

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СТЕПЕНИ АЭРОИОНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ

Лысенко А.В.<sup>1</sup>, Таютина Т.В.<sup>1,2</sup>, Недоруба Е.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Академия физической культуры и спорта

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России

---

В условиях интенсивных физических и психоэмоциональных нагрузок организм спортсмена становится чувствительным к сдвигу качественного состава воздуха в спортивном зале и параметров микроклимата. Обследовано две группы студентов (юноши) академии физической культуры и спорта ЮФУ, занимающихся дзюдо (возраст 18–23 года). Эксперимент проходил в зале борьбы, который является нестандартным, так как не имеет установок вентиляции, необходимых для поддержания параметров микроклимата, соответствующих гигиеническим нормативам. Негативные сдвиги в аэроионном составе воздуха приводят к ухудшению параметров функционального состояния организма спортсменов. Использование искусственной аэроионизации препятствует ухудшению параметров даже при нахождении в спортзале со сдвигом аэроионного режима в сторону от оптимальных и допустимых значений.

---

Ключевые слова: аэроионный режим, функциональное состояние организма, простая и сложная зрительно-моторная реакция.

## IMPACT ASSESSMENT OF THE DEGREE OF IONIZATION OF THE AIR ENVIRONMENT ON THE FUNCTIONAL STATE OF THE ORGANISM OF ATHLETES

Lysenko A.V.<sup>1</sup>, Tayutina T.V.<sup>1,2</sup>, Nedoruba E.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Southern Federal University

<sup>2</sup>Rostov State Medical University

---

In the conditions of intense physical and emotional stress, the body of an athlete becomes shear sensitive qualitative composition of air in the gym and microclimate parameters. Examined two groups of students (males) from the Academy of physical culture and sports Department, engaged in judo (18 - 23). The experiment took place in the hall of the struggle, which is odd, since no ventilation required to maintain the micro-climate parameters, relevant hygienic standards. Negative shifts in aeroion the composition of the air leads to the deterioration of parameters of the functional condition of an organism of athletes. The use of artificial ionization prevents the deterioration of parameters, even when I'm in the gym with a shift aeroion mode aside from the optimal and acceptable values.

---

Keywords: aeroion mode, functional state of the organism, simple and complex visual-motor reaction.

В процессе активной физической работы в организме человека возрастает интенсивность обмена веществ, дыхание становится более глубоким и учащенным (Руненко и соавт., 2010). В связи с этим качество вдыхаемого воздуха имеет важное значение для занимающихся физической культурой и спортом, при этом важен не только химический и микробиологический состав воздушной среды и отсутствие в ней пыли и других загрязнителей, но и оптимальное соотношение легких отрицательно и положительно заряженных аэроионов (Захарченко и соавт., 2002).

Хотя недостаток отрицательных аэроионов в помещении может способствовать быстрой утомляемости, вызвать тромбгеморрагический синдром, способный приводить к инфарктам, инсультам, тромбозам и другим сосудистым заболеваниям из-за нарушения процессов свертывания крови, ныне действующие санитарно-эпидемиологические нормы и

правила [1,7] «Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных зданий» носят рекомендательный характер, и данный параметр совершенно не учитывается при занятиях физической культурой и спортом в крытых спортивных залах [2].

В условиях высокоинтенсивных физических и психоэмоциональных нагрузок организм спортсмена становится особенно чувствительным к сдвигу качественного состава воздуха в спортивном зале и параметров микроклимата в сторону от оптимальных и допустимых значений [3]. В связи с изложенным, актуальной проблемой для специалистов в области спортивной медицины и гигиены труда является оздоровление и оптимизация параметров воздушной среды в закрытых помещениях, особенно если речь идет о спортивных залах нестандартного размера, оборудование которых не соответствует нормативным требованиям (отсутствие систем вентиляции и или их недостаточная мощность).

В последние годы в качестве эффективных методов улучшения аэроионного режима помещений используются системы искусственной аэроионизации воздуха, причем не только в медицинской практике для лечения различных заболеваний, но и в спортивной медицине в качестве средств восстановления и повышения спортивной работоспособности, физиологической стимуляции процессов закаливания и адаптации к сложным климатическим условиям, улучшения общего состояния здоровья и самочувствия (Соколова, 2012).

