, пары образуют с воздухом взрывоопасные смеси	Горючая жидкость

Согласно пункту 1.4 «Правил перевозок опасных грузов по железным дорогам» к ЛВЖ также относят жидкости с  $t_{всп} \leq 60$  °C. При этом по п. 6.3.1 «Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом» к ЛВЖ относятся жидкости, у которых давление паров при температуре 50 °C составляет не более 300 кПа (3 бар), а температура вспышки – не более 100 °C.

Рассмотренная выше эволюция градации ЛВЖ и ГЖ в России показывает, что в ней прослеживается след керосиновой классификации по пожарной опасности. В XIX-м столетии предполагалось, что при температуре вспышки не ниже комнатной с учетом или без учета дополнительного повышения температуры за счет аккумуляции тепла от излучения пламени, солнечных лучей и др., керосин является безопасным.

## РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО ВРЕМЕННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСАНТАМИ (ЖЕНЩИНАМИ) УПРАЖНЕНИЯ «СБОР И ВЫЕЗД ПО ТРЕВОГЕ С ПОДАЧЕЙ ДВУХ СТВОЛОВ РСК-50 ПО ОДНОЙ МАГИСТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ»

*Андреев В. И., Корепанова Д. П.  
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Руководители подразделений готовят личный состав к работе согласно требованиям приказов МЧС России. В данный момент в учебных заведениях МЧС России проходят обучение курсанты женского пола и на

этую категорию обучающихся не разработаны временные показатели по пожарно-строевой подготовке. Также при практическом применении полученных навыков и умений в пожарно-спасательных частях гарнизона был замечен один серьезный недостаток: при сборе и выезде подразделения по тревоге курсанты (женщины) не укладывались во временной показатель. Поэтому в качестве эксперимента было решено объединить два норматива – сбор и выезд по тревоге и полное развертывание сил и средств к месту тушения пожара – для улучшения показателей. В данной статье разрабатываются временные показатели для курсантов женского пола по выполнению упражнения «Сбор и выезд по тревоге с подачей двух стволов РСК-50 по одной магистральной линии» [2].

Необходимость выбора этих упражнений связана с частым использованием их на практике. Каждый раз, приезжая к месту пожара, личному составу необходимо выполнить боевое развертывание сил и средств для локализации и ликвидации пожара.

Выполнение комплексного упражнения начинается с надевания боевой одежды пожарного по сигналу «ТРЕВОГА!». Боевой расчет, состоящий из 3 человек, после надевания боевой одежды усаживается в пожарный автомобиль. Как только закрывается дверь автомобиля, приступают к боевому развертыванию [1]. Рассмотрим подробные действия каждого из пожарных.

Пожарный № 1 и № 2 снимают по 2 напорно-всасывающих рукава диаметром 51 мм (отсек № 3), 1 ствол РСК-50 (отсек № 6) и бегут с ПТВ на расстояние 60 метров, затем раскатывают рукава и соединяют их между собой и со стволов РСК-50. Один конец рабочей линии оставляют на месте развертывания, а с другим бегут на позицию, после чего поднимают руку вверх. Одновременно с ними пожарный № 3 берет трехходовое разветвление (отсек № 4), снимает 3 напорно-всасывающих рукава диаметром 77 мм (отсек № 3), раскатывает их и соединяет конец одного рукава с напорным патрубком автоцистерны, два рукава между собой и к свободному концу трехходовое разветвление. Затем бежит на расстояние 60 метров с ПТВ, подсоединяет свободный конец рабочих линий к трехходовому разветвлению и поднимает руку [1].

В эксперименте приняли участие курсанты-женщины 4-го курса в количестве 15 человек, из их числа было назначено 5 боевых расчетов по 3 пожарных в каждом. После тренировки данного упражнения курсанты сдали зачет. Основным отличием при расчете временных показателей для курсантов-женщин является увеличение времени для передвижения в боевой одежде без ПТВ и с ПТВ. Результаты зачета приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Результаты надевания боевой одежды пожарного с посадкой в автомобиль

№ расчета	1	2	3	4	5
Время, с	30,8	29,1	31,8	31,7	29,5

Таблица 2

Результаты боевого развертывания от автоцистерны с подачей двух стволов РСК-50 от одной магистральной линии

№ расчета	1	2	3	4	5
Время, с	73,8	73,9	73,6	74,0	73,4

Объединим два упражнения и получим общее время для каждого из боевых расчетов (таблица 3).

Таблица 3

Сводная таблица полученных результатов

№ расчета	1	2	3	4	5
Время, с	104,6	103,0	105,4	105,7	102,9

На основе полученных временных показателей выполнения комплексного упражнения мы провели расчеты по [2].

1. Уровень физической подготовленности курсантов определяли по формуле [2].

$$PWC_{170} = 5 + \frac{850 - 30f_1}{6f_2 - 6f_1}. \quad (1)$$

2. Уровень освоения упражнения определяли по формуле [2].

$$K_i = \frac{t_i - t(i+10)}{t_i} \leq 0,1. \quad (2)$$

3. Исключали грубые ошибки по формуле [2].

$$t_p = \frac{(\lvert i_i^* - i_r \rvert)}{S} \quad (3)$$

$$\tilde{i}_{icp} = \frac{1}{n} * \sum \tau_i \quad (4)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (\tilde{i}_{icp} - \tilde{i}_i)^2} \quad (5)$$

4. Требуемое количество измерений определяли по формуле [2].

$$N_{tp} = \frac{t^2 * S^2}{E^2} \quad (6)$$

5. Истинные значения выполнения упражнения определяли по формуле [2].

$$\tilde{i}_h = \tilde{i}_{icp} \pm \Delta \tilde{i}_i \quad (7)$$

$$\Delta \tilde{i}_i = \frac{t_p S}{\sqrt{N \Phi}} \quad (8)$$

6. Определили нормативное время выполнения упражнения в целом, принимая во внимание погодные условия и рельеф местности [2]:

$$\tilde{i}_h = \frac{\tilde{i}_i}{K_B} \pm \frac{\Delta \tilde{i}_i}{K_B} \quad (9)$$

Для наглядности рассмотрим действия пожарных боевого расчета с определением времени выполнения каждого элемента в отдельности. Полученные данные сведены в таблицу 4.

Таблица 4

Определение нормативного значения времени  
выполнения упражнения в целом

№	Элементы, составляющие упражнение	Номер пожарного боевого расчёта		
		1	2	3
1	Передвижение к требуемому отсеку:			
	- вниз 1 м	1,6±0,2	1,6±0,2	1,6±0,2
	- к отсеку № 4 (5 м)			1,5±0,03
	- к отсеку № 6 (5 м)		1,5±0,03	
2	- к отсеку № 3 (4 м)	1,2±0,024		
	Открывание дверцы отсека	1,2±0,1	1,2±0,1	1,2±0,1
3	Открепление:			
	- ручного ствола РСК-50 (2 шт.)		2,2±0,22	
4	- трехходового разветвления		2,2±0,1	
	Снятие:			
	- ручной ствол РСК-50 (2 шт.)		3,0±0,26	
	- напорные рукава на 51 мм (4 шт.)	6,0±0,36		
5	- напорные рукава на 77 мм (3 шт.)			4,5±0,27
	- трехходового разветвления		1,4±0,16	
	Соединить:			
6	- напорные рукава на 51 мм (3 раза)	4,5±0,48	4,5±0,48	
	- напорные рукава на 77 мм (4 раза)			6,0±0,64
7	Раскатать напорные рукава:			
	- на 51 мм (2 шт.)	4,0±0,2	4,0±0,2	
Итог	- на 77 мм (3 шт.)			6,0±0,3
	Перемещение с ПТВ на расстоянии:			
	- 100 м (2 рукава на 51 мм + ствол РСК-50)	30,0±3,0	30,0±3,0	
	- 60 м (3 рукава на 77 мм + трехходовое разветвление)			31,2±3,0
		48,5±4,36	51,6±4,75	52,0±4,54

Максимальное время выполнения упражнения у пожарного № 3, поэтому нормативное время устанавливаем по его результатам. К этому времени прибавляем расчетный временной показатель для упражнения «Надевание боевой одежды пожарного с посадкой в автомобиль» на оценку «хорошо» – 31,6 с.

Тогда:

«отлично» – 79,06 с;

«хорошо» – 83,6 с;  
«удовлетворительно» – 88,14 с.

Благодаря разработанному временному показателю для курсантов-женщин по пожарно-строевой подготовке и последующей качественной отработки упражнения выпускницы учебных заведений МЧС России будут приходить подготовленными специалистами в формирующий территориальный орган. Вследствие этого сотрудники-женщины наряду с мужчинами смогут выполнять боевые задачи, связанные с тушением пожаров и спасению людей.

### **Литература**

1. Юсупов, А. А. Пожарно-строевая подготовка [Текст] : методические указания и задания для выполнения контрольной работы. Специальность 280705 Пожарная безопасность / А. А. Юсупов, М. В. Стакеев. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 47 с.
2. Нормативы по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке для личного состава ФПС [Текст]. – М. : ГУГПС МЧС России, 2011.

## **РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО ВРЕМЕННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСАНТАМИ (ЖЕНЩИНАМИ) УПРАЖНЕНИЯ «СБОР И ВЫЕЗД ПО ТРЕВОГЕ С ПОДГОТОВКОЙ К РАЗВЕРТЫВАНИЮ СИЛ И СРЕДСТВ»**

*Андреев В. И., Павлова И. А.  
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

В Уральском институте ГПС МЧС России с 2013 года начали набор девушек-курсантов, в связи с этим возникла необходимость выявления временных показателей по пожарно-строевой подготовке. Временные показатели у мужского и женского пола отличаются. Это связано с физическими и психологическими особенностями организма человека. На первом курсе курсанты-женщины заступали в УПСЧ, где отрабатывали отдельные нормативы (надевание боевой одежды и снаряжения, сбор и выезд по тревоге) на правильность. В своем исследовании мы решили объединить данные упражнения в комплекс. Рассчитать временные показатели, которые в дальнейшем необходимы для совершенствования профессиональных умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности.

Для разработки временного показателя были использованы «Методические указания для выполнения контрольной работы по пожарно-строевой подготовке» [1].

Был определен уровень физической работоспособности пожарных.

$$PWC_{170} = 5 + \frac{850 - 30 \cdot f_1}{6 \cdot f_2 - 6 \cdot f_1},$$

где  $f_1, f_2$  – частота сердечных сокращений после первой и второй физических нагрузок за 10 с.

Нами был определен уровень освоения элемента по формуле:

$$K_i = \frac{\tau_i - \bar{\tau}_{i+10}}{\tau_i} \leq 0,1,$$

где  $\tau_i, \bar{\tau}_{i+10}$  – затраты времени на выполнение элемента упражнения [1].

Для исключения грубых ошибок измерений мы использовали формулу:

$$t_p = \frac{|\tau_i^* - \bar{\tau}_i|}{S}.$$

Если  $t_p > t_i$ , то с вероятностью 0,95 можно предположить, что подозрительное значение содержит грубую ошибку и его необходимо исключить. Остальные значения будут считаться статистически достоверными.

Определили истинное значение измеряемой величины по формуле:

$$\tau_h = \bar{\tau}_i \pm \Delta \bar{\tau}_i,$$

где  $\Delta \bar{\tau}_i$  – доверительный интервал, который вычисляется по формуле

$$\Delta \bar{\tau}_i = \frac{t_T \cdot S}{\sqrt{N} \phi},$$

где  $t_T$  – статистический коэффициент.

На основании полученных результатов нами была составлена таблица 1, распределив элементы упражнения так, чтобы общее время упражнения для каждого пожарного было примерно одинаковым.

Таблица 1

№	Элементы, составляющие упражнение	Номер боевого расчета		
		1	2	3
1	2	3	4	5
1	Передвижение к требуемому отсеку -к отсеку № 7		0,3±0,005	0,3±0,005
	-к отсеку № 8			0,3±0,005
	-к отсеку № 3	0,3±0,005		
	-к отсеку № 4		0,3±0,005	
2	Открывание дверцы отсека	1,4±0,3	1,4±0,3	1,4±0,3

1	2	3	4	5
3	Открепление разветвления		2,35±0,098	
4	Снятие - пожарных стволов			2(1,7±0,15)
	- напорного рукава Ø51 мм	4(5,2±0,5)		
	- напорного рукава Ø77 мм		2(5,4±0,6)	5,4±0,6
5	Перемещение: - с напорным рукавом Ø51 мм на расстояние 2 м	2(0,28±0,026)		
	- с напорным рукавом Ø77 мм на расстояние 8 м		8(0,35±0,037)	8(0,35±0,037)
	- с разветвлением на расстояние 2 м		2(0,4±0,035)	
	- с пожарным стволом на расстояние 8 м			8(0,2±0,002)
6	Перемещение без ПТВ на расстояние 6 м	6(0,3±0,005)		
	6 м		6(0,3±0,005)	
	3 м			3(0,3±0,005)
<b>Итог</b>		9,26±0,887	15,15±1,4	14,4±1,39

Максимальное время выполнения упражнения у пожарного № 2, поэтому нормативное время рассчитывается по его результату. При данных условиях принимаем коэффициент 1, учитывающий возраст.

$$\bar{\tau}_i - \Delta\bar{\tau}_i = 13,75 \text{ с} - \text{«отлично»};$$

$$\bar{\tau}_i = 15,15 \text{ с} - \text{«хорошо»};$$

$$\bar{\tau}_i + \Delta\bar{\tau}_i = 16,55 \text{ с} - \text{«удовлетворительно»}.$$

Для разработки комплексного временного показателя выполнения курсантами-женщинами упражнения «Сбор и выезд по тревоге с подготовкой к развертыванию сил и средств» необходимо к данным времененным показателям, которые были рассчитаны, прибавить время норматива 2.1 («Сбор и выезд по тревоге на базе «Урал»), а также время преодоления одного метра от стеллажа до посадки в автомобиль в боевой одежде [2].

$$38 + 0,3 \text{ с} - \text{«отлично»};$$

$$43 + 0,3 \text{ с} - \text{«хорошо»};$$

$$48 + 0,3 \text{ с} - \text{«удовлетворительно»}.$$

Итоговым времененным показателем будет считаться:  
52,15 с – «отлично»;  
58,45 с – «хорошо»;  
64,75 с – «удовлетворительно».

### **Литература**

1. Юсупов, А. А. Пожарно-строевая подготовка [Текст] : методические указания и задания для выполнения контрольной работы. Специальность 280705 Пожарная безопасность / А. А. Юсупов, М. В. Стакеев. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 47 с.
2. Нормативы по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке для личного состава ФПС [Текст]. – М. : ГУГПС МЧС России, 2011.

## **РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО НОРМАТИВА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСАНТАМИ УПРАЖНЕНИЯ «СБОР И ВЫЕЗД ПО ТРЕВОГЕ С РАЗВЕРТЫВАНИЕМ ОТ АЦ, С ПОДАЧЕЙ 2-Х СТВОЛОВ РСК-50 ПО ОДНОЙ МАГИСТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ (УСТАНОВКА АЦ НА ГИДРАНТ)»**

*Андреев В. И., Пономарева А. С., Дресвянникова М. Ю.  
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

В настоящее время в учебных организациях ГПС МЧС России проходят обучение курсанты-мужчины и курсанты-женщины. Одной из дисциплин, изучаемых курсантами, является «Пожарно-строевая подготовка».

Данная дисциплина является практической, курсанты сдают нормативы по изучаемым упражнениям. Некоторые нормативы сдают на первом и втором курсах, так как они являются менее сложными. На старших курсах сдаются более сложные нормативы, а к отработке нормативов, которые сдавали на младших курсах, не обращаются. Навыки, которые были получены на младших курсах, теряются. Для того чтобы приобретенные навыки не терялись нами проведено исследование, рассматривались два упражнения «Сбор и выезд по тревоге с развёртыванием от АЦ, с подачей двух стволов РСК-50 по одной магистральной линии с установкой АЦ на гидрант» [2]. Воспользовавшись методикой разработки норматива, нами был изучен сам процесс нормирования упражнения. Были собраны исходные данные о необходимых затратах труда и факторов, определяющих их величину. Эта информация была получена путем непосредственных наблюдений и экспериментов при выполнении упражнения, а также на основе теоретических исследований. С помощью данной информации,

наблюдений и расчетов определим нормативное время выполнения упражнения для мужчин.

Для проведения занятий была выбрана 143 учебная группа. В данном эксперименте за основу взята одна из методик выполнения упражнения.

*Порядок выполнения упражнения.* Боевая одежда и снаряжение уложены любым способом. Пояс с закрепленным на нём карабином и пожарным топором в кобуре лежит под одеждой. Подкасник может находиться рядом с уложенной боевой одеждой или внутри каски. Рукавицы кладут в карманы куртки или под пояс. Исполнитель стоит в положении смирно в одном метре от боевой одежды и снаряжения лицом к ним. Посадка в автомобиль производится после того, как полностью надеты боевая одежда и снаряжение. Разрешается застёгивать боевую одежду и надевать пожарный пояс в кабине автомобиля. Личный состав отделения (караула) находится в автомобиле, дверцы закрыты. Далее автомобиль устанавливается в 3-3,5 м от гидранта, насосом к нему. Пожарный № 4 открывает дверцу отсека кузова автомобиля, открепляет колонку, а водитель берет крюк для открывания крышки колодца гидранта и сильным рывком вправо (влево) от себя отбрасывает ее на землю, опускается на колено и снимает колпачок гидранта. Пожарный № 4 берет колонку за напорные патрубки, ставит на стояк так, чтобы гнездо рукоятки попало на квадрат клапана гидранта, и вращает ее по часовой стрелке до отказа (5,5-6 полуоборотов). В это время пожарный № 3 достаёт 3 рукава d=77 мм, прокладывает магистральную линию и устанавливает трёхходовое разветвление, пожарные № 1 и № 2 достают из отсека по 2 рукава d=51 мм и 2 ствола РСК-50 и устанавливают рабочие линии. По завершению элементов упражнения исполнители поднимают руки вверх и время фиксируется [3].

Для разработки временных показателей данного комплексного норматива использовали Методические указания для выполнения контрольной работы по пожарно-строевой подготовке [1].

Для определения уровня физической работоспособности пожарных была использована формула:

$$PWC_{170} = 5 + \frac{850 - 30 \cdot f_1}{6 \cdot f_2 - 6 \cdot f_1},$$

где  $f_1$ ,  $f_2$  – частота сердечных сокращений после первой и второй физических нагрузок за 10 с [1].

Уровень освоения элемента определяли по формуле:

$$K_i = \frac{\tau_i - \tau_{i+10}}{\tau_i} \leq 0,1,$$

где  $\tau_i$ ,  $\tau_{i+10}$  – затраты времени на выполнение элемента упражнения [1].

Чтобы исключить грубые ошибки измерений мы использовали формулу:

$$t_p = \frac{|\tau_i^* - \bar{\tau}_i|}{S}.$$

Если  $t_p > t_i$ , то с вероятностью 0,95 можно предположить, что подозрительное значение содержит грубую ошибку и его необходимо исключить. Остальные значения будут считаться статистически достоверными [1].

Для определения истинного значения измеряемой величины мы применили формулу:

$$\tau_h = \bar{\tau}_i \pm \Delta \bar{\tau}_i,$$

где  $\Delta \bar{\tau}_i$  – доверительный интервал, который вычисляется по формуле [1]

$$\Delta \bar{\tau}_i = \frac{t_T \cdot S}{\sqrt{N} \phi},$$

где  $t_T$  – статистический коэффициент.

Далее по результатам составили таблицу 1, распределив элементы упражнения так, чтобы общее время упражнения для каждого пожарного было примерно одинаковым.

Таблица 1

№	Элементы, составляющие упражнение	Номер боевого расчета	
		4	водитель
1	2	3	4
1	Передвижение к требуемому отсеку - к отсеку № 10	3(0,2±0,003)	
	- к отсеку № 4		2(0,2±0,003)
2	Открывание дверцы отсека	1,2±0,1	1,2±0,1
3	Открепление - всасывающего рукава	1,7±0,16	
	- всасывающей сетки		2,5±0,16
4	Снятие - всасывающего рукава	2(6,5±0,07)	2(6,5±0,07)
	- всасывающей сетки		2,6±0,13
5	Соединение соединительных головок всасывающих рукавов Ø125 мм	6,0±0,8	6,0±0,8
6	Соединение соединительных головок всасывающего рукава Ø125 мм и всасывающей сетки	6,0±0,8	6,0±0,8
7	Присоединение всасывающего рукава Ø125 мм к патрубку машины	6,0±0,8	6,0±0,8
8	Разматывание веревки на всасывающей сетке		10±1,0

1	2	3	4
9	Перемещение со всасывающим рукавом Ø125 мм на расстояние 4 м	4(0,3±0,04)	
	13 м		13(0,3±0,04)
10	Перемещение со всасывающей сеткой на расстояние 4 м	4(0,25±0,02)	
	5 м		5(0,25±0,02)
11	Подъем без ПТВ на 2 м	2(3,2±0,15)	
12	Спуск со всасывающим рукавом Ø125мм на 2 м	2(3,0±0,1)	
13	Перемещение без ПТВ на расстояние 25 м	25(0,2±0,003)	
	19 м		19(0,2±0,003)
<b>Итог</b>		55,85±3,62	56,25±3,61

Максимальное время выполнения упражнения у водителя, поэтому нормативное время устанавливаем по его результатам. При данных условиях принимаем коэффициент 1, учитывающий возраст.

$$\bar{\tau}_i - \Delta\bar{\tau}_i = 52,64 \text{ с} - \text{«отлично»};$$

$$\bar{\tau}_i = 56,25 \text{ с} - \text{«хорошо»};$$

$$\bar{\tau}_i + \Delta\bar{\tau}_i = 59,86 \text{ с} - \text{«удовлетворительно»}.$$

Для разработки комплексного норматива курсантов по упражнению «Сбор и выезд по тревоге с подготовкой с развертыванием от АЦ, с подачей двух стволов РСК-50 по одной магистральной линии (установка АЦ на гидрант)» к данным временным показателям, которые выявили, прибавляем норматив 2.1 («Сбор и выезд по тревоге на базе «Урал») и время преодоления одного метра от стеллажа до автомобиля в боевой одежде [3].

38+0,3 с – «отлично»;

43+0,3 с – «хорошо»;

48+0,3 с – «удовлетворительно».

Итоговым временным показателем будет считаться:

90,84 с – «отлично»;

99,45 с – «хорошо»;

108,06 с – «удовлетворительно».

### Литература

- Юсупов, А. А. Пожарно-строевая подготовка [Текст] : методические указания и задания для выполнения контрольной работы. Специальность 280705 Пожарная безопасность / А. А. Юсупов, М. В. Стакеев. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 47 с.

2. Нормативы по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке для личного состава ФПС [Текст]. – М. : ГУГПС МЧС России, 2011.

3. Теребнев, В. В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений [Текст] / В. В. Теребнев. – М. : Пожкнига, 2004. – 256 с.

## **РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО НОРМАТИВА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСАНТАМИ УПРАЖНЕНИЯ «СБОР И ВЫЕЗД ПО ТРЕВОГЕ С ПОДГОТОВКОЙ К РАЗВЕРТЫВАНИЮ СИЛ И СРЕДСТВ (УСТАНОВКА АЦ НА ГИДРАНТ)»**

*Андреев В. И., Сагынбаева А. К., Ситчихина С. А.  
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

На данный момент в учебных заведениях ФПС МЧС России курсанты, проходящие обучение, сдают нормативы по пожарно-строевой подготовке. За период обучения, сдают нормативы в определенной последовательности. Нормативы, которые сдавались на ранних курсах, не все отрабатываются на старших курсах. Это приводит к тому, что навыки выполнения неотъемлемых элементов необходимых для дальнейшей службы теряются. В данной работе были совмещены два упражнения: «Сбор и выезд по тревоге» и «Подготовка развертывания АЦ на гидрант», так как с них начинается служба в гарнизонах пожарной охраны. Временные показатели комплексного упражнения разработали по методическим указаниям [2]. Совершенствование подготовки личного состава ФПС МЧС России к действиям при ЧС обязывают руководителей подразделений к подготовке личного состава.

Выбирая эти упражнения, мы сделали акцент на том, что упражнения неотъемлемы в службе, и также с частым использованием их на практике. Каждый раз, по приезду на место пожара, личный состав выполняет боевое развертывание сил и средств для локализации и ликвидации пожара.

Начинается данное комплексное упражнение с надевания боевой одежды пожарного по сигналу «ТРЕВОГА!». Боевой расчет, после надевания боевой одежды, усаживается в пожарный автомобиль, после этого сразу же после закрывания двери приступает к подготовке развертывания АЦ на гидрант.

Установка пожарной автоцистерны на гидрант производится по команде «Автоцистерну на гидрант (указывается, какой гидрант и способ соединения насоса с гидрантом) – ставь!». Результаты зачета приведены в таблицах 1 и 2.

