



УДК 613.15

DOI: 10.35693/2500-1388-2022-7-2-76-80



Санитарно-гигиеническая характеристика микроклимата в учебных помещениях спортивного вуза

© Н.Х. Давлетова¹, Е.А. Тафеева²¹Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма (Казань, Россия)²Казанский государственный медицинский университет (Казань, Россия)

Аннотация

Цель – санитарно-гигиеническая оценка параметров микроклимата в учебных помещениях спортивного вуза.

Материал и методы. Были проведены измерения температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха в 12 учебных и 6 лекционных аудиториях, 3 спортивных и тренажерном залах. Оценку соответствия параметров микроклимата требованиям ГОСТ 30494-2011 и СанПиН 1.2.3685-21 проводили в динамике учебного дня в холодный и теплый периоды года.

Результаты. Установлено, что в холодный период года температура соответствовала допустимым значениям в учебных аудиториях только в 6,89±0,84% случаев, в лекционных аудиториях – в 18,10±1,53%, в спортивных и тренажерном залах – в 9,17±1,32%. Значения температуры воздуха выше допустимых в теплый период года чаще наблюдались в спортивных и тренажерном залах (81,25±1,78% измерений). Приrost средней температуры воздуха к концу учебного дня в холодный период составил в учебных аудиториях 11,67±0,44%, лекционных – 10,69±0,54%, в теплый период – 7,5±0,88% и 11,11±0,5% соответственно. Относительная влажность воздуха в теплый период года составила в учебных аудиториях – 43,89±2,33%, лекционных – 44,33±2,39%, спортивных и тренажерном залах – 43,98±2,61%. В холодный период относительная влажность воздуха была значительно ниже оптимальных значений: в учебных аудиториях не превышала в среднем 12,98±1,91%, в лекционных – 14,94±2,39%, в спортивных и тренажерном зале – 17,29±4,22%.

Заключение. Для оптимизации микроклимата в учебных помещениях спортивного вуза необходимо усиление производственного контроля за его параметрами, регулярное проветривание, регулировка систем кондиционирования воздуха «на нагрев» или «охлаждение» и их своевременное техобслуживание.

Ключевые слова: условия обучения, фактор риска здоровью, студенты-спортсмены, микроклимат, учебные помещения, спортивные залы.

Конфликт интересов: не заявлен.

Для цитирования:

Давлетова Н.Х., Тафеева Е.А. Санитарно-гигиеническая характеристика микроклимата в учебных помещениях спортивного вуза.

Наука и инновации в медицине. 2022;7(2):76-80.

doi: 10.35693/2500-1388-2022-7-2-76-80

Сведения об авторах

Давлетова Н.Х. – канд. мед. наук, доцент кафедры медико-биологических дисциплин. ORCID: 0000-0002-2014-1746

E-mail: davletova0681@mail.ru

Тафеева Е.А. – д-р мед. наук, доцент кафедры общей гигиены.

ORCID: 0000-0002-4161-2463

E-mail: tafeeva@mail.ru

Автор для переписки

Давлетова Наиля Ханифовна

Адрес: Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Деревня Универсиады, 35, г. Казань, Россия, 420010.

E-mail: davletova0681@mail.ru.

ХП – холодный период; ТП – теплый период.

Рукопись получена: 14.10.2021

Рецензия получена: 15.01.2022

Решение о публикации принято: 23.01.2022

Sanitary and hygienic characteristics of the environment in the educational spaces of a sports university

© Nailya Ch. Davletova¹, Elena A. Tafeeva²¹Volga State University of Physical Culture, Sports and Tourism (Kazan, Russia)²Kazan State Medical University (Kazan, Russia)

Abstract

Aim – assessment of sanitary and hygienic conditions in the classrooms of a sports university.

Material and methods. The following parameters were measured and analyzed: temperature, relative humidity, air velocity in 12 classrooms, 6 lecture halls and 3 sports halls. The national standards GOST 30494-2011 and Sanitary Rules and Regulations 2.1.2.3304-15 were applied for the assessment of the environmental parameters during an academic day in the cold and warm seasons.

