

УДК 629.039.58 + УДК 628.5

А.В. Финк

# **Исследование влияния уровня освещенности на чувствительность сетчатки глаз и время зрительно-моторной реакции**

*Ключевые слова:* уровень освещенности, чувствительность сетчатки глаз, зрительно-моторная реакция, утомление, опасные факторы.

*Key words:* luminance level, the sensitivity of the retina, visual-motor reaction, fatigue, hazardous factors.

Научно-технический прогресс внес серьезные изменения в условия производственной деятельности работников умственного труда. Их труд стал более интенсивным, напряженным, требующим значительных затрат умственной, эмоциональной и физической энергии, что может приводить как к серьезным нарушениям функционирования систем организма, так и к повышению риска возникновения аварийных ситуаций. Это требует комплексного решения проблем эргономики, гигиены и организации труда, регламентации режимов труда и отдыха [1, с. 13].

Как известно, до 90% информации об окружающем мире человек получает через зрение, которое позволяет ему успешно адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям среды, к общественной жизни, к профессиональной деятельности. В связи с этим главная задача каждого человека – предотвратить процесс ухудшения зрения [2, с. 85].

Поскольку в большинстве случаев ухудшение зрения возникает в результате повышенной нагрузки на глаза, то положение может быть улучшено созданием оптималь-

ных условий труда на рабочем месте. Однако это требует научного подхода со стороны различных групп людей и каждого человека в отдельности. Кроме того, нормы освещенности согласно СанПиН и СНиП находятся в широком диапазоне [3, с. 21]. Но в доступной нам литературе отсутствуют данные о том, как влияет освещенность этих широких пределов на психофизиологические показатели человека и состояние его зрительного анализатора.

В связи с изложенным проведена работа по определению влияния уровня освещенности на чувствительность сетчатки глаз и время зрительно-моторной реакции. При этом выявлялись чувствительность сетчатки в центральном поле зрения и время реакции испытуемых до и после умственного труда при различных уровнях освещения: 75, 350, 650 и 900 люкс.

Для определения чувствительности сетчатки центрального поля зрения и времени реакции использовался метод равноркостной кампиметрии с применением программно-аппаратного комплекса исследования полей зрения человека «Кампиком» (Ростов-на-Дону, Россия).

Метод равноркостной кампиметрии основан на сравнении чувствительности различных участков одного поля зрения. Такая возможность достигается путем изменения диаметра тестовых стимулов с эксцентриситетом в соответствии с изменением параметров зрительной пространственной суммации.

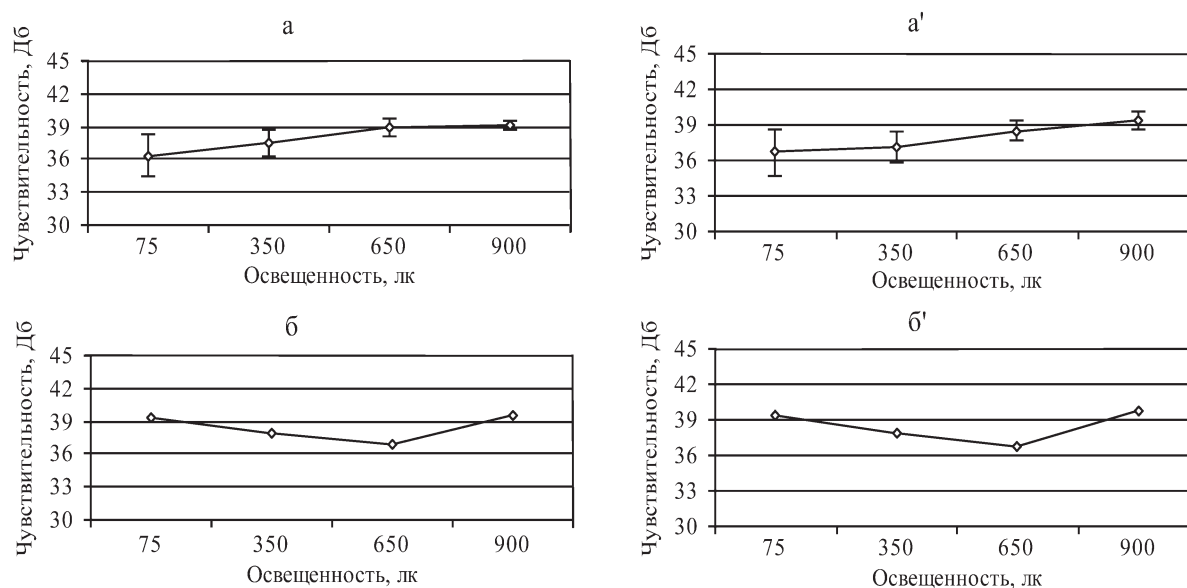


Рис. 1. Изменение чувствительности сетчатки глаз при различных уровнях освещенности: в исходном состоянии – левого (а), правого (а') глаз; после проведения эксперимента – левого (б), правого (б') глаз (p<0,05)

