

включая развитие и укрепление стрессоустойчивости. Актуальность формирования данного качества у будущего пилота гражданских авиасудов имеет высокую значимость, обеспечивает успешность профессиональной деятельности в эмоционально напряженных ситуациях. Внедрение разработанной методики в учебный процесс авиавуза способствует психологической защите в экстремальных ситуациях, совершенствованию саморегуляции эмоций и поведения, выбора эффективных способов стресс-преодолевающего поведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушма Т.В. Стрессоустойчивость студентов разных профилей обучения / Т.В. Бушма, Е.Г. Зуйкова, Л.М. Волкова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 6 (172). – С. 22–26.
2. Волкова Л.М. Стрессоустойчивость будущих специалистов гражданской авиации и таможенного контроля / Л.М. Волкова, Д.А. Васильев // Бизнес. Образование. Право. – 2019. – № 1 (46). – С. 426–430.
3. Зуйкова Е.Г. Психоэмоциональная устойчивость студентов разных профилей подготовки и их реакция на стресс-факторы / Е.Г. Зуйкова, Т.В. Бушма, Л.М. Волкова // Бизнес. Образование. Право. – 2019. – № 3 (48). – С. 359–364.

REFERENCES

1. Bushma T.V., Zuikova E.G. and Volkova L.M. (2019), “Stress resistance of students of different training profiles”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 6 (172), pp. 22–26.
2. Volkova L.M. (2019), “Stress resistance of future specialists of civil aviation and customs control”, *Business. Education. Right*, No. 1 (46), pp. 426–430.
3. Zuikova E.G., Bushma T.V. and Volkova L.M. (2019), “Psychoemotional stability of students of different training profiles and their response to stress factors”, *Business. Education. Right*, No. 3 (48), pp. 359–364.

Контактная информация: volkvalm@bk.ru

Статья поступила в редакцию 05.09.2021

УДК 796.015.682

ОПТИМИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Василий Васильевич Вольский, кандидат педагогических наук, доцент, **Владимир Николаевич Коваленко**, кандидат педагогических наук, доцент, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург; **Алексей Евгеньевич Батулин**, кандидат педагогических наук, доцент, Санкт-Петербургская академия Следственного комитета, **Юлия Сергеевна Будникова**, старший преподаватель, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации

Аннотация

Повышение и поддержание физического состояния педагогических работников различного возраста представляет одну из важнейших проблем, решаемых системой физической культуры. Необходимость рационализации физической активности на основе оценки оперативного, текущего и этапного уровня физического состояния обуславливает разработку организационно-методической системы процесса физической культуры педагогических работников.

Ключевые слова: физическое состояние, физическая активность, оптимизация, физическое развитие, функциональное состояние.

OPTIMIZATION OF THE PHYSICAL CONDITION OF TEACHING STAFF OF VARIOUS AGES BY MEANS OF PHYSICAL CULTURE

Vasily Vasilyevich Volsky, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer, Vladimir Nikolaevich Kovalenko, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer, A.F. Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg; Alexey Evgenyevich Baturin, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer, St. Petersburg Academy of the Investigative Committee; Yulia Sergeevna Budnikova, the senior teacher, St. Petersburg State University of Civil Aviation

Abstract

Improving and maintaining the physical condition of teachers of various ages is one of the most important problems solved by the system of physical culture. The need to rationalize physical activity based on the assessment of the operational, current and stage level of physical condition determines the development of the organizational and methodological system of the process of physical culture of teaching staff.

Keywords: physical condition, physical activity, optimization, physical development, functional state.

Изучение физического состояния педагогических работников является достаточно сложной проблемой, как в научном, так и в методическом отношении. Для поддержания физического состояния на должном уровне весьма важно определить направленность используемых средств физической культуры [1, 3]. Так, у педагогических работников среднего и старшего возраста физическая культура должна иметь оздоровительную направленность. В данном случае, критериями поддержания физического состояния могут быть показатели, характеризующие физическое развитие и функциональное состояние организма [4]. Несомненно, что и подходы к изучению уровня физического состояния различны, исходя из возрастных особенностей педагогических работников [2].

Изучение процесса оптимизации физического состояния педагогических работников разного возраста средствами физической подготовки позволило выявить ряд противоречий между:

- целевой установкой физической культуры на укрепление и сохранение здоровья и отсутствием конкретных рекомендаций по организации их двигательного режима;
- необходимость целостной оценки физического состояния педагогических работников;
- не разработанностью количественных параметров их физической активности.

Указанные противоречия порождают проблему, заключающуюся в необходимости разработки процесса физической культуры, направленного на оптимизацию физического состояния педагогических работников.