Results. In the cold season, the temperature within the standard limits was registered only in 6.89 ± 0.84% of classrooms, in 18.10 ± 1.53% of lecture halls and in 9.17 ± 1.32% of the sports halls. In warm season, the excess of air temperature above acceptable values was more often observed in sports halls (81.25 ± 1.78% of samples). The increase in the

average air temperature by the end of the school day in the cold period was 11.67 ± 0.44% in classrooms and 10.69 ± 0.54% in lecture halls, in the warm season the increase was 7.5 ± 0.88% and 11.11 ± 0.5%, respectively. The values of relative humidity in the warm period of the year were 43.89 ± 2.33% for classrooms, 44.33 ± 2.39% for lecture halls, and 43.98 ± 2.61% for sports halls. In the cold season, the relative air humidity was significantly lower than optimal values: on average, in the classrooms it did not exceed 12.98 ± 1.91%, in lecture rooms – 14.94 ± 2.39%, in sports halls – 17.29 ± 4.22%.

Conclusion. The study results dictate the need to strengthen continuous monitoring of microclimate parameters of educational spaces in a sports university, regular ventilation, adjustment of air conditioning systems for "heating" or "cooling" mode and their timely maintenance.

Keywords: learning conditions, health risk factor, student-athletes, microclimate, classrooms, sports halls.

Conflict of interest: nothing to disclose.

Citation

Davletova NCh, Tafeeva EA. **Sanitary and hygienic characteristics of the environment in the educational spaces of a sports university.** *Science and Innovations in Medicine.* 2021;7(2):76-80. doi: 10.35693/2500-1388-2022-7-2-76-80

Information about authors

Nailya Ch. Davletova – PhD, Associate professor,
Department of Biomedical sciences.
ORCID: 0000-0002-2014-1746
E-mail: davletova0681@mail.ru

Elena A. Tafeeva – PhD, Associate professor,
Department of Hygiene.
ORCID: 0000-0002-4161-2463
E-mail: tafeeva@mail.ru

Corresponding Author

Nailya Ch. Davletova
Address: Volga State University of Physical Culture,
Sports and Tourism, 35 Universiade Village, Kazan, Russia, 420010.
E-mail: davletova0681@mail.ru

Received: 14.10.2021

Revision Received: 15.01.2022

Accepted: 23.01.2022

ВВЕДЕНИЕ

Условия обучения студентов-спортсменов являются одними из важнейших факторов риска здоровью, так как качество внутренней среды учебных помещений может приводить к перенапряжению функциональных систем и росту дополнительной нагрузки на организм студента-спортсмена, снижению эффективности учебного и тренировочно-соревновательного процессов [10–4]. Обеспечение высокого гигиенического качества внутренней среды учебных помещений вуза является очень важной социальной и медицинской проблемой [5–8].

Анализ литературных данных показал, что особенности параметров микроклимата хорошо изучены для общеобразовательных учебных заведений, технических, гуманитарных и медицинских вузов, детско-юношеских спортивных школ [9–13]. Однако исследований, посвященных оценке параметров микроклимата учебных помещений спортивных вузов, крайне мало. Исследование данной категории образовательных учреждений интересно еще и тем, что в большинстве работ представлен анализ данных обследований спортивных залов и учебных аудиторий зданий, построенных в прошлом столетии. При этом среди основных причин несоответствия параметров микроклимата значениям гигиенических нормативов указываются возраст здания, ветхость конструкций, морально устаревшие системы вентиляции и отопления [2, 14]. В последние же годы в Российской Федерации выделяются значительные средства на капитальный ремонт и строительство новых современных спортивных сооружений, которые активно используются при подготовке спортсменов. Поэтому изучение условий обучения студентов-спортсменов в модернизированных и новых учебно-спортивных комплексах, безусловно, представляет исследовательский интерес.

