

Д. М. Бородин, А. В. Панкратов
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПОРОГОВ
СВЕТОВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ГЛАЗА ЧЕЛОВЕКА ОТ УРОВНЯ
ОСВЕЩЕННОСТИ ЕГО РАБОЧЕГО МЕСТА

Научный руководитель д-р биол. наук, проф. А. Н. Стожаров

Кафедра радиационной медицины и экологии,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. В статье описан новый, разработанный нами метод оценки зависимости порогов световой чувствительности глаза человека от уровня освещенности его рабочего места с помощью созданного нами программного комплекса. Проведен анализ данной зависимости и дана оценка результатам исследования.

Ключевые слова: световая чувствительность, программный комплекс.

Resume. The article describes a new method we have developed of thresholds assessment of the light sensitivity of the human eye on the level of illumination of his workplace with the help of the software we have created. The analysis of the dependence and the assessment of the results have done.

Keywords: light sensitivity, software package.

Актуальность. Здоровье граждан является одной из принципиально важных стратегических задач государства и сохранение такого органа, как зрение, участвующего в обеспечении жизненно важных функций организма и оказывающего влияние на адаптацию и позиционировании человека в социуме, является одним из направлений в здравоохранении.

Видимое излучение представляет собой узкий диапазон электромагнитных волн (400-760 нм), которое дает возможность состояться доминирующему органу чувств — зрению. Нерациональное освещение приводит к зрительному утомлению, ведет к снижению работоспособности, способствует развитию близорукости. Также многие рабочие зоны в разных сферах деятельности требуют выполнение определенных стандартов. Например, есть определенные требования в стоматологии при подборе цвета керамического покрытия зубного протеза, которые требуют одинаковой освещенности рабочего места зубного техника и стоматолога-ортопеда при определении цвета. Высокие требования и жесткий контроль освещенности предъявляются к операционному полю в других профессиях тоже. В связи с этим возникает необходимость строгого нормирования освещенности. Для нормирования освещенности предполагается использование широкодоступных и точных методов исследования [1]. Например, с помощью мобильных устройств, использование которых в современном мире уже является необходимой реальностью.

Цель: определить зависимость уровня световой чувствительности глаза человека от уровня освещенности его рабочего места, путем анализа данных программного комплекса для оценки порога световой чувствительности глаза и мобильного приложения для оценки естественной и искусственной освещенности помещений.

Задачи:

1. Разработать методику в программном комплексе для оценки порога световой чувствительности глаза и мобильного приложения для оценки естественной и искусственной освещенности помещений.

2. Провести анализ полученных данных программного комплекса и установить зависимость порога световой чувствительности глаза от уровня освещенности рабочего места.

Материал и методы. Нами был разработан программный комплекс, состоящий из программы по оценке порога световой чувствительности глаза и мобильного приложения для оценки естественной и искусственной освещенности помещений.

Программное обеспечение для оценки порога световой чувствительности глаза было разработано нами на языке программирования Python, объектно-ориентированном, рефлексивном, императивном, функциональном, аспектно-ориентированном и динамическом языке; дистрибутив Python(x,y) предназначенный для свободного научного и инженерного программного обеспечения для численных расчетов, анализа и визуализации данных на основе языка программирования Python и большего числа модулей (библиотек). Исследование проводили с участием 28 практически здоровых добровольцев в возрасте 18-25 лет с остротой зрения на оба глаза 1,0. Исследование порога световой чувствительности проводилось на двух мониторах Dell UltraSharp UP3214Q. Испытуемые адаптировались в течение 20 минут к темноте в условиях психоэмоционального комфорта.

В разработанном нами мобильном приложения для оценки естественной и искусственной освещенности помещений использовали стандартные инструменты разработчика мобильных приложений — Android SDK. Мобильное приложение Android SDK представляет набор разнообразных инструментов, которые помогают в разработке мобильных приложений для платформы Android. Наиболее важными из них являются эмулятор и плагин для эмулятора - Eclipse, однако в состав SDK входят специальные инструменты для отладки, упаковки и инсталляции приложений на эмулятор [2]. В ходе работы мы использовали датчики освещенности различных электронных устройств (планшетные компьютеры, смартфоны, карманные компьютеры, портативные игровые консоли), которые представляют собой фототранзисторы. Тестировали разработанную нами программу на разных электронных устройствах под управлением OS Android разных версий.

Результаты и их обсуждение. Испытуемых поделили на две группы:

контрольную и экспериментальную. В обеих группах освещенность рабочего места не соответствовала гигиеническим нормативам. Эксперимент длился два месяца, при этом в экспериментальной группе после первого месяца нами были изменены условия освещенности рабочего места, доведены до гигиенических норм. Контроль порога световой чувствительности осуществляли три раза в обеих группах: в начале эксперимента, в конце первого месяца эксперимента (после приближения условий к гигиеническим), и в конце второго месяца эксперимента. Средняя светочувствительность в контрольной группе составляла 27,64% на момент начала эксперимента, после первого месяца эксперимента 27,51%, и в конце эксперимента 27,59%. Средняя светочувствительность в экспериментальной группе составляла 27,61% на момент начала эксперимента, после первого месяца эксперимента 27,02%, и в конце эксперимента 24,46%. Оценка основным показателям освещенности давали в баллах: 1 балл – норма, а отклонение в 20% добавляет к оценке 1 балл (рисунок 1, 2).

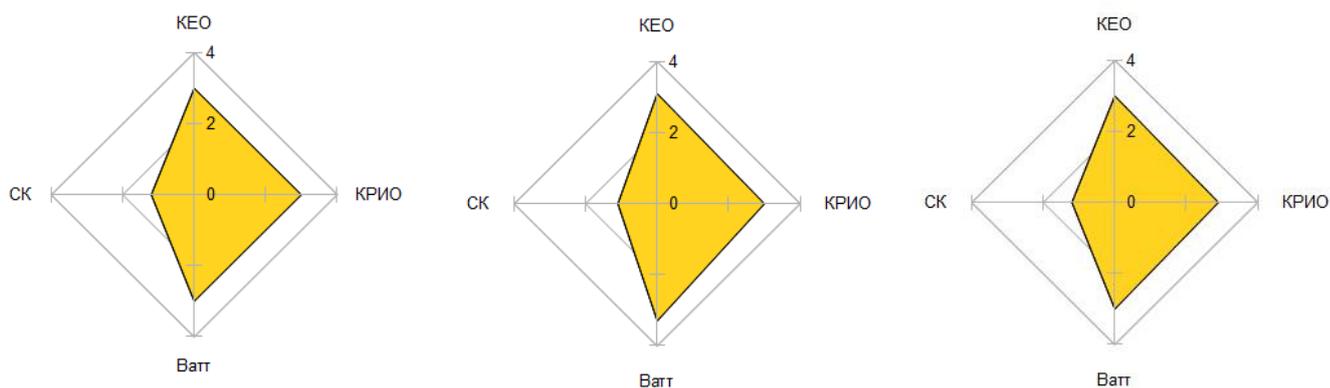


Рисунок 1 – Динамика изменения основных показателей освещенности (КЕО, КРИО, по методу Ватт, СК) в баллах в контрольной группе

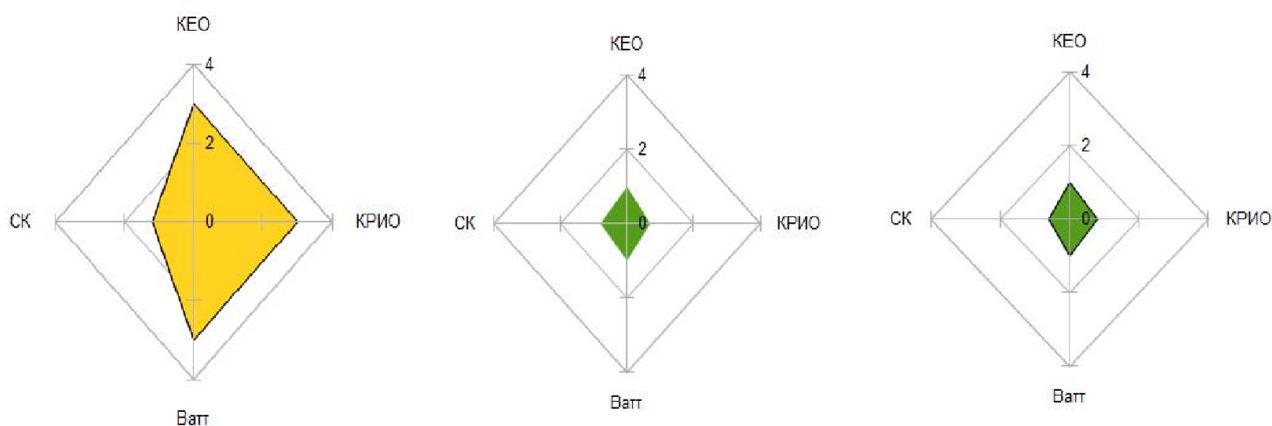


Рисунок 2 – Динамика изменения основных показателей освещенности (КЕО, КРИО, по

методу Ватт, СК) в баллах в экспериментальной группе

Выводы:

1. Разработанная нами методика в программном комплексе позволяет оценить порог световой чувствительности глаза, естественную и искусственную освещенность помещений.

2. С помощью полученных данных выявили зависимость, что чем ниже освещённость рабочего места человека, тем ниже параметры цветовой светочувствительности глаза, что имеет большое значение при выполнении многих видов профессиональной деятельности.

D. M. Borodin, A. V. Pankratov

RESEARCH OF THRESHOLDS DEPENDENCE OF THE LIGHT OF THE HUMAN EYE ON THE LEVEL OF ILLUMINATION OF HIS WORKPLACE

Tutor Professor A. N. Stozharov

*Department of Radiation and Medicine and Ecology,
Belarusian State Medical University, Minsk*

Литература

1. Hecht, S. GPST-managemant / S. Hecht, S. Shlaer, M. H. Pirenne // J. General Physiology. – 1942. – V.25. – P.819-840
2. Инструменты разработчика Android. Перевод „Manual android SDK” [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://habrahabr.ru/post/31383/> (дата обращения: 25.07.2014).