

УДК 159.944.3

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОРОДА И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЕГО ИОНОВ В УЧЕБНОЙ АУДИТОРИИ НА УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И АКАДЕМИЧЕСКУЮ УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОК

Андреев И.В.

Казахстанско-Российский университет, Караганда, Казахстан

Подробная информация об авторах размещена на сайте

«Ученые России» - <http://www.famous-scientists.ru>

Представлены результаты исследования влияния здоровьесберегающих изменений воздушной среды учебной аудитории на умственную работоспособность, концентрацию внимания и эффективность усвоения учебного материала. Получены достоверные различия и положительный сдвиг этих показателей ($p \leq 0,05$) в случае поддержания на нормальном уровне концентрации кислорода и еще более выраженное воздействие в случае сочетания поддержания на нормальном уровне концентрации кислорода с генерацией его отрицательных ионов.

В процессе реформирования системы высшего профессионального образования все большее место занимает дистанционная технология. Она основана на идее реализации педагогического процесса с помощью электронных и телекоммуникационных средств при значительном пространственном и временном удалении друг от друга его субъектов [1]. Однако проводя много времени в работе с компьютером, студент дистанционного обучения подвергает свое здоровье существенному риску [2]. И в этом плане немаловажную роль в здоровьесбережении субъектов педагогического процесса играет экологичность рабочего места. Д. Рапп даже вводит такое понятие как «болезни, вызванные окружающей средой» (environmental illness) [3]. Значительную роль в развитии этих расстройств играет снижение концентрации кислорода во вдыхаемом воздухе.

Значение кислорода для умственной деятельности давно доказано, и необходимость полноценного воздухообмена закреплена в гигиенических требованиях, предъявляемых к учебным аудиториям [4] в том числе компьютерным и видеодисплейным [5]. Нормальная концентрация кислорода – 21%. Кроме того, кислород должен быть в активной форме – в виде отрицательных ионов. Оптимальное значение лёгких отрицательных аэроионов в

воздухе 10000-30000 в 1 см³ [6]. Фактически же их содержание в закрытых помещениях равно нулю, особенно в компьютерных классах, вредность работы в которых уже не подвергается сомнению [7-8].

Тем более актуальна аэроионофикация (насыщение воздуха отрицательными ионами кислорода) для повышения обучаемости. В трудах самого А.Л. Чижевского [9], и во многих исследованиях [6;10] отмечается, что аэроионофикация способствует уменьшению тревоги, улучшению настроения, снятию усталости, повышению физической и умственной работоспособности, что является весьма перспективным для оптимизации учебного процесса [6;9-10].

Одним из наиболее приемлемых способов повышения концентрации кислорода в воздухе является, на наш взгляд, применение бытовых генераторов (концентраторов) кислорода Twin Oxilife, Atmung, моделей др. производителей или кондиционеров с возможностью генерации кислорода и его отрицательной ионизации.

Но повышает ли их применение обучаемость и успеваемость субъектов педагогического процесса? Для получения ответов на эти вопросы нами было предпринято специальное исследование.

В нашем исследовании был использован кондиционер Panasonic XE-12DKE в

котором наружный воздух пропускается через специальную кислородобогащающую мембрану. Это позволяет создать в комнате более комфортную атмосферу с уровнем кислорода от 21% и выше в зависимости от времени года. Кроме того, он имеет ионизатор воздуха, позволяющий получать высокие концентрации аэрионов до 10000-30000 в 1 см³, что подтверждено в независимых исследованиях [6].

Моделью учебной аудитории было помещение исследовательской лаборатории, с общим объемом 60 м³, в котором на трех персональных компьютерах с LCD мониторами студентки в течение двух академических часов (80 минут) просматривали видеолекцию, а затем им предлагался 30 минутный контрольный тест по ее материалам. Объем помещения соответствует требованиям пункта 4.4 СанПиН 2.2.2.542-96 [4] площадь на одно рабочее место с ВДТ или ПЭВМ для взрослых пользователей должна составлять не менее 6,0 кв. м, а объем – не менее 20,0 куб. м.

Психологические особенности обучаемости испытуемых оценивались с помощью методики диагностики работоспособности (теста Э. Ландольта в адаптации Сысоева) [11]. Оценивались 3 параметра: S – скорость переработки информации, P_T – средняя продуктивность и A_T – средняя точность работоспособности (концентрация внимания) во многом определяющие обучаемость. Также оценивалась успешность контрольного тестирования по пройденным учебным материалам.

В общей сложности было обследовано 15 студенток в возрасте 19-21 года. Учитывая отмеченные нами в более ранних исследованиях влияние на когнитивные процессы памяти и внимания гормонального состояния женщин, связанного с фазовым обменом половых гормонов [12] для минимизации этих влияний обследование проводилось в период овуляции, когда наблюдается их максимальная продуктивность. Исследование включало три этапа. На каждом этапе проводилось 2 обследования – первое при обычных условиях воздухообмена (концентрация O₂ снизилась в среднем до 20,1%), с температурой воздуха 21°C и относительной влажностью в пределах 40-60%, второе –

при измененных условиях воздухообмена. На первом этапе оно проводилось при включенной генерации кислорода (концентрация O₂ была равна в среднем 22,1%), на втором этапе – при включенной ионизации, но сниженной в процессе двух часового пребывания концентрации кислорода и на третьем этапе – при нормальной концентрации кислорода и высокой аэрионификации помещения. Исследование проводилось весной-летом.