ЦЕЛЬ

Санитарно-гигиеническая оценка параметров микроклимата в учебных помещениях спортивного вуза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Санитарно-гигиеническая оценка параметров микроклимата проводилась на основании собственных измерений в теплый (ТП) и холодный периоды (ХП) с 2018 по 2020 гг. в основных помещениях учебно-лабораторного корпуса Поволжского государственного университета физической культуры, спорта и туризма. Был применен комплекс методов санитарного обследования и описания с применением инструментальных

методик измерений параметров микроклимата в 12 учебных аудиториях (площадь $49,1 \pm 4,45 \text{ м}^2$); 6 лекционных (поточных) аудиториях (площадь $136,43 \pm 17,67 \text{ м}^2$); спортивном зале общей площадью 1546 м^2 (площадь зала разделена двумя перегородками высотой 2 метра на 3 отдельных – борцовский, волейбольный, баскетбольный залы); тренажерном зале площадью 228 м^2 .

Замеры параметров микроклимата проведены в соответствии с ГОСТ 30494–2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещении» (<http://docs.cntd.ru/document/gost-30494-2011>) на расстоянии 0,5 м от отопительных приборов и в центре помещения на высоте 0,1; 0,6 и 1,7 метра от пола. Если площадь помещения превышала 100 м^2 , она условно делилась на части, площадь которых была менее 100 м^2 . Измерения температуры и относительной влажности проводили газоанализатором AZ-7755 Handheld CO₂ Detector Carbon Dioxide Gas Detector with Temperature and Humidity со встроенным термометром и гигрометром (диапазон измерения температуры от -10 до $+60^\circ\text{C}$, разрешение $0,1^\circ\text{C}$, погрешность $\pm 0,6^\circ\text{C}$; диапазон измерения относительной влажности от 0,1 до 99,9%, разрешение 0,1%, погрешность $\pm 3\%$). Оценка скорости движения воздуха проводилась крыльчатый электронным анемометром (диапазон измерения от 0 до 45 м/сек., шаг измерения скорости воздуха – 0,1 м/сек., погрешность 3%).

Для оценки динамики изменения микроклиматических параметров в течение учебного дня были проведены замеры до первого занятия (8.30), на большой перемене (13.00) и после последнего занятия (17.10). Для оценки динамики изменений параметров микроклимата в течение одного учебного занятия были проведены измерения в начале (8.30, 15.40) и в конце практического (семинарского, лекционного) занятия или тренировки (10.00, 17.10).

Параметры микроклимата оценивались с точки зрения соответствия требованиям ГОСТ 30494–2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещении» и СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»). При оценке значений относительной влажности воздуха учитывалось соответствие как допустимым, так и оптимальным значениям, так как за рамками оптимальных, но при этом допустимых значений относительной

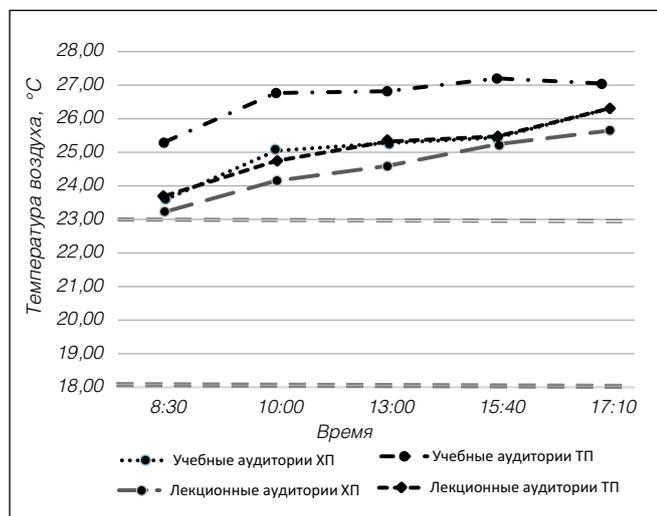
влажности отмечается некоторое напряжение параметров терморегуляции, которое в сочетании с высокой физической нагрузкой студентов-спортсменов может выступать в качестве фактора риска здоровью [14].