**Целью данной работы** было изучение влияния степени естественной и искусственной аэроионизации воздуха на профессионально значимые показатели функционального состояния организма дзюдоистов.

**Материалы и методы.** Обследовано две группы студентов (юноши) академии физической культуры и спорта ЮФУ, занимающихся дзюдо (возраст 18–23 года). Контрольную группу составили 15 человек, у которых определялись исследуемые параметры в состоянии покоя – после 20-минутного проветривания перед началом тренировки и после окончания двухчасовой тренировки, причем обследуемые борцы в тренировке участия не принимали, а сидели в спортзале, наблюдая за тренировкой своих товарищей (это было сделано для того, чтобы исключить влияние физической нагрузки на результаты измерений и вычленить именно влияние изменения аэроионного состава вдыхаемого воздуха на функциональное состояние спортсменов). Вторую группу составили 15 человек, которым выполнялись оба обследования по той же схеме, что и в контрольной группе, но на фоне 30-минутного дыхания в помещении, где работал увлажнитель-воздухоочиститель воздуха KJG

– 178А гидроионизационного типа (страна-производитель – Гонконг). Прибор предназначен для увлажнения, обеззараживания, ионизации и очистки воздуха на площади до 20 м<sup>2</sup>.

Эксперимент проходил в зале борьбы, который является нестандартным, так как не имеет установок вентиляции, необходимых для поддержания параметров микроклимата, соответствующих гигиеническим нормативам, и его размеры (18 м длина x 5 м ширина x 2,2 м высота) не соответствуют строительным стандартам: должно быть 24 м (длина) x 15 м (ширина) x 4 м (высота до низа выступающих конструкций).

Исследование количества положительных и отрицательных аэроионов проводили при помощи счетчика аэроионов «Сапфир-3к» (Россия). Основным методом аэроионных измерений является аспирационный метод, то есть метод протягивания воздуха.

Исследование профессионально значимых для дзюдоистов показателей функционального состояния проводили с помощью оценки времени и других характеристик простой и сложной зрительно-моторной реакции с использованием устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30-«Психофизиолог» (Россия).

**Результаты.** Проведенное исследование показало, что среднее содержание аэроионов в обследованных помещениях (положительных 350–370, отрицательных 390–450 в см<sup>3</sup>) даже до тренировки в спортзале было ниже нормируемых показателей концентраций аэроионов (Таблица 1). Как видно из результатов собственных измерений, степень аэроионизации воздуха в помещении после проветривания и спортзале до начала занятий достоверно не различалась.

После двухчасовой тренировки в зале борьбы произошло достоверное повышение концентрации вредных положительно заряженных аэроионов (на 59 %) и снижение концентрации полезных ионов отрицательной полярности (на 26 %). Такое перераспределение концентраций аэроионов в сторону резкого преобладания положительно заряженных частиц, по мнению специалистов [4,5,6], способствует развитию в организме таких нежелательных явлений, как головная боль, повышенная нервная возбудимость, увеличение артериального давления и т.д., что будет негативно сказываться не только на результате тренировочных занятий, но и может привести к ухудшению результатов соревновательной деятельности за счет снижения работоспособности и общего уровня здоровья.

Напротив, в помещении после проведения 30-минутного сеанса аэроионизации было зарегистрировано достоверное увеличение концентрации полезных отрицательных аэроионов, причем их уровень стал выше минимально допустимого почти в два раза, хотя и оставался ниже оптимальных значений, что можно объяснить незначительным временем работы прибора для увлажнения и ионизации воздуха. Необходимо отметить, что к концу 30-

минутного сеанса аэроионизации количество положительно заряженных аэроионов не изменилось, несмотря на то, что в помещении во время сеанса находилось 5 человек.