Цель исследования – теоретически обосновать и экспериментально разработать средства физической культуры, направленные на оптимизацию физического состояния педагогических работников.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.

С сентября 2019 г. по декабрь 2019 г. в Санкт-Петербургском государственном университете гражданской авиации, Санкт-Петербургском университете МВД России, Санкт-Петербургской академии Следственного комитета проводился педагогический эксперимент. Организация формирующего эксперимента состояла в изучении исходного, промежуточного и итогового уровня физического состояния педагогических работников, которое осуществлялось в строгой и постоянной последовательности.

Опытную тренировочную программу осваивали две экспериментальные группы (ЭГ₁ и ЭГ₂) и одна группа была контрольной (КГ). ЭГ₁ в количестве 17 человек, в

основном, занималась оздоровительным бегом и комплексами общеразвивающих упражнений. Содержание занятий в ЭГ₂ (n=15) составляли занятия на тренажерах.

Организация тренировочных занятий в годовом цикле осуществлялась в следующей последовательности: первоначальное проведение 4-5 разовых занятий в неделю в течение 3-х месяцев. Задача этого этапа – быстрое улучшение уровня физического состояния педагогических работников. Задача второго этапа состояла в том поддержании оптимального физического состояния на основе индивидуально-предпочтительных нагрузок и с учетом текущего состояния работоспособности педагогических работников.

Особенностью данного этапа тренировки являлось достижение стойкого оптимального физического состояния педагогических работников, служащего стимулом к продолжению занятий.

Кроме того, на первоначальном этапе освоения тренировочной программы ставилась задача сформировать навыки самостоятельной тренировки. В процессе инструктажей формировались также организационные навыки: рационального чередования нагрузок и отдыха, анализа и оценки результатов тренировки, выполняемой по прямым инструкциям.

Особенности второго этапа являлась поддержание оптимального физического состояния педагогических работников. Программа занятий на втором этапе была следующей: в ЭГ₁ задача состояла в определении продолжительности и интенсивности оздоровительного бега, обеспечивающего оптимальное физическое состояние. Занятия проводились с частотой 2–5 раз в неделю самостоятельно. При этом предполагалось, что интенсивность бега должна составлять 42 мл/кг×мин, а продолжительность – не менее 30 минут. В ЭГ₂ интенсивность выполнения упражнений подбиралась с учетом оптимального темпа, который корректировался по ходу тренировки.

При организации занятий в экспериментальных группах применялся метод активного планирования эксперимента. При планировании занятий в ЭГ₁ предпочтение отдавалось упражнениям на выносливость, а в ЭГ₂ – на силу. Физическое состояние оценивалось по 9-балльной шкале в конце каждого месяца занятий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Оптимизация физической активности предполагает рациональный двигательный режим, направленный на достижение и сохранение индивидуально-оптимального физического состояния. Поиск устойчивых взаимосвязей физической нагрузки с оптимальным физическим состоянием позволяет проектировать процесс физической культуры.

Для изучения влияния нагрузки с фиксированной интенсивностью, но различной продолжительностью нами была рассчитана фазовая траектория динамики кардиореспираторных показателей по каждой минуте работы в течение 30 минут.

Для ускорения процесса обработки целесообразно использование интерполяционного полинома Лагранжа:

$$Z(x) = \sum_{i=0}^n y_i \frac{(x-x_0) \dots (x-x_{i-1})(x-x_{i+1}) \dots (x-x_n)}{(x_i-x_0) \dots (x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1}) \dots (x_i-x_n)}$$

где: x_i и y_i , $i = 0, 1, 2; n$ – табличные значения аргумента (продолжительность работы) и функции (соответствующий физиологический показатель).

В этом случае показатели рассчитываются только в узловых точках (5, 15 и т.д. минуты), а промежуточные величины определяются с помощью полинома Лагранжа.

В таблицах 1 и 2 приведены данные, характеризующие направленность сдвигов в организме в зависимости от длительности работы (при 50% и 75% МПК).