Статистический анализ полученных данных осуществлялся с помощью методов непараметрической статистики (средние значения и стандартные отклонения $M \pm s$, относительные показатели на 100 измерений и ошибки показателя $P \pm p$) с использованием компьютерной программы Microsoft Excel и пакета надстройки StatPlus версия 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма является наследием XXVII Всемирной летней универсиады г. Казани-2013. Вуз начал свою деятельность на объектах после окончания спортивного мероприятия в сентябре 2013 года. В Международном информационном центре Универсиады разместился Учебно-лабораторный корпус университета, в разных блоках которого находятся учебные помещения (учебные и лекционные аудитории, спортивные и тренажерный залы), библиотека, столовая, медицинский блок и т.д. Для создания оптимального микроклимата в здании предусмотрены центральные системы водяного отопления, кондиционирования и вентиляции воздуха. В учебных и спортивных помещениях установлены кассетные фанкойлы (кондиционеры-доводчики), являющиеся местными теплообменниками, сквозь которые проходит поток охлажденного или нагретого воздуха. К моменту исследования здание эксплуатировалось около 5 лет.

Изучение параметров микроклимата учебных помещений спортивного вуза показало несоответствие нормативным значениям отдельных показателей температуры и относительной влажности воздуха. Значения скорости движения воздуха как в теплый, так и в холодный периоды года соответствовали допустимым



Примечание: двойным пунктиром обозначены верхняя и нижняя границы допустимых нормативных значений для холодного периода года.
Рисунок 1. Динамика изменения температуры воздуха в учебных и лекционных аудиториях в течение учебного дня.
Figure 1. Dynamics of air temperature in classrooms and lecture halls during the academic day.

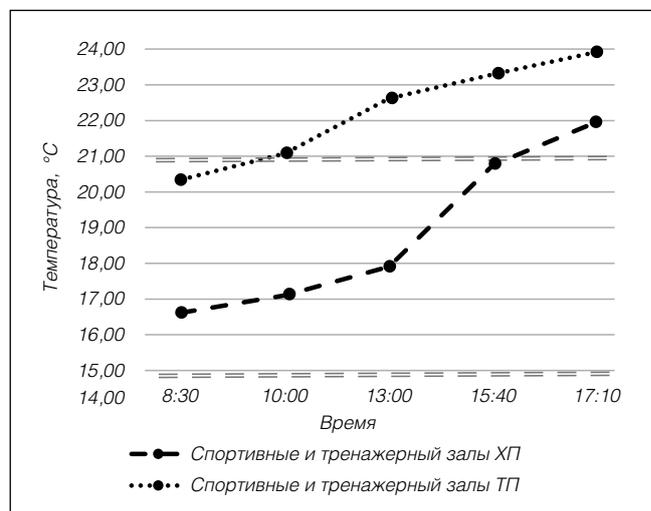
Наименование учебного помещения	Период года	Удельный вес проб, % (P±p)		
		Ниже норматива	В пределах норматива	Выше норматива
Температура воздуха				
Учебные аудитории (n(ХП)=900; n(ТП)=900)	ХП	0	6,89±0,84	93,11±0,84
	ТП	0	66,67±1,57	33,33±1,57
Лекционные аудитории (n(ХП)=630; n(ТП)=630)	ХП	0	18,10±1,53	81,90±1,53
	ТП	0	98,73±0,44	1,27±0,44
Спортивные и тренажерный залы (n(ХП)=480; n(ТП)=480)	ХП	42,29±2,25	9,17±1,32	48,54±2,28
	ТП	0	18,75±1,78	81,25±1,78
Относительная влажность воздуха				
Учебные аудитории (n(ХП)=300; n(ТП)=300)	ХП	100*	0	0
	ТП	0	75±2,5	25±2,5*
Лекционные аудитории (n(ХП)=150; n(ТП)=150)	ХП	100*	0	0
	ТП	0	61,33±3,98	38,67±3,98*
Спортивные и тренажерный залы (n(ХП)=100; n(ТП)=100)	ХП	100*	0	0
	ТП	0	64±4,8	36±4,8*
Скорость движения воздуха				
Учебные аудитории (n(ХП)=300; n(ТП)=300)	ХП	0	100	0
	ТП	0	100	0
Лекционные аудитории (n(ХП)=150; n(ТП)=150)	ХП	0	100	0
	ТП	0	100	0
Спортивные и тренажерный залы (n(ХП)=100; n(ТП)=100)	ХП	0	100	0
	ТП	0	100	0