Таблица 1

Концентрации аэроионов ( $M \pm m$ , ион/см<sup>3</sup>, p- отличия достоверны по отношению к замерам в аудитории, p\* – отличия достоверны по сравнению с уровнем до начала тренировки, p\*\* – по сравнению с уровнем до сеанса аэроионизации)

Место измерения	Отрицательной полярности	Положительной полярности
Пустое помещение после проветривания	453,67 ± 26,98	438,45 ± 40,29
Помещение после 30-минутного сеанса аэроионизации	1029,83 ± 30,92 +127%, p**<0,05	429,68 ± 16,83 -2%, p**>0,1
Зал борьбы до тренировки, пустой после проветривания	390,37 ± 32,81 -14%, p>0,1	405,61 ± 27,63 -7%, p>0,1
Зал борьбы после тренировки	288,87 ± 30,23 -26%, p*<0,05	644,91 ± 32,71 +59%, p*<0,05
Минимально допустимые	600	400
Максимально допустимые	50000	50000
Оптимальные	3000 – 5000	1500 -3000

Изменения уровня аэроионизации воздуха в спортзале к концу тренировки способствовали достоверному ухудшению таких профессионально значимых для дзюдоистов показателей функционального состояния, как параметры простой и сложной зрительно-моторной реакции в контрольной группе (таблицы 2, 3).

Таблица 2

Результаты оценивания параметров простой зрительно-моторной реакции на аппарате «Психофизиолог» ( $M \pm m$ , p- отличия достоверны по отношению к результатам в контрольной группе, p\* – отличия достоверны по сравнению с уровнем до начала тренировки)

Показатель	Группа контрольная	Группа экспериментальная (с использованием аэроионизации)
Перед началом тренировки		
Среднее время ПЗМР, мс	203,16 ± 11,29	164,56 ± 19,96 -19%, p<0,05
Общее заключение,	Средний уровень активации	В условиях спокойной

выданное прибором	ЦНС. Быстродействие среднее при стабильности реакций выше средних значений	деятельности и при выполнении простых заданий уровень активации ЦНС высокий. Быстродействие высокое, при средней стабильности реакций. Уровень функциональных возможностей ЦНС высокий.
После окончания тренировки		
Среднее время ПЗМР, мс	289,46 ±20,54 +42%, p* < 0,05	
Общее заключение, выданное прибором	Уровень активации ЦНС низкий. Характерны замедленные реакции при средних значениях стабильности. Преобладание процессов торможения, значительная инертность нервных процессов. Низкие функциональные возможности ЦНС.	Средний уровень активации ЦНС. Быстродействие среднее при стабильности реакций выше средних значений

Таблица 3

Результаты оценки параметров сложной зрительно-моторной реакции на аппарате «Психофизиолог» ( $M \pm m$ , p – отличия достоверны по отношению к результатам в контрольной группе, p\* – отличия достоверны по сравнению с уровнем до начала тренировки)

Показатель	Группа контрольная	Группа экспериментальная (с использованием аэроионизации)
Перед началом тренировки		
Среднее время СЗМР, мс	386,83 ± 42,57	309,28 ± 10,64 -25%, p < 0,05
Число пропущенных стимулов	2,75 ± 0,39	1,25 ± 0,07
Число упреждающих реакций	2,58 ± 0,16	1,75 ± 0,09
Число неправильных реакций (перепутал ответ на зеленый и красный цвет)	1,75 ± 0,07	0,90
Общее заключение, выданное прибором	При низком качестве выполнения теста скорость реакций выше средних значений. Установка на быстродействие в ущерб качеству	Качество выполнения теста высокое при скорости реакций выше средних значений. Установка на безошибочность при оптимальном

		быстродействи.
После окончания тренировки		
Среднее время СЗМР, мс	502,88 ± 29,05 +30%, p* < 0,05	374,22 ± 12,77 +21%, p < 0,05
Число пропущенных стимулов	3,95 ± 0,03	2,46 ± 0,17
Число упреждающих реакций	4,18 ± 0,08	1,92 ± 0,12
Число неправильных реакций (перепутал ответ на зеленый и красный цвет)	4,75 ± 0,11	2,64 ± 0,09
Общее заключение, выданное прибором	Уровень активации ЦНС низкий. Характерны замедленные реакции при их нестабильности. Преобладание процессов торможения, значительная инертность нервных процессов.	При низком качестве выполнения теста скорость реакций выше средних значений. Установка на быстродействие в ущерб качеству.

