

УДК 621.391; 004.716

ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ «УМНОЙ» АУДИТОРИИ
Богдан П.С., Зайцева Е.Г., Баранов П.О., Степаненко А.И.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Произведен анализ основных факторов, определяющих комфортную деятельность в «умной аудитории».

Ключевые слова: микроклиматические условия, освещенность, спектральный состав светового излучения, звуковой фон.

ABOUT OPTIMIZING THE PARAMETERS OF THE “SMART” AUDIENCE
Bogdan P., Zaitseva E., Baranov P., Stepanenko A.

Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus

Abstract. The analysis of the main factors determining the comfortable activity in the “smart audience” is made.
Key words: microclimatic conditions, illumination, spectral composition of light radiation, sound background.

Адрес для переписки: Зайцева Е.Г., пр. Независимости, 65, г. Минск 220113, Республика Беларусь
e-mail: bntu@bntu.by

Одной из составных частей макросистемы «интеллектуальная окружающая среда» является система обучения. Оставляя открытым вопрос об альтернативности или совместимости дистанционного и очного обучения, рассмотрим комфортность «умной» аудитории и эффективность работы в ней для студентов и преподавателя. Очевидно, что целью ее создания является обеспечение благоприятных физических и психологических условий обучения, стимуляция заинтересованности в овладении и использовании информации, развитие творческого мышления.

Для создания благоприятных физических условий необходимо создать оптимальные для организма человека микроклиматические условия в помещении (температура, скорость движения воздуха, влажность, интенсивность электромагнитного поля), а также оптимизировать освещенность, спектральный состав светового излучения, звуковой фон, запахи, тактильную информацию, учитывая возможность оптимизации временных градиентов этих факторов и параметров. Кроме того, важным фактором является эргономичность мебели.

Параметры большинства указанных факторов нормированы. В соответствии с СанПиН 2.2.4.548–96 «2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» характерны следующие параметры: оптимальная температура 19–21 °С, допустимая 18–24 °С; оптимальная влажность 60–40 %, допустимая не более 15–75 %. Очевидно, что они имеют широкий диапазон допустимых значений, кроме того, не нормируется возможное их изменение во времени, поэтому ввиду актуальности проблемы ей посвящено большое количество исследований.

В [1] приведены результаты исследования компанией TECH STEROWNIKI в 2016–2017

годах по установлению оптимальной температуры в различных помещениях жилья, где уровень температуры выбирался жильцами. На основании построенной гистограммы установлено, что оптимальной температурой для большинства участвующих в эксперименте являлся диапазон 21–22 градуса Цельсия (исключая ванную и спальню). В [2] приводятся исследования по устойчивости внимания студентов в различных аудиториях. Этот показатель отличался вдвое при практически одной и той же температуре воздуха в помещении (22,8 и 22,6 градусов), влажности 74 и 85 %, на основании чего была приведена гипотеза о различном уровне других неконтролируемых параметрах, например освещенности.

В [3] приведены результаты исследования взаимосвязи ряда психофизиологических показателей с метеорологическими погодными факторами у студентов. У группы студентов обнаружена взаимосвязь показателей произвольного внимания к основным метеофакторам погоды.

Анализ вышеприведенных и других источников позволяет сделать вывод, что исследования производились при изменении одного или нескольких климатических параметров, в то же время значения других параметров не фиксировались и, соответственно, не учитывались. Отсюда очевидна необходимость проведения многофакторного эксперимента, который позволит систематизировать воздействие климатических факторов.

Исследования [4] позволили выявить оптимальный уровень освещенности поверхности при чтении текстов относительно критериев «время зрительно-моторной реакции» и «уменьшения чувствительности сетчатки», составляющий 650 люкс. Чтение часто осуществляется с цифровых носителей, где в соответствии со стандартами

[5, 6] нормируется яркость дисплея или экрана. Если рассматривать дисплей как перпендикулярно отражающую поверхность с коэффициентом отражения ρ , можно связать его яркость B с освещенностью E формулой

$$B = \frac{E \rho}{\pi},$$

откуда можно вычислить оптимальную яркость экрана, составляющую при ρ , равном $1,207 \text{ кд/м}^2$.

В стандарте [5] нормируются ограничения на некоторые цветовые сочетания шрифта и фона, например, для чтения текстов, буквенно-цифровых знаков и символов не следует применять синий и красный цвета спектра на темном фоне и красный цвет спектра на синем фоне и синий цвет спектра на красном фоне. Там же указано, что насыщенные крайние цвета видимого спектра приводят к нежелательным эффектам глубины изображаемого пространства и не должны применяться для изображений, которые требуют непрерывного просмотра или чтения.

Традиционно для текстовых документов используется белый фон. В то же время исследования [7] по влиянию цветной фотостимуляции на α - и β - ритмы энцефалограммы показали, что наибольший эффект воспроизведения ранее запомненных слов наблюдался при воздействии зеленым и синим цветом, чем красным. Поэтому целесообразно провести сравнительное исследование утомляемости при использовании в качестве фона синего и зеленого цвета.

Актуальной является задача выбора уровня и спектрального состава фонового звукового ряда при чтении и выполнении контрольных заданий [8]. Установлен факт утомления мезенцефальных и таламических структур слухового анализатора после прослушивания громкой музыки [9]. Исследовано влияние запахов на количество ошибок при трудовой деятельности. Установлено, что запах лимона у программистов уменьшает количество ошибок на 54 %, жасмина – на 33, лаванды – на 20 % [10]. Необходимо дальнейшее исследование влияния данного фактора в аспекте количественной оценки (интенсивность запаха, изменение ее во времени), а также учет индиви-

дуальных особенностей обучающихся. При этом необходимо предварительное индивидуальное тестирование.

Литература

1. Как температура в помещении влияет на здоровье человека и его производительность? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://techpribor.com>. – Дата доступа: 05.09.2021.
2. Толоконникова, Е. П. Оценка влияния микроклимата помещений на состояние работоспособности студентов / Е. П. Толоконникова, В. И. Попов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2009. – Т 8, № 4. – С. 951–954.
3. Глушак, Д. Н. Влияние метеорологических факторов на состояние произвольного внимания у студентов-медиков / Д. Н. Глушак, Ю. М. Кондакова // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. Спецвыпуск 1. Психофизиология и психонейроэндокринология. – 2018. – Т. 16. – С. 47.
4. Финк, А. В. Исследование влияния уровня освещенности на чувствительность сетчатки глаз и время зрительно-моторной реакции / А. В. Финк // Известия Алтайского государственного университета. Биологические науки. – 2009. – Т. 63, № 3. – С. 31–33.
5. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности : ГОСТ Р 50948-2001.
6. Средства отображения информации коллективного пользования. Требования к визуальному отображению информации и способы измерения : ГОСТ Р 52870-2007.
7. Яценко, М. В. Влияние светового фотостимуляционного воздействия на воспроизведение вербальной информации / М. В. Яценко // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2018. – Т. 16, спецвыпуск 1. – С. 146.
8. Вербенко, П. С. Оценка роли музыки в жизни студента медицинского вуза / П. С. Вербенко, Э. Ф. Измаилов, М. Б. Бровиченко-Яропуд // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2018. – Т. 16., спецвыпуск 1. – С. 42.
9. Функциональное состояние зрительного и слухового анализаторов в динамике зрительной и аудиальной нагрузки / А. А. Мейсак [и др.] // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2018. – Т. 16, спецвыпуск 1. – С. 97–98.
10. Папченко, Е. В. Роль запахов в эргономике / Е. В. Папченко // Гуманитарные и социальные науки, 2008. – № 6. – С. 11–15.