Примечание:* – значение в пределах допустимых значений, но не соответствует оптимальным значениям.

Таблица 1. Характеристика микроклимата учебных помещений спортивного вуза
Table 1. Characteristics of the classroom physical environment in a sports university

значениям гигиенических нормативов во всех учебных помещениях спортивного вуза (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, в холодный период года температура соответствовала допустимым значениям в учебных аудиториях только в 6,89±0,84% случаев, 18,10±1,53% – в лекционных аудиториях и 9,17±1,32% – в спортивных и тренажерном залах. В учебных и



Примечание: двойным пунктиром обозначены верхняя и нижняя границы допустимых нормативных значений для холодного периода года.
Рисунок 2. Динамика изменения температуры воздуха в спортивных и тренажерном залах в течение учебного дня.
Figure 2. Dynamics of air temperature in sports halls and work-out rooms during the school day.

лекционных аудиториях значений температуры воздуха ниже допустимого уровня норматива не наблюдалось. В спортивных и тренажерном залах в холодный период удельный вес проб ниже допустимых значений по температуре составил $42,29 \pm 2,25\%$. Превышение допустимых значений средней температуры воздуха в холодный период в учебных аудиториях наблюдалось в $93,11 \pm 0,84\%$, в лекционных – $81,90 \pm 1,53\%$, в спортивных и тренажерном залах – в $48,54 \pm 2,28\%$ измерений.

В теплый период удельный вес проб в пределах допустимых значений в лекционных аудиториях составил $98,73 \pm 0,44\%$, в учебных – $66,67 \pm 1,57\%$, в спортивных и тренажерном залах – $18,75 \pm 1,78\%$. Температура воздуха выше допустимых значений в теплый период года чаще наблюдалась в спортивных и тренажерном залах ($81,25 \pm 1,78\%$ измерений).

Анализ динамики изменения температуры воздуха в учебных и лекционных аудиториях показал, что в течение учебного дня, как в холодный, так и теплый период года, наблюдается повышение средних значений температуры (**рисунок 1**).

Стоит отметить, что температура воздуха в учебных и лекционных аудиториях в холодный период превышала гигиенический норматив еще до начала учебных занятий и составляла в среднем $23,43 \pm 0,07^\circ\text{C}$.

Средняя температура в спортивных и тренажерном залах к концу учебного дня увеличилась в холодный период на $5,35 \pm 2,1^\circ\text{C}$ (прирост $34,26 \pm 1,53\%$), а в теплый – на $3,58 \pm 0,89^\circ\text{C}$ (прирост $17,9 \pm 0,52\%$). При этом в холодный период большую часть учебного дня температура соответствовала допустимым значениям (**рисунок 2**).

Значения относительной влажности воздуха в учебных помещениях спортивного вуза в теплый период года соответствовали оптимальным и составили в учебных аудиториях $43,89 \pm 2,33\%$, лекционных – $44,33 \pm 2,39\%$, спортивных и тренажерном залах – $43,98 \pm 2,61\%$ (**рисунок 3**).

В холодный период относительная влажность воздуха была значительно ниже допустимых значений: в учебных аудиториях не превышала в среднем $12,98 \pm 1,91\%$, в лекционных – $14,94 \pm 2,39\%$, в спортивных и тренажерном зале – $17,29 \pm 4,22\%$.