Статистическая достоверность различий оценивалась расчетом U критерия Манна-Уитни. U_{кр.}=64 (при n=15; p≤0,05). Различия достоверны при U_{эмп.} ≤U_{кр.}. Статистическая оценка сдвига значений уровня показателей внимания, работоспособности и баллов за контрольное тестирование в зависимости от концентрации кислорода и уровня отрицательной ионизации воздуха оценивалась расчетом T-критерия Вилкоксона. T_{кр.}=30 (при n=15; p≤0,05). Сдвиг значений достоверен при T_{эмп.} ≤T_{кр.}. Расчеты проводились с применением SPSS-14.0.

При оценке влияния на субъекта концентрации кислорода статистическая достоверность различий и сдвиг значений изучаемых параметров наблюдается по всем оцениваемым характеристикам. S выше среднего при низкой концентрации кислорода и высокая при нормальной его концентрации (M=1,3, σ=0,29 и M=1,56, σ=0,19, соответственно; U_{эмп.}=52; T_{эмп.}=17), P_T выше среднего и высокий (M=274,8, σ=62,78 и M=345,5, σ=55,94, соответственно; U_{эмп.}=44,5; T_{эмп.}=3), A_T в зависимости от уровня концентрации кислорода на среднем и высоком уровне (M=0,85, σ=0,01 и M=0,96, σ=0,04, соответственно; U_{эмп.}=24,5; T_{эмп.}=2), и балл за тестирование в случае сниженной концентрации кислорода ниже среднего, а в случае ее нормального значения выше среднего по 36 бальной системе (M=24,2, σ=5,56 и M=29,5, σ=4,52; U_{эмп.}=49,5; T_{эмп.}=4).

В случае сниженной концентрации отрицательных ионов при обедненном кислородом воздуха помещения статистическая достоверность различий и сдвиг значений изучаемых параметров наблюдается по всем оцениваемым характеристикам, кроме концентрации внимания и кон-

трольного тестирования, только улучшений состояния здесь не происходит, а наоборот оно ухудшается. Так по показателям скорости переработки информации и продуктивности наблюдается классическая кривая утомления. S здесь ниже средненормативного, как при низкой, так и при высокой концентрации ионов ($M=1,28$, $\sigma=0,11$ и $M=1,17$, $\sigma=0,17$, соответственно; $U_{эмп}=46$). Только сдвиг значений здесь отрицательный ($T_{эмп}=0$), как и во всех остальных случаях данного этапа исследования. P_T выше среднего при сниженной концентрации ионов и среднее при высокой их концентрации ($M=266$, $\sigma=26,96$ и $M=230,2$, $\sigma=32,84$; $U_{эмп}=43,5$; $T_{эмп}=0$), A_T на среднем уровне и при низкой концентрации ионов кислорода и при высокой, различия и сдвиг здесь не достоверны ($M=0,85$, $\sigma=0,07$; $M=0,87$, $\sigma=0,07$; $U_{эмп}=86,5$; $T_{эмп}=53,5$), а балл за тестирование ниже среднего при средней концентрации ионов и при высокой по 36 бальной системе ($M=25,5$, $\sigma=4,27$ и $M=24,7$, $\sigma=2,66$; $U_{эмп}=95$; $T_{эмп}=42$).

При исследовании комбинированного воздействия генерирования кислорода и отрицательных ионов кислорода обнаружены статистическая достоверность различий и сдвиг значений изучаемых параметров по всем оцениваемым характеристикам. S здесь ниже средненормативного при низкой, и высокая при высокой концентрации ионов ($M=1,17$, $\sigma=0,17$ и $M=1,64$, $\sigma=0,23$, соответственно; $U_{эмп}=6,5$; $T_{эмп}=0$). P_T выше среднего при сниженной концентрации ионов и среднее при высокой их концентрации ($M=239,26$, $\sigma=33,13$ и $M=357,0$, $\sigma=49,69$; $U_{эмп}=2$; $T_{эмп}=0$), A_T на среднем уровне и при низкой концентрации ионов кислорода и при высокой ($M=0,84$, $\sigma=0,07$; $M=0,97$, $\sigma=0,01$; $U_{эмп}=0$; $T_{эмп}=0$), а балл за тестирование ниже среднего при средней концентрации ионов и при высокой по 36 бальной системе ($M=25,13$, $\sigma=3,06$ и $M=30,73$, $\sigma=3,24$; $U_{эмп}=20$; $T_{эмп}=3,5$).

Как мы видим из полученных результатов изменение уровня концентрации кислорода приводит к улучшению умственной работоспособности, концентрации внимания и успеваемости.