Таблица 1. Динамика кардиореспираторных показателей при различной длительности работы (50% МПК)

Минута работы	Кардиореспираторные показатели				
	VO ₂	ЧСС	R	Z	Q
5	22,29	136,9	0,73	27,99	0,16
6	23,63	140,9	0,71	25,98	0,15
7	24,56	144,0	0,69	23,73	0,16
8	25,17	144,0	0,69	23,73	0,16
9	25,53	143,8	0,69	23,29	0,17
10	25,69	142,9	0,70	23,20	0,18
11	25,74	141,7	0,71	23,36	0,19
12	25,70	140,2	0,73	23,71	0,20
13	25,63	138,7	0,75	24,19	0,21
14	25,56	137,4	0,77	24,72	0,22
15	25,52	136,3	0,79	25,27	0,23
16	25,54	135,7	0,81	25,80	0,23
17	25,63	135,5	0,83	26,27	0,24
18	25,79	135,8	0,84	26,64	0,24
19	26,06	136,6	0,86	26,92	0,23
20	26,37	137,8	0,87	27,08	0,23
21	26,76	139,4	0,88	27,12	0,22
22	27,19	141,3	0,88	27,05	0,22
23	27,63	143,4	0,88	26,88	0,21
24	28,06	145,4	0,89	26,63	0,20
25	28,42	147,1	0,89	26,33	0,20
26	28,68	148,4	0,89	26,02	0,20
27	28,77	148,8	0,89	25,74	0,21
28	28,64	148,8	0,89	25,54	0,22
29	28,21	146,3	0,88	25,48	0,24

Фазовая траектория кардиореспираторных показателей при различной продолжительности работы и интенсивности нагрузки 50% МПК представлены следующими уравнениями:

$$y_1(VO_2) = -0,29 \cdot 10^{-3} x^4 + 0,21 \cdot 10^{-1} x^3 - 0,51 x^2 \cdot 5,29 x + 6,28$$

$$y_2(ЧСС) = -0,14 \cdot 10^{-2} x^4 + 0,98 \cdot 10^{-1} x^3 - 2,32 x^2 + 21,45 x + 76,33$$

$$y_3(R) = 0,54 \cdot 10^{-5} x^4 - 0,44 \cdot 10^{-3} x^3 + 0,12 \cdot 10^{-1} x^2 \cdot 0,12 x + 1,09$$

$$y_4(Z) = 0,32 \cdot 10^{-3} x^4 - 0,26 \cdot 10^{-1} x^3 + 0,71 x^2 - 7,62 x + 51,64$$

$$y_5(Q) = 0,69 \cdot 10^{-5} x^4 - 0,46 \cdot 10^{-3} x^3 + 0,1 \cdot 10^{-1} x^2 - 0,79 \cdot 10^{-1} x + 0,36$$

где: здесь и далее, x – минута работы; VO_2 – текущее потребление кислорода; ЧСС – частота сердечных сокращений; R – дыхательный коэффициент; Z – уровень молочной кислоты; Q – энерготраты.

Уравнения, характеризующие фазовую траекторию кардиореспираторных показателей при различной продолжительности работы и интенсивности нагрузки 75% МПК имеют вид:

$$y_1(VO_2) = 0,18 \cdot 10^{-3} x^4 - 0,13 \cdot 10^{-1} x^3 + 0,28 x^2 - 2,01 x + 36,99$$

$$y_2(ЧСС) = 0,48 \cdot 10^{-3} x^4 - 0,34 \cdot 10^{-1} x^3 + 0,77 x^2 - 5,85 x + 181$$

$$y_3(R) = -0,42 \cdot 10^{-5} x^4 + 0,33 \cdot 10^{-3} x^3 - 0,87 \cdot 10^{-2} x^2 + 0,83 \cdot 10^{-1} x + 0,67$$

$$y_4(Z) = -0,47 \cdot 10^{-3} x^4 + 0,31 \cdot 10^{-1} x^3 - 0,65 x^2 + 4,71 x + 32,28$$

$$y_5(Q) = 0,28 \cdot 10^{-6} x^4 - 0,17 \cdot 10^{-4} x^3 + 0,13 \cdot 10^{-3} x^2 + 0,44 \cdot 10^{-2} x + 0,25$$

Анализ полученных данных позволяет заключить, что, начиная с 7 минуты отмечается вработывание организма к предложенной нагрузке 50% МПК. В свою очередь, на 16-й минуте при одновременном снижении ЧСС отмечен рост дыхательного

коэффициента и уровня молочной кислоты. Начиная с 23-й минуты функционирование организма стабилизируется. Данные таблицы свидетельствуют, что к 17-й минуте отмечается снижение дыхательного коэффициента и уровня молочной кислоты, которые начинают расти к 25-й минуте. В целом, необходимо отметить различную реакцию функционального состояния на различные по интенсивности нагрузки. Увеличение дыхательного коэффициента и уровня молочной кислоты характеризует повышение анаэробного компонента в функционировании организма.