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что в холодный период года параметры микроклимата в учебных аудиториях спортивного вуза не соответствуют гигиеническим требованиям по показателю температуры в $93,11 \pm 0,8\%$ измерений, а в теплый период – в спортивных и тренажерном залах ($81,25 \pm 1,78\%$).

Прирост средней температуры воздуха к концу учебного дня в холодный период составил в учебных аудиториях $11,67 \pm 0,44\%$, лекционных – $10,69 \pm 0,54\%$, а в теплый – $7,5 \pm 0,88\%$ и $11,11 \pm 0,5\%$ соответственно.

Резких колебаний температуры воздуха по вертикали и горизонтали не установлено. Перепад температуры по горизонтали соответствовал

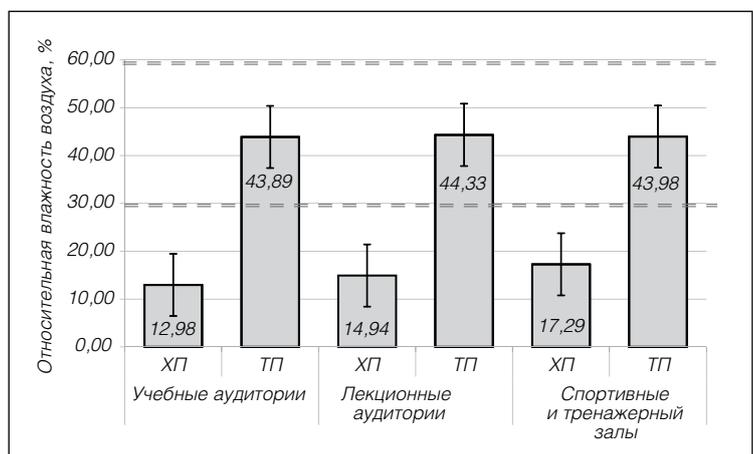
нормативным значениям и составил для лекционных аудиторий $2,0 \pm 1,45^\circ\text{C}$; для учебных – $0,77 \pm 1,1^\circ\text{C}$; для спортивных и тренажерного залов – $0,78 \pm 0,65^\circ\text{C}$. Перепад температуры воздуха по вертикали также был незначительным: для лекционных аудиторий он составил $0,61 \pm 0,4^\circ\text{C}$; для учебных – $0,57 \pm 0,67^\circ\text{C}$; для спортивных и тренажерного залов – $0,57 \pm 0,24^\circ\text{C}$.

Оценка результатов измерения относительной влажности воздуха показала, что во всех учебных помещениях данный показатель в теплый период года соответствовал оптимальным значениям и составил в среднем $44,03 \pm 2,24\%$. В холодный период показатели были ниже как допустимых, так и оптимальных значений (в среднем по всем помещениям $14,29 \pm 3,08\%$). Таким образом, величина относительной влажности воздуха в учебных помещениях спортивного вуза в холодный период года была ниже оптимальных значений в среднем на $20,7 \pm 3,08\%$.

В то же время, по данным исследований С.А. Полиевского и А.Н. Шафранской, в залах спортивных сооружений, построенных в прошлом столетии, микроклиматические условия с высокой температурой и относительной влажностью воздуха и скоростью движения воздуха ниже нормы встречаются значительно чаще, чем микроклиматические условия с высокой температурой, низкой относительной влажностью и скоростью движения воздуха выше нормы [15]. По данным, полученным в ходе данного исследования, чаще встречаются микроклиматические условия с высокой температурой, но относительной влажностью и скоростью движения в пределах допустимых значений.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комфортность учебного помещения определяется теплоощущениями обучающихся, она связана с видом деятельности и интенсивностью выполняемой физической нагрузки и зависит от соответствия температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха внутри помещения гигиеническим нормативам. В результате изучения параметров микроклимата учебных помещений спортивного вуза были получены



Примечание: двойным пунктиром обозначены верхняя и нижняя границы допустимых нормативных значений.

Рисунок 3. Показатели относительной влажности воздуха в учебных помещениях спортивного вуза.