Параллельно на один напорно-всасывающий и один напорный рукав. При этом водитель отсоединяет от всасывающего патрубка насоса заглушку, достает из отсека водосборник и присоединяет его к

всасывающему патрубку насоса, достает из отсека напорный четырехметровый рукав, раскатывает его в направлении гидранта и присоединяет к водосборнику. В это время пожарный готовит гидрант и устанавливает колонку. Водитель вместе с пожарным достают из пенала напорно-всасывающий рукав, водитель присоединяет ближнюю соединительную головку рукава к водосборнику, пожарный присоединяет соединительные головки рукавов к колонке и пускает воду в насос.

В эксперименте приняли участие курсанты 4 курса в количестве 15 человек, из их числа было назначено 5 боевых. После тренировки данного упражнения курсанты сдали зачет.

*Таблица 1*

Результаты надевания боевой одежды пожарного с посадкой в автомобиль

№ расчета	1	2	3	4	5
Время, с	27,1	28,6	28,9	26,9	27,7

*Таблица 2*

Результаты подготовки к боевому развертыванию от автоцистерны с подачей двух стволов РСК-50 от одной магистральной линии

№ расчета	1	2	3	4	5
Время, с	32,4	33,6	31,9	35,0	33,3

Объединим два упражнения и получим общее время для каждого из боевых расчетов (таблица 3).

*Таблица 3*

Сводная таблица полученных результатов

№ расчета	1	2	3	4	5
Время, с	60,8	63,9	67,0	64,0	60,7

На базе полученных результатов выполнения комплексного упражнения мы провели расчеты по методическим рекомендациям [2].

1. Для определения уровня физической работоспособности курсантов использовали формулу:

$$PWC_{170} = 5 + \frac{850 - 30f_1}{6f_2 - 6f_1}. \quad (1)$$

2. Для определения уровня освоения элемента использовали формулу:

$$K_i = \frac{t_i - t(i+10)}{t_i} \leq 0,1. \quad (2)$$

3. Исключение грубых ошибок по формуле:

$$t_p = \frac{(|\tilde{t}_i^* - \tilde{t}_r|)}{s} \quad (3)$$

$$\tilde{t}_{icp} = \frac{1}{n} * \sum \tau_i \quad (4)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (\tilde{t}_{icp} - \tilde{t}_i)^2} \quad (5)$$

4. Требуемое количество измерений определили по формуле:

$$N_{tp} = \frac{t^2 * s^2}{E^2} \quad (6)$$

5. Истинное значение измеряемой величины определялось по формуле[2]:

$$\tilde{t}_h = \tilde{t}_{icp} \pm \Delta \tilde{t}_i . \quad (7)$$

$$\Delta \tilde{t}_i = \frac{t_{TS}}{\sqrt{N\Phi}} \quad (8)$$

6. Нормативное время выполнения упражнения в целом определялось по формуле [2]:

$$\tilde{t}_h = \frac{\tilde{t}_i}{K_B} + \frac{\Delta \tilde{t}_i}{K_B} \quad (9)$$

Для наглядности рассмотрим действия пожарных боевого расчета с определением времени выполнения каждого элемента в отдельности. Полученные данные сведены в таблицу 4.

*Таблица 4*

Определение нормативного значения времени выполнения упражнения в целом

№	Элементы, составляющие упражнение	Номер боевого расчета	
		1	2
1	Передвижение к требуемому отсеку:	$3,2 \pm 0,018$	$3,2 \pm 0,018$
	- к отсеку № 4		$3,4 \pm 0,006$
2	Открывание дверцы отсека	$1,2 \pm 0,1$	
3	Открепление:	$5,5 \pm 0,16$	2,0
	- водосборника		
4	Снятие	$7,9 \pm 0,18$	$3,2 \pm 0,08$
	- крюка для открывания гидранта		
	- напорно-всасывающего рукава (2 шт.)		
5	Соединение соединительных головок водосборника со всасывающим патрубком		$2,78 \pm 0,05$
6	Открывание крышки гидранта	$2,8 \pm 0,02$	
7	Установка колонки на гидрант	$11,6 \pm 1,0$	
<b>Итог</b>		<b><math>32,2 \pm 2,0</math></b>	<b><math>31,86 \pm 1,8</math></b>

Тогда:

отлично – 60,8 с,

хорошо – 63,7 с,

удовлетворительно – 66,7 с.

В данной статье мы разработали комплексный норматив для курсантов по упражнению «Сбор и выезд по тревоге с подготовкой к развертыванию сил и средств (установка АЦ на гидрант)». Мы совместили в комплексе два норматива, основной из них это «Сбор и выезд по тревоге», который очень важен для будущих специалистов. Разработав нормативы, мы получили временные показатели, что в дальнейшем поможет в подготовке специалистов ФПС МЧС России.

## **Литература**

1. Юсупов, А. А. Пожарно-строевая подготовка [Текст] : методические указания и задания для выполнения контрольной работы. Специальность 280705 Пожарная безопасность / А. А. Юсупов, М. В. Стажеев. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 47 с.
2. Нормативы по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке для личного состава ФПС [Текст]. – М. : ГУГПС МЧС России, 2011.

## **РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО НОРМАТИВА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСАНТАМИ УПРАЖНЕНИЯ «СБОР И ВЫЕЗД ПО ТРЕВОГЕ С ПОДГОТОВКОЙ К РАЗВЕРТЫВАНИЮ СИЛ И СРЕДСТВ (УСТАНОВКА АЦ НА ВОДОЕМ)»**

*Андреев В. И., Саврова В. И.  
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Некоторые нормативы по пожарно-строевой подготовке, например, надевание боевой одежды, отрабатываются только на начальном этапе обучения. Чтобы курсанты не теряли навыки и умения по выполнению данного норматива, нами было решено разработать комплексный норматив для курсантов, который будет включать в себя несколько отдельных элементов (надевание боевой одежды пожарного, сбор и выезд по тревоге и подготовка к развертыванию сил и средств). Все это направлено на совершенствование данных элементов в комплексе, что поможет более быстрому оказанию помощи пострадавшим.

Для выявления временных показателей данного комплексного норматива, использовали Методические указания для выполнения контрольной работы по пожарно-строевой подготовке [1].

Уровень физической работоспособности пожарных мы определяли по формуле:

$$PWC_{170} = 5 + \frac{850 - 30 \cdot f_1}{6 \cdot f_2 - 6 \cdot f_1},$$

где  $f_1$ ,  $f_2$  – частота сердечных сокращений после первой и второй физических нагрузок за 10 с [1].

Для определения уровня освоения элемента мы использовали формулу

$$K_i = \frac{\tau_i - \tau_{i+10}}{\tau_i} \leq 0,1,$$

где  $\tau_i$ ,  $\tau_{i+10}$  – затраты времени на выполнение элемента упражнения [1].

Для исключения грубых ошибок измерений нами была использована формула:

$$t_p = \frac{|\tau_i^* - \bar{\tau}_i|}{S}.$$

Если  $t_p > t_i$ , то с вероятностью 0,95 можно предположить, что подозрительное значение содержит грубую ошибку и его необходимо исключить. Остальные значения будут считаться статистически достоверными [1].

Истинное значение измеряемой величины определяется по формуле

$$\tau_n = \bar{\tau}_i \pm \Delta\bar{\tau}_i,$$

где  $\Delta\bar{\tau}_i$  – доверительный интервал, который вычисляется по формуле [1]:

$$\Delta\bar{\tau}_i = \frac{t_T \cdot S}{\sqrt{N} \phi};$$

где  $t_T$  – статистический коэффициент [1].

Далее по результатам составили таблицу, распределив элементы упражнения так, чтобы общее время упражнения для каждого пожарного было примерно одинаковым.

Таблица

№	Элементы, составляющие упражнение	Номер боевого расчета	
		4	водитель
1	2	3	4
1	Передвижение к требуемому отсеку: - к отсеку № 10	3(0,2±0,003)	
	- к отсеку № 4		2(0,2±0,003)
2	Открывание дверцы отсека	1,2±0,1	1,2±0,1
3	Открепление: - всасывающего рукава	1,7±0,16	
	- всасывающей сетки		2,5±0,16
4	Снятие: - всасывающего рукава	2(6,5±0,07)	2(6,5±0,07)
	- всасывающей сетки		2,6±0,13
5	Соединение соединительных головок всасывающих рукавов Ø125 мм	6,0±0,8	6,0±0,8
6	Соединение соединительных головок всасывающего рукава Ø125 мм и всасывающей сетки	6,0±0,8	6,0±0,8
7	Присоединение всасывающего рукава Ø125 мм к патрубку машины	6,0±0,8	6,0±0,8
8	Разматывание веревки на всасывающей сетке		10±1,0
9	Перемещение со всасывающим рукавом Ø125 мм на расстояние 4 м	4(0,3±0,04)	
	13 м		13(0,3±0,04)
10	Перемещение со всасывающей сеткой на расстояние: - 4 м	4(0,25±0,02)	
	- 5 м		5(0,25±0,02)

1	2	3	4
11	Подъем без ПТВ на 2 м	2(3,2±0,15)	
12	Спуск со всасывающим рукавом Ø125 мм на 2 м	2(3,0±0,1)	
13	Перемещение без ПТВ на расстояние - 25 м	25(0,2±0,003)	
	- 19 м		19(0,2±0,003)
<b>Итог</b>		55,85±3,62	56,25±3,61

Максимальное время выполнения упражнения у водителя, поэтому нормативное время устанавливаем по его результатам. При данных условиях принимаем коэффициент 1, учитывающий возраст.

$$\bar{\tau}_i - \Delta\bar{\tau}_i = 52,64 \text{ с} - \text{«отлично»};$$

$$\bar{\tau}_i = 56,25 \text{ с} - \text{«хорошо»};$$

$$\bar{\tau}_i + \Delta\bar{\tau}_i = 59,86 \text{ с} - \text{«удовлетворительно»}.$$

Для разработки комплексного норматива выполнения курсантами упражнения «Сбор и выезд по тревоге с подготовкой к развертыванию сил и средств (установка АЦ на водоем)» к данным временным показателям, которые получили, прибавляем норматив 2.1 («Сбор и выезд по тревоге на базе «Урал»») и время преодоления одного метра от стеллажа до автомобиля в боевой одежде [2].

38+0,3 с – «отлично»;

43+0,3 с – «хорошо»;

48+0,3 с – «удовлетворительно».

Итоговым временным показателем будет считаться

90,84 с. – отлично.

99,45 с. – хорошо;

108,06 с.– удовлетворительно;

### Литература

1. Юсупов, А. А. Пожарно-строевая подготовка [Текст] : методические указания и задания для выполнения контрольной работы. Специальность 280705 Пожарная безопасность / А. А. Юсупов, М. В. Стакеев. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 47 с.

2. Нормативы по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке для личного состава ФПС [Текст]. – М. : ГУГПС МЧС России, 2011.

# **РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО НОРМАТИВА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСАНТАМИ УПРАЖНЕНИЯ «СБОР И ВЫЕЗД ПО ТРЕВОГЕ С ПОДАЧЕЙ ДВУХ СТВОЛОВ РСК-50 ПО ОДНОЙ МАГИСТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ С УСТАНОВКОЙ АЦ НА ВОДОЕМ»**

*Андреев В. И., Юсупова Ю. В.  
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Подготовка личного состава подразделений ФПС МЧС России осуществляется на основе руководящих документов. В учебных заведениях МЧС России личный состав отрабатывает нормативы по пожарно-строевой подготовке, направленные на выработку умений и навыков только определенных упражнений. В результате этого в пожарно-спасательных частях гарнизона был замечен один серьезный недостаток: при сборе и выезде подразделения по тревоге курсанты не укладывались во временной показатель. Поэтому в качестве эксперимента было решено объединить два норматива – сбор и выезд по тревоге и полное развертывание сил и средств к месту тушения пожара – для улучшения времени реагирования в экстренных ситуациях. В данной статье разрабатываются временные показатели для курсантов согласно методическим указаниям [1] по выполнению упражнения «Сбор и выезд по тревоге с подачей двух стволов РСК-50 по одной магистральной линии с установкой АЦ на водоем» [2].

Эти упражнения были выбраны по причине их частого использования на практике в гарнизонах пожарной охраны. Всякий раз, прибывая на место пожара, личный состав выполняет боевое развертывание сил и средств для локализации и ликвидации пожара, а также устанавливает автомобиль на водоисточник для забора воды и подвоза к месту пожара.

Выполнение комплексного упражнения начинается с надевания боевой одежды пожарного по сигналу «ТРЕВОГА!». Боевой расчет, состоящий из 4 пожарных и водителя, после надевания боевой одежды усаживается в пожарный автомобиль. Как только закрывается дверь автомобиля, приступают к боевому развертыванию [2].

В эксперименте приняли участие курсанты 4 курса, отобранные случайным образом, которые после тренировки данного упражнения сдали зачет. Отобранный личный состав был разделен на боевые расчеты по 5 человек. Результаты зачета приведены в таблицах 1 и 2.

*Таблица 1*

Результаты надевания боевой одежды пожарного с посадкой в автомобиль

№ расчета	1	2	3	4	5	6	7
Время, с	27,1	27,8	29,3	28,6	30,4	30,0	28,9
№ расчета	8	9	10	11	12	13	14
Время, с	29,9	26,9	30,9	27,7	28,8	28,0	27,6

Таблица 2

Результаты боевого развертывания от автоцистерны с установкой ее на водоем и подачей двух стволов РСК-50 от одной магистральной линии

№ расчета	1	2	3	4	5	6	7
Время, с	51,1	51,9	52,3	54,8	53,2	52,1	49,9
№ расчета	8	9	10	11	12	13	14
Время, с	52,0	51,6	53,9	55,0	51,0	49,7	48,8

Объединим два упражнения и получим общее время для каждого из боевых расчетов (таблица 3).

Таблица 3

№ расчета	1	2	3	4	5	6	7
Время, с	78,2	79,7	81,6	83,4	83,6	82,1	78,8
№ расчета	8	9	10	11	12	13	14
Время, с	81,9	78,5	84,8	82,7	79,8	77,7	76,4

На базе полученных результатов выполнения упражнений мы провели расчеты по методическим рекомендациям [1].

1. Определение уровня физической работоспособности курсантов[2] :

$$PWC_{170} = 5 + \frac{850 - 30f_1}{6f_2 - 6f_1} . \quad (1)$$

2. Определение уровня освоения элемента[1] :

$$K_i = \frac{t_i - t(i+10)}{t_i} \leq 0,1 . \quad (2)$$

3. Исключение грубых ошибок [1]:

$$t_p = \frac{\left( |t_i^* - t_r| \right)}{s} . \quad (3)$$

$$\tilde{t}_{icp} = \frac{1}{n} * \sum \tau_i . \quad (4)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (\tilde{t}_{icp} - \tilde{t}_i)^2} . \quad (5)$$

4. Определение требуемого количества измерений [1].:

$$N_{tp} = \frac{t^2 * S^2}{E^2} . \quad (6)$$

5. Определение истинного значения измеряемой величины [1]:

$$\tilde{t}_h = \tilde{t}_{icp} \pm \Delta \tilde{t}_i . \quad (7)$$

$$\Delta \tilde{t}_i = \frac{t_p S}{\sqrt{N \Phi}} . \quad (8)$$

6. Определение нормативного времени выполнения упражнения в целом [2]:

$$\tilde{t}_h = \frac{\tilde{t}_i}{K_B} \pm \frac{\Delta \tilde{t}_i}{K_B} . \quad (9)$$

Рассмотрим подробно действия пожарных боевого расчета с определением времени выполнения каждого элемента в отдельности. Полученные данные сведены в таблицу 4.

Таблица 4

Определение нормативного значения времени выполнения упражнения в целом

№	Элементы, составляющие упражнение	Номер пожарного боевого расчёта				
		1	2	3	4	водитель
1	2	3	4	5	6	7
1	Передвижение к требуемому отсеку:					
	- вниз 1 м	1,6±0,2	1,6±0,2	1,6±0,2	1,6±0,2	1,6±0,2
	- к отсеку № 4 (5 м)			1,0±0,015	1,2±0,018	0,6±0,009
	- к отсеку № 6 (5 м)		1,0±0,015			
	- к отсеку № 3 (4 м)	0,8±0,012				
	- к отсеку № 10 (6 м)					1,2±0,018
2	вверх 1 м					43,1±3,752
	Открывание дверцы отсека	2,4±0,2	2,4±0,2		1,2±0,1	1,2±0,1
3	Открепление:					
	- ручного ствола РСК-50 (2 шт.)		2,2±0,22			
	- трехходового разветвления			2,2±0,1		
	- водосборника					2,0
4	- пожарной колонки				2,0±0,16	
	Снятие:					
	- ручной ствол РСК-50 (2 шт.)		3,0±0,26			
	- напорные рукава на 51 мм (4 шт.)	6,0±0,36				
	- напорные рукава на 77 мм (3 шт.)			4,5±0,27		
	- трехходового разветвления			1,4±0,16		
5	- крюк для открывания гидранта					1,0±0,08
	- напорно-всасывающие рукава (2 шт.)				5,0±0,18	5,0±0,18
	Соединить:					
5	- напорные рукава на 51 мм (3 раза)	4,5±0,48	4,5±0,48			
	- напорные рукава на 77 мм (4 раза)			6,0±0,64		
5	- соединительные головки водосборника со всасывающим патрубком					2,28±0,06
	- соединительные головки всасывающих рукавов				8,0±0,96	8,0±0,96

1	2	3	4	5	6	7
6	Раскатать напорные рукава: - на 51 мм (2 шт.)		4,0±0,2	4,0±0,2		
	- на 77 мм (3 шт.)			6,0±0,3		
7	Открывание крышки гидранта					2,0±0,2
8	Открывание колпачка гидранта				2,0±0,02	
9	Установка колонки на гидрант				9,0±1,0	
10	Перемещение с ПТВ на расстоянии: - 100 м (2 рукава на 51 мм + ствол РСК-50)		25,0±2,4	25,0±2,4		
	- 60 м (3 рукава на 77 мм + трехходовое разветвление)			28,8±2,04		
	- 4 м (с напорно-всасывающими рукавами)				0,88±0,012	0,88±0,012
<b>Итог</b>		44,2±3,852	43,7±3,975	52,7±3,825	30,88±2,65	25,76±1,817

Максимальное время выполнения упражнения у пожарного № 3, поэтому нормативное время устанавливаем по его результатам.

Тогда:

«отлично» – 78,8 с;

«хорошо» – 80,3 с;

«удовлетворительно» – 81,8 с.

Разработав комплексный норматив, можно с уверенностью сделать вывод, что подготовленный личный состав по данному упражнению будет владеть точными действиями при реагировании на сигнал «ТРЕВОГА!» и при боевом развертывании при тушении пожара будут менее подвержены морально-психологическим факторам, влияющим на сотрудников ФПС ГПС МЧС России.

### Литература

- Юсупов, А. А. Пожарно-строевая подготовка [Текст] : методические указания и задания для выполнения контрольной работы. Специальность 280705 Пожарная безопасность / А. А. Юсупов, М. В. Стакеев. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 47 с.
- Нормативы по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке для личного состава ФПС [Текст]. – М. : ГУГПС МЧС России, 2011.

# **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В ВУЗАХ**

**Анкушина З. О., Потапова Н. В.**  
*ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»*

В нашей статье мы поставили цель проанализировать современное состояние и обозначить проблемы физической культуры в российских ВУЗах.

На сегодняшний день актуальной и требующей решения является проблема состояния физической культуры и спорта в ВУЗах. Низкая физическая подготовленность и развитие студентов являются главными критериями данной проблемы. Физическая активность обучающихся идет на спад, а значит, не обеспечивает полноценного развития и укрепления здоровья студентов.

Физическое воспитание – это неотъемлемая часть обучения, т. к. физическая культура – это культура общества, направленная на укрепление здоровья населения, развитие физических способностей человека, спортивных достижений [1].

На данный момент статистика показывает, что спортом в России занимается около 8-10 % населения, тогда как в экономически развитых странах мира этот показатель достигает 40-60 %. Также растет число студентов, которые отнесены по состоянию здоровья к специальной медицинской группе. Это около 30 % от студентов, обучающихся в ВУЗах.

Но, несмотря на все эти данные, развитие физической культуры в вузах нашей страны находится на хорошем уровне. Цель физкультурного образования – удовлетворить потребности студентов в освоении системы специальных знаний, приобретение умений и навыков.

Физическая культура в сфере обучения появилась при Петре I в Московской школе математических и навигационных наук (1701 г.), в Морской академии и других учебных заведениях. Именно при Петре I в гимназиях вводятся физические упражнения. В дальнейшем физические упражнения применяются в учебных заведениях, в большей степени в военных в системе воинского воспитания. Эта заслуга принадлежит великому А. В. Суворову.

Во второй половине XIX века среди студентов начинает развиваться современный спорт в виде спортивных кружков и клубов.

С приходом советской власти, которая преследовала цель массовой военной подготовки среди студентов и трудящихся, в апреле 1918 года был принят Декрет об организации всеобщего военного обучения [2].

Российский студенческий спортивный союз был создан в 1993 году и в настоящее время это единый орган, осуществляющий организацию занятий спортом среди студентов. Благодаря студенческому спортивному

союзу ежегодно проводятся национальные и региональные соревнования по видам спорта, которые включены в программу Всемирных универсиад и чемпионатов мира среди учащихся вузов.

В настоящее время студенческий спорт – это обобщенная категория деятельности учащихся в форме соревнования и подготовки к нему с целью достижения предельных результатов в избранных видах спорта.

Роль вузов в физическом воспитании студентов заметно повышается. Выделяются семь основных задач в развитии спорта:

- Воспитание волевых и физических качеств, сознательности.
- Подготовка к труду и защите Родины.
- Сохранение здоровья.
- Физическая подготовка с перспективой на будущую трудовую деятельность.
- Приобретение учащимися знаний по основам теории, методики, организации физического воспитания.
- Подготовка будущих общественных инструкторов и судей.
- Совершенствование физического мастерства [3].

Итак, в данной статье была рассмотрена история развития физической культуры и современное состояние спорта в вузах. Как мы видим, спорт – это активная жизнедеятельность, вошедшая в жизнь человека как один из основных факторов влияния, это и досуг, и зрелище, и бизнес, и здоровье, и защита. Спорт и физическая культура стали частью жизни каждого человека. В каждом из вузов России и мира спорту отведено почетное место среди преподаваемых дисциплин. Спорт давно укрепился в нашей жизни, о пользе спорта знает и задумывался каждый человек, стал той стремительной силой, которая развивает общественное мнение людей всего мира в направлении здорового образа жизни. Спорт и физическая культура в вузах, безусловно, должны развиваться и стать двигателями общественного прогресса, с помощью которых человек станет на естественный путь здоровья.

### **Литература**

1. Коваленко, В. А. Физическая культура [Текст] : учебное пособие / В. А. Коваленко. – М. : АСВ, 2000. – 432 с
2. Смагин, Н. И. Физическая культура в жизни студента [Текст] / Н. И. Смагин // Инновационные педагогические технологии : материалы Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2014 г.). – Казань : Бук, 2014. – С. 280-281.
3. Усольцева, С. Л. Физическая культура студента [Текст] : учеб. пособие для студентов всех специальностей / С. Л. Усольцева и др. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2012. – 235 с.
4. Егоренко, Е. Я. История кафедры физического воспитания [Электронный ресурс] / Е. Я. Егоренко и др. – Режим доступа : <http://usurt.ru>.

# СПОРТ В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЁЖИ

Багаев К. С., Усольцева С. Л.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»

Последние исследования показали, что в современном обществе массовый спорт является всего лишь хобби: походы в спортивные залы, пробежка в лесу, занятия на спортплощадке (да и выходят на улицу по собственному желанию, а чаще – не выходят вовсе). Речь не идет о профессиональных спортсменах, мы уделим внимание значимости занятий массовым спортом у тех людей, чья жизнь с профессиональным спортом не связана.

Нами был проведен опрос среди молодежи на тему самостоятельных занятий спортом или физическими упражнениями, результаты опроса приведены на рисунке 1.



Рисунок 1. Результаты опроса молодежи о занятиях спортом

Результаты говорят о том, что периодически занимаются спортом 49 % респондентов, не занимаются совсем – 37 %, а 12 % – занимаются регулярно.

Возникает вопрос: почему подрастающее поколение не проявляет стремления к занятию физической культурой? Ответ банален и прост: современное поколение разленилось. Ведь с помощью компьютера или гаджета, по их мнению, можно очень весело провести время, и поэтому, спорт и совершенствование своего тела, а уж тем более подкрепление здоровья им не особо интересны. Подобное времяпрепровождение, к сожалению, в итоге приводит к очень неприятным последствиям: начиная от проявления лени во всех аспектах жизни и кончая хроническими заболеваниями, да и просто низкому уровню здоровья в целом.

Далее был проведен опрос регулярно занимающихся физической культурой, чтобы узнать их недельный режим двигательной активности (рис. 2).