Таблица 2. – Динамика кардиореспираторных показателей при различной длительности работы (75% МПК)

Минута работы	Кардиореспираторные показатели				
	VO ₂	ЧСС	R	Z	Q
5	32,50	167,0	0,91	43,20	0,28
6	32,54	166,8	0,93	43,25	0,28
7	32,77	167,1	0,93	42,92	0,29
8	33,14	167,8	0,94	42,31	0,29
9	33,59	168,8	0,94	41,54	0,30
10	34,10	170,0	0,93	40,70	0,30
11	34,62	171,2	0,92	34,85	0,30
12	35,14	172,4	0,91	39,09	0,31
13	35,61	173,6	0,90	38,45	0,31
14	36,03	174,6	0,89	37,98	0,31
15	36,37	175,4	0,88	37,73	0,31
16	36,62	176,0	0,88	37,72	0,31
17	36,78	176,3	0,87	37,94	0,31
18	36,84	176,4	0,87	38,42	0,31
19	36,80	176,2	0,87	39,14	0,31
20	36,67	175,8	0,87	40,06	0,31
21	36,45	175,1	0,87	41,17	0,31
22	36,17	174,3	0,88	42,41	0,31
23	35,84	173,3	0,84	43,74	0,30
24	35,48	172,2	0,90	45,08	0,30
25	35,13	171,1	0,91	46,35	0,30
26	34,81	170,0	0,92	47,47	0,30
27	34,57	164,1	0,94	48,33	0,30
28	34,44	168,4	0,95	48,82	0,29
29	34,47	168,2	0,97	48,82	0,24
30	34,70	168,3	0,48	48,18	0,29

Кроме того, необходимо помнить, что при росте продолжительности выполнения стандартной нагрузки ответные реакции организма более значительны. Следует подчеркнуть, что увеличение интенсивности нагрузки на 25% дифференцированно повышает ответные реакции организма в зависимости от ее продолжительности. В частности, в начале нагрузки разница в текущем потреблении кислорода составляет 31,5%, а в конце – 19,0%. В дыхательном коэффициенте также разница в конце работы составляет 10%. Очевидно, что стандартная нагрузка не всегда предполагает однозначную реакцию организма по мере увеличения продолжительности. Это необходимо учитывать при подборе длительности однократных тренировок. Наглядная картина изменения кардиореспираторных показателей позволяет выявить их взаимосвязь в процессе выполнения физических упражнений.

Факторами, значения которых варьировались в формирующем эксперименте были: процент времени выполнения упражнений на выносливость, при интенсивности, равной текущему потреблению кислорода $42 \div 44 \text{ мл кг}^{-1} \text{ мин}^{-1}$ (ЭГ_1), частота занятий в неделю (таблица 3).

Зависимость уровня физического состояния от времени занятий, направленных на развитие выносливости и частоты занятий в неделю имеет вид: $y = 6,6 + 1,02x_1 + 0,42x_2 - 0,08x_1x_2$

Из уравнения следует, что наибольшее влияние на уровень физического состояния оказывает фактор, характеризующий процент времени занятий на выносливость.

Таблица 3 – Матрица планирования эксперимента в первой экспериментальной группе

Факторы	% времени упражнений на выносливость ($42 \div 44$ мл кг^{-1} мин^{-1})	Частота занятий в неделю	Уровень физического состояния (балл)
уровни факторов			
0	25	3	
(+)	30	4	
(-)	20	2	
Шаг варьирования (λ)	5	1	
Обозначение факторов	x_1	x_2	y
Эксперименты			
1	-	-	5,1
2	+	-	7,3
3	-	+	6,1
4	+	+	8,0

Подставляя в полученное уравнение $x_i = \frac{x_i - x_{i0}}{\lambda_i}$, легко получить модель

$y = \int (x_1 x_2)$ для натуральных величин переменных x_1 и x_2 .

В ЭГ₂ в качестве факторов выбраны: процент времени выполнения упражнений на силу в темпе $\frac{1}{2}$ максимального усилия, частота занятий в неделю. План эксперимента представлен в таблице 4. Уравнение, характеризующее зависимость уровня физического состояния от внешних факторов имеет вид:

$$y = 6,7 + 1,4x_1 + 0,3x_2 - 0,05x_1x_2$$

Таблица 4 – Матрица планирования эксперимента во второй экспериментальной группе

Факторы	% времени упражнений на силу	Частота занятий в неделю	Уровень физического состояния (балл)
уровни факторов			
0	30	3	
(+)	35	4	
(-)	25	2	
Шаг варьирования (λ)	5	1	
Обозначение факторов	x_1	x_2	y
Эксперименты			
1	-	-	4,9
2	+	-	7,8
3	-	+	5,6
4	+	+	8,3