Figure 3. Indicators of relative humidity in the classrooms of a sports university.

данные, анализ которых позволяет сделать выводы о том, что имеются превышения допустимых нормативных значений по температуре в холодный период года в учебных и лекционных аудиториях ($93,11 \pm 0,84\%$ и $81,90 \pm 1,53\%$ измерений), в теплый период – в спортивных и тренажерном залах ($81,25 \pm 1,78\%$ случаев). В то же время не наблюдалось резких колебаний температуры как по вертикали, так и по горизонтали. В холодный период более 80% времени учебного дня температура соответствовала допустимым значениям гигиенического норматива. Значения относительной влажности воздуха в учебных помещениях не превышают 60%, что соответствует допустимым значениям гигиенических нормативов в течение всего года. Однако если сравнивать полученные данные с оптимальными значениями гигиенических нормативов, то в холодный период года средние значения относительной влажности воздуха ниже оптимальных значений на $20,7 \pm 3,08\%$. Вместе с тем скорость движения воздуха во всех случаях соответствовала гигиеническим требованиям. К основными причинами несоответствия параметров микроклимата в обследованных помещениях нормативным значениям можно

отнести отсутствие своевременного проветривания аудиторий во время перерывов между учебными / тренировочными занятиями и нерегулярное использование системы кондиционирования. Последнее доказывает тот факт, что при проведении замеров кондиционеры во многих помещениях были выключены.

Все вышесказанное в совокупности с другими специфическими особенностями учебного процесса в спортивном вузе не может не отразиться на здоровье студентов-спортсменов и диктует необходимость усиления производственного контроля в учебных помещениях спортивного вуза. Постоянный мониторинг параметров микроклимата в течение учебного дня и при необходимости их корректировка путем проветривания, регулировки систем кондиционирования воздуха на «нагрев» или «охлаждение» и их своевременного обслуживания позволит повысить эффективность выполнения одной из главных социальных задач высшей школы – сохранения здоровья обучающихся. ■