Как видно из результатов, представленных в таблицах 2 и 3, при ухудшении аэроионного режима в спортзале к концу тренировки наблюдалось достоверное удлинение (на 42 % и 30 %) времени простой и сложной зрительно-моторной реакции (то есть произошло удлинение латентного периода, что свидетельствует об ухудшении реакции ЦНС на внешние стимулы и, следовательно, об ухудшении быстроты реакции спортсмена на действия противника и изменение обстановки). Кроме того, увеличилось количество ошибочных действий, что свидетельствует об ухудшении координации движений, снижении работоспособности и ухудшении способности к принятию решений и об ухудшении внимания).

Если сравнить результаты измерения среднего времени ПЗМР и СЗМР в контрольной и экспериментальной группах перед началом тренировки, то становится понятно, что 30-минутный сеанс аэроионизации способствовал незначительному, но достоверному (на 19 % и 25 %) улучшению данных показателей в экспериментальной группе. В экспериментальной группе борцов после 2-х-часового нахождения в зале борьбы, где проходила тренировка, ухудшение показателя среднего времени ПЗМР и СЗМР было менее выраженным, чем в контрольной группе (при меньшем количестве ошибочных действий), что свидетельствует в пользу применения сеансов искусственной аэроионизации воздушной среды с целью улучшения работоспособности и профессионально значимых качеств спортсменов.

**Выводы.** На основании полученных результатов можно заключить, что в спортзалах имеется недостаточный уровень аэроионизации воздушной среды, причем количество аэроионов в процессе тренировочных занятий в спортзале изменяется так, что полезных для здоровья отрицательно заряженных ионов становится меньше, а опасных для здоровья

положительно заряженных ионов больше. Негативные сдвиги в аэроионном составе воздуха в помещении спортзала приводит к достоверному ухудшению параметров простой и сложной зрительно-моторной реакции, используемых для оценивания таких профессионально значимых для дзюдоистов качеств, как быстрота реакции, работоспособность, внимание, координация движений и способность быстро принимать решение в стрессорных ситуациях. Использование искусственной аэроионизации препятствует ухудшению всех исследованных параметров даже при нахождении в спортзале со сдвигом аэроионного режима в сторону от оптимальных и допустимых значений.

Оборудование системами аэроионизации воздуха спортивных залов способствует сохранению их здоровья и улучшению профессионально значимых показателей функционального состояния, причем при выборе приборов для аэроионизации воздуха необходимо учитывать их мощность и ее соответствие площади помещения, а также продолжительность использования, поскольку избыток (выше максимально допустимых значений) отрицательно заряженных аэроионов также опасен, как и избыток положительных аэроионов.

### Список литературы

1. Андреев И.В. Влияние уровня концентрации кислорода и отрицательных его ионов в учебной аудитории на умственную работоспособность и академическую успеваемость студенток // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 3. – С.46-49.
2. Дубровский В.И. Спортивная медицина: Учебник для ВУЗов / В.И. Дубровский. – М.: ЛАДОС, 2005. – 528 с.
3. Измеров Н.Ф., Кириллов А.А. Гигиена труда. – М.: Медицина, 2008. – 392 с.
4. Лысенко А.В., Финоченко Т.А., Назимко В.А., Шейхова Р.Г. Управление скоростью старения и эффективностью адаптации в неблагоприятных условиях профессиональной деятельности. Монография. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2013. – 150 с.
5. СанПиН 2.2.4.1294 – 03 «Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных зданий».
6. СНиП 2.08.02-89 «Проектирование спортивных залов, помещений для физкультурно-оздоровительных занятий и крытых катков с искусственным льдом».
7. Соколова Н.Г., Соколова Т.В. Физиотерапия. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 350 с.

**Рецензенты:**

Почекаева Е.И., д.м.н., профессор кафедры охраны здоровья человека и безопасности жизнедеятельности Академии физической культуры и спорта Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону.

Черноситов А.В., д.б.н., профессор кафедры охраны здоровья человека и безопасности жизнедеятельности Академии физической культуры и спорта Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону.