

ГЛАЗ ЧЕЛОВЕКА КАК ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И ПРИЕМНИК СВЕТОВОЙ ЭНЕРГИИ

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»*

Ст. М.А. Гаевой

Рук. доц. Т.И. Храмова

Глаз представляет собой удивительный оптический прибор созданный природой. Глаз преобразует энергию оптического излучения, поступающую из оптического прибора в зрительное восприятие, представляет собой сложный физиологически активный объект, в котором действуют определенные элементы нервной системы и мозга.

Первый слой образован волокнами зрительного нерва соприкасающегося со стекловидным телом. Последующий слой состоит из окончаний нервных клеток – нейронов. Световосприимчивыми элементами

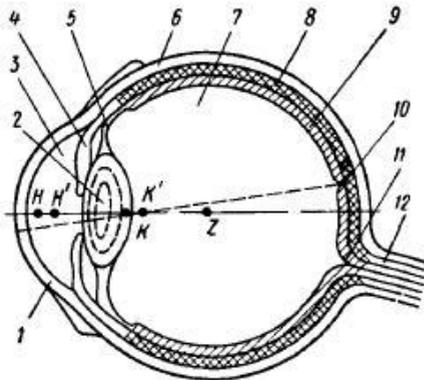


Рис. 1.1. Устройство глаза

сетчатки являются фоторецепторы зрительного нерва. Они расположены в девятом слое сетчатки и имеют вид палочек или колбочек. В глазу человека около 7000000 колбочек и 135000000 палочек. Они распространены по сетчатке не равномерно. Палочки обладают большой светочувствительностью, но не реагируют на цвета. Цветовое восприятие обеспечивают

колбочки. То место сетчатки, где зрительный нерв (12) входит в глаз не содержит светопринимающих элементов и называется слепым пятном (11). Несколько выше слепого пятна расположено желтое пятно (10) мимо проходящее через центр хрусталика и середину центрального углубления в желтом пятне называют зрительной осью. Она отклонена от оптической оси глаза на угол 5° . Угловой размер желтого пятна 6° - 7° . В центральном углублении желтого пятна площадью около 0.5мм^2 расположены только колбочки. Это участок наиболее четкого видения.

Все нервные волокна идущие от палочек и колбочек собираются на слепом пятне и сплетаются в зрительный нерв (12), который связан с мозгом, где происходит расшифровка зрительных впечатлений.

Способность глаза видеть резко предметы, находящиеся на различном расстоянии от него называется аккомодацией. Процесс аккомодации состоит в изменении оптической силы (рефракции) глаза. Это достигается изменением радиуса кривизны хрусталика в результате действия кольцеобразной мышцы. Величину аккомодации можно выразить в диоптриях

$$A_k = \frac{1000}{a},$$

где a – расстояние в мм от вершины роговицы до точки а рассматриваемого предмета.

Формирование изображения в основном осуществляется роговицей вместе с хрусталиком, которые в комбинации имеют фокусное расстояние около 20мм. Наиболее удаленную точку, изображение которой получается на сетчатке без аккомодации, называют дальней точкой глаза и обозначают D (рис.1.2).

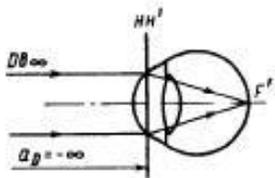


Рис. 1.2. Положение дальней точки D для нормального глаза

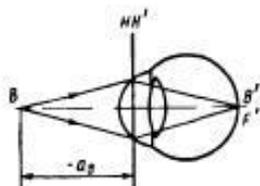


Рис. 1.3. Положение ближней точки B для нормального глаза

Расстояние наилучшего зрения, при котором глаз наименее утомляется – 250 мм при освещенности 50 лк.

Угол обзора глаза по вертикали достигает 125° и по горизонтали – 150° , но резкое изображение обеспечивается только областью желтого пятна в пределах $6^\circ - 8^\circ$. Периферийные зоны поля зрения служат для ориентирования. Расстояние между центрами зрачков называется базой глаз или главным базисом. Его величина лежит в пределах от 56 – 74мм. Основными свойствами глаз являются: аккомодация, адаптация, световая контрастная и спектральная чувствительности, разрешающая способность или острота зрения, бинокулярное зрение и стереоскопическое восприятие.