

4. Зверев В. А., Кирилловский В. К., Соколовский М. Н. Применение метода изофотометрической фоторегистрации при исследованиях и аттестации главного зеркала БТА // ОМП. 1976. № 12.
5. Кирилловский В. К., Ле Зуи Туан. Оптические измерения. Ч. 6. Инновационные направления в оптических измерениях и исследованиях оптических систем. СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. 131 с.
6. Зацепина М. Е., Кирилловский В. К. Реализация современного количественного теневого метода // Изв. вузов. Приборостроение. 2014. Т. 57, № 3. С. 68—73.

**Сведения об авторах****Марина Евгеньевна Зацепина**

— аспирант; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра прикладной и компьютерной оптики; E-mail: marichka\_z@list.ru

**Владимир Константинович Кирилловский**

— д-р техн. наук, профессор; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра прикладной и компьютерной оптики; E-mail: vkkir@mail.ru

Рекомендована кафедрой  
прикладной и компьютерной оптики

Поступила в редакцию  
10.02.14 г.

УДК 535.317

Ю. В. ФЕДОРОВ, А. Ю. ФЕДОРОВА

**ПЕРФОРАЦИОННЫЕ ОЧКИ**

Описано устройство перфорационных очков, принцип их действия, лечебный и тренажерный эффекты применения, а также их модификации.

**Ключевые слова:** аккомодация, тренажерный эффект, перфорация на цветном поле.

Перфорационные (или дырчатые) очки широко распространены, давно продаются в России и часто позиционируются как универсальное средство улучшения зрения без хирургического вмешательства.

Очки устроены следующим образом. На непрозрачной, например пластиковой, поверхности (основе) выполнены расположенные регулярно отверстия (диаметром от 0,9 до 1,5 мм в разных моделях), подобно сотовой структуре сетчатки глаза.

Поле зрения глаза (рис. 1), „вооруженного“ перфорационными очками [1], меньше, чем при наблюдении без очков и составляет ориентировочно  $70^\circ$  по вертикали и  $90^\circ$  по горизонтали. Каждый элемент пространства предметов может наблюдаться через одно или два-три смежных перфорационных отверстия, соответствующие малой части зрачка глаза.

На рис. 2 представлена схема, иллюстрирующая изменение глубины резкости изображения, формируемого оптической системой, от  $T_1$  до  $T_2$  относительно сопряженной с изображением области пространства предметов при изменении диаметра выходного зрачка от максимального  $D_1$  до минимального  $D_2$ , соответствующего диаметру перфорационного отверстия очков.

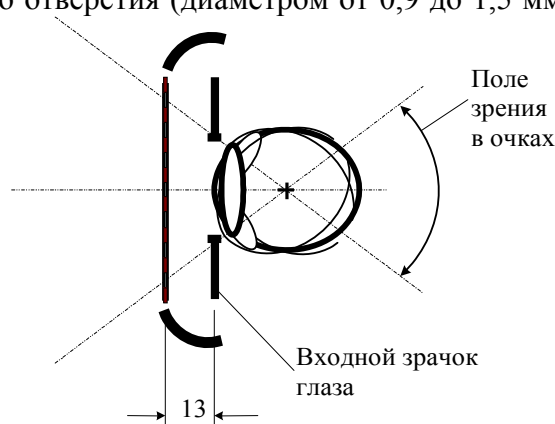


Рис. 1

Как ясно из рисунка, уменьшение диаметра  $D_1$  зрачка оптической системы, частью которой является глаз человека, приводит к расширению границ резкого изображения области пространства предметов, наблюдаемого без напряжения аккомодации. При этом также повышается острота зрения, что обусловлено уменьшением величины относительного отверстия оптической системы.

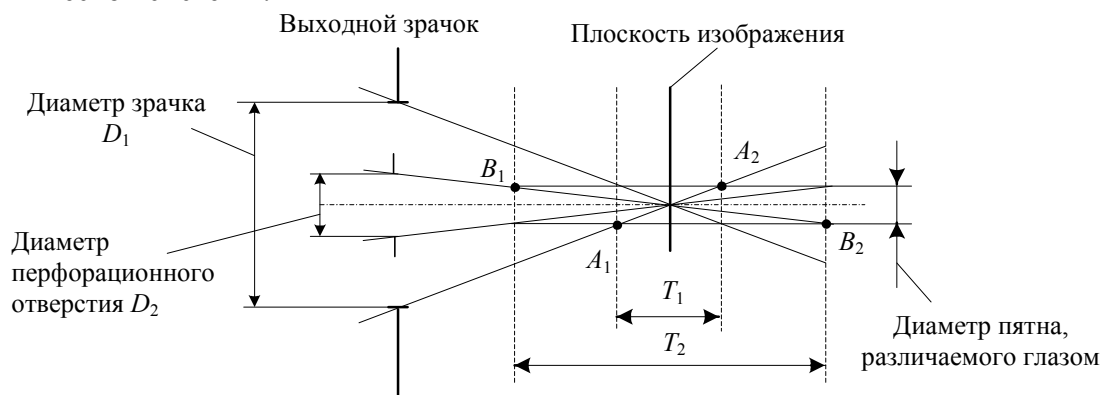


Рис. 2

Исследования принципов формирования изображения с использованием перфорационных очков показали, что после прохождения света через отверстия на сетчатке образуются четкие, а не размытые, когда свет проходит без очков, изображения, в соответствии с числом задействованных отверстий. Если свет проходит на сетчатку сразу через нескольких отверстий (одно центральное и боковые), расположенных в правильном гексагональном порядке, то на сетчатке формируется суммарное изображение. Причем самым четким и в этом случае будет изображение, формируемое центральным отверстием. Глаз ощущает дискомфорт, вызываемый суммарным изображением, и передает информацию в мозг. В результате работы цилиарных мышц глаза кривизна хрусталика изменяется, так что четкое, но раздвоенное изображение, формируемое двумя (или большим количеством) отверстиями, преобразуется в одно еще более четкое изображение.

Описанный эффект обуславливает дополнительную нагрузку на цилиарные мышцы глаза. Если при использовании перфорационных очков постоянно переводить взгляд из одной точки пространства предметов в другую, например с одного предмета на другой, то такая дополнительная работа цилиарных мышц становится непрерывной и приобретает тренировочный (тренажерный) характер. В этом заключается „оптическая“ суть перфорационных очков как глазных тренажеров.

После длительной работы, связанной с чтением, шитьем, работой за компьютером и т. п., для людей как с нормальным зрением, так и людей, страдающих близорукостью или дальнозоркостью, очки служат средством расслабления (релаксации) напряженных и усталых мышц глаз. Ослабление аккомодации зрительного органа приводит к соответствующему снижению напряжения центральной нервной системы, особенно при невротическом состоянии.

Очки рекомендуются к применению при высокой степени миопии, а также в послеоперационный период для тренировки глаз.

Перспективно также сочетание тренажерного эффекта перфорационных очков с физиологическим цветовым воздействием. Такое сочетание обеспечивается при выполнении отверстий в цветной полупрозрачной основе (пленка, полимер).

Многочисленные исследования показали, что монохроматические излучения участвуют в осуществлении гомеостатических реакций на молекулярном, клеточном и тканевом уровне, а также влияют на функциональное состояние систем организма. Установлено, что электромагнитные излучения оптического диапазона являются естественными регуляторами биохимических, биофизических и энергоинформационных процессов в организме человека: таким образом, они способствуют достижению психосоматической гармонии, могут заменять ле-

карства и служить универсальным средством лечения многих заболеваний. При этом каждый цвет оказывает свое специфическое воздействие на организм человека, в том числе и на его психоэмоциональное состояние. В частности, перфорационные очки, выполненные на голубом поле (основе) [2], оказывают успокаивающее действие, способствуют снижению артериального давления и устранению воспалительных процессов, обладают бактерицидным действием.

В настоящее время цветотерапия переживает второе рождение. Увеличение числа хронических иммунодефицитных заболеваний вынуждает ученых искать новые и развивать старые, незаслуженно забытые безвредные и эффективные методы лечения, способные повысить иммунитет и защитные силы организма [3].

Для достижения максимального эффекта от применения очков цвет основы должен подбираться индивидуально в соответствии с патологией в ходе консультации с врачом-офтальмологом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чуриловский В. Н. Теория оптических приборов. М. — Л.: Машиностроение, 1966.
2. Панков О. П. Очки-убийцы. М.: Метафора, 2005.
3. Федоров Ю. В. Зрение: линзовая коррекция, зрительная гимнастика, цветотерапия. СПб: ООО „НП-Принт“, 2013.

#### *Сведения об авторах*

**Юрий Владимирович Федоров**

— канд. техн. наук, доцент; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра измерительных технологий и компьютерной томографии; E-mail: FedorovYV@yandex.ru

**Александра Юрьевна Федорова**

— Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, кафедра экономической теории и бизнеса; ст. преподаватель; E-mail: AYFedorova@gmail.com

Рекомендована кафедрой  
измерительных технологий  
и компьютерной томографии

Поступила в редакцию  
01.07.13 г.