В данном случае, также на уровень физического состояния наибольшее влияние оказывает фактор, характеризующий процент времени занятий на силу. Далее в процессе тренировки увеличивается фактор, оказывающий существенное воздействие на выходной показатель. Достижение оптимальных значений физического состояния позволяет определить параметры нагрузки, обуславливающие данный уровень.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты, полученные в процессе эксперимента, позволяют отметить, что варьирование параметров нагрузки и установление соответствующей направленности тренировки обеспечивает оптимизацию физического состояния педагогических работников. При варьировании компонентов физической нагрузки наиболее тренирующее воздействие на физическое состояние оказывает интенсивность выполнения упражнения. Одинаковое воздействие на кардиореспираторную систему организма отмечается при увеличении продолжительности выполнения упражнения или сокращения интервалов отдыха. Результаты исследования свидетельствуют о позитивном взаимодействии интенсивности нагрузки и интервалов отдыха.

Физическая тренировка, направленная на оптимизацию физического состояния педагогических работников должна строиться в два этапа: на первом этапе – до 3-х месяцев – быстрое повышение уровня физического состояния путем 4-5 разовых занятий в неделю; на втором этапе – 9 месяцев – поддержание оптимального уровня физического состояния посредством 3-х занятий в неделю на основе использования индивидуально-предпочтительных тренировочных нагрузок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вольский В.В. Физическая подготовка сотрудников федеральной службы исполнения наказаний на этапе реформирования / В.В. Вольский, К.П. Бакешин, А.Е. Батурин // Теория и практика физической культуры. – 2016. – № 7. – С. 47–49.
2. Обучение сложнокоординационным двигательным действиям на основе мультимедийных технологий / А.А. Германова, М.А. Рогожников, О.А. Сафонова, К.Н. Деметьев // Теория и практика физической культуры. – 2019. – № 3. – С. 35–37.
3. Коваленко В.Н. Самостоятельная физическая тренировка с оздоровительной направленностью студентов / В.Н. Коваленко, И.С. Москаленко, В.П. Демеш // Теория и практика физической культуры. – 2018. – № 9. – С. 48–50.
4. Миронова, О.В. Поддержание профессиональной работоспособности педагогических работников старшего возраста / О.В. Миронова, Л.В. Ярчиковская, В.Н. Коваленко, А.В. Токарева // Теория и практика физической культуры. – 2018. – № 8. – С. 92–94.

REFERENCES

1. Volsky, V.V., Bakeshin, K.P. and Baturin, A.E. (2016), “Physical training of employees of the federal penitentiary service at the stage of reformation”, *Theory and practice of physical culture*, No. 7, pp. 47–49.
2. Germanova, A.A., Rogozhnikov, M.A., Safonova, O.A. and Dementiev, K.N. (2019), “Training of complex coordination motor actions based on multimedia technologies”, *Theory and practice of physical culture*, No. 3, pp. 35–37.
3. Kovalenko, V.N., Moskalenko, I.S. and Demesh, V.P. (2018), “Independent physical training with a health-improving orientation of students”, *Theory and practice of physical culture*, No. 9, pp. 48–50.
4. Mironova, O.V., Yarchikovskaya, L.V., Kovalenko, V.N. and Tokareva, A.V. (2018), “Maintaining the professional efficiency of older teachers”, *Theory and practice of physical culture*, No. 8, pp. 92–94.

Контактная информация: www1962@mail.ru

Статья поступила в редакцию 14.09.2021

УДК 796.964

АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЙ СПОРТИВНЫХ СУДЕЙ В МАТЧАХ РЕГУЛЯРНОГО ЧЕМПИОНАТА КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ХОККЕЙНОЙ ЛИГИ В СПОРТИВНОМ СЕЗОНЕ 2020/2021 ГОДОВ

Сергей Викторович Галицын, доктор педагогических наук, профессор, Олег Зуфарович Зиганшин, доцент, заслуженный тренер России, Константин Николаевич Костин, преподаватель, Павел Дмитриевич Попов, преподаватель, Дальневосточная государственная академия физической культуры, Хабаровск

Аннотация

Работа посвящена анализу показателей, характеризующих действия спортивных судей, обслуживающих матчи регулярного Чемпионата Континентальной хоккейной лиги (КХЛ) в спортивном сезоне 2020/2021 гг. В ходе исследования было определено количество спортивных судей КХЛ, которые находились в ходе матчей в качестве главных и линейных арбитров, и был определен их возраст. Анализировались способы, и виды нарушений правил игры, их количество.