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Skiba O.A. The influence of the conditions of the training process on indicators of physical fitness of young athletes. *Zdorov'e i okruzhajushhaja sreda*. 2015;1:171–173. (In Russ.). [Скиба О.А. Влияние условий учебно-тренировочного процесса на показатели физической подготовленности юных спортсменов. *Здоровье и окружающая среда*. 2015;1:171–173].
- Salthammer T, Uhde E, Schripp T. Children's well-being at schools: Impact of climatic conditions and air pollution. *Environ Int*. 2016;94:196–210. doi: 10.1016/j.envint.2016.05.009
- Kakitsuba N. Physiological responses to changes in relative humidity under thermally neutral, warm and hot conditions. *J Therm Biol*. 2016;59:86–91. doi: 10.1016/j.jtherbio.2016.03.013
- Polievskij SA, Glinenko VM, Bobkova TE, Belichenko OI. Realization of the healing potential of industrial control in sports, physical and recreational facilities at the present stage. *Journal of New Medical Technologies*. 2019;1:145–151. (In Russ.). [Полиевский С.А., Глиненко В.М., Бобкова Т.Е., Беличенко О.И. Реализация оздоровительного потенциала производственного контроля в учреждениях спортивно-физкультурного и рекреационного назначения на современном этапе. *Вестник новых медицинских технологий*. 2019;1:145–151]. doi: 10.24411/2075-4094-2019-16328
- Semizorov EA, Prokop'ev NYa, Gubin DG. Resistance to hypoxia of students aged 18–22 years of various universities and training profiles. *Science and Sport: Current Trends*. 2019;3:116–124. (In Russ.). [Семизоров Е.А., Прокопьев Н.Я., Губин Д.Г. Устойчивость к гипоксии студентов 18–22 лет различных вузов и профилей обучения. *Наука и спорт: современные тенденции*. 2019;3:116–124]. doi: 10.36028/2308-8826-2019-7-3-116-124
- Ushakov IB, Melihova EP, Libina II, Gubina OI. Hygienic and psychophysiological features of the formation of the health of students of a medical university. *Hygiene and Sanitation*. 2018;8:756–761. (In Russ.). [Ушаков И.Б., Мелихова Е.П., Либина И.И., Губина О.И. Гигиенические и психофизиологические особенности формирования здоровья студентов медицинского вуза. *Гигиена и санитария*. 2018;8:756–761]. doi: http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-8-756-761
- Tolmachjov DA, Muhametjanov RR, Minnijarova AI. The impact of the educational process on the health status of students of IV–VI courses of a medical university. *Modern Science*. 2019;11:180–183. (In Russ.). [Толмачёв Д.А., Мухаметзянов Р.Р., Минниязова А.И. Влияние учебного процесса на состояние здоровья студентов IV–VI курсов медицинского вуза. *Modern Science*. 2019;11:180–183].
- Costa ML, Freire MR, Kiperstok A. Strategies for thermal comfort in university buildings – The case of the faculty of architecture at the Federal University of Bahia, Brazil. *J Environ Manage*. 2019;239:114–123. doi: 10.1016/j.jenvman.2019.03.004
- Bekkazina DB, Syzdykov DM, Tokkozina AR, Kaltoreeva BK. The state of the microclimate and lighting in the educational premises of higher educational institutions (for example, KazNMU). *Vestnik KazNMU*. 2014;3:121–125. (In Russ.). [Бекказина Д.Б., Сыздыков Д.М., Токкожина А.Р., Калтореева Б.К. Состояние микроклимата и освещения в учебных помещениях высших учебных заведений (на примере КазНМУ). *Вестник Казахского Национального медицинского университета*. 2014;3:121–125].
- Proskurjakova LA, Lobykina EN, Tolmachev YuA, Mitina NN. Assessment of the sanitary-hygienic conditions of study at universities of the city of Novokuznetsk. *Public Health and Life Environment*. 2014;2:39–41. (In Russ.). [Проскуракова Л.А., Лобыкина Е.Н., Толмачев Ю.А., Митина Н.Н. Оценка санитарно-гигиенических условий обучения в вузах города Новокузнецка. *Здоровье населения и среда обитания*. 2014;2:39–41].
- Babikova AS, Nasybullina GM. Hygienic assessment of the conditions and organization of the training process in children and youth sports schools. *Public Health and Life Environment*. 2018;12:41–46. (In Russ.). [Бабикина А.С., Насыбуллина Г.М. Гигиеническая оценка условий и организации тренировочного процесса в детско-юношеских спортивных школах. *Здоровье населения и среда обитания*. 2018;12:41–46].
- Semenova VN, Galuzo NA, Krasheninina GI, et al. Hygienic assessment of the conditions of study at the university. *International scientific review*. 2019;1:36–38. (In Russ.). [Семенова В.Н., Галузо Н.А., Крашенинина Г.И., и др. Гигиеническая оценка условий обучения в вузе. *International scientific review*. 2019;1:36–38].
- Barbic F, Minonzio M, Cairo B. Effects of different classroom temperatures on cardiac autonomic control and cognitive performances in undergraduate students. *Physiol Meas*. 2019;40(5):054005. doi: 10.1088/1361-6579/ab1816
- Holzer AN. Sports and physical training conditions engineering. *Tambov University Review*. 2013;12:192–197. (In Russ.). [Холзер А.Н. Проектирование условий проведения занятий физическими упражнениями и спортом. *Вестник Тамбовского университета*. 2013;12:192–197].
- Bleer AN, Polievskij SA, Shafranskaja AN. Production control in sports and pedagogical universities and other institutions of sports, physical and recreational purposes. *Teoriya i praktika fizicheskaj kultury*. 2008;2:71–74. (In Russ.). [Блеер А.Н., Полиевский С.А., Шафранская А.Н. Производственный контроль в спортивно-педагогических вузах и других учреждениях спортивно-физкультурного и рекреационного назначения. *Теория и практика физической культуры*. 2008;2:71–74].