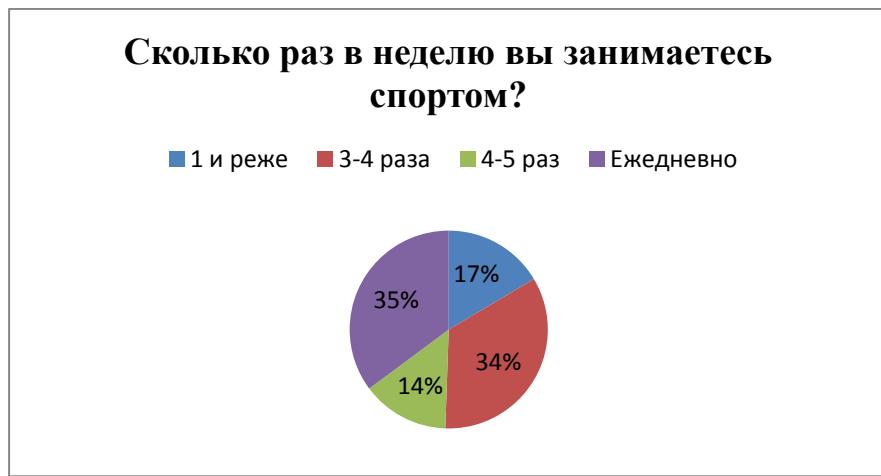


Рисунок 2. Результаты опроса молодежи, занимающейся спортом

Полученные результаты показывают высокую степень заинтересованности тех студентов, которые оказались вовлеченными в занятия спортом с маленького возраста.

Но как же поднять спортивную активность у молодёжи? Решений достаточно много. Это создание массовых мероприятий, кампаний, проводящихся с целью популяризации здорового образа жизни, внушение важности поддержания личного здоровья, здоровья окружающих. Нужно увеличить число выпускаемых изданий спортивного типа, количество спортивных передач и трансляций на телевидении.

Популяризация здорового образа жизни должна поспособствовать:

- повышению интереса людей к совершенствованию своих физических способностей;
- востребованности в индивидуальных занятиях;
- формированию жизненной необходимости в занятии физической культурой.

Также чувствуется потребность в увеличении количества спортивных мероприятий в таких организациях, как детские сады, университеты, школы и т. д. Таким образом, у детей, подростков и молодежи сформируется потребность в занятии спортивными дисциплинами.

## **ОСНОВНЫЕ ВЕХИ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ МЕХАНИКИ**

**Бегимбетов Д. С., Дмитриев С. Ю., Кенжебаев Д. К., Куликов В. В.,  
Потапов А. А., Рымбеков К. Ш., Човишиян О. А., Калентьев В. А.**  
**ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»**

Под механикой следует понимать науку, посвященную решению задач по изучению движения или равновесия материальных тел и происходящих при этом взаимодействий между ними.

Теоретическая механика является частью механики, в которой изучаются общие законы движения, равновесия и взаимодействия материальных тел. Другая часть механики охватывает различные общие и специальные технические дисциплины, в которых рассматриваются вопросы проектирования и расчета всевозможных сооружений, машин, двигателей, механизмов, деталей и др. Эти дисциплины в своей основе базируются на законах и методах теоретической механики. Поскольку в основе теоретической механики лежат взятые из опыта законы, отражающие определенные явления природы, связанные с движением материальных тел, то её следует отнести к наукам о природе, т. е. естественным наукам.

Значение теоретической механики не только в том, что она является теоретической (научной) базой многих областей современной техники (авиации, космонавтики, машиностроения, приборостроения, пожарной и военной техники и др.), но и в том, что её методы и законы, с одной стороны, позволяют изучить и объяснить ряд важных явлений окружающего мира, а с другой – способствуют дальнейшему развитию естествознания и выработке правильного материалистического мировоззрения. Теоретическая механика разделяется на три части: статику, кинематику и динамику. В статике изучаются силы и законы равновесия материальных тел под действием этих сил.

В кинематике рассматриваются чисто геометрические формы механических движений материальных тел (геометрические свойства) независимо от условий и причин, вызвавших эти движения. В динамике изучаются движения в зависимости от физических факторов, обуславливающих их, т. е. законы движения материальных тел под действием сил.

Теоретическая механика, являющаяся естественной наукой, опирается на результаты исторического опыта и наблюдений. Вследствие этого законы механики носят вполне объективный характер. Методологической основой теоретической механики является диалектический материализм, поскольку его законы, как аналоги действительности, единственно правильны, подлинно научны и соответствуют познаниям объективного мира.

Достаточно сослаться на такие философские категории, как пространство и время, в то же время являющиеся одними из основных параметров теоретической механики. Определения пространства и времени, введенные И. Ньютоном в свете диалектического материализма, – суть формы существования материи. Они являются объективными реальностями, существующими независимо от нас и нашего сознания. Критерием истинности наших знаний является опыт, практика. Ход научных исследований заключается в предварительных наблюдениях, в накоплении опытных данных, их объединении на основе обобщающих выводов, введении некоторых абстракций и, наконец, в практической проверке. Теоретическая механика, как и все другие науки о законах развития природы и общества, пользуется философским методом познания. Признавая опыт источников всех наших знаний, она вместе с тем придает огромное значение теоретическому мышлению, оперирующему общими понятиями. Например, изучая механическое движение, происходящее в пространстве и во времени, в механике широко применяются математические методы исследования, методы абстракции, обобщения, методы формальной логики. В основу каждого раздела механики положен ряд понятий и определений, принятая система аксиом, т. е. важнейших положений, проверяемых на опыте и путем формально-логических рассуждений, сделаны соответствующие выводы – теоремы, представляющие собой правила для различных расчетов при количественном изучении тех или иных механических движений.

Материал данной статьи посвящен именам тех ученых, которые своим кропотливым плодотворным трудом и пытливым умом подготовили величественное настоящее этой древней науке о природе.

Именно с теми, кто расширял границы человеческого знания об окружающем мире, шаг за шагом раскрывая все новые и новые тайны природы, ее законы, и знакомит эта статья. В ней помещены краткие биографические справки об ученых прошлого и современности, которые внесли определенный вклад в развитие механики и смежных с нею областей. Каждая справка содержит основные данные о жизненном и творческом пути ученого, а также полученные результаты в тех областях науки, в которых он активно работал. Принятая схема в сочетании со строгим хронологическим стилем изложения делает ее максимально насыщенной информацией и близкой к биографическим статьям.

Впервые термин «механика» можно встретить в сочинениях древнегреческого философа Аристотеля, который трактует данный термин по современным понятиям как «сооружение», «машина» [1-37]. Обоснование начал статики содержится в сочинениях древнегреческого ученого Архимеда. Систематизация и обобщение накопленного материала способствовали в XVII веке открытию законов динамики. Гениальным исследователям Г. Галилею (1564-1642) и И. Ньютону (1643-1729)

принадлежат главные заслуги в создании основ фундаментального раздела механики – динамики. Аналитические методы в механике, основанные на привлечении аппарата высшей математики, а конкретнее – на применении дифференциального и интегрального исчисления, получили интенсивное развитие в XVIII веке. Так, Л. Эйлером (1707-1783), многие годы работавшим в России, были разработаны методы решения задач динамики точки и твердого тела путем составления и интегрирования соответствующих дифференциальных уравнений. Далее французским ученым Ж. Л. Даламбером (1717-1783) был предложен известный принцип механики, носящий название «принцип Даламбера». Другим французским ученым Ж. Л. Лагранжем (1736-1813) был разработан общий аналитический метод решения задач динамики.

Кинематика как отдельный раздел механики сформировалась лишь в первой половине XIX века. На развитие первых исследований по механике в России большое влияние оказали работы М. В. Ломоносова (1711-1765) и творчество Л. Эйлера. Значительный вклад в дальнейшее развитие теоретической механики внесли многие отечественные ученые, в числе которых следует особо отметить М. В. Остроградского (1801-1861), выполнившего ряд исследований по аналитическим методам решения задач механики, П. Л. Чебышева (1821-1894), которому принадлежит принципиально новое направление в исследованиях движения механизмов, С. В. Ковалевскую (1850-1935), предложившую решение одной из最难的 задач динамики твердого тела, имеющего одну неподвижную точку, и удостоенную за это премии Парижской Академии наук, А. М. Ляпунова (1857-1918), который изучал методы исследования устойчивости движения, И. В. Мещерского (1859-1935), разработавшего основы механики тел переменной массы, К. Э. Циолковского (1857-1935), внесшего значительный вклад в теорию реактивного движения, А. Н. Крылова (1863-1945), многие работы которого посвящены теории корабля и гирокопических приборов, Н. Е. Жуковского (1847-1921) – «отца русской авиации», заложившего основы авиационной науки и очень много сделавшего в области приложения методов механики к решению актуальных технических задач, С. А. Чаплыгина (1869-1942), который разработал ряд вопросов аэродинамики и др. Продолжая традиции корифеев отечественной науки, плодотворно работают сейчас многие ученые-механики, работы которых способствуют дальнейшему развитию теоретической и прикладной механики. Ярким свидетельством достижений советских и российских ученых в различных областях механики являются наши успехи в освоении космоса.

Механика прошла огромный путь развития, но и в наши дни она представляет живо развивающуюся науку. Круг вопросов, изучаемых механикой, все время расширяется, охватывая все новые и новые области науки и техники. Это привело к тому, что ряд разделов теоретической

механики вследствие специфики объектов исследования и применяемых математических методов становятся вполне самостоятельными науками. К их числу относятся дисциплины: механика жидкости и газа, теория механизмов и машин, небесная механика, теория регулирования и др. Этот естественный процесс развития науки продолжается и в наши дни.

Следует отметить также, что на протяжении всего исторического развития теоретической механики ученые-механики с особым вниманием относились к опытным данным и систематически контролировали истинность своих теоретических построений экспериментальными наблюдениями, доказывая этим объективный характер законов механики.

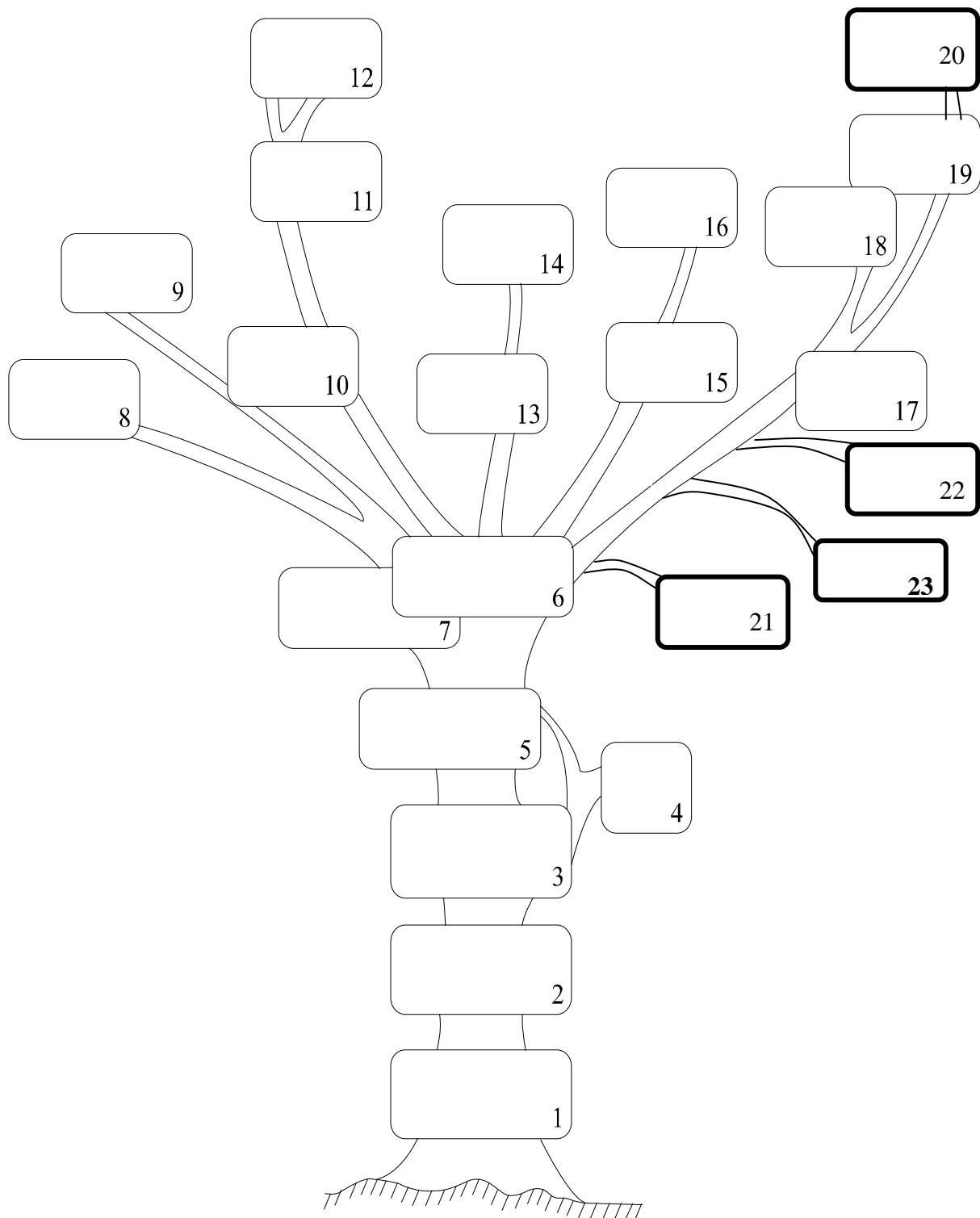
Сейчас под теоретической механикой обычно понимают сравнительно узкий раздел механики, а именно: механику материальной точки, абсолютно твердого тела и их систем. Несмотря на это, теоретическая механика является одним из важнейших курсов, изучаемых в высшей школе.

Из вышеизложенного можно составить схему «Основные вехи истории формирования и развития механики» (схема 1) [1-37].

1. Механика – учение о «хитроумных устройствах» (театральных, а затем и военных машинах). Древняя Греция, VI-IV вв. до н. э.
2. Энциклопедия древнегреческой науки. Первая формулировка основного закона динамики (ошибочная). Аристотель (384-322 гг. до н. э.).
3. Аксиоматический метод построения разделов механики. Основы статики и гидростатики. Архимед (287-212 гг. до н. э.).
4. Гелиоцентрическая система мира. Николай Коперник (1473-1543).
5. Формулировка основных понятий и законов механики. Галилео Галилей (1564-1642), Христиан Гюйгенс (1629-1695), Исаак Ньютон (1643-1727).
6. Формирование математического аппарата классической механики. Леонард Эйлер (1707-1783), Жан Лерон Даламбер (1717-1783), Жозеф Луи Лагранж (1736-1813), Уильям Роуан Гамильтон (1805-1865), Карл Густав Якоби (1804-1851), Михаил Васильевич Остроградский (1801-1861/62).
7. Геометрические методы. Понятие о силе как о векторе. Пара сил и ее момент. Кинематика. Луи Пуансо (1777-1859), Жан Виктор Понселе (1788-1867), Мишель Шаль (1793-1880), Гюстав Гаспар Кориолис (1792-1843).
8. Динамика неголономных систем. Генрих Рудольф Герц (1857-1894), Сергей Алексеевич Чаплыгин (1869-1942), Поль Эмиль Аппель (1855-1930), Вито Вольтерра (1860-1940).
9. Нелинейная механика. Леонид Исаакович Мандельштам (1879-1944), Николай Дмитриевич Папалекси (1880-1947), Александр Александрович Андронов (1901-1952), Николай Митрофанович Крылов (1879-1955), Николай Николаевич Боголюбов (1909-1989)
10. Теория устойчивости и малых колебаний. Л. Эйлер, Ж. Л. Даламбер, Ж. Л. Лагранж, Пьер Симон Лаплас (1749-1827), Джейс Клерк Максвелл (1831-1879), Жюль Анри Пуанкаре (1854-1912), Николай Егорович Жуковский (1847-1921), Александр Михайлович Ляпунов (1857-1918), Аурель Стодола (1859-1942).

11. Теория автоматического регулирования. А. Стодола, Иван Николаевич Вознесенский (1887-1946), Евгений Леонидович Николаи (1880-1950), Александр Александрович Андронов (1901-1952).
  12. Теория автоматического управления. Лев Семенович Понtryгин (1908-1988), Дмитрий Евгеньевич Охочимский (р. 1921), Евгений Фролович Мищенко (р. 1922), Реваз Валерианович Гамкрелидзе (р. 1927).
  13. Теория движения твердого тела. Л. Эйлер, Ж. Л. Лагранж, Софья Васильевна Ковалевская (1850-1891).
  14. Теория гироскопов. Жан Бернар Леон Фуко (1819-1868), Алексей Николаевич Крылов (1863-1945), Юрий Александрович Крутков (1890-1952), Борис Владимирович Булгаков (1900-1952).
  15. Гидродинамика и аэродинамика. Даниил Бернулли (1700-1782), Л. Эйлер, Ж. Л. Лагранж, Уильям Томсон (1824-1907), Джордж Габриэль Стокс (1819-1903), Уильям Джон Мокуорн Ранкин (1802-1872), Герман Людвиг Фердинанд Гельмгольц (1821-1894), Н. Е. Жуковский, С. А. Чаплыгин, Людвиг Прандтль (1875-1953), Теодор Фон Карман (1881-1963).
  16. Механика тел переменной массы. Реактивное движение. Иван Всеволодович Мещерский (1859-1935), Константин Эдуардович Циolkовский (1857-1935).
  17. Теория упругости. Л. Эйлер, Луи Мари Ани Навье (1785-1836), Огюстен Луи Коши (1789-1857), Габриэль Ламе (1795-1870), Джордж Грин (1793-1841), Д. Г. Стокс, Густав Роберт Кирхгоф (1824-1887), Адемар Жан Клод Сен-Венан (1797-1886), Гурий Васильевич Колосов (1867-1936).
  18. Сопротивление материалов. Карл Кульман (1821-1881), Христиан Отто Мор (1835-1918), Карло Альберто Кастильяно (1847-1884), А. Навье.
  19. Строительная механика. Дмитрий Иванович Журавский (1821-1891), Т. Ф. Карман, А. Навье.
  20. Механика грунтов. Шарль Огюстен Кулон (1736-1806), Николай Михайлович Герсеванов (1879-1950).
  21. Механика машин. Гаспар Монж (1746-1818), Дмитрий Сергеевич Чижов (1785-1852), Александр Степанович Ершов (1818-1867), Николай Феликсович Ястржембский (1808-1872), Пафнутий Львович Чебышев (1812-1894), Иван Иванович Артоболевский (1905-1977).
  22. Гидродинамика. Гидравлика. Л. Эйлер, Ж. Л. Лагранж, А. Навье, Симеон Дени Пуассон (1781-1840), Д. Г. Стокс, К. Сен-Венан, Леонид Самуилович Лейбензон (1879-1951).
  23. Газовая динамика. Николай Владимирович Маievский (1823-1892), С. А. Чаплыгин, Александр Александрович Фридман (1888-1925), Николай Евграфович Кочин (1901-1944).
- История механики хранит немало событий и фактов, оказавших большое влияние на ход развития этой древней науки и составивших золотой фонд ее памяти. Размещенные в строгой временной последовательности, эти факты дают возможность проследить генезис основных идей и теорий, их взаимосвязь и эволюцию, тенденции развития, а некоторые из них, в силу своей фундаментальной роли, открывают новые

страницы в летописи механики, изменяя или дополняя научную картину природы.



*Схема*

Приведенная выше история формирования и развития подается в рамках определенной схемы периодизации механики, ее идей и

принципов, иными словами – внутренней логики развития. Приведенная схема составлена с учетом тех фактов, которые определяют состояние и облик любой науки и являются ускорителями ее прогресса

### **Литература**

1. Боголюбов, А. Н. История механики машин [Текст] / А. Н. Боголюбов. – Киев : Наукова думка, 1964. – 463 с.
2. Боголюбов, А. Н. Механика в истории человечества [Текст] / А. Н. Боголюбов. – М. : Наука, 1978. – 151 с.
3. Боголюбов, А. Н. Математики. Механики Биографический справочник [Текст] / А. Н. Боголюбов. – Киев : Наукова думка, 1983. – 639 с.
4. Григорьян, А. Т. Эволюция механики в России [Текст] / А. Т. Григорьян. – М. : Наука, 1967. – 168 с.
5. Григорьян, А. Т. Механика от античности до наших дней [Текст] / А. Т. Григорьян. – М. : Наука, 1971. – 312 с.
6. Григорьян, А. Т. Механика от античности до наших дней [Текст] / А. Т. Григорьян. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1974. – 479 с.
7. Григорьян, А. Т. Механика в России [Текст] / А. Т. Григорьян. – М. : Наука, 1978. – 192 с.
8. Григорьян, А. Т. Механика и астрономия на средневековом Востоке. [Текст] / А. Т. Григорьян, М. М. Рожанская. – М. : Наука, 1980. – 200 с.
9. Григорьян, А. Т. История механики твердого тела [Текст] / А. Т. Григорьян, Б. Н. Фрадлин. – М. : Наука, 1982. – 296 с.
10. Михайлов, Г. К. К истории динамики систем переменного состава и теория реактивного движения [Текст] / Г. К. Михайлов. – М. : Институт проблем механики АН СССР, 1974.
11. Развитие механики в СССР [Текст] / под ред. акад. А. Ю. Ишлинского. – М. : Наука, 1967. – 367 с.
12. Ишлинский, А. Ю. Механика: идеи, задачи, приложения [Текст] / А. Ю. Ишлинский. – М. : Наука, 1985. – 623 с.
13. Николаи, Е. Л. Труды по механике [Текст] / Е. Л. Николаи. – М. : Гостехиздат, 1955. – 584 с.
14. Советский энциклопедический словарь [Текст] / гл. ред. А. М. Прохоров. – 4-е изд. – М. : Советская энциклопедия, 1987. – 1600 с.
15. Всемирный биографический энциклопедический словарь [Текст] / ред. кол. В. И. Бородулин [и др.]. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1998. – 926 с.
16. Боголюбов, А. Н. Развитие проблем механики машин [Текст] / А. Н. Боголюбов. – Киев : Наукова думка, 1967. – 291 с.
17. Боголюбов, А. Н. Советская школа механики машин [Текст] / А. Н. Боголюбов ; АН СССР. – М. : Наука, 1975. – 175 с.
18. Боголюбов, А. Н. Теория механизмов и машин в историческом развитии ее идей [Текст] / А. Н. Боголюбов ; АН СССР, Научный совет по теории машин и систем машин. – М. : Наука, 1976. – 466 с.
19. Боголюбов, А. Н. Творение рук человеческих: естественная история машин [Текст] / А. Н. Боголюбов. – М. : Знание, 1988. – 173 с.

20. Космодемьянский, А. А. Очерки по истории механики [Текст] / А. А. Космодемьянский. – М. : Наука, 1982. – 295 с.
21. История механики с древнейших времен до конца XVIII века [Текст] / под общ. ред. А. Т. Григорьяна, И. Б. Погребыского. – М. : Наука, 1972. – 298 с.
22. История механики с конца XVIII века до середины XX века [Текст] / под общ. ред. А. Т. Григорьяна, И. Б. Погребыского. – М. : Наука, 1972. – 414 с.
23. История механики в России [Текст] / А. Н. Боголюбов [и др.] ; АН УССР, Институт истории. – Киев : Наукова думка, 1987. – 389 с.
24. Современное естествознание : энциклопедия [Текст] : в 10 т. – М. : Магистр – Пресс, 2000.
- Т.3. Математика. Механика. – 2000. – 272 с.
25. Боголюбов, А. Н. Иван Иванович Артоболевский (1905-1977) [Текст] / А. Н. Боголюбов. – М. : Наука, 1982. – 295 с.
26. Артоболевский, И. И. Леонид Владимирович Ассур (1878-1920) [Текст] / И. И. Артоболевский, А. Н. Боголюбов. – М. : Наука, 1971. – 265 с.
27. Боголюбов, А. Н. Роберт Гук (1635-1703) [Текст] / отв. ред. С. Н. Кожевников. – М. : Наука, 1984. – 239 с.
28. Крылов, А. Н. Мои воспоминания [Текст] / А. Н. Крылов. – М. : Изд. АН СССР, 1963. – 380 с.
29. Крылов, А. Н. Воспоминания и очерки [Текст] / А. Н. Крылов. – М. : Изд. АН СССР, 1956. – 884 с.
30. Крылов, А. Н. Собрание трудов академика А. Н. Крылова [Текст] / А. Н. Крылов. – М.-Л. : Изд. АН СССР, 1956. – 395 с.
31. Крылов, А. Н. Мои воспоминания [Текст]. – 7-е изд. – Л. : Судостроение, 1979. – 479 с.
32. Ишлинский, А. Ю. Лекции по теории гироскопов [Текст] / А. Ю. Ишлинский, В. И. Борзов, Н. П. Степаненко. – М. : Изд-во МГУ, 1983.
33. Мартыненко, Ю. Г. Гироскопы и их применение [Текст] / Ю. Г. Мартыненко // Современное естествознание: энциклопедия. – М. : Магистр – Пресс, 2000. – Т. 3. – С. 202-211.
34. Кравчук, А. С. Трение [Текст] / А. С. Кравчук // Современное естествознание: энциклопедия. – М. : Магистр – Пресс, 2000. – Т. 3. – С. 259-265.
35. Николаи, Е. Л. О начале Даламбера и силах инерции [Текст] / Е. Л. Николаи // Труды по механике : сборник. – М. : Наука, 1955.
36. Ишлинский, А. Ю. Классическая механика и силы инерции [Текст] / А. Ю. Ишлинский. – М. : Наука, 1987. – 319 с.
37. Ишлинский, А. Ю. Силы инерции и классическая механика [Текст] / А. Ю. Ишлинский // Современное естествознание : энциклопедия. – М. : Магистр – Пресс, 2000. – Т. 3. – С. 186-193.

# **ПЛАЗМЕННАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ КАК НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

**Беляев С. В., Семенова К. В.**

*ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная  
академия ГПС МЧС России»*

В древности мыслители предполагали, что материя находится в четырёх состояниях: «земля», «вода», «воздух», «огонь». Данная теория несовершенна, но в ее основе справедливо подмечено четыре состояния материи: твёрдое, жидкое, газообразное и плазма. Между газообразным состоянием вещества и плазмой нет четкой границы. Любое твёрдое вещество при нагревании переходит в жидкое состояние, а в дальнейшем с ростом температуры нагрева – в газообразное состояние, если продолжить увеличивать температуру нагревания, то мы получим проводящий газ или плазму. Для получения плазмы требуются показатели температуры в сотни и тысячи градусов Цельсия. По оценкам, более 99 % материи во Вселенной находится в виде плазмы. Ниже указаны некоторые известные примеры плазмы:

1. Молния, северное сияние и электрические искры. Все эти примеры показывают, что, когда электрический ток проходит через плазму, плазма излучает свет (электромагнитное излучение).
2. Неоновые и флуоресцентные лампы и т. д. Электрический разряд в плазме – это довольно эффективное средство преобразования электрической энергии в свет.
3. Пламя.
4. Туманности, межзвездные газы, солнечный ветер, ионосфера Земли.
5. Солнце и звезды.

Искусственная плазма может быть создана в лабораториях различными способами. Нагревание – это не единственный способ получения плазмы, другой способ – это прохождение газа, который служит диэлектриком, между объектами с большими различиями электрических потенциалов. Разность потенциалов и электрическое поле вызывают ионизацию газа. К самостоятельным разрядам относятся искровой, дуговой и тлеющий разряды.

Плазменная газификация – это новая технология, которая может перерабатывать мусорные отходы для извлечения товарного вторсырья и конвертировать углеродные материалы в топливо. Газификация превосходит сжигание и значительно улучшает экологическое воздействие и повышает энергоэффективность. Во время горения происходят сложные химические реакции, которые связывают кислород с молекулами и образуют загрязнители, такие как оксиды азота и диоксины. Сравнение плазменной газификации и сжигания приведено в таблице [1].

Таблица

## Сравнение плазменной газификации и сжигания

<i>Плазменная газификация</i>	<i>Сжигание</i>
Происходит при полном или почти полном отсутствии кислорода	Происходит при наличии кислорода
Продукты, образующиеся в результате разложения органических веществ, используются для производства различных форм энергии и/или строительных материалов, дорожного покрытия и др.	Вся потенциальная энергия преобразуется в тепло
Продукты деградации в значительной степени превращаются в инертные (неопасные) шлаки объемом 6-15 % от исходного объема твердых веществ	При сгорании образуется зола (до 30 % от первоначального объема твердых частиц), которые необходимо часто обрабатывать как опасные отходы
Выбросы значительно ниже, чем от сжигания	Значительно большие выбросы парниковых газов и других загрязнителей по сравнению с системами термической газификации

Технология плазменной газификации используется в Японии, Индии, Англии, Китае, США. Возможности данной технологии уникальны: она позволяет смешивать разнородные отходы без предварительной обработки. Конечный продукт может быть разным, например, электроэнергия, пар, жидкое топливо. Процесс происходит в плазмохимическом реакторе, где температура достигает 1200-1500 °С. Низкотемпературная плазма разлагает исходный материал на молекулы и атомы. На выходе получается синтез-газ – смесь водорода и СО. Его можно использовать в паровой турбине, соединенной с генератором. Механическая энергия вращения преобразуется генератором в электрическую энергию. В отличие от атомной энергетики, производящей радиоактивные отходы, плазменные технологии позволяют получить энергию, уничтожая мусор.

Защита окружающей среды является важнейшим приоритетом современного мира. Одной из серьёзных экологических проблем является постоянное увеличение отходов. Каждый человек в развитых странах ежедневно производит около 2,5 кг твёрдых отходов. Около 2 млрд тонн таких отходов образуется ежегодно. Одной из задач является поиск экологически безопасного пути утилизации этих отходов. Один из возможных способов утилизации отходов является захоронение, приводящее к загрязнению воды, земли и атмосферы. Другим методом утилизации является их сжигание, приводящее к образованию большого количества токсичных продуктов. Переработка токсичных шлаков и летучей золы требует дополнительных затрат. Плазменная газификация –

новый метод переработки твердых бытовых отходов, позволяющий получить ценные энергетические ресурсы.

### **Литература**

1. Birsan Nicolae Plasma gasification – the waste-to-energy solution for the future // Problemele energetice regionale 3(26), 2014, p. 107-115.

## **ПРЕОДОЛЕНИЕ СИНДРОМА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У СПОРТСМЕНОВ 19-20 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ КИКБОКСИНГОМ**

**Борисова Н. А., Шишенко Г. А.**

*Екатеринбургский институт физической культуры (филиал)  
ФГБОУ ВО УралГУФК*

В спорте эмоциональное выгорание представляет собой психофизиологическую реакцию, обусловленную малоэффективными усилиями, направленными на выполнение чрезмерных тренировочных или соревновательных нагрузок [2].

Причинами эмоционального выгорания могут являться длительное психическое напряжение, стресс, долговременные монотонные тренировки, межличностные и внутриличностные конфликты, длительное давление тренера, ощущение неудачи и депрессия [3].

У спортсменов, занимающихся кикбоксингом, в состоянии эмоционального выгорания увеличивается риск получения травм, происходит нарушение техники выполнения ударов, что осложняет процесс адаптации к условиям спортивной деятельности.

В связи с переходом кикбоксеров 19-20 лет в старшую возрастную категорию, значительно возрастает интенсивность тренировок, обостряется конкуренция на соревнованиях, ужесточаются правила, увеличиваются физические и психические нагрузки, что может привести к возникновению синдрома эмоционального выгорания, снижению уровня результативности и уходу из данного вида спорта.

В состоянии эмоционального выгорания у спортсменов 19-20 лет могут возникать ситуации, которые нарушают нормальный ход личностного становления, что усугубляется возрастным кризисом [1].

Методики для преодоления синдрома эмоционального выгорания у спортсменов в возрасте 19-20 лет представлены теоретически и недостаточно изучены, поэтому данная тема является актуальной.

Цель исследования – преодоление синдрома эмоционального выгорания у кикбоксеров 19-20 лет.

Объект исследования – психологическая подготовка кикбоксеров 19-20 лет.

Предмет исследования – методика преодоления синдрома эмоционального выгорания у кикбоксеров 19-20 лет.

Задачи исследования:

1. Изучить состояние проблемы в психолого-педагогической литературе.
2. Определить уровень эмоционального выгорания у кикбоксеров 19-20 лет.
3. Разработать экспериментальную методику преодоления синдрома эмоционального выгорания у кикбоксеров 19-20 лет.
4. Дать практические рекомендации для применения разработанной методики.

Гипотеза исследования – предполагается, что разработанная методика преодоления синдрома эмоционального выгорания, включающая психотренинг, комплекс упражнений на расслабление и коррекцию направленности тренировочных нагрузок на основе диагностики психического состояния спортсмена, позволит преодолеть синдром эмоционального выгорания у кикбоксеров 19-20 лет.

Методы и организация исследования. Для решения поставленной проблемы мы использовали следующие методы исследования: анализ и обобщение психолого-педагогической литературы, наблюдение, тестирование по методике К. Маслач, С. Джексон, в адаптации Н. Е. Водопьяновой (Диагностика профессионального выгорания), опросник К. Маслач и С. Джексона (Диагностика уровня эмоционального выгорания спортсменов).

Исследование осуществлялось в ходе учебно-тренировочного процесса на базе СК «Динамо» по кикбоксингу (г. Екатеринбург) с августа 2015 по октябрь 2016 год. В исследовании приняли участие кикбоксеры 19-20 лет в количестве 14 человек.

Весь процесс исследования был разделен на три этапа.

На *первом этапе* проводился анализ психолого-педагогической литературы, посвященной данной проблеме.

На *втором этапе* было проведено тестирование с целью выявления уровня эмоционального выгорания у кикбоксеров 19-20 лет.

На *третьем этапе* на основании полученных результатов была разработана экспериментальная методика преодоления синдрома эмоционального выгорания у кикбоксеров 19-20 лет.

Методика преодоления синдрома эмоционального выгорания у кикбоксеров 19-20 лет включает в себя: психотренинг, комплекс упражнений на расслабление, коррекцию направленности тренировочных нагрузок на основе диагностики психического состояния спортсмена.

1. *Психотренинг* направлен на формирование навыков саморегуляции, управление собственным психоэмоциональным состоянием, а также навыков позитивного самовосприятия кикбоксеров. Проводится один раз в неделю вне тренировочной деятельности, по три часа. Состоит из четырех частей.

Первая часть направлена на создание атмосферы доверия и доброжелательности за счет включения в работу и снятия накопившегося напряжения.

Целью второй части является осознание и принятие своих чувств, работа с негативными эмоциями, освоение эффективных способов снятия внутреннего напряжения за счет применения приемов саморегуляции.

Третья часть направлена на формирование навыков позитивного самовосприятия и рефлексии.

Цель четвертой части заключается в установлении обратной связи участников тренинга.

2. *Комплекс упражнений на расслабление* применялся ежедневно, после учебно-тренировочных занятий по 15 минут, с целью снижения уровня стресса, улучшения работоспособности, восстановления после тренировочных нагрузок и повышения адаптации.

3. *Коррекция направленности тренировочных нагрузок на основе диагностики психического состояния спортсмена.* Экспресс-диагностика преддейственного состояния проводилась по методике Ю. Я. Киселева (Экспресс-оценка эмоциональных состояний спортсмена) перед каждой тренировкой по 5-10 минут с целью планирования тренировочных нагрузок кикбоксеров 19-20 лет.

Результаты и их обсуждение. В таблице представлены результаты исследования до и после применения экспериментальной методики преодоления синдрома эмоционального выгорания у кикбоксеров 19-20 лет.

*Таблица*  
Результаты исследования до и после применения экспериментальной методики

Показатели эмоционального выгорания	Результаты (баллы)	
	До	После
Напряжение	53	49
Резистенция	45	42
Физическое истощение	55	49
Общий уровень эмоционального выгорания	153	140

Анализ результатов показал достаточно высокий уровень эмоционального перегорания у кикбоксеров, который составлял до эксперимента 153 балла. После применения экспериментальной методики уровень эмоционального выгорания понизился на 13 баллов и составил 140.

Выводы:

1. Изучив состояние проблемы в психолого-педагогической литературе можно сделать вывод, что проблеме преодоления синдрома эмоционального выгорания в возрасте 19-20 лет уделяется недостаточное внимание, работы представлены в теоретических аспектах и малоизучены.

2. Определен уровень эмоционального выгорания у кикбоксеров 19-20 лет, который составлял до эксперимента 153 балла.

3. Разработана экспериментальная методика преодоления синдрома эмоционального выгорания, включающая психотренинг, комплекс упражнений на расслабление и коррекцию направленности тренировочных нагрузок на основе диагностики психического состояния спортсмена.

4. Даны практические рекомендации для применения разработанной методики:

- тренинг проводить в специальном помещении, чтобы на спортсменов не воздействовали отвлекающие факторы;
- тренинг проводить вне тренировочных занятий один раз в неделю, продолжительность тренинга – три часа;
- упражнения на расслабление проводить ежедневно после тренировки по 15 минут;
- для обеспечения психического и физического благополучия отдохнуть от работы и других нагрузок;
- экспресс-диагностику проводить перед каждым учебно-тренировочным занятием;
- при выявлении выраженных сдвигов в сторону понижения показателей самочувствия, активности и настроения большая часть тренировочной нагрузки должна быть направлена на выносливость;
- при выявлении выраженных сдвигов в сторону повышения показателей самочувствия, активности и настроения большая часть тренировочной нагрузки должна носить скоростно-силовой характер.

### **Литература**

1. Горбунов, Г. Д. Влияние физических нагрузок на психические процессы (на материалах исследования пловцов) [Текст] : автореф. дис. канд. психол. наук / Г. Д. Горбунов. – Л., 1967. – 20 с.
2. Ильин, Е. П. Психология спорта [Текст] / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2010.
3. Орел, В. Е. Феномен «выгорания» в зарубежной психологии: эмпирические исследования и перспективы [Текст] / В. Е. Орел // Психологический журнал. – 2001. – Т. 22, № 1. – С. 90-101.

## **ИСПЫТАНИЯ АВТОНОМНЫХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТЕРМОАКТИВИРУЕМОГО МИКРОКАПСУЛИРОВАННОГО ИНГИБИТОРА**

**Бородин А. А., Корнилов А. А., Зыков П. И., Булатова В. В.**  
**ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»**

Одной из основных причин пожаров является неисправность устройства и эксплуатации электроустановок. В большинстве случаев пожар возникает на кабеле или проводе, в местах их соединений. В связи с этим в 2011 году в рамках изменений СП 5.13130 [2] для обеспечения

безопасности объектов класса функциональной пожарной опасности Ф 1.1 появилось требование о необходимости оборудовать электрошкафы и электрощиты объемом до 100 литров автономными установками пожаротушения.

Одним из наиболее известных изделий является «ПироСтикер» (далее по тексту – пиростикер) компании ООО «ПироХимика-Центр». Само изделие представляет собой пластину из композиционного материала с содержанием термоактивируемого микрокапсулированного огнетушащего вещества (ингибирующие газовые составы: Хладон 227EA, Хладон 217i-1, Хладон ФК-5-1-12), которое выделяется при нагревании. На данный момент изделия выпускаются в виде стикера, шнура и краски, характеристики которых представлены на официальном сайте [3]. Однако при ознакомлении с ними обнаруживаются многочисленные разнотечения по геометрическим размерам, защищаемому объему и условиям эксплуатации. Также следует отметить, что информационная справка из раздела документации содержит сведения, способные ввести в заблуждение, в частности, указано, что электрощитовые должны быть защищены именно пиростикером.

В качестве демонстрации эффективности применения пиростикера на сайте размещены видеозаписи огневых испытаний, где можно выделить несколько особенностей:

- размещение очага пожара непосредственно под пиростикером;
- наличие прямого контакта его поверхности с пламенем;
- относительная герметичность защищаемого объема, что обеспечивает стационарный режим нагрева.

В указанных условиях наглядно демонстрируется практически мгновенное успешное тушение. С учетом опыта проведенных нами аналогичных испытаний возникло предположение, что эффективность работы данного устройства целесообразно подтвердить при других условиях возникновения и развития пожара, например, при отсутствии воздействия открытого пламени или нестационарного режима нагрева. Последнее возможно при конструктивном разделении электрошкафа на ячейки, наличии транзитного канала для силовых кабелей между этажами, развитие пожара по причине возникновения больших переходных сопротивлений, для которых характерен длительный нагрев токопроводящего оборудования. При отсутствии прямого воздействия пламени и в условиях низкой интенсивности нагрева области, в которой размещено огнетушащее изделие, пожар по электроизоляции кабеля со скоростью 30 см/мин может распространяться за пределы электрощита, сводя к нулю эффективность противопожарной защиты объекта.

Подобные случаи не редкость. Так, например, в жилом доме по адресу г. Екатеринбург, ул. Старых Большевиков, 73 в ноябре 2014 г. произошел пожар в электрощите на пятом этаже и по силовым кабелям

распространился на четыре смежных. Также в январе 2017 года в Купинском районе Новосибирской области произошел пожар в детском саду в электроощите и по изоляции кабеля распространился на чердак, что послужило причиной его развития и большого материального ущерба.

Для исследования эффективности работы автономных установок пожаротушения при различных режимах нагрева был разработан экспериментальный стенд – электроощит объемом 57 литров (рис.).



*Рисунок. Внешний вид экспериментального стенда:  
а) электроощит б) общий вид стендa.*

1 – электроощит; 2 – датчик кислорода «Оксик-3»; 3 – консоль;  
4 – термопара хромель-алюмелевая; 5 – контрольно-измерительный комплекс;  
6 – весы; 7 – тепловизор

В верхней части электроощита крепился пиростикер АСТ60, в нижней – тестовые очаги, которые представляли собой емкости различного диаметра с бензином АИ-92 или техническим спиртом. Размещенная над очагом консоль исключала прямое воздействие пламени на пиростикер, тем самым создавая наихудшие для его срабатывания условия. Над ней располагался электрохимический сенсор Оксик-3 для измерения концентрации кислорода. Для контроля температуры в 4-х точках, в том числе и в месте крепления пиростикера, использовались хромель-алюмелевые термопары. Также фиксировалась температура поверхностей электроощита при помощи тепловизора.

По результатам серии экспериментов можно сделать несколько выводов:

1. Было замечено, что интенсивность выделения огнетушащего газа пропорциональна интенсивности нагрева. При постепенном нагреве процесс этот протекает далеко не молниеносно. Цепная реакция, при которой от одного сработавшего участка сработал бы весь пиростикер, не происходила. Таким

образом, не может идти речи о тушении пожара в первые минуты его развития, тем более в условиях нестационарного режима нагрева.

2. Заявленная температура срабатывания пиростикера – 100 °С, однако, фактически выделение ингибитора, которое сопровождалось характерным звуком, начинается при температуре в зоне размещения пиростикера около 170-180 °С. Поэтому, скорее всего, производитель имел ввиду температуру поверхности пиростикера, при которой он срабатывает.

3. Огнетушащий эффект требует дополнительного подтверждения, поскольку, во-первых, некоторый вклад в огнетушащий эффект внес фактор снижения концентрации кислорода по мере его выгорания, во-вторых, в одном из четырех испытаний тестовый очаг потушен не был, несмотря на срабатывание пиростикера.

В заключении следует отметить, что при моделировании пожара в электрощитовой выявлен ряд спорных вопросов, равно как и при моделировании динамики опасных факторов пожара в помещении. Тем не менее, проведенная серия экспериментов позволила увидеть проблемные стороны применения автономных установок пожаротушения и более реалистично оценивать их характеристики.

### **Литература**

1. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году [Текст] : статистический сборник / М. А. Чебуханов и др. ; под общей редакцией А. В. Матюшина. – М. : ВНИИПО, 2016. – 124 с.
2. Изменение № 1 СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Текст] : приказ МЧС России от 01.06.20011 г. № 274.
3. АСТ Пирохимика [Электронный ресурс] : официальный сайт производителей автономных установок пожаротушения. – Режим доступа : <http://www.pirohimika.ru>.

## **ИСПЫТАНИЯ АВТОНОМНЫХ АЭРОЗОЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ШКАФОВ**

**Бородин А. А., Корнилов А. А., Зыков П. И., Булатова В. В.**  
**ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»**

В связи с внесением изменений в СП 5.13130 [2] появилось требование о необходимости оборудовать электрошкафы и электрощиты объемом до 100 литров автономными установками пожаротушения в помещениях класса функциональной пожарной опасности Ф 1.1 (детские дошкольные образовательные учреждения, специализированные дома престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений). На рынке появилось множество автономно работающих технических

средств, обеспечивающих тушение пожара в электрошкафах, поэтому выбор конкретного изделия в каждом конкретном случае становится весьма сложным.

В связи с этим была предпринята попытка проведения испытаний по оценке эффективности применения различных технических средств пожарной автоматики, в том числе генератора огнетушащего аэрозоля «Допинг-2.02т».

Особенностью его модификации является то, что запуск осуществляется от термовоспламенителя, визуально напоминающего шнур или фитиль. Учитывая, что залог успешного срабатывания подобных устройств заключается в способе обнаружения, был выполнен комплекс испытаний, предполагающих различный режим нагрева.

Для исследования эффективности работы автономных установок пожаротушения при различных режимах нагрева был разработан экспериментальный стенд – электроощит объемом 57 литров (рис.).

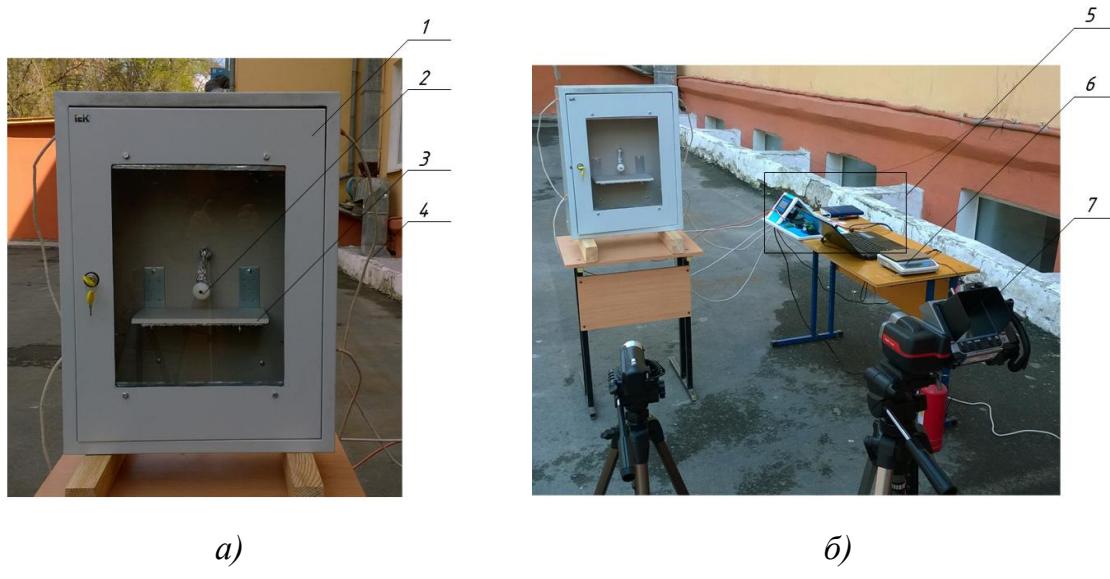


Рисунок. Внешний вид экспериментального стенда:

а) электроощит б) общий вид стендад.

1 – электроощит; 2 – датчик кислорода «Оксик-3»; 3 – консоль;  
4 – термопара хромель-алюмелевая; 5 – контрольно-измерительный комплекс;  
6 – весы; 7 – тепловизор

В верхней части электроощита крепился генератор огнетушащего аэрозоля, в нижней – тестовый очаг, который представлял собой емкости различного диаметра с техническим спиртом. В ряде экспериментов над тестовым очагом крепилась консоль, которая исключала прямое воздействие пламени, тем самым создавая наихудшие для его срабатывания условия. Контроль температуры осуществлялся в 4-х точках с помощью хромель-алюмелевых термопар. Кроме того, температура поверхностей электроощита фиксировалась с помощью тепловизора.

На основании проведенной серии экспериментов можно сделать ряд выводов:

1. Температура срабатывания чувствительного элемента (170 С) соответствует заявленной, что, однако, является достаточно высоким значением и характерно для развивающегося пожара.
2. Фактическая инерционность генератора в зависимости от режима нагрева составляла от одной до трех минут.
3. Огнетушащий эффект не вызывает сомнений, пламя потушено во всех экспериментах.

### **Литература**

1. Изменение № 1 СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Текст] : приказ МЧС России от 01.06.20011 г. № 274.
2. Генератор огнетушащего аэрозоля «Допинг 2.02» / «Допинг 2.02т» [Электронный ресурс] : официальный сайт ассоциации «ЭПОТОС». – Режим доступа : <http://www.epotos.ru/produkciya/aerozolnoe-pozharotushenie/doping-2-02/>.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ЮНОШЕЙ 14–17 ЛЕТ К СОРЕВНОВАНИЯМ ПО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОМУ СПОРТУ**

**Глухов Д. К., Стажеев М. В.**  
*ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Пожарно-спасательный спорт – один из немногих служебно-прикладных видов спорта, которым разрешено заниматься юношам и девушкам различных возрастных групп. Возраст юных спортсменов, с которого рекомендовано заниматься пожарно-прикладным спортом, должен быть не менее 10 лет. Согласно правилам служебно-прикладного вида спорта «Пожарно-прикладной спорт», утвержденных приказом Минспортуризма России от 21 января 2011 г. № 32, соревнования проводятся по трем возрастным группам: младшая 12-13 лет, средняя 14-15 лет и старшая 16-17 лет. В программу соревнований для юношей входят следующие виды: полоса препятствий, штурмовая лестница – 2-й этаж – учебная башня, штурмовая лестница – 3-й этаж – учебная башня, пожарная эстафета, боевое развертывание [1].

Подготовка к соревнованиям – это многолетний, круглогодичный, специально ориентированный и управляемый процесс развития, воспитания и обучения индивидуальным способностям.

Анализ подготовки в пожарно-спасательном спорте позволяет выделить определенное число обобщенных по направлениям макроциклов:

втягивающий, базовый, соревновательный и восстановительный. Все макроциклы в свою очередь делятся на микроциклы и мезоциклы.

Подготовка детей характеризуется многообразием средств, методов и организационных форм, большим использованием элементов различных видов спорта, подвижных спортивных игр. Игровой метод помогает эмоционально и непринужденно выполнять упражнения, поддерживать интерес у детей при повторении тренировочных заданий. На начальном этапе не рекомендуется предлагать детям тренировочные занятия с большими физическими и психическими нагрузками, предполагающими применение однообразного, монотонного учебного материала [2].

С первых занятий с юными спортсменами необходимо начинать разучивать технику выполнения спортивных элементов, а тем, кто уже владеет основами – приступают к ее совершенствованию. Необходимость овладением совершенством выполнения технических элементов доказана как теоретически, так и практически. Владение совершенной техникой – наиболее рациональный и эффективный способом выполнения упражнения, разумно обоснованный, способствующий достижению высоких спортивных результатов. Совершенствование техники выполнения элементов избранного вида спорта необходимо рассматривать в свете единства формы и содержания, как целостную деятельность по психической и физической активности в определенных условиях внешней среды.

Развитие организма детей и подростков происходит непрерывно и неравномерно. Отдельные периоды бурного развития сменяются периодами застоя или становления. На каждом возрастном этапе организм ребенка выступает как единое целое, сложившееся в процессе эволюции, и имеет свои особенности. Из-за этого приходится с особым вниманием дозировать физические нагрузки, не допуская переутомления, не нарушая и не замедляя естественных процессов биологического развития. Также в работе с детьми и подростками мы не должны забывать, что растущему организму ребенка, всем его функциям необходима постоянная и сравнительно интенсивная тренировка. В этом возрастном периоде существуют определенные зоны для наиболее эффективного, целенаправленного воспитания и закрепления в спортивном отношении качеств и сторон двигательной деятельности [3].

Главной особенностью почти всего школьного этапа жизни спортсмена является бурный рост и коренные изменения в организме.

Контроль над развитием тренированности включает в себя следующие этапы:

- выбор эффективных и наиболее информативных тестов для оценивания спортсменов в пожарно-спасательном спорте;
- определение или разработка методики выполнения тестов;
- проведение предварительного, текущего и контрольного тестирований;

- анализ результатов тестирования с введением необходимых корректировок.

Основными задачами тестирования являются: изучение адаптации организма к различным воздействиям (по данным исследования ряда наиболее информативных систем), изучение адаптационно-восстановительных процессов.

Для наблюдения за динамикой функциональной готовности соответствующие тесты следует проводить в начале и при завершении подготовительного периода, в середине соревновательного периода. Наряду с этим тесты могут использоваться для наблюдения за текущим функциональным и психофизическим состоянием организма.

Измерение различных сторон подготовленности спортсменов должно проводиться систематически: это дает возможность сравнивать значение показателей на разных этапах тренировки и в зависимости от динамики приростов в тестах нормировать тренировочную нагрузку [4].

В ходе тренировочного процесса была разработана программа подготовки спортсменов по пожарно-спасательному спорту, направленная на развитие физических способностей, необходимых для достижения оптимальных результатов в спортивной деятельности.

Примерный недельный тренировочный план включает в себя три занятия.

В понедельник выполняется комплекс из следующих упражнений:

- легкий бег (10 мин),
- разминка,
- специальные беговые упражнения,
- ходьба «стенок» по штурмовой лестнице во второй этаж – 8 повторений, с разбегу – 12 повторений.
- стометровая полоса с препятствиями: сход-разветвление – 8 повторений, многоскоки с ноги на ногу – 2 подхода по 30 отталкиваний,
- прыжки на одной ноге – 1 подход по 30 отталкиваний,
- ускорения – 3 подхода по 30 метров.
- элементы общей физической подготовки – упражнения, направленные на укрепление и развитие мышц рук, пресса и спины.

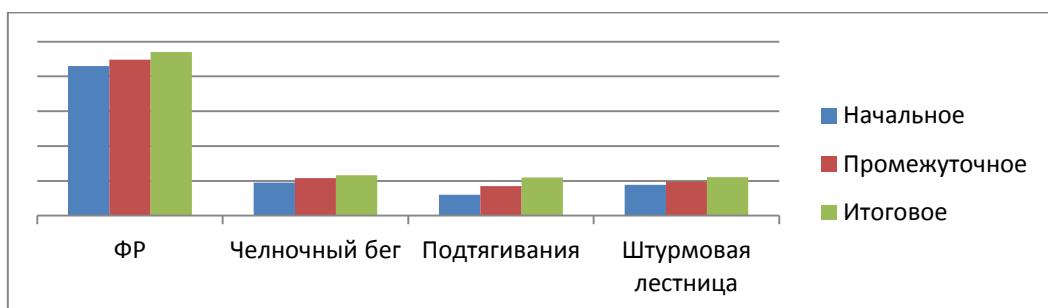
В среду выполняется комплекс из следующих упражнений:

- легкий бег (10 мин),
- разминка,
- специальные беговые упражнения,
- ходьба через барьеры,
- Стометровая полоса с препятствиями: старт – хват рукавов – 8 повторений, хват – разветвление – 6 повторений, прыжки с ноги на ногу – 2 подхода по 30 м,
- элементы общей физической подготовки – упражнения, направленные на укрепление и развитие мышц рук, пресса и спины.

В пятницу выполняется комплекс из следующих упражнений:

- легкий бег (10 мин),
- разминка,
- специальные беговые упражнения,
- ходьба «стенок» по штурмовой лестнице во второй этаж – 10 повторений, с разбегу – 6 повторений, со старта – 2 повторения,
- стометровая полоса с препятствиями: сход – разветвление (с соединением ствола) – 10 повторений, ходьба выпадами – 50 м, ускорения – 2 подхода по 30 метров,
- элементы общей физической подготовки – упражнения, направленные на укрепление и развитие мышц рук, пресса и спины.

Для оценки влияния методики подготовки юношей 14–17 лет к соревнованиям по пожарно-спасательному спорту на уровень физической работоспособности и психологической устойчивости, развитие навыков и умений в ходе исследования были выполнены контрольные измерения с помощью следующих тестов: челночный бег, подтягивания на перекладине, подъем по штурмовой лестнице на 2-й этаж учебной башни. Полученные результаты показаны на рис.



*Рисунок. Результаты тестирования юношей 14–17 лет во время подготовки к соревнованиям по пожарно-спасательному спорту*

Проведенные исследования по разработанным учебно-тренировочным планам для подготовки юных спортсменов показали, что рост спортивных результатов во многом зависит от эффективного нормирования тренировочных и соревновательных нагрузок в пожарно-спасательном спорте на различных этапах подготовки. При планировании нагрузок в процессе проведения тренировочных занятий с юношами нужно руководствоваться общими принципами постепенности, волнообразности динамики нагрузок и цикличности. Тренировочные нагрузки должны одновременно соответствовать физическим возможностям спортсмена и обеспечивать непрерывный рост результатов.

### **Литература**

1. Пожарно-прикладной спорт [Текст] : правила служебно-прикладного вида спорта : утверждены приказом Минспорттуризма России от 21 января 2011 г. № 32

2. Лях, В. И. Координационные способности школьников [Текст] / В. И. Лях. – Минск : Полымя, 2009. – 159 с.
3. Попов, В. П. Основы воспитания физических способностей [Текст] : учебник для техникумов физической культуры / В. П. Попов, Ю. Г. Грузнов. – М. : Физкультура и спорт, 1986.
4. Абзалов, Р. А. Оценка уровня физической подготовленности школьников 6-11-х классов [Текст] / Р. А. Абзалов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 1999. – № 4.

## ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ

*Гренадеров А. Н., Худякова С. А., Штерензон В. А.  
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

«Геометрия обладает двумя великими сокровищами.  
Первое – это теорема Пифагора, второе – деления отрезка  
в крайнем и среднем отношении»  
*Иоганн Кеплер*

Золотое сечение – это некоторое соотношение двух величин, численно равное 1,62 [1]. Среди проблем, связанных с пропорциями предметов пространства, пристальное внимание исследователей в последние годы привлекает вопрос о золотом сечении. Золотое сечение выражает гармонию окружающего пространства. Его можно встретить практически во всех сферах науки и искусства. В связи с широким применением его можно назвать универсальным правилом, которое отражает всю структуру и порядок окружающей среды.

История золотой пропорции начинается еще в VI веке до н. э., его первооткрывателем принято считать Пифагора. Но на самом деле данная пропорция была известна ранее еще во времена построек египетских пирамид и вавилонских храмов.

Затем над сечением трудились такие выдающиеся личности, как Платон, Евклид, Гипсицл, Папп, Луки Пачоли, Леонардо да Винчи, Альбрехт Дюрер, Цейзинг и др. [1].

Леонардо да Винчи (XIV-XV вв.) значительное внимание уделял золотому сечению и его рассмотрению на практике. Он производил сечения объемного тела, образованного правильными пятиугольниками, и обычно получал прямоугольники со сторонами в сопоставлении золотой пропорции. Леонардо дал этой пропорции название «золотое сечение», которое сохранилось до наших дней.

В последующие века золотая пропорция утратила свое значение в науке. Золотое сечение «открыли» вновь в середине XIX в. В 1855 г. немецкий исследователь-профессор Цейзинг издал свой труд

«Эстетические исследования». Он обобщил пропорцию золотого сечения и объявил ее универсальной для всех явлений природы и искусства [2].

Пропорция в математике – это равенство двух отношений  $a:b=c:d$ .

Отрезок прямой  $AB$  делится на две части следующими способами:

- две равные части –  $AB:AC=AB:BC$ ;
- в любом отношении две неравные части (они пропорций не образуют).

Таким образом, когда  $AB:AC=AC:BC$ , это и есть золотое деление или деление отрезка в крайнем и среднем отношении (рис. 1) [3].

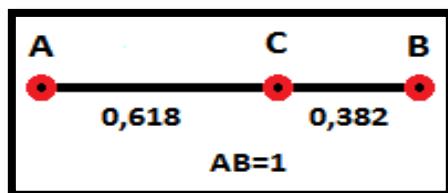


Рисунок 1. Отношение частей отрезка

Переходя к примерам «золотого сечения» в живописной культуре [4], нельзя оставить без внимания творчество Леонардо да Винчи. Его образ Моны Лизы (Джоконды) до сих пор привлекает внимание исследователей, они обнаружили, что картина основана на золотых треугольниках, которые являются частями правильного звездчатого пятиугольника.

Не обошлась без золотого сечения и такая сфера искусства, как музыка [4]. Измеряя музыкальное произведение по времени его исполнения, можно выявить золотое деление композиции. В музыке золотое сечение отражает особенности человеческого восприятия временных пропорций и служит ориентиром формообразования (особенно в небольших сочинениях) – это и есть точка золотого сечения, здесь и ощущается кульминация.

Следует отметить изготовление и роспись различных сосудов [4]. В элегантной форме просто угадываются соотношения золотого сечения (рис. 2).

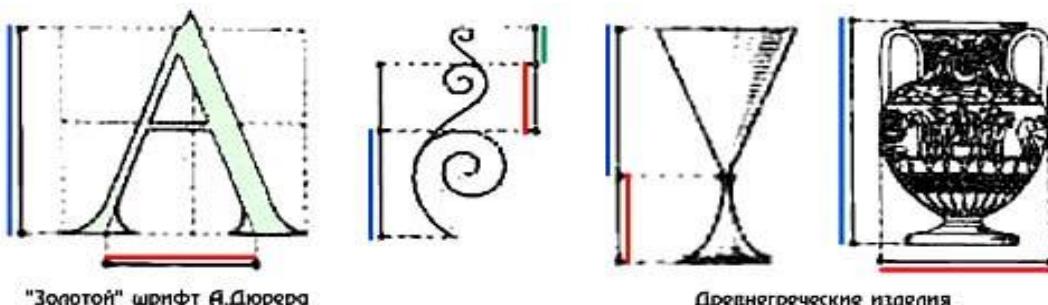


Рисунок 2. Шрифты и предметы

Исследования в области биологии показали, что вирусы, растения, животные и организмы человека обладают золотой пропорцией,

характеризующей соразмерность и слаженность их строения [5]. Сейчас золотое сечение в обществе признали как универсальный закон систем живого мира.

Если рассмотреть побег цикория (рис. 3), то мы будем наблюдать следующее. От основного стебля образуется отросток. На этом отростке располагается первый листок. Отросток делает сильный выброс в пространство, затем выпускает листок короче первого и опять делает выброс в пространство, но уже меньшей силы, выпускает листок еще меньше прежнего и заново выброс.

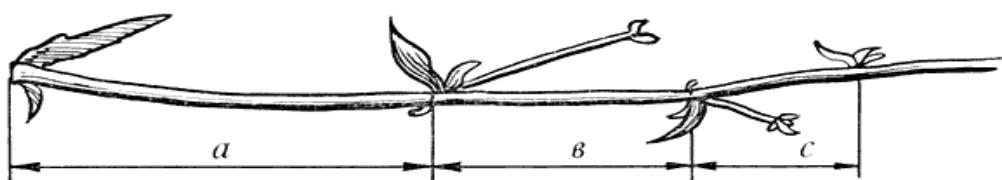


Рисунок 3. Рост цикория

В животном и растительном мире существует формообразующие тенденции природы. Это симметрия относительно направления роста и движения и золотые пропорции. Природа осуществляет деление согласно этим тенденциям.

Выявил пропорцию тела человека Леонардо да Винчи, он говорил о том, что если фигуру человека перевязать поясом и отмерить потом расстояние от пояса до пят, то эта величина будет относиться к расстоянию от пояса до макушки головы, как весь рост человека относится к длине от пояса до ступней.

В природе и в человеческом теле много пропорций, подчиняющихся правилу золотого сечения. Хотя не все из них повторяют его в точности, но их значение довольно близкое. В любом произведении искусства неравные, но близкие к золотому сечению части дают впечатление развитости форм, их динамики, пропорционального дополнения друг другу.

В ходе работы были проведены исследования на соответствие человека золотому сечению. Для измерения соотношений привлекались курсанты Уральского института ГПС МЧС России. Нами были исследованы следующие отношения:

- длина лица от макушки головы до подбородка к длине лица от макушки головы до кончика носа;
- длина ладони от запястья до кончиков пальцев к длине ладони от запястья до кончика большого пальца.

Часть результатов соотношений приведена в таблице 1.

Таблица 1

Таблица результатов исследования на соответствие курсантов золотому сечению

Курсант	Отношение длин		Среднее значение
	Лицо	Ладонь	
A	1,555555556	1,727272727	1,641414141
К	1,466666667	1,727272727	1,596969697
Б	1,571428571	1,636363636	1,603896104
П	1,555555556	1,714285714	1,634920635
С	1,586206897	1,727272727	1,656739812
Т	1,533333333	1,636363636	1,584848485

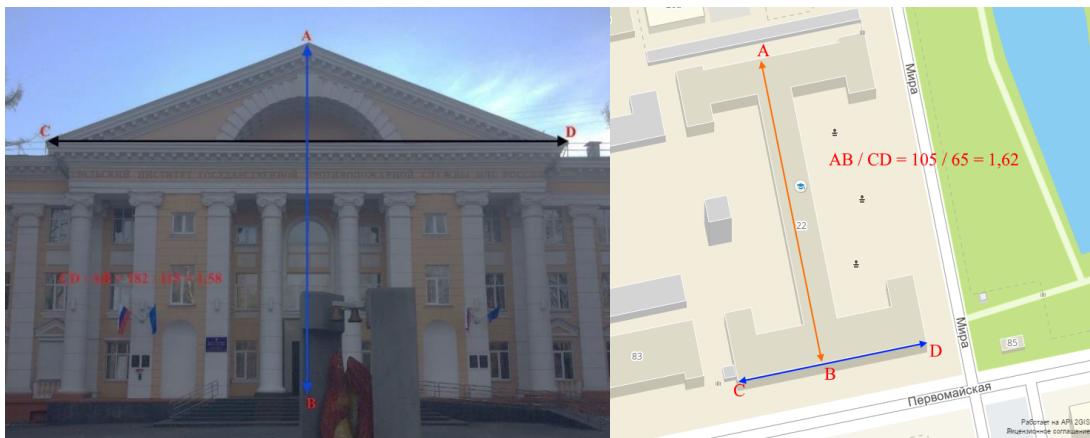
От места наблюдения в архитектуре и в живописи зависит многое, это также упоминается в книгах о золотом сечении, поэтому некоторые пропорции, в том числе и золотые, могут выглядеть по-другому. Более спокойно для зрительного образа соотносятся размеры в золотом сечении.

В целях практического доказательства под исследование попало здание главного учебного корпуса Уральского института ГПС МЧС России, расположенное по адресу г. Екатеринбург, ул. Мира, 22. Измерениям подлежали фасад здания (отношение высоты фасада к ширине в условных единицах) и само здание (длина здания к его ширине в условных единицах). Порядок измерений представлен на рисунках 4 и 5. Отношения длин здания, представленные в таблице 2, соответствуют пропорциям золотого сечения (1,618).

Таблица 2

Таблица результатов исследования на соответствие пропорций учебного корпуса ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России» золотому сечению

Фасад здания	Ширина	Высота	Отношение
	182	115	1,58
Здание на карте	Длина	Ширина	Отношение
	105	65	1,62



*Рисунок 4. Фасад здания института*

*Рисунок 5. Здание института на карте*

Изучая правило золотого сечения в различных сферах было установлено, что данная пропорция универсальна и имеет довольно широкое применение, начиная с математики и заканчивая структурой человека. Проведенные исследования практически доказывают сущность пропорции.

### **Литература**

1. Васютинский, Н. А. Золотая пропорция [Текст] / Н. А. Васютинский. – М. : Молодая гвардия, 1990. – 242 с.
2. Азевич, А. И. Двадцать уроков гармонии [Текст] / А. И. Азевич. – М. : Школа-Пресс, 1998. – 160 с.
3. Золотое сечение [Электронный ресурс] : Свободная энциклопедия Википедия. – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Золотое\\_сечение](https://ru.wikipedia.org/wiki/Золотое_сечение).
4. Золотое сечение в живописи, математике и др. сферах [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.abc-peopple.com/data/leonardov/zolot\\_sech-txt.html](http://www.abc-peopple.com/data/leonardov/zolot_sech-txt.html).
5. Золотое сечение [Электронный ресурс]. : Познавательные статьи – Режим доступа : <http://log-in.ru/articles/zolotoe-sechenie>.

## **ЗНАЧЕНИЕ ИММУНИТЕТА В ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

**Гусева В. Е., Сапова П. Ф.**  
*ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»*

Правильный ритм – залог долгой и здоровой жизни. Но возможно ли это в современное время? Бешеный ритм жизни, несбалансированное питание, вредные привычки, ухудшение экологической ситуации, стрессы, недосыпание, отсутствие физических нагрузок – все это негативным

образом влияет на самочувствие, продолжительность жизни, снижает трудоспособность, увеличивает аллергические и аутоиммунные заболевания, приводит к иммунодефициту, к нарушениям в системе иммунитета. Как избежать ослабления иммунитета и какие средства способствуют его повышению? Стоит крайне серьезно отнестись к этому вопросу, так как крепкий иммунитет необходим для сохранения здоровья, без хорошей защиты сложно уберечься от вирусов, бактерий, которые постоянно атакуют. Хорошая иммунная система – верный, достойный помощник в борьбе с патогенными микроорганизмами.

Цель исследования – значение иммунитета для полноценной жизнедеятельности человека.

Задачи исследования – понять значение иммунитета для человеческого организма; выявить признаки и причины ослабления иммунитета; изучить средства, повышающие иммунитет.

Методы и организация исследования – анализ литературных и информационных источников.

Анализ и результаты исследования. В процессе эволюции появилась специфическая система защиты, которая действует на уровне целостного организма – это система иммунитета, направленная на защиту организма от повреждающих факторов биологического происхождения. Система иммунитета защищает жизнеобеспечение всего организма, является высокоспециализированной системой, которая включается тогда, когда локальные неспецифические механизмы защиты исчерпывают свои возможности [1, 2].

Иммунитет – это невосприимчивость организма к различным инфекционным агентам, а также продуктам их жизнедеятельности, веществам и тканям, которые обладают чужеродными антигенными свойствами. Однажды переболев, наш организм запоминает возбудителя болезни, поэтому в следующий раз заболевание протекает быстрее и без осложнений. Но часто после длительных заболеваний, оперативных вмешательств, при неблагоприятной экологической обстановке и в состоянии стресса иммунная система может давать сбои. Снижение иммунитета проявляется частыми и длительными простудами, хроническими инфекционными заболеваниями, постоянной повышенной температурой [1].

Так, основная функция иммунной системы заключается в том, чтобы компенсировать недостаточность неспецифических форм защиты организма от антигенов в тех случаях, когда фагоциты не могут уничтожить антиген, если он имеет специфические защитные механизмы [1, 3].

Выделяют видовой и приобретённый (адаптивный) иммунитет. Видовой присущ всем особям данного вида организмов, приобретённый вырабатывается каждым индивидом в течение жизни [2]. Кроме того,

иммунитет бывает естественным, искусственным, активным и пассивным [2, 3].

Согласно анализу современных литературных источников, можно выделить следующие причины ослабления иммунитета. К основным можно отнести – некачественные продукты питания и воду, неблагоприятные экологические условия, неправильный образ жизни [2, 4].

При определенных условиях, таких как частые респираторно-простудные и вирусные заболевания, ОРВИ с длительным и тяжелым течением и др. вирусные и инфекционные заболевания, иммунитет может значительно снизиться [2, 4, 5]. В то же время, без здорового иммунитета, способного уничтожить всех наших врагов, мы фактически приговорены к смерти, поэтому одной из самых главных задач является повышение иммунитета.

Поскольку иммунитет – это целая система, на которую оказывает влияние огромное количество факторов, то и повысить иммунитет можно укрепив весь организм в целом. Для повышения иммунитета очень важно поддерживать внутреннюю среду организма в чистоте. Не допускать систематического попадания в организм токсических веществ. Следует исключить курение. Все авторы считают, что необходимо правильно питаться, кроме того, мощным эффектом с позиции повышения иммунитета является закаливание. В современных источниках сделан акцент на избегании стрессовых ситуаций, которые крайне разрушительно воздействуют на иммунную систему [4, 5, 6].

Все авторы придают большое значение в повышении иммунитета физической нагрузке. Активный образ жизни устраниет опасность развития патологий дыхательной системы, сердца, сосудов, служит прекрасной профилактикой избыточного веса.

Активные занятия спортом облегчают восприятие стрессовых ситуаций, стабилизируют сон и настроение. Возможно вас это удивит, но даже если вы устали, лучшим отдыхом станет подвижное и активное времяпрепровождение, которое подарит вам дополнительную порцию энергии.

Также спорт в значительной степени способствует очищению нашего организма. Как известно, во время тренировок дыхание учащается, дышать мы начинаем часто и глубоко, что помогает избавиться от вредных вирусов. Происходит улучшение процесса циркуляции крови. Благодаря регулярным тренировкам, кровь быстрее попадает во все ткани и органы, она лучше очищается, избавляя тем самым нас от вирусов.

Клетки нашего организма активно обогащаются кислородом во время занятия спортом. Данный процесс способствует нормализации функций всех систем и органов, помогает улучшить нашу работоспособность и

снизить утомляемость, в целом оказывает влияние на повышение иммунитета.

Общеизвестный факт, что спорт и физкультура способствуют укреплению нашего здоровья. Однако одновременно укрепить иммунную систему получается не у всех. Почему так происходит? Дело в том, что длительные и постоянные физические нагрузки могут истощать организм, что только понижает активность защитных сил. Поэтому нагрузки должны быть дозированы, не чрезмерны и не критичны для организма. Наиболее подходящими видами спорта для укрепления иммунитета могут стать плавание, легкая атлетика, занятия йогой, танцами, шейпингом, аэробикой. Практиковать занятия спортом, по возможности, следует на природе, в лесу, парковой зоне: там, где воздух наименее загрязнен [6].

Иммунитет и его состояние нуждается в особом внимании, поддержании и профилактике, а при необходимости в грамотном и своевременном лечении, так как иммунная система выполняет особую, не свойственную никакой другой системе функцию – защиты и сохранения здорового организма.

Таким образом, регулярные и разумные физические нагрузки способны принести нашему организму неоценимую пользу: они способствуют его очищению от вирусов и бактерий, ускоряют работу иммунной системы и увеличивают наши возможности сопротивляться всевозможным инфекционным заболеваниям.

### **Литература**

1. Анохина, Н. В. Общая и клиническая иммунология [Текст] / Н. В. Анохина. – 2007. – 365 с.
2. Ройт, А. Иммунология [Текст] / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. – М. : Мир, 2000. – 372 с.
3. Игнатов, П. Е. Иммунитет и инфекция. Возможности управления [Текст] / П. Е. Игнатов. – М. : Время, 2002.
4. Иммунитет [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/Иммунитет>.
5. Бобрицкая, В. И. Валеология [Текст] : учебное пособие / В. И. Бобрицкая. – Полтава, 2000. – 282 с.
6. Константинов, Ю. Повышаем иммунитет без врачей и лекарств [Текст] / Ю. Константинов. – М. : Время, 2013.

# ТЕМПЕРАТУРА ГОРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГАЗОВ АВТОГЕННОГО ПРОЦЕССА ПЛАВКИ МЕДЬСОДЕРЖАЩЕГО СУЛЬФИДНОГО СЫРЬЯ

*Добрынина Н. Ю., Полосухин В. В., Джусупов А. Е., Якубова Т. В.  
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

В результате протекания автогенного процесса плавки медьсодержащего сульфидного сырья формируются технологические газы, состоящие из газовой фазы: S<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, COS, SO (до 7,6 об. %), SO<sub>2</sub> (до 40 об. %), N<sub>2</sub> (до 51,4 об. %), O<sub>2</sub> (до 7 об. %) и дисперсной твердой фазы – пыли с концентрацией 20-50 г/м<sup>3</sup>, средней дисперсностью 56 мкм [1].

На выходе из печи, в аптечке печи температура отходящих газов достигает 1250 °С. Дисперсная фаза образует трудноудалимые отложения в газоходном тракте, нарушает тепловую работу печи. Способом снижения отложений в котле-utiлизаторе и газоходном тракте является дожигание горючих газов и паров серы непосредственно в печи [1, 2]. Ранее выяснили, что газовая фаза является пожароопасной, т. к. содержание горючих компонентов газовой фазы входит в область воспламенения [3]. Кроме того, дисперсная фаза, обогащенная серой, может представлять потенциальную опасность взрыва [4]. Выясним, какой температуры горения может достичь газовая фаза технологических газов при ее возгорании.

Известно, что температуру горения определяют продукты горения – газовые смеси при высоких температурах [5]. Для расчета температур горения использовали средние мольные изобарные теплоемкости.

Методика расчета теплоемкости приведена авторами ранее в публикации [6] с использованием справочной литературы [7]. Результаты расчета средней мольной теплоемкости для компонентов технологических газов и газов – продуктов сгорания в интервале температур 298-1500 К приведены в таблице.

Таблица

Средние мольные теплоемкости отходящих газов в интервале 298-1500 К

$\bar{C}_M$ , Дж/(моль·К)	Негорючие компоненты					Горючие компоненты				
	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	COS
33,66	31,72	39,70	50,36	51,54	36,30	31,99	30,32	43,21	53,88	

Рассчитана адиабатическая температура продуктов горения технологических газов в аптечке печи, которая составила 1720 °С. Она превышает температуру отходящих газов на 470 К.

## **Литература**

1. Рогачев, М. В. Формирование отходящих газов и пылей в процессе Ванюкова и их взаимодействие при переработке сульфидного медного сырья [Текст] : дис. ... канд. технич. Наук / М. В. Рогачев. – М., 2006. – 24 с.
2. Забережный, И. И Нагрев воздуха в рекуператорах, работающих на загрязненных газах плавильных печей цветной металлургии [Текст] / И. И. Забережный // Металлургия цветных металлов : сборник трудов № 15. – М. : ГНТИЛЧЦМ, 1959. – 580 с.
3. Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности [Текст] : материалы Дней науки (6-9 декабря 2016 г.) в двух частях / сост. М. Ю. Порхачев, О. Ю. Демченко. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. Часть 1 / сост. М. Ю. Порхачев, О. Ю. Демченко. –2017. – С. 86-88.
4. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения [Текст] : справ. изд. в 2-х книгах / А.Н. Баратов [и др.]. – М. : Химия, 1990.
5. Новые образовательные технологии в вузе. [Текст] : материалы VI межвузовской учебно-методической конференции, 10 апреля 2013 г. Екатеринбург : ФГБОУ ВПО Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, 2013. – С. 94-97.
6. Материалы 2-й международной научно-практической конференции «Проблемы техносферной безопасности – 2013» [Текст]. – М., 2013. – С. 53-56.
7. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / под ред. А. А. Равделя [и др.]. – 10-е изд., перераб. – СПб. : Иван Федоров, 2002. – 240 с.

## **МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ОТРАБОТКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ У СПЕЦИАЛИСТОВ ОПЕРАТИВНОЙ ДЕЖУРНОЙ СМЕНЫ ЦУКС**

**Домаев Е. В.**  
*ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»*

На современном этапе развития человечества, когда происходит большое количество чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) природного и техногенного характера возникают катастрофы, влекущие за собой колоссальные масштабы разрушений и материального ущерба, человеческие жертвы. Также на территории Российской Федерации возникают различные экстренные обстоятельства как на производственных объектах, автомобильных дорогах, энергетических предприятиях, так и в повседневной жизни любого человека. Зачастую в таких случаях требуется незамедлительное принятие мер по ликвидации последствий ЧС и оказания помощи пострадавшим. На сегодняшний день весомая роль руководящего звена по оперативному реагированию ликвидаций последствий стихийных бедствий, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, возлагается на Центр управления в кризисных

ситуациях (далее – ЦУКС). Данный управленческий орган создан с целью оперативного получения информации с места чрезвычайной ситуации, обработки полученных данных и незамедлительного принятия решений по ликвидации последствий ЧС. Специалисты, работающие в ЦУКС, в своей профессиональной деятельности опираются на требования федеральных законов, указов и распоряжений Президента Российской Федерации, постановлений Правительства Российской Федерации, руководящих документов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, а также других документов, регламентирующих деятельность органов повседневного управления РСЧС в различных режимах функционирования [15].

На сегодняшний день основными задачами профессиональной деятельности ЦУКС МЧС России являются:

- обеспечение на соответствующих уровнях функционирования органов управления РСЧС и ГО, управления их силами и средствами;
- обеспечение управления силами и средствами, предназначенными для предупреждения и ликвидации различных ЧС природного и техногенного характера, а также происшествий на водных объектах, ликвидации дорожно-транспортных происшествий;
- оповещение, контроль наличия и готовности сил и средств оперативного реагирования МЧС России к действиям при различных ЧС мирного и военного времени;
- обеспечение информационного взаимодействия с территориальными органами, органами исполнительной власти субъектов РФ и местного самоуправления, а также соответствующими силами постоянной готовности;
- сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территории от ЧС;
- осуществление в пределах своей компетенции своевременного оповещения и информирования населения о ЧС в местах массового пребывания людей, а также об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- обеспечение оповещения и информирования органов управления и сил территориальной подсистемы РСЧС о ЧС в условиях мирного и военного времени;
- сбор и обработка информации в области гражданской обороны, обеспечение в установленном порядке непрерывного управления силами и средствами ГО при переходе с мирного на военное время, в том числе передачи сигналов о приведении системы ГО в соответствующие степени готовности на территориях субъектов Российской Федерации.

Для того чтобы данный управленческий орган системы МЧС России работал максимально эффективно, в состав оперативной дежурной смены должны входить подготовленные сотрудники МЧС России, способные на проведение оперативно-аналитической работы и принятие

незамедлительных управленческих решений. Подготовка будущих специалистов оперативных дежурных смен ЦУКС МЧС России начинается при получении базового образования в стенах учебных заведений МЧС России. По данному направлению предусматривается обучение по ряду спец. дисциплин: «Основы тактики сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»; «Организация защиты населения и территорий от ЧС»; «Организация гражданской обороны», в ходе изучения которых курсанты постепенно овладевают рядом необходимых компетенций, определяемых федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) третьего поколения. Одними из основных профессиональных компетенций являются:

- (ОПК-1) способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований;
- (ПК-7) способность организовывать эксплуатацию пожарной, аварийно-спасательной техники, оборудования, снаряжения и средств связи;
- (ПК-9) способность участвовать в техническом совершенствовании принципов построения, внедрения и практического использования автоматизированной системы оперативного управления пожарно-спасательными формированиями, применения и эксплуатации технических средств производственной и пожарной автоматики [15].

Для более углубленного приобретения необходимых теоретических и практических знаний по вопросам организации и деятельности ЦУКС МЧС России в ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России» созданы специализированные аудитории «Учебный ЦУКС» (состоящий из двух аудиторий) и «Подготовки сотрудников ЕДДС и операторов системы-112», оснащённые необходимым оборудованием и программным обеспечением (рис. 1, 2).



*Рисунок 1*



*Рисунок 2*

Во время проведения практических занятий курсанты знакомятся с автоматизированным рабочим местом оператора, программным обеспечением, необходимой документацией, условиями работы, алгоритмом действий при различных ЧС, системой информирования и оповещения населения, отрабатывают действия по взаимодействию с другими оперативными службами жизнеобеспечения города. Установленное на компьютеры программное обеспечение позволяет моделировать различные ситуации, включать в работу и объединять дежурно-диспетчерские службы и службы экстренного реагирования. Данный дифференцированный подход позволяет приобрести обучающимся полноценный опыт взаимодействия и наработать слаженные действия по экстренному реагированию на чрезвычайные ситуации любого характера [1]. Основной целью проведения таких практических занятий с курсантами Академии является оперативность совместного реагирования всех оперативных служб и подразделений, предназначенных для ликвидации ЧС, сбор и передача информации для должностных лиц, контроль принятых мер по предупреждению и ликвидации последствий ЧС в режиме реального времени [15].

Использование в учебном процессе специализированного программного обеспечения дает возможность в режиме реального времени представить необходимую информацию как преподавателю, так и курсантам, что позволяет осуществлять контроль за действиями по решению поставленных перед обучающимися задач в реальном времени, а также принимать наиболее эффективные управленческие решения и через комплекс программного обеспечения доводить их до конкретных исполнителей в автоматическом режиме, что, безусловно, положительно сказывается на профессиональной подготовке курсантов.

В ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России» внедрена «Система комплексной оценки деятельности курсантов» [2], которая позволяет преподавателю проводить срез знаний и определять

уровень усвоения учебного материала, а также уровень овладения необходимыми компетенциями по выбранному направлению.

Для определения качества овладения необходимыми компетенциями был проведен анализ учебной деятельности курсантов ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России» по специализированным дисциплинам, касающимся деятельности ЦУКС МЧС России, за 1 семестр 2016/2017 учебного года:

– «Организация защиты населения и территорий от ЧС». Дисциплина преподается курсантам 5 курса. За время преподавания дисциплины обучающиеся получили 159 оценок (включая практические и семинарские занятия), средний балл составил 4,12;

– «Организация гражданской обороны». Дисциплина преподается курсантам 5 курса. За время преподавания дисциплины обучающиеся получили 112 оценок (включая практические и семинарские занятия), средний балл составил 4,30;

– «Основы тактики сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». Дисциплина преподается курсантам 4 курса. За время преподавания дисциплины обучающиеся получили 63 оценки (включая практические и семинарские занятия), средний балл составил 4,11.

Как видно из представленных данных, средняя усвоемость преподаваемых дисциплин по направлению ЦУКС МЧС России находится в пределах «хорошо», ближе к «отлично».

Несмотря на достигнутые результаты, для более качественной подготовки будущих специалистов оперативной дежурной смены ЦУКС МЧС России необходимо:

– повысить личную ответственность научно-педагогического состава за качество подготовки будущих специалистов;

– повысить использование дифференцированного подхода к отбору средств обучения при отработке практических навыков по данному направлению деятельности будущих специалистов оперативной дежурной смены ЦУКС МЧС России;

– в обязательном порядке подкреплять полученные теоретические знания отработкой практических действий, при этом проводя междисциплинарную связь с другими смежными дисциплинами [15].

Вместе с тем МЧС России переходит на новую качественную подготовку специалистов и разрабатывает единые требования для высших учебных заведений ведомства, которые готовят специалистов в сфере управления рисками.

Будущие специалисты должны знать основы управления рисками и кризисными ситуациями в том или ином виде: в банковской сфере, энергетике, в страховом бизнесе, в ИТ-технологиях – там, где есть риски. Для кандидатов на работу в ЦУКС будут единые особые требования. Уже сегодня формируется новое государственное задание для ВУЗов с тем,

чтобы на ближайшие 10-15 лет готовить специалистов высочайшего уровня.

Специалисты должны иметь глубокие теоретические знания, практические навыки, уметь правильно оценить обстановку, принять решения, организовать профилактику и предупреждение чрезвычайных ситуаций и пожаров, эффективно применять группировку сил, технологии, авиацию, спасательно-пожарную технику, специализированную технику для работы в условиях радиации, повышенных температур, загазованности, там, где есть реальные риски [15].

Это необходимо для того, чтобы все технологии, телекоммуникации в сфере управления рисками были совместимы, работали в одном информационном поле, были устойчивы и защищены от несанкционированного доступа.

В настоящее время вырабатывается модель развития и модернизации всех Центров управления в кризисных ситуациях на ближайшие несколько лет – до 2020 года в рамках плана развития МЧС России, утвержденного Президентом РФ.

Таким образом, курсанты Академии в период прохождения обучения по данному направлению будут не только получать углубленные и более актуальные для современного времени знания, но также приобретут бесценный опыт в практической деятельности специалиста оперативной дежурной смены ЦУКС МЧС России.

### **Литература**

1. Концепция использования дифференцированного подхода к отбору средств обучения в процессе профессиональной подготовки специалистов [Текст] / Ю. В. Аманацкий [и др.]. – СПб. : Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2010.
2. Система комплексной оценки деятельности курсантов [Текст] : свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014661560, 30 октября 2014 г. / В. С. Коморовский, П. А. Осавелюк, С. П. Якимов.
3. Соболев, Г. Г. Организация и ведение горно-спасательных работ в шахтах [Текст] / Г. Г. Соболев. – М. : Недра, 1988.
4. Ильин, А. М. Безопасность труда в горной промышленности [Текст] / А. М. Ильин, В. Н. Антипов, А. Н. Наймарк. – М. : Недра, 2001.
5. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело [Текст] / под ред. К. З. Ушакова. – М. : Изд-во МГГУ, 2008.
6. Защита в чрезвычайных ситуациях [Текст] / под общ. ред. В. А. Пучкова. – М., 2014.
7. Гражданская оборона [Текст] / под общ. ред. В. А. Пучкова. – М., 2014.
8. Защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций [Текст] / под общ. ред. В. С. Артамонова. – СПб. : Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012.

9. Методические рекомендации по организации и проведению учений и тренировок по ГО, защите населения от ЧС и противопожарной защите на объектах [Текст] / под общ. ред. В. А. Пучкова. – М., 2009.

10. Аверьянов, В. Т. Безопасность жизнедеятельности. Современные средства поражения и защита от них [Текст] : учебное пособие / В. Т. Аверьянов. – СПб. : Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2011.

11. Савчук, О. Н. Безопасность жизнедеятельности. Выявление последствий ЧС мирного и военного времени [Текст] : учебное пособие / О. Н. Савчук. – СПб. : Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2010.

12. Сергеев, В. С. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях [Текст] : учебное пособие для вузов / В. С. Сергеев. – М. : Академический Проект, 2009.

13. Гражданская оборона и пожарная безопасность [Текст] : методическое пособие. М. : МЧС, институт риска и безопасности, 2009.

14. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях [Текст] : учебное пособие / МЧС, ГУП «Облиздат». – Калуга, 2009.

15. Методы формирования и отработки практических навыков у специалистов оперативной дежурной смены ЦУКС [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Мир науки». – 2016. – Т. 4, № 5. – Режим доступа : <http://mir-nauki.com/PDF/66PDMN516.pdf>.

## **ПРАВОВАЯ ОСНОВА ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ СИЛЫ, БОЕВЫХ ПРИЕМОВ БОРЬБЫ, УДУШАЮЩИХ ПРИЕМОВ, ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ, СПЕЦИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ**

***Жижилева А. А., Дружинин А. В.  
ФГКОУ ВО «Уральский юридический институт МВД России»***

Сотрудник полиции в своей профессиональной деятельности сталкивается с применением силового воздействия в отношении правонарушителей для пресечения преступлений и всевозможных нарушений общественного порядка. В большинстве случаев, применяя различные броски, удары, болевые и удушающие приемы, сотрудник должен в полностью осознавать меру (степень) нанесения тех или иных приемов, в том числе учитывать вид противодействий правонарушителя, направленных против сотрудника полиции, ситуацию и обстоятельства применения силы.

Также стоит учесть, что необходимо помнить о юридической правомерности применения тех или иных приемов с тем, чтобы со стороны сотрудника правоохранительных органов не было незаконного применения силового воздействия, в том числе превышения мер по применению физической силы.

В состоянии необходимой обороны сотрудники полиции вправе причинить вред здоровью лица, посягающего на совершение

преступления, то есть при защите личности и прав обороняющегося или других лиц, охраняемых законом интересов общества или государства от общественно опасного посягательства, если это посягательство было сопряжено с насилием, опасным для жизни обороняющегося или другого лица, либо с непосредственной угрозой применения такого насилия [1].

Не является преступлением причинение вреда лицу, совершившему преступление, при его задержании сотрудником полиции для доставления органам власти и пресечения возможности совершения им новых преступлений, если иными средствами задержать такое лицо не представлялось возможным и при этом не было допущено превышение необходимых для этого мер. Превышением мер, необходимых для задержания лица, совершившего преступление, признается их явное несоответствие характеру и степени общественной опасности совершенного задерживаемым лицом преступления и обстоятельствам задержания, когда лицу без необходимости причиняется явно чрезмерный, не вызываемый обстановкой вред.

Однако такое превышение влечет за собой уголовную ответственность только в случаях умышленного причинения вреда (ст. 38 УК РФ «Не является преступлением причинение вреда лицу, совершившему преступление, при его задержании для доставления органам власти и пресечения возможности совершения им новых преступлений, если иными средствами задержать такое лицо не представлялось возможным и при этом не было допущено превышения необходимых для этого мер»).

Превышением мер, необходимых для задержания лица, совершившего преступление, признается их явное несоответствие характеру и степени общественной опасности совершенного задерживаемым лицом преступления и обстоятельствам задержания, когда лицу без необходимости причиняется явно чрезмерный, не вызываемый обстановкой вред. Такое превышение влечет за собой уголовную ответственность только в случаях умышленного причинения вреда») [2].

Борьба, применение боевых приемов борьбы, рукопашные схватки – вид боевой деятельности, применяемый сотрудниками в своей профессионально-служебной деятельности.

В рукопашной схватке сотрудника и правонарушителя происходит комплексная деятельность, требующая проявления от сотрудника полиции ряда способностей, которые могут выразиться в знаниях, умениях и навыках; максимального использования физических качеств.

Теоретической и научно-методической базой по применению боевых приемов борьбы служат принципы обучения и воспитания, а также частные методики педагогики и других общественных наук [3].

Стоит выделить в отдельную категорию удары и защиту от ударов, т. к. по поводу применения на практике сотрудниками данных методов впоследствии возникает множество противоречий по поводу правомочия и соразмерности применения ударов в конкретном деянии, направленном на

пресечение преступных деяний правонарушителя. Из-за применения данных приемов появляется масса судебных разбирательств, так как к правонарушителям, не оказывающим активное сопротивление, такие меры неприемлемы и противозаконны в силу своих последствий.

Следует помнить о том, что удары наносятся при нападении нескольких правонарушителей, вооруженном нападении и в других случаях, когда проведение приемов без нанесения ударов невозможно (в качестве предупреждающих действий, вызывающих переключение внимания, а также действий, создающих благоприятные условия для проведения болевых приемов, бросков и т. п.).

Сотрудники полиции осуществляют очень широкий спектр задач по пресечению, предупреждению и предотвращению преступлений. В условиях увеличения количества преступных посягательств сотрудникам часто приходится сталкиваться с открытым противодействием.

Ключевым моментом является то, что полиция наделена правом применения мер принуждения, т. е. ФЗ «О полиции» устанавливает четкие ориентиры мер принуждения и порядок их применения, в частности пределы, условия и порядок применения физической силы, огнестрельного оружия, специальных средств.

Применяя физическую силу, специальные средства, огнестрельное оружие, сотрудники полиции руководствуются положениями ряда нормативных правовых актов. К таковым стоит отнести: ФЗ «О полиции», Уголовный Кодекс РФ, Уголовно-процессуальный Кодекс РФ, Гражданский Кодекс РФ и т. д.

Таким образом, сотрудник полиции опирается на правовую основу применения физической силы, специальных средств в соответствии с нормами ФЗ «О полиции», но все-таки большинство практических судебных решений происходит с учетом квалификации со стороны положений Уголовного Кодекса.

Применение сотрудником полиции физической силы, специальных средств, огнестрельного оружия – это инструмент, который предоставляется для урегулирования возложенных на него задач. Право применять указанные меры принуждения – неотъемлемый элемент специального статуса сотрудника полиции. Специфика деятельности сотрудника полиции заключается в том, что он обязан действовать (вмешиваться) в ситуации, связанные с возможной необходимостью применения мер принуждения [4].

В заключении стоит отметить, что соотношение и сравнение нормативных правовых актов, норм действующего законодательства позволяет сделать вывод о том, что в отдельных случаях действия сотрудника полиции оказываются правомерными (применяя физическую силу, специальные средства, огнестрельное оружие) в силу того, что они были направлены на пресечение от преступных посягательств

общественной безопасности граждан, даже если впоследствии правонарушитель оспаривает правомерность применения этих действий.

### **Литература**

1. Комментарий к Федеральному закону «О полиции» (постатейный) [Текст] / Ю. Е. Аврутин и др. – Проспект, 2012.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ [Текст] // Собрание законодательства РФ, 17.06.1996, № 25, ст. 2954.
3. Мариупольский, Л. Некоторые правовые вопросы института личного задержания [Текст] / Л. Мариупольский // Труды Высшей школы МВД СССР. – М., 1958. – Вып. 3. – С. 97.
4. Волкова, Н. П. Проблемы применения сотрудниками полиции физической силы, специальных средств и огнестрельного оружия [Текст] / Н. П. Волкова // Экономический вестник правоохранительных органов. – 2016. – № 1. – С. 29-34.

## **ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЕЖИ 18-19 ЛЕТ**

**Ивонина А. А., Шишенко Г. А.**

*Екатеринбургский институт физической культуры (филиал)  
ФГБОУ ВО УралГУФК*

Проблема духовно-нравственного воспитания связана с тем, что в современном обществе человек живет и развивается, окруженный множеством разнообразных источников негативного воздействия [2].

Сегодня самая большая опасность, угрожающая нашему обществу, заключается в том, что материальные ценности доминируют над духовными, поэтому у молодых людей искажены представления о доброте, милосердии, великодушии, справедливости и гражданственности.

Нравственность есть одно из измерений духовности человека [1]. Духовно-нравственное воспитание должно базироваться на изучении социально-культурного опыта предшествующих поколений, представленного в культурно-исторической традиции.

Использование потенциальных возможностей традиции казачества в учебно-воспитательном процессе оказывает существенное влияние на формирование духовной культуры молодежи, овладение ими духовными ценностями. Поэтому мы считаем, что опыт работы военно-патриотических клубов в наши дни является актуальным. Основными направлениями работы клуба являются духовно-нравственное, патриотическое и физическое воспитание молодежи. Эти виды воспитания базируются на использовании культуры и традиций казачества.

Мощной поддержкой казачьему движению стало принятие постановления правительства РФ от 15 сентября 2009 года, в соответствии с которым взаимодействие государства с казачьими обществами переданы Минрегиону России [1].

Цель исследования – повышение уровня духовно-нравственного и физического воспитания молодежи 18-19 лет.

Объект исследования – духовно-нравственное и физическое воспитание молодежи.

Предмет исследования – методика повышения уровня духовно-нравственного и физического воспитания молодежи 18-19 лет.

Задачи исследования:

1. Изучить научно-методическую литературу по проблеме духовно-нравственного и физического воспитания молодежи.
2. Определить уровень духовно-нравственного воспитания и физической подготовленности молодежи 18-19 лет.
3. Разработать экспериментальную методику повышения уровня духовно-нравственного и физического воспитания молодежи 18-19 лет.
4. Дать практические рекомендации для применения разработанной методики.

Гипотеза исследования – предполагается, что разработанная методика повышения уровня духовно-нравственного и физического воспитания молодежи 18-19 лет, включающая теоретические занятия (беседы о здоровом образе жизни, об истории казачества, его традициях, культуре) и практические занятия (рукопашный бой, огневая подготовка, тактическая подготовка, горная подготовка, конная подготовка, ОФП), будет способствовать повышению уровня духовно-нравственного и физического развития молодежи 18-19 лет.

Для решения поставленной проблемы мы использовали следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, педагогическое наблюдение, педагогическое тестирование, педагогический эксперимент, тестирование по методике М. Рокича (Ценностные ориентации).

Исследование осуществлялось в ходе учебно-воспитательного процесса на базе Екатеринбургского института физической культуры (филиал) ФГБОУ ВО УралГУФК и на базе военно-патриотического пикета «Рысь», города Сухого Лога, с ноября 2015 г. по ноябрь 2016 г., в исследовании приняли участие студенты 18-19 лет, в количестве 20 человек, профессионально не занимающиеся спортом.

Весь процесс исследования был разделен на три этапа.

На *первом этапе* была изучена научно-методическая литература по данной проблеме.

На *втором этапе* проведено анкетирование, с целью выявления жизненных ценностей и приоритетов данной категории студентов, а также определение уровня физической подготовленности молодежи 18-19 лет.

На *третьем этапе* разработана экспериментальная методика повышения уровня духовно-нравственного и физического воспитания молодежи 18-19 лет, в которую вошли три блока занятий.

В *первый блок* вошли беседы и дискуссии о духовно-нравственном и патриотическом воспитании.

Во *второй блок* вошли рукопашный бой, огневая, тактическая, горная, строевая, конная и общефизическая подготовки.

В *третий блок* вошли мероприятия, которые условно подразделяются на три группы:

*I группа.* Учебно-воспитательная работа на учебных, тренировочных занятиях и соревнованиях:

*II группа.* Спортивно-массовая и культурно-досуговая работа.

*III группа.* Формы, связанные с участием в создании комнат боевой и спортивной славы, мемориальных памятников, монументов на местах знаменательных событий и битв.

В таблице 1 представлены результаты исследования уровня духовно-нравственного воспитания у молодежи 18-19 лет до и после эксперимента.

*Таблица 1*

Результаты исследования уровня духовно-нравственного воспитания  
до и после эксперимента

Критерий	Результаты (%)	
	До	После
Справедливое отношение ко всем людям	55	68
Сострадание	59	72
Терпимость к представителям других национальностей	57	67
Участие в общественно-полезном труде	51	65
Гражданская сознательность	60	76
Честность	76	88
Общий уровень	60	73

Анализ результатов позволил выявить уровень духовно-нравственного воспитания у молодежи 18-19 лет, который составил 60 %. После применения методики уровень духовно-нравственного воспитания молодежи повысился на 13 % и составил 73 %.

В таблице 2 представлены результаты тестирования уровня физической подготовленности молодежи 18-19 лет до и после эксперимента, где уровень физической подготовленности до применения методики составил 66 %. После применения экспериментальной методики уровень физической подготовленности повысился на 10 % и составил 76 %.

Таблица 2

Результаты тестирования уровня физической подготовленности молодежи 18-19 лет до и после эксперимента

Контрольные испытания	Результаты			
	До эксперимента		После эксперимента	
	Результат	Очки	Результат	Очки
Бег 30 м с высокого старта (с)	4,80	21	4,55	28
Тройной прыжок с места (см)	570	24	590	28
Бросок набивного мяча двумя руками из-за головы (м)	4,50	19	4,70	21
Наклон туловища вперед (см)	12	12	13	13
Бег на 1000 м (мин)	4,20	23	4,00	24
Общий уровень физической подготовленности	99 баллов из 150 – 66 %		114 баллов из 150 – 76 %	

**Выводы:**

1. В научно-методической литературе проблеме духовно-нравственного воспитания подростков и молодежи уделяется достаточное внимание. В настоящее время общепризнанным является факт, что возрождение и совершенствование духовно-нравственного воспитания является одним из ведущих направлений системы образования.

2. Определен уровень духовно-нравственного воспитания и физической подготовленности молодежи 18-19 лет. Уровень духовно-нравственного воспитания составил 60 %, физической подготовленности – 66 %.

3. Разработана экспериментальная методика повышения уровня духовно-нравственного и физического воспитания молодежи 18-19 лет, включающая теоретические занятия (беседы о здоровом образе жизни, об истории казачества, его традициях, культуре) и практические занятия (рукопашный бой, огневая подготовка, тактическая подготовка, горная подготовка, конная подготовка, ОФП).

4. Даны практические рекомендации для применения разработанной методики:

- помогать подросткам осознавать нравственные нормы и правила, вовлекая их в дискуссии по нравственной тематике;
- проводить занятия в полевых условиях;
- занятия проводить четыре раза в неделю;
- проводить занятия, направленные на изучение народной культуры;
- использовать формы деятельности, направленные на создание жизненных ситуаций, в которых необходимо знание традиций народа.

**Литература**

1. Батурина, Г. И. Нравственное воспитание школьников на народных традициях [Текст] : методический материал / Г. И. Батурина, К. Л. Лисова, Г. Ф. Суворова. – М. : Народное образование, 2002. – 112 с.

2. Вагнер, И. В. Воспитание и социализация студенческой молодежи в процессе высшего профессионального образования [Текст] / И. В. Вагнер // Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 3. Педагогика. Психология. – 2012. – № 1. – С. 36-42.

## **ИНДЕКС СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ПЕРВОГО СТВОЛА НА ЗАГОРАНИЕ В ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2016 ГОДУ**

*Кайбичев И. А.*

*ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

*Кайбичева Е. И.*

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»*

Для реализации Федерального закона Российской Федерации «О стратегическом планировании» [1] необходимо провести категорирование регионов по показателям оперативного реагирования подразделений МЧС. Это позволит обосновать выделение финансовых средств субъектам Российской Федерации на противопожарные мероприятия, а также распределение финансов региональным подразделениям МЧС России.

В экономике и фондовом рынке существовала проблема категорирования промышленных корпораций. Она была решена с помощью введения фондовых индексов [2], наиболее известным из которых является индекс Доу – Джонса. Методика расчета индекса Доу – Джонса достаточно проста. В листинг расчета индекса включены 30 крупнейших компаний США. Значение индекса получают путем усреднения цен их акций.

Аналогичный подход возможен и в области пожарной безопасности. Категорирование субъектов Российской Федерации можно выполнить на основе расчета индекса среднего времени подачи первого ствола на загорание в городской местности Российской Федерации.

Индекс среднего времени подачи первого ствола на пожар в Российской Федерации был предложен на примере статистических данных 2009 и 2010 годов [3-5]. Метод этого индекса расчета основан на подходе Доу – Джонса. При этом в процедуру расчета были внесены изменения. Вместо цен акций промышленных корпораций рассматривали среднее время подачи первого ствола на пожар в субъектах Российской Федерации. Имеющиеся статистические данные по среднему времени подачи первого ствола на пожар в субъектах РФ упорядочивали в порядке убывания. Далее выбирали 30 регионов с максимальным средним временем подачи первого ствола. Эти регионы включали в листинг расчета. Значение индекса среднего времени подачи первого ствола на пожар получали путем усреднения показателей субъектов РФ, попавших в листинг.

Выполним расчет индекса среднего времени подачи первого ствола на загорание в городской местности РФ на основе статистических данных 2016 года [6]. В результате расчета получили листинг расчета индекса среднего времени подачи первого ствола на загорание в городской местности за 2016 год (табл.). Регионы Российской Федерации, попавшие в листинг, считаем опасными. В них нужно разрабатывать программы по снижению среднего времени подачи первого ствола на загорание.

*Таблица*

Листинг расчета среднего времени подачи первого ствола на загорание в городской местности Российской Федерации за 2016 год

№	Регион	Время	№	Регион	Время
1	<b>Республика Алтай</b>	1,35	16	Белгородская область	1,09
2	<b>Красноярский край</b>	1,26	17	Республика Башкортостан	1,09
3	<b>Республика Крым</b>	1,21	18	Тверская область	1,08
4	<b>Новгородская область</b>	1,20	19	Удмуртская Республика	1,08
5	<b>Новосибирская область</b>	1,17	20	Вологодская область	1,06
6	<b>Чукотский автономный округ</b>	1,17	21	Московская область	1,06
7	<b>Рязанская область</b>	1,15	22	Ульяновская область	1,06
8	<b>Ростовская область</b>	1,15	23	Республика Бурятия	1,06
9	<b>Архангельская область</b>	1,14	24	Кировская область	1,05
10	<b>Приморский край</b>	1,13	25	Магаданская область	1,05
11	<b>Тамбовская область</b>	1,12	26	Республика Коми	1,04
12	<b>Ярославская область</b>	1,11	27	Калининградская область	1,04
13	г. Москва	1,10	28	Костромская область	1,04
14	Республика Тыва	1,10	29	Липецкая область	1,04
15	Алтайский край	1,10	30	Смоленская область	1,04
Индекс среднего времени подачи первого ствола на загорание в городской местности РФ, мин					<b>1,11</b>

В листинге можно выделить кризисную группу. В эту группу целесообразно включить регионы РФ со средним временем подачи первого ствола на загорание, равным или превышающим значение индекса.

Кризисная группа для 2016 года состоит из 12 регионов (табл.): Республика Алтай, Красноярский край, Республика Крым, Новгородская, Новосибирская области, Чукотский автономный округ, Рязанская, Ростовская, Архангельская области, Приморский край, Тамбовская и Ярославская области.

В этих регионах надо принимать неотложные меры. Для них может быть установлен режим личного контроля министра МЧС.

Определенную пользу может оказать обсуждение отчетов Главных управлений кризисных регионов о проведенных мероприятиях по

снижению среднего времени подачи первого ствола на загорание в городской местности на коллегиях МЧС.

Выполненный расчет индекса среднего времени подачи первого ствола на загорание в городской местности Российской Федерации за 2016 год может быть полезен для обоснования программ развития дорожной сети и совершенствования размещения пожарных частей. Индекс среднего времени подачи первого ствола на загорание в городской местности позволяет провести сравнительный анализ пожарной опасности регионов. Он может быть применен при обосновании методов оценки и ранжирования оперативного реагирования подразделений МЧС регионов. Возможно использование индекса при поиске методов и механизмов оптимального управления деятельностью противопожарных служб региона, а также совершенствования методов обоснования потребности подразделений ГПС в ресурсах.

### **Литература**

1. О стратегическом планировании в Российской Федерации [Текст] : федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (в ред. от 03 июля 2016 г.).
2. O'Sullivan A., Sheffrin S.M. Economics: principles in action. – Boston; Pearson Prentice hall, 2007. – 609 р.
3. Кайбичев, И. А. Индексы пожарной опасности и оперативного реагирования ФПС МЧС России [Текст] / И. А. Кайбичев, Е. И. Кайбичева. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2016. – 172 с.
4. Кайбичев, И. А. Индекс среднего времени подачи первого ствола в Российской Федерации [Текст] / И. А. Кайбичев, Е. И. Кайбичева // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: сб. статей по материалам VII Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. уч. 29-30 сент. 2016 г. в 2-х ч. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России, 2016. – Часть 1. – С. 44-46.
5. Кайбичев, И. А. Расчет индекса среднего времени подачи первого ствола в Российской Федерации [Текст] / И. А. Кайбичев, Е. И. Кайбичева // Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности : материалы Дней науки (6-9 декабря 2016 г.) в 2-х частях / сост. М. Ю. Порхачев, О. Ю. Демченко. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – Часть 1. – С. 101-105.
6. Данные по пожарам в субъектах федерации за 12 мес. 2016 г. Статистика пожаров РФ 2016 [Текст] : электронная энциклопедия пожарной безопасности. – Режим доступа : [wiki-fire.org](http://wiki-fire.org).

# **ИНДЕКС СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ПОДАЧИ ПЕРВОГО СТВОЛА НА ПОЖАР В ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2016 ГОДУ**

***Кайбичев И. А.***

***ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»***

***Кайбичева Е. И.***

***ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»***

Для реализации федерального закона Российской Федерации «О стратегическом планировании» [1] необходимо провести категорирование регионов по показателям оперативного реагирования подразделений МЧС. Это позволит обосновать выделение финансовых средств субъектам Российской Федерации на противопожарные мероприятия, а также распределение финансов региональным подразделениям МЧС России.

В экономике и фондовом рынке существовала проблема категорирования промышленных корпораций. Она была решена с помощью введения фондовых индексов [2], наиболее известным из которых является индекс Доу – Джонса. Методика расчета индекса Доу – Джонса достаточно проста. В листинг расчета индекса включены 30 крупнейших компаний США. Значение индекса получают путем усреднения цен их акций.

Аналогичный подход возможен и в области пожарной безопасности. Категорирование субъектов Российской Федерации можно выполнить на основе расчета индекса среднего времени подачи первого ствола на пожар в городской местности Российской Федерации.

Индекс среднего времени подачи первого ствола на пожар в Российской Федерации был предложен на примере статистических данных 2009 и 2010 годов [3-5]. Метод этого индекса расчета основан на подходе Доу – Джонса. При этом в процедуру расчета были внесены изменения. Вместо цен акций промышленных корпораций рассматривали среднее время подачи первого ствола на пожар в субъектах Российской Федерации. Имеющиеся статистические данные по среднему времени подачи первого ствола на пожар в субъектах РФ упорядочивали в порядке убывания. Далее выбирали 30 регионов с максимальным средним временем подачи первого ствола. Эти регионы включали в листинг расчета. Значение индекса среднего времени подачи первого ствола на пожар получали путем усреднения показателей субъектов РФ, попавших в листинг.

Выполним расчет индекса среднего времени подачи первого ствола на пожар в городской местности РФ на основе статистических данных 2016 года [6]. В результате расчета получили листинг расчета индекса среднего времени подачи первого ствола на пожар в городской местности за 2016 год (табл.). Регионы Российской Федерации, попавшие в листинг,

считаем опасными. В них нужно разрабатывать программы по снижению среднего времени подачи первого ствола на пожар.

*Таблица*

Листинг расчета среднего времени подачи первого ствола на пожар в городской местности Российской Федерации за 2016 год

№	Регион	Время	№	Регион	Время
1	<b>г. Москва</b>	1,73	16	Архангельская область	1,22
2	<b>Кировская область</b>	1,62	17	Рязанская область	1,22
3	<b>Красноярский край</b>	1,52	18	Приморский край	1,22
4	<b>Республика Алтай</b>	1,41	19	Алтайский край	1,21
5	<b>Республика Хакасия</b>	1,41	20	Смоленская область	1,20
6	<b>Калининградская область</b>	1,40	21	Тверская область	1,19
7	<b>Белгородская область</b>	1,32	22	Омская область	1,19
8	<b>Костромская область</b>	1,31	23	Ростовская область	1,17
9	<b>Тамбовская область</b>	1,29	24	г. Севастополь	1,16
10	<b>Томская область</b>	1,29	25	Республика Бурятия	1,16
11	<b>Оренбургская область</b>	1,27	26	Новосибирская область	1,15
12	Московская область	1,26	27	Республика Коми	1,14
13	Кабардино-Балкарская Республика	1,26	28	Вологодская область	1,13
14	Республика Крым	1,25	29	Воронежская область	1,12
15	Иркутская область	1,25	30	Удмуртская Республика	1,12
Индекс среднего времени подачи первого ствола на пожар в городской местности РФ, мин					<b>1,27</b>

В листинге можно выделить кризисную группу. В эту группу целесообразно включить регионы РФ со средним временем подачи первого ствола на пожар, равным или превышающим значение индекса.

Кризисная группа для 2016 года состоит из 11 регионов (табл.): г. Москва, Кировская область, Красноярский край, Республики Алтай и Хакасия, Калининградская, Белгородская, Костромская, Тамбовская, Томская, Оренбургская области.

Выполненный расчет индекса среднего времени подачи первого ствола на пожар в городской местности Российской Федерации за 2016 год может быть полезен для обоснования программ развития дорожной сети и совершенствования размещения пожарных частей. Индекс среднего времени подачи первого ствола в городской местности позволяет провести сравнительный анализ пожарной опасности регионов. Он может быть применен при обосновании методов оценки и ранжирования оперативного реагирования подразделений МЧС регионов. Возможно использование индекса при поиске методов и механизмов оптимального управления деятельностью противопожарных служб региона, а также

совершенствования методов обоснования потребности подразделений ГПС в ресурсах.

### **Литература**

1. О стратегическом планировании в Российской Федерации [Текст] : федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (в ред. от 03 июля 2016 г.).
2. O'Sullivan A., Sheffrin S.M. Economics: principles in action. – Boston; Pearson Prentice hall, 2007. – 609 р.
3. Кайбичев, И. А. Индексы пожарной опасности и оперативного реагирования ФПС МЧС России [Текст] / И. А. Кайбичев, Е. И. Кайбичева. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2016. – 172 с.
4. Кайбичев, И. А. Индекс среднего времени подачи первого ствола в Российской Федерации [Текст] / И. А. Кайбичев, Е. И. Кайбичева // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: сб. статей по материалам VII Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. уч. 29-30 сент. 2016 г. в 2-х ч. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России, 2016. – Часть 1. – С. 44-46.
5. Кайбичев, И. А. Расчет индекса среднего времени подачи первого ствола в Российской Федерации [Текст] / И. А. Кайбичев, Е. И. Кайбичева // Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности : материалы Дней науки (6-9 декабря 2016 г.) в 2-х частях / сост. М. Ю. Порхачев, О. Ю. Демченко. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. – Часть 1. – С. 101-105.
6. Данные по пожарам в субъектах федерации за 12 мес. 2016 г. Статистика пожаров РФ 2016 [Текст] : электронная энциклопедия пожарной безопасности. – Режим доступа : [wiki-fire.org](http://wiki-fire.org).

## **ИНДЕКС СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ СВОБОДНОГО ГОРЕНИЯ НА ПОЖАРЕ В ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2016 ГОДУ**

**Кайбичев И. А.**

*ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

**Кайбичева Е. И.**

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»*

Для реализации федерального закона Российской Федерации «О стратегическом планировании» [1] необходимо провести категорирование регионов по показателям оперативного реагирования подразделений МЧС. Это позволит обосновать выделение финансовых средств субъектам Российской Федерации на противопожарные мероприятия, а также распределение финансов региональным подразделениям МЧС России.

В экономике и фондовом рынке существовала проблема категорирования промышленных корпораций. Она была решена с помощью введения фондовых индексов [2], наиболее известным из

которых является индекс Доу – Джонса. Методика расчета индекса Доу – Джонса достаточно проста. В листинг расчета индекса включены 30 крупнейших компаний США. Значение индекса получают путем усреднения цен их акций.

Аналогичный подход возможен и в области пожарной безопасности. Категорирование субъектов Российской Федерации можно выполнить на основе расчета индекса среднего времени свободного горения при загорании в городской местности Российской Федерации.

Индекс среднего времени свободного горения на пожаре в Российской Федерации был предложен на примере статистических данных 2006-2010 годов [3, 4]. Метод этого индекса расчета основан на подходе Доу – Джонса. При этом в процедуру расчета были внесены изменения. Вместо цен акций промышленных корпораций рассматривали среднее время свободного горения на пожаре в субъектах Российской Федерации. Имеющиеся статистические данные по среднему времени свободного горения на пожаре в субъектах РФ упорядочивали в порядке убывания. Далее выбирали 30 регионов с максимальным средним временем свободного горения. Эти регионы включали в листинг расчета. Значение индекса среднего времени свободного горения на пожаре получали путем усреднения показателей субъектов РФ, попавших в листинг.

Выполним расчет индекса среднего времени свободного горения на пожаре в городской местности РФ на основе статистических данных 2016 года [6]. В результате расчета получили листинг расчета индекса среднего времени свободного горения на пожаре в городской местности за 2016 год (табл.). Регионы Российской Федерации, попавшие в листинг, считаем опасными. В них нужно разрабатывать программы по снижению среднего времени свободного горения на пожаре.

В листинге можно выделить кризисную группу. В эту группу целесообразно включить регионы РФ со средним временем свободного горения на пожаре, равным или превышающим значение индекса.

Кризисная группа для 2016 года состоит из 14 регионов (табл.): Московская область, г. Севастополь, Костромская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Смоленская и Калининградская области, Алтайский край, Оренбургская, Брянская, Омская, Рязанская, Архангельская области, Республика Крым, Белгородская область.

Выполненный расчет индекса среднего времени свободного горения на пожаре в городской местности Российской Федерации за 2016 год может быть полезен для обоснования программ развития дорожной сети и совершенствования размещения пожарных частей. Индекс среднего времени свободного горения на пожаре в городской местности позволяет провести сравнительный анализ пожарной опасности регионов. Он может быть применен при обосновании методов оценки и ранжирования оперативного реагирования подразделений МЧС регионов. Возможно

использование индекса при поиске методов и механизмов оптимального управления деятельностью противопожарных служб региона, а также совершенствования методов обоснования потребности подразделений ГПС в ресурсах.

*Таблица*

Листинг расчета среднего времени свободного горения на пожаре в городской местности Российской Федерации за 2016 год

№	Регион	Время	№	Регион	Время
1	<b>Московская область</b>	11,76	16	Кемеровская область	9,61
2	<b>г. Севастополь</b>	11,52	17	Приморский край	9,56
3	<b>Костромская область</b>	11,18	18	г. Москва	9,51
4	<b>Ханты-Мансийский авт. округ – Югра</b>	10,56	19	Республика Хакасия	9,40
5	<b>Смоленская область</b>	10,52	20	Новосибирская область	9,40
6	<b>Калининградская область</b>	10,43	21	Тамбовская область	9,39
7	<b>Алтайский край</b>	10,35	22	Воронежская область	9,37
8	<b>Оренбургская область</b>	10,29	23	Карачаево-Черкесская Республика	9,32
9	<b>Брянская область</b>	10,20	24	Хабаровский край	9,31
10	<b>Омская область</b>	10,12	25	Красноярский край	9,30
11	<b>Рязанская область</b>	10,09	26	Свердловская область	9,29
12	<b>Архангельская область</b>	10,01	27	Липецкая область	9,28
13	<b>Республика Крым</b>	9,92	28	Забайкальский край	9,22
14	<b>Белгородская область</b>	9,89	29	Тверская область	9,16
15	Волгоградская область	9,75	30	Краснодарский край	9,03
Индекс среднего времени свободного горения на пожаре в городской местности РФ, мин					<b>9,89</b>

### **Литература**

1. О стратегическом планировании в Российской Федерации [Текст] : федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (ред. от 03 июля 2016 г.).
2. O’Sullivan A., Sheffrin S.M. Economics: principles in action. – Boston; Pearson Prentice hall, 2007. – 609 р.
3. Кайбичев, И. А. Индексы пожарной опасности и оперативного реагирования ФПС МЧС России [Текст] / И. А. Кайбичев, Е. И. Кайбичева. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2016. – 172 с.
4. Кайбичева, Е. И. Индекс среднего времени свободного горения в Российской Федерации за 2006–2010 годы [Текст] / Е. И. Кайбичева, И. А. Кайбичев // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – Т. 23. – № 2. – С. 56-60.
5. Данные по пожарам в субъектах федерации за 12 мес. 2016 г. Статистика пожаров РФ 2016 [Текст] : электронная энциклопедия пожарной безопасности. – Режим доступа : [wiki-fire.org](http://wiki-fire.org).

# **ИНДЕКС СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ СВОБОДНОГО ГОРЕНИЯ ПРИ ЗАГОРАНИИ В ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2016 ГОДУ**

***Кайбичев И. А.***

***ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»***

***Кайбичева Е. И.***

***ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»***

Для реализации федерального закона Российской Федерации «О стратегическом планировании» [1] необходимо провести категорирование регионов по показателям оперативного реагирования подразделений МЧС. Это позволит обосновать выделение финансовых средств субъектам Российской Федерации на противопожарные мероприятия, а также распределение финансов региональным подразделениям МЧС России.

В экономике и фондовом рынке существовала проблема категорирования промышленных корпораций. Она была решена с помощью введения фондовых индексов [2], наиболее известным из которых является индекс Доу – Джонса. Методика расчета индекса Доу – Джонса достаточно проста. В листинг расчета индекса включены 30 крупнейших компаний США. Значение индекса получают путем усреднения цен их акций.

Аналогичный подход возможен и в области пожарной безопасности. Категорирование субъектов Российской Федерации можно выполнить на основе расчета индекса среднего времени свободного горения при загорании в городской местности Российской Федерации.

Индекс среднего времени свободного горения на пожаре в Российской Федерации был предложен на примере статистических данных 2006-2010 годов [3, 4]. Метод этого индекса расчета основан на подходе Доу – Джонса. При этом в процедуру расчета были внесены изменения. Вместо цен акций промышленных корпораций рассматривали среднее время свободного горения на пожаре в субъектах Российской Федерации. Имеющиеся статистические данные по среднему времени свободного горения на пожаре в субъектах РФ упорядочивали в порядке убывания. Далее выбирали 30 регионов с максимальным средним временем свободного горения. Эти регионы включали в листинг расчета. Значение индекса среднего времени свободного горения на пожаре получали путем усреднения показателей субъектов РФ, попавших в листинг.

Выполним расчет индекса среднего времени свободного горения при загорании в городской местности РФ на основе статистических данных 2016 года [6]. В результате расчета получили листинг расчета индекса среднего времени свободного горения при загорании в городской местности за 2016 год (табл.). Регионы Российской Федерации, попавшие в

листинг, считаем опасными. В них нужно разрабатывать программы по снижению среднего времени свободного горения при загорании.

*Таблица*

Листинг расчета среднего времени свободного горения при загорании в городской местности Российской Федерации за 2016 год

№	Регион	Время	№	Регион	Время
1	<b>Республика Ингушетия</b>	13,75	16	Забайкальский край	9,81
2	<b>Волгоградская область</b>	11,95	17	Свердловская область	9,74
3	<b>Смоленская область</b>	11,86	18	Краснодарский край	9,69
4	<b>Оренбургская область</b>	11,59	19	Новгородская область	9,66
5	<b>Алтайский край</b>	10,81	20	Рязанская область	9,59
6	<b>Республика Крым</b>	10,71	21	Хабаровский край	9,50
7	<b>Московская область</b>	10,65	22	Липецкая область	9,42
8	<b>Новосибирская область</b>	10,59	23	Самарская область	9,40
9	<b>Калининградская область</b>	10,58	24	Приморский край	9,40
10	<b>Красноярский край</b>	10,57	25	Воронежская область	9,26
11	<b>Костромская область</b>	10,54	26	Ханты-Мансийский авт. округ – Югра	9,20
12	<b>Брянская область</b>	10,46	27	Вологодская область	9,16
13	<b>Ульяновская область</b>	10,38	28	Республика Хакасия	9,14
14	Ярославская область	9,87	29	Кабардино-Балкарская Республика	9,04
15	Омская область	9,82	30	Нижегородская область	9,03
Индекс среднего времени свободного горения при загорании в городской местности РФ, мин					<b>10,17</b>

В листинге можно выделить кризисную группу. В эту группу целесообразно включить регионы РФ со средним временем свободного горения при загорании, равным или превышающим значение индекса.

Кризисная группа для 2016 года состоит из 13 регионов (табл.): Республика Ингушетия, Волгоградская, Смоленская, Оренбургская области, Алтайский край, Республика Крым, Московская, Новосибирская, Калининградская области, Красноярский край, Костромская, Брянская, Ульяновская области.

Выполненный расчет индекса среднего времени свободного горения при загорании в городской местности Российской Федерации за 2016 год может быть полезен для обоснования программ развития дорожной сети и совершенствования размещения пожарных частей. Индекс среднего времени свободного горения при загорании в городской местности

позволяет провести сравнительный анализ пожарной опасности регионов. Он может быть применен при обосновании методов оценки и ранжирования оперативного реагирования подразделений МЧС регионов. Возможно использование индекса при поиске методов и механизмов оптимального управления деятельностью противопожарных служб региона, а также совершенствования методов обоснования потребности подразделений ГПС в ресурсах.

### **Литература**

1. О стратегическом планировании в Российской Федерации [Текст] : федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (в ред. от 03 июля 2016 г.).
2. O'Sullivan A., Sheffrin S.M. Economics: principles in action. – Boston; Pearson Prentice hall, 2007. – 609 р.
3. Кайбичев, И. А. Индексы пожарной опасности и оперативного реагирования ФПС МЧС России [Текст] / И. А. Кайбичев, Е. И. Кайбичева. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2016. – 172 с.
4. Кайбичева, Е. И. Индекс среднего времени свободного горения в Российской Федерации за 2006–2010 годы [Текст] / Е. И. Кайбичева, И. А. Кайбичев // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – Т. 23. – № 2. – С. 56-60.
5. Данные по пожарам в субъектах федерации за 12 мес. 2016 г. Статистика пожаров РФ 2016 [Текст] : электронная энциклопедия пожарной безопасности. – Режим доступа : [wiki-fire.org](http://wiki-fire.org).

## **РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРНОЙ СТАТИСТИКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

***Кайбичев И. А., Калимуллина К. И.**  
ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»*

Реализация Федерального закона Российской Федерации «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [1], военного планирования в Российской Федерации [2], Стратегии национальной безопасности Российской Федерации [3], Военной доктрины Российской Федерации [4] ставит задачу организации прогнозирования основных показателей деятельности Российской Федерации.

Вопросы организации научных исследований в области стратегического развития МЧС России на период до 2030 были рассмотрены на Коллегии МЧС России [5]. Научными организациями МЧС России научная база в области планирования и оптимизации деятельности МЧС России.

В решении Коллегии МЧС России отмечена необходимость реализации стратегического прогноза показателей деятельности МЧС России, создании научно-методического аппарата прогнозирования

военных угроз и рисков возникновения крупномасштабных стихийных бедствий и техногенных катастроф на период до 2030 года [5]. Актуальна также разработка научных методов обоснования численности личного состава и основных показателей МЧС России. Департаменту гражданской защиты МЧС России поставлена задача сбора сведений о значениях показателей национальной безопасности, организация работы системы мониторинга и контроля. При этом необходимо использовать показатели национальной безопасности для оценки состояния гражданской обороны, защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций. В решении Коллегии МЧС России отмечена необходимость сбора сведений о динамике значений показателей национальной безопасности Российской Федерации до уровня субъектов, анализа показателей в сравнении с предельно допустимым (критическим) значениям [5].

В рамках реализации решения Коллегии МЧС России [5] важную роль приобретают среднесрочное и долгосрочное планирование. Согласно статье 33 ФЗ-172 долгосрочный прогноз выполняют каждые 6 лет на 12 и более лет [1]. Статьей 35 33 ФЗ-172 установлено, среднесрочный прогноз выполняется ежегодно на год вперед.

Значительную роль в деятельности МЧС России играет обеспечение пожарной безопасности. На сегодняшний день ВНИИПО издает сборники показателей по пожарной безопасности [6–16]. По наиболее важным показателям в сборниках приведена динамика их изменения.

Наиболее известные методы математического прогнозирования были применены в исследовании [17] для предсказания числа пожаров в Курганской области. Проведено сравнение реальных данных за 2006 и 2007 гг. с результатом прогноза. Установлено, что минимальные значения для среднего абсолютного отклонения получены в методах Холта, скользящего среднего и квазислучайного числа.

Для прогнозирования обстановки с пожарами на месяц вперед применен метод рекурсивного прогнозирования с линейной аппроксимацией сплайнами [18]. Результаты прогноза по этому методу сравнены с расчетами, выполненными по методике, рекомендованной МЧС [19], и с фактическими данными по Республике Башкортостан за 1993–2007 годы. Показано, что методика МЧС давала завышенные по сравнению с фактом прогнозные значения. При прогнозировании сплайнами получены результаты более близкие к факту.

Перспективность применения авторегрессионных моделей при прогнозировании деятельности подразделений МЧС России показана в работе [20]. Авторы проанализировали статистические данные за 1993–2007 гг. по Республике Башкирия. При прогнозировании на месяц вперед среднее абсолютное отклонение и стандартное отклонение удалось при этом снизить в 2 раза по сравнению с методикой расчета, рекомендованной

МЧС России [19]. Установлено, что более удачные результаты дают авторегрессионные модели 1, 12, 60 и 120 порядков.

Для обоснования графика расхода материальных ресурсов по месяцам года, составления планов ремонта техники и графика отпусков личного состава необходим прогноз на год вперед с разбивкой по месяцам. Данная проблема была решена в работе [21]. При этом выделялся линейный тренд на основе анализа известных показателей прошлого года. Далее с помощью мультипликативной и аддитивной моделей выделялся сезонный фактор. В аддитивной модели сезонный фактор представлял собой добавочное слагаемое для каждого месяца, а в мультипликативной – множитель. Прогнозные значения на следующий год получали путем продления линии тренда на 12 месяцев вперед и добавления добавочных слагаемых (в аддитивной модели) или умножения на поправочный множитель (в мультипликативной модели). Была также разработана программа для прогноза показателей на год вперед с разбивкой по месяцам с учетом сезонного фактора. Сравнение известных данных по числу пожаров в Свердловской области за 1998-2007 гг. с прогнозными значениями показало, что мультипликативная модель давала меньшее значение среднего абсолютного отклонения.

В работе [22] была разработана программа для прогноза показателей деятельности подразделений МЧС на основе данных двух последних лет. Расчет проводился по рекомендованной МЧС методике [19]. На первом этапе на основе данных двух лет проводился расчет коэффициента динамики для каждого месяца года. На втором этапе рассчитывали прогнозные значения на каждый месяц следующего года путем умножения показателей прошедшего года на коэффициент динамики. Итоговое число пожаров на будущий год получалось путем суммирования прогнозных значений для всех месяцев года. В результате сравнения итогов прогноза с реальными данными 1998-2007 гг. по Свердловской области установлено, что среднее абсолютное отклонение меньше для метода линейного тренда с учетом сезонного фактора в мультипликативной модели. Поэтому последний метод более перспективен для практического использования.

Анализ показателей обстановки с городскими пожарами в Пензенской области проведен в работе [23]. Авторы выполнили статистический анализ и построили модели регрессии, позволяющие определить прогнозные значения по городским пожарам на следующий год по каждому муниципальному образованию. Имевшиеся данные по пожарам за 2004–2013 годы в Пензенской области при этом аппроксимировали полиномами второй степени.

Прогноз обстановки с пожарами в Российской Федерации на 2016 год выполнен во ВНИИПО [24]. Данный прогноз выполнен на основе временных статистических рядов данных за период с 2009 г. по 2015 г. Прогнозные значения получены для количества пожаров, прямого

материального ущерба от пожаров, числа погибших людей, числа травмированных. Статистические данные по обстановке с пожарами были получены из федеральной государственной информационной системы «Федеральный банк данных «Пожары». Прогноз был выполнен в программе Statistica 5.0. Расчет основан на методах экспоненциального сглаживания. При этом учитывались тренд ряда, сезонная компонента, составляющая, определяющая веса наблюдений ряда, а также случайная компонента.

Выполним регрессионный анализ основных показателей пожарной статистики в Российской Федерации за 2001–2015 гг. [6–16]. Цель – установить зависимость между номером года и показателем пожарной статистики (количеством пожаров, материальным ущербом, числом погибших, количеством травмированных, числом уничтоженных строений, количеством уничтоженной техники).

В процессе исследования имеющиеся статистические данные аппроксимировали линейной зависимостью. Коэффициенты в уравнении прямой линии определялись по методу наименьших квадратов.

Для количества пожаров в Российской Федерации (табл. 1) в результате регрессионного анализа найдена формула

$$Y = -8,4 * X + 17137, \quad (1)$$

где  $Y$  – количество пожаров (тыс. ед.),  $X$  – год. Прогнозное значение для 2016 года в 132,1 тыс. ед. получаем из (1) после подстановки  $X = 2016$ . В работе [24] получено прогнозное значение на 2016 год – 140,9 тыс. ед. Разница – 7 %.

*Таблица 1*

Количество пожаров в Российской Федерации

Год	Количество пожаров, тыс. ед.	Модель	Ошибка	Модуль ошибки
2001	246,5	258,6	-12,1	12,1
2002	260,8	250,1	10,7	10,7
2003	239,2	241,7	-2,5	2,5
2004	233,2	233,3	-0,1	0,1
2005	229,5	224,8	4,7	4,7
2006	220,5	216,4	4,1	4,1
2007	212,6	208,0	4,6	4,6
2008	201,7	199,5	2,2	2,2
2009	187,6	191,1	-3,5	3,5
2010	179,5	182,7	-3,2	3,2
2011	168,5	174,2	-5,7	5,7
2012	162,9	165,8	-2,9	2,9
2013	153,5	157,4	-3,9	3,9
2014	150,8	148,9	1,9	1,9
2015	146,2	140,5	5,7	5,7
среднее	199,5	199,5	0,0	4,5

Материальный ущерб от пожаров в Российской Федерации (табл. 2) аппроксимируем зависимостью:

$$Y = 1328324 * X - 2656093869,8, \quad (2)$$

где  $Y$  – количество пожаров (тыс. руб.),  $X$  – год. Прогнозное значение на 2016 год составило 21807393 тыс. руб. Отметим, что прогнозное значение на 2016 год в работе [24] – 16867352 тыс. руб., т. е. на 23 % меньше.

*Таблица 2*

Материальный ущерб от пожаров в Российской Федерации

Год	Материальный ущерб от пожаров, тыс. р.	Модель	Ошибка	Модуль
2001	2622043	1882533	739510	739510
2002	3466473	3210857	255616	255616
2003	4175485	4539181	-363696	363696
2004	5893581	5867505	26076	26076
2005	6682310	7195829	-513519	513519
2006	8475058	8524153	-49095	49095
2007	8690737	9852477	-1161740	1161740
2008	12209305	11180801	1028504	1028504
2009	11193949	12509125	-1315176	1315176
2010	14565008	13837449	727559	727559
2011	18042406	15165773	2876633	2876633
2012	15693390	16494097	-800707	800707
2013	14885340	17822421	-2937081	2937081
2014	18246565	19150745	-904180	904180
2015	22870367	20479069	2391298	2391298
среднее	11180801	11180801	0	1072693

Количество людей, погибших при пожарах в Российской Федерации (табл. 3), описываем зависимостью

$$Y = -798 * X + 1617237, \quad (3)$$

где  $Y$  – количество погибших (чел.),  $X$  – год. Прогноз погибших на 2016 год составил 8105 человек. В работе [24] получен результат 8570 человек, что на 5 % больше.

Для количества людей, травмированных при пожарах в Российской Федерации (табл. 4), установлена зависимость

$$Y = -236 * X + 486411, \quad (4)$$

где  $Y$  – количество травмированных (чел.),  $X$  – год.

Продление данной зависимости (4) на 2016 год дало прогнозное значение числа травмированных в размере 11031 человек. Результат работы [24] – 10276 человек, что на 7 % меньше.

*Таблица 3*

Количество людей, погибших при пожарах в Российской Федерации

<b>Год</b>	<b>Количество людей, погибших при пожарах, чел.</b>	<b>Модель</b>	<b>Ошибка</b>	<b>Модуль</b>
2001	18321	20539	-2218	2218
2002	19988	19741	247	247
2003	19303	18943	360	360
2004	18868	18145	723	723
2005	18406	17347	1059	1059
2006	17238	16550	689	689
2007	16066	15752	314	314
2008	15279	14954	325	325
2009	13946	14156	-210	210
2010	13061	13358	-297	297
2011	12018	12560	-542	542
2012	11652	11762	-110	110
2013	10601	10964	-363	363
2014	10138	10166	-28	28
2015	9419	9368	51	51
среднее	14954	14954	0	502

*Таблица 4*

Количество людей, травмированных при пожарах в Российской Федерации

<b>Год</b>	<b>Количество людей, травмированных при пожарах, чел.</b>	<b>Модель</b>	<b>Ошибка</b>	<b>Модуль</b>
2001	14481	14568	-87	87
2002	14032	14332	-300	300
2003	13806	14096	-290	290
2004	13806	13861	-55	55
2005	13288	13625	-337	337
2006	13554	13389	165	165
2007	13688	13153	535	535
2008	12868	12917	-49	49
2009	13269	12682	587	587
2010	13117	12446	671	671
2011	12516	12210	306	306
2012	12229	11974	255	255
2013	11132	11738	-606	606
2014	10997	11503	-506	506
2015	10977	11267	-290	290
среднее	12917	12917	0	336

Количество уничтоженных строений при пожарах в Российской Федерации (табл. 5) аппроксимируем формулой

$$Y = -2,6 * X + 5202,4, \quad (5)$$

где  $Y$  – количество травмированных (тыс. ед.),  $X$  – год. Прогнозное значение на 2016 год составило 35,7 тыс. ед. В работе [24] прогноза для количества уничтоженных строений нет.

Исследуем ошибки. В качестве таковых рассмотрим разницу между фактическим  $Y_{\text{факт}}$  и модельным  $Y_{\text{мод}}$  значениями:

$$\Delta = Y_{\text{факт}} - Y_{\text{мод}}. \quad (6)$$

Модельные значения  $Y_{\text{мод}}$  рассчитаны по формулам (1) для числа пожаров, (2) – материального ущерба, (3) – количества погибших, (4) – числа травмированных, (5) – количества уничтоженных строений. Результаты модельных расчетов представлены в столбце Модель (табл. 1–5). Ошибки рассчитаны в столбце Ошибка (табл. 1–5). Отметим, что среднее значение для ошибок расчетов по всем показателям равно 0 (табл. 1–5). Это говорит в пользу возможной случайности ошибок.

*Таблица 5*

Количество уничтоженных строений при пожарах в Российской Федерации

Год	Количество уничтоженных строений, тыс. ед.	Модель	Ошибка	Модуль
2001	63,3	74,2	-10,9	10,9
2002	80,1	71,6	8,5	8,5
2003	66,5	69,0	-2,5	2,5
2004	65,2	66,5	-1,3	1,3
2005	63,1	63,9	-0,8	0,8
2006	68,6	61,4	7,2	7,2
2007	59,0	58,8	0,2	0,2
2008	61,1	56,2	4,9	4,9
2009	53,9	53,7	0,2	0,2
2010	59,5	51,1	8,4	8,4
2011	43,4	48,5	-5,1	5,1
2012	40,9	46,0	-5,1	5,1
2013	36,0	43,4	-7,4	7,4
2014	41,4	40,8	0,6	0,6
2015	41,4	38,3	3,1	3,1
среднее	56,2	56,2	0,0	4,4

Для проверки этого вычислим коэффициент корреляции ошибок расчетов наших показателей с годом (табл. 6).

Таблица 6

Коэффициент корреляции ошибок при моделировании основных показателей пожарной опасности в Российской Федерации

Кол-во пожаров	Материальный ущерб	Кол-во погибших людей	Кол-во травмированных людей	Кол-во уничтоженных строений
-1,93271E-15	2,0896E-14	-2,95521E-14	6,30544E-17	-3,996E-15

Близость к нулю свидетельствует о том, что зависимости от года ошибок модельных расчетов нет. Это подтверждает нашу гипотезу о случайному характере ошибок модельных расчетов.

Кроме прогнозных значений может представить интерес расчет интервалов, в которые могут попасть прогнозируемые показатели пожарной опасности. Часто в качестве показателя качества модели использует среднее абсолютное отклонение

$$\varepsilon = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |\Delta_i|, \quad (7)$$

где  $N$  – количество лет, для которых вычислены ошибки  $\Delta_i$ .

Отметим, что результаты расчета среднего абсолютного отклонения представлены в последней строке столбца Модуль (табл. 1–5). Остальные строки этого столбца содержат модуль ошибки  $\Delta$ .

При расчете интервалов прогнозных значений применим эмпирическое правило, согласно которому для нижней границы интервала нужно отнять от прогнозного значения 3 средних абсолютных отклонения, а для верхней границы – добавить [25].

Таблица 7

Интервалы прогнозных значений основных показателей пожарной опасности в Российской Федерации на 2016 год

	Кол-во пожаров, тыс. ед	Материальный ущерб, тыс. р.	Кол-во погибших людей, чел.	Кол-во травмированных людей, чел.	Кол-во уничтоженных строений
Выполненный расчет	118,5	18589315	7063	10023	22,5
	145,6	25025472	10077	12039	49,0
Результат работы [24]	132,4	12650514	8428	9659	-
	149,3	21084190	9504	10893	

Отметим, что эмпирический подход работы [25] дает в основном более широкие интервалы прогнозных значений по сравнению с результатами исследования [24]. Так, полученный нами интервал для числа пожаров на 60 % больше, для количества людей больше на 180 %, а

для количества травмированных больше на 63 % (табл. 7). Для материального ущерба прогнозный интервал оказался на 24 % меньше, чем в работе [24].

Моделирование реальных показателей прямыми линиями достаточно часто применяется на практике, в особенности при работе трейдеров на фондовом и товарных рынках [26, 27]. В ходе технического анализа динамики цен часто выделяют трендовые линии, а также линии поддержки и сопротивления.

В итоге проведенного исследования проведен регрессионный анализ основных показателей статистики пожаров в Российской Федерации за 2001–2015 годы. Определены параметры аппроксимации числа пожаров, материального ущерба, числа погибших и травмированных, количества уничтоженных строений и техники прямыми линиями. На основе установленных математических моделей рассчитаны модельные значения исследованных показателей. Проведено сравнение модельных и реальных значений и выполнен прогноз на 2016 год путем продления прямых линий на один год вперед. Сравнение полученных прогнозных значений на 2016 год с результатами работы [24] показало достаточную близость. Разница в результатах для числа пожаров, количества погибших и травмированных не превысила 7 %. Для материального ущерба прогнозное значение на 2016 год в работе [24] меньше 23 %.

Получено прогнозное значение количества уничтоженных строений на 2016 год.

Выполненный нами расчет достаточно прост и может найти применение в практике анализа и прогнозирования основных показателей статистики пожаров в Российской Федерации.

### **Литература**

1. О стратегическом планировании в Российской Федерации [Текст] : федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (ред. от 03 июля 2016 г.).
2. Об обороне [Текст] : федеральный закон от 31 мая 1996 г. № 61-ФЗ.
3. О стратегии национальной безопасности Российской Федерации [Текст] : указ Президента РФ от 32 декабря 2015 № 683.
4. Военная доктрина Российской Федерации [Текст] : утверждена Президентом Российской Федерации В. В. Путиным 23 декабря 2014 г. Пр-2976.
5. Об организации научных исследований в области стратегического развития МЧС России на период до 2030 года [Текст] : решение Коллегии МЧС России от 10 августа 2016 г. № 16/V.
6. Пожары и пожарная безопасность в 2005 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией Н. П. Копылова. – М. : ВНИИПО, 2006. – 139 с.
7. Пожары и пожарная безопасность в 2006 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией Н. П. Копылова. – М. : ВНИИПО, 2007. – 137 с.
8. Пожары и пожарная безопасность в 2007 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией Н. П. Копылова. – М. : ВНИИПО, 2008. – 137 с.

9. Пожары и пожарная безопасность в 2008 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией Н. П. Копылова. – М. : ВНИИПО, 2009. – 137 с.
10. Пожары и пожарная безопасность в 2009 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией Н. П. Копылова. – М. : ВНИИПО, 2010. – 135 с.
11. Пожары и пожарная безопасность в 2010 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией В. И. Климкина. – М. : ВНИИПО, 2011. – 140 с.
12. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией В. И. Климкина. – М. : ВНИИПО, 2012. – 137 с.
13. Пожары и пожарная безопасность в 2012 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией В. И. Климкина. – М. : ВНИИПО, 2013. – 137 с.
14. Пожары и пожарная безопасность в 2013 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией В. И. Климкина. – М. : ВНИИПО, 2014. – 137 с.
15. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией А. В. Матюшина. – М. : ВНИИПО, 2015. – 124 с.
16. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году [Текст] : статистический сборник / под общей редакцией А. В. Матюшина. – М. : ВНИИПО, 2016. – 124 с.
17. Кайбичев, И. А. Сравнительный анализ методов прогнозирования пожаров на примере Курганской области [Текст] / И. А. Кайбичев, С. В. Ергин // Пожаровзрывобезопасность. – 2009. – Т. 18, № 2. – С. 40-46.
18. Кайбичев, И. А. Рекурсивное прогнозирование сплайнами в среднесрочном прогнозе [Текст] / И. А. Кайбичев // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – Т. 20, № 9. – С. 49-53.
19. Методические рекомендации по организации взаимодействия Центров мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций регионального и территориального уровней [Текст]. – М. : МЧС России, 2007. – 37 с.
20. Миронов, М. П. Авторегрессионные модели при прогнозировании деятельности подразделений МЧС России [Текст] / И. А. Кайбичев, М. П. Миронов // Пожаровзрывобезопасность. – 2010. – Т. 19, № 5. – С. 4–10.
21. Кайбичев, И. А. Сезонный фактор при прогнозировании деятельности подразделений МЧС [Текст] / И. А. Кайбичев, К. С. Алексеев // Пожаровзрывобезопасность. – 2010. – Т. 19, № 5. – С. 11–20.
22. Кайбичев, И. А. Долгосрочный прогноз на год вперед с разбивкой по месяцам [Текст] / И. А. Кайбичев, С. А. Орлов // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – Т. 20, № 1. – С. 45–53.
23. Шишов, В. Ф. Прогнозирование количества городских пожаров в регионе [Электронный ресурс] / В. Ф. Шишов, Д. А. Асанина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 20. – С. 3256-2360. – Режим доступа : <http://e-koncept.ru/2014/54915.htm>.
24. Фирсов, А. Г. Прогноз обстановки с пожарами в Российской Федерации на 2016 год [Текст] / А. Г. Фирсов. – Балашиха : ВНИИПО, 2016. – 45 с.
25. Минько, А. А. Прогнозирование в бизнесе с помощью Excel. Просто как дважды два [Текст] / А. А. Минько. – М. : Эксмо, 2007. – 208 с.
26. Акелис, С. Б. Технический анализ от а до я [Текст] / С. Б. Акелис. – М. : Диаграмма, 1999. – 278 с.
27. Швагер, Дж. Технический анализ. Полный курс [Текст] / Дж. Швагер. – М. : Альпина Паблишер, 2001. – 768 с.

*Составители:*

Михаил Юрьевич Порхачев  
Ольга Юрьевна Демченко

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Часть I*

*Материалы Дней науки  
(22-26 мая 2017 г.)*

*В авторской редакции*

Подписано в печать 15.08.2017  
Тираж 50.  
Объем 4,75 учет.-изд. л., 6 п. л. Бумага писчая  
Редакционно-издательский отдел  
Уральского института ГПС МЧС России  
Екатеринбург, ул. Мира, 22