Насыщение учебной аудитории отрицательными ионами кислорода при сниженной его концентрации не приводит к улучшению психологических переменных, что объясняется недостаточностью кислорода как такового. Даже переходя в активную форму, его концентрации все равно не хватает для восстановления нервной системы. На этом этапе исследования выявлено снижение скорости переработки информации и продуктивности, причем с явными признаками умственного утомления. Точность работоспособности (концентрация внимания) и балл контрольного тестирования не претерпели существенных изменений видимо из-за кратковременности учебной нагрузки (всего 2 академических часа) и еще возможной поддержки ее на достаточном уровне за счет произвольной регуляции деятельности. Вероятно при более длительном нахождении в учебной аудитории со сниженными показателями концентрации кислорода и аэрионификации, например, в течение всего учебного дня, видимо произойдет снижение и точности работоспособности (уровня концентрации внимания) и успешности учебных тестовых процедур. Это бесспорно требует дополнительных исследований.

В случае же насыщения отрицательными ионами кислорода помещения с высокой концентрацией кислорода происходит существенное улучшение всех изучаемых показателей. И даже учебная нагрузка существенно не влияет на работоспособность. Состояние испытуемых значительно улучшается и по скорости, и по продуктивности и по точности, и по успешности учебных контрольных тестовых процедур. В данном случае можно говорить о комбинированном воздействии носящим комплексный взаимоусиливающий характер.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Повышение концентрации кислорода в учебной аудитории до нормального уровня позволяет улучшить умственную работоспособность, концентрацию внимания и академическую успеваемость.

2. Повышение уровня отрицательных ионов кислорода при сниженной концентрации кислорода не имеет смысла, так

как не влияет на умственную работоспособность, концентрацию внимания и учебную успеваемость.

3. Комплексное улучшение воздушной среды учебной аудитории за счет повышения концентрации кислорода и уровня отрицательных ионов в значительной мере способствует повышению умственной работоспособности, концентрации внимания и улучшению усвояемости учебного материала, что отражается более высокими баллами контрольного тестирования по пройденным материалам. Причем все изменения носят более выраженный характер, в сравнении с мономодальным воздействием на воздушную среду путем лишь генерации кислорода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Средства дистанционного обучения. Методика, технология, инструментарий / Под ред. З.О. Джалиашвили. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 336 с. ISBN 5-94157-241-7.
2. Андреев И.В. Изучение уровня нервно-психического напряжения студентов дистанционной технологии // Высшая школа Казахстана, 2006, №1, с. 79-83.
3. Rapp DJ. Is This Your Child's World? New York, NY: Bantam Books, 1996. – 501 p. ISBN 0-553-10513-2.
4. СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М., 1996.
5. СанПин 2.2.4 1294-03. Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений. – М., 2003.
6. Панов В. Люстра Чижевского – прибор долголетия. СПб.: Питер, 2006. – 157 с. ISBN 5-91180-124-8.
7. Жураковская А.Л. Влияние компьютерных технологий на здоровье пользователя // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. 2002. № 2(12). С.169-173. ISSN 1814-6457.
8. Кураев Г.А., Войнов В.Б., Моргалев Ю.Н. Влияние электромагнитных излучений персональных компьютеров на организм человека // Вестн. Томск. гос. ун-та. 2000. N 269. С.8-14. ISSN 1561- 7793.
9. Чижевский А.Л. Проблема аэроионификации в народном хозяйстве. М.: Госпланиздат, 1960. – 750 с.
10. Гольдштейн Н.И. Активные формы кислорода как жизненно необходимые компоненты воздушной среды. // Биохимия.- 2002. - Т. 67. – Вып. 2. – С. 194-204. ISSN 0320-9725.
11. Сысоев В.П. Методика диагностики работоспособности. Тест Э. Ландольта: Руководство по использованию. – СПб.: ГП «ИМАТОН», 1996. – 29 с.
12. Андреев И.В. Влияние обмена половых гормонов в процессе овариально-менструального цикла на вербальную память и эффективность обучения студентов-психологов // Третья международная конференция по когнитивной науке. Москва, 20–25 июня 2008 г. – М.: Художественно-издательский центр, 2008. Т. 1: – 292 с. С. 185-186. ISBN 5-91086-004-3.

INFLUENCE OF THE OXYGEN CONCENTRATION AND ITS NEGATIVELY CHARGED IONS IN THE CLASSROOM ON THE MENTAL WORK PRODUCTIVITY AND ACADEMIC PROGRESS OF FEMALE STUDENTS

Andreyev I.V.

Kazakhstan-Russia university, Karaganda, Kazakhstan

The results of the research of the influence of health-saving correctives of air qualities in the classroom on the mental work productivity, attention concentration, and efficiency of the studied material mastering are represented. The valid differences and positive changes of the rates ($p \leq 0,05$) in the case of keeping the proper oxygen concentration are received, which are even more strongly marked in the case of combining the keeping the proper oxygen concentration with the generation of negatively charged ions.