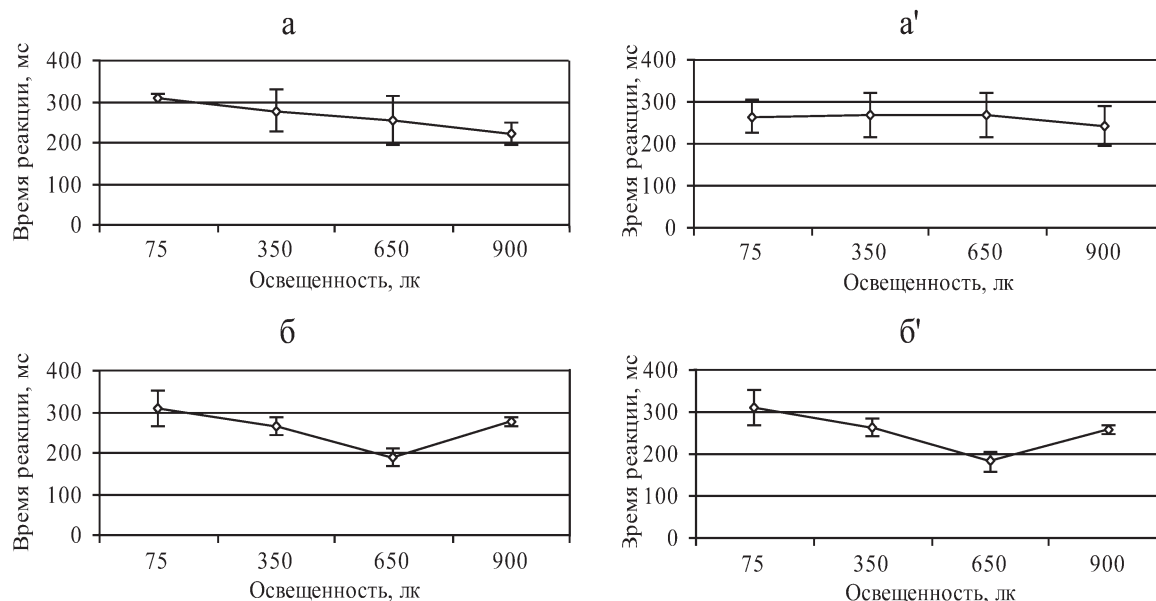


Рис. 2. Изменение времени зрительно-моторной реакции при различных уровнях освещенности: в исходном состоянии – левого (а), правого (а') глаз; после проведения эксперимента – левого (б), правого (б') глаз ( $p < 0,05$ )

На первой стадии эксперимента у обследуемого определялись исходная чувствительность сетчатки глаз и время реакции.

На втором этапе пациенту предлагалось прочитать отрывок из художественного произведения, набранный 14 кеглем, в течение 15 мин. Чтение текста проводилось при разных уровнях искусственного освещения: 75, 350, 650 и 900 люкс. После каждого эксперимента определялись чувствительность сетчатки глаза и время зрительно-моторной реакции.

Количество испытуемых – 20 чел. (студенты АлтГУ в возрасте 18–23 лет). Опыты проведены три раза при различных уровнях освещенности.

При анализе данных чувствительности сетчатки глаз при различных уровнях освещенности получены следующие результаты. Из рисунка 1 видно, что чувствительность сетчатки левого и правого глаз изменяется в зависимости от уровня освещения. Чувствительность сетчатки достоверно падает в диапазоне от 75 до 650 люкс как на правом, так и на левом глазе. При 900 люкс чувствительность повышается до значения чувствительности при низком уровне освещенности (75 лк). Можно предположить, что повышение чувствительности сетчатки глаз обусловлено развитием компенсаторных механизмов утомления после чтения как при недостаточном, так и при избыточном освещении (за счет повышения чувствительности рецепторов зрительного анализатора).

Повышение чувствительности сетчатки глаз говорит о большем напряжении и о возрастающих энергозатратах на осуществление труда испытуемого, что способствует [4, с. 142]:

- 1) быстрому развитию утомления;
- 2) повышению напряжения зрения и ЦНС;
- 3) повышению вероятности возникновения ошибок;

4) хроническое пребывание в таком состоянии может являться фактором риска заболеваний глаз и ЦНС (астения, неврозы).

Чувствительность ниже всего при уровне освещения 650 люкс, из чего можно сделать вывод, что при данной освещенности организм человека затрачивает наименьшее количество энергии на поддержание зрительного анализатора на оптимальном уровне [4, с. 142–143].

На рисунке 2б, б' показано достоверное повышение сенсомоторных характеристик до уровня освещения 650 люкс, которое выражается в уменьшении времени реакции пациента.

Из результатов исследования видно, что на фоне уменьшения времени реакции испытуемых при увеличении освещения до 650 люкс уменьшается чувствительность сетчатки глаз (рис. 1б, б'). При уровне 900 лк время реакции увеличивается, как и увеличивается чувствительность сетчатки глаз, что свидетельствует о развивающемся утомлении за счет повышения чувствительности рецепторов зрительного анализатора, что согласуется с литературными данными [4, с. 143].

Таким образом, при анализе полученных данных удалось выяснить, что для зрительной работы – чтения текста – оптимальной является освещенность в 650 люкс. При этом снижается время зрительно-моторной реакции и уменьшается чувствительность сетчатки глаз, что ведет к сокращению энергозатрат на осуществление труда.

Исходя из результатов исследования, можно рекомендовать следующее: для предотвращения развития утомления и повышения продуктивности труда на работах, связанных с переработкой больших объемов информации за короткий промежуток времени, рекомендуется поддерживать уровень освещения 650 люкс.

### Библиографический список

1. Преображенский, П.В. Световые повреждения глаз / П.В. Преображенский, В.И. Шостак, Л.И. Балашевич. – Л., 1986.
2. Зрение: сохранение, нормализация, восстановление / сост. Н.И. Кудряшова. М., – 1997.
3. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».
4. Амельчугов, С.П. Психофизиологическая оценка боеготовности пожарных посредством анализа чувствительности сетчатки глаза / С.П. Амельчугов, А.А. Домрачев // Пожарная безопасность. – 2000. – №4.