



КОНТРАСТНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

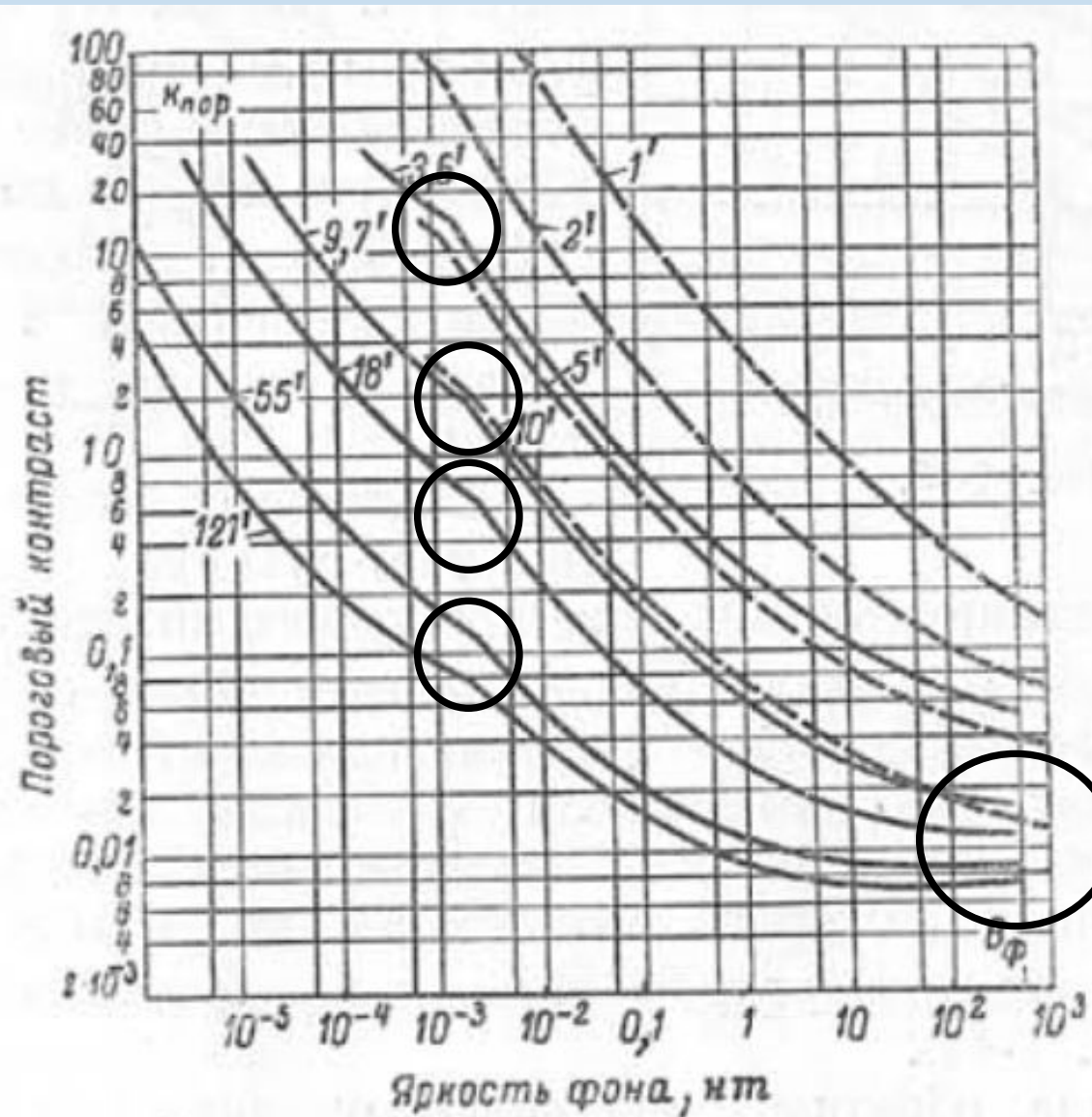


Рис. 1-42.

1 — по Блэкуэллу; 2 — по Зидентонфу.

$$\blacksquare K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_{\phi})_{\text{пор,р}}}{L_{\phi}} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_{\phi}}$$

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_{\phi})_{\text{пор,р}}}{L_{\phi}} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_{\phi}}$$

○ - Переход от ночного зрения к дневному

○ - Область Вебера-Фехнера, $K_{\text{пор}}$ почти не изменяется

Выводы:

- Резкие зависимости **$K_{пор}$** при малых **$La(L\phi)$**
- Контрастная чувствительность **$S_k=1/K_{пор}, p=145$**
- Когда говорят об установившемся процессе, то считают, что его характеризуют 3 параметра:
 - 1) **$La(L\phi)$**
 - 2) **$K_{пор}$**
 - 3) **α** -угловой размер
- **$\Delta L_{пор}$** зависит от диаметра зрачка, от **$La(L\phi)$** (см. слайды N°9,10 – раздела абсолютная световая чувствительность).

Контрастная чувствительность

$$K_{\text{пор},p} = \frac{(L_0 - L_\phi)_{\text{пор},p}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор},p}}{L_\phi}$$

$$K_{\text{пор},p} = \frac{(L_0 - L_\phi)_{\text{пор},p}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор},p}}{L_\phi}$$

- Каждому размеру объекта соответствует свое **$K_{\text{пор},p}$** , меньше которой объект не может быть обнаружен при большом **$L\alpha$**
- Каждой яркости адаптации соответствует свое **$K_{\text{пор } min}$** меньше которой объект не может быть обнаружен при большом **α** (угловой размер)

- Наличие двух ветвей в зависимости $K_{пор}(L_a)$ объясняется переходом от ночного к дневному зрению.

Обращают внимание, что точка перегиба больше для больших размеров объекта и связано это с работой периферического зрения, где большую роль играют палочки.

- Большая роль α при малых яркостях адаптации ($L_a < 0,1 \text{ кд/м}^2$) объясняют решающим значением палочек и малой концентрации их в центральной части сетчатки (в фовеоле их вообще нет)

Формула В.В. Мешкова для порогового контраста (получена для отрицательного контраста)

$$\blacksquare \quad K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi} \quad K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi}$$

a и **b** коэффициенты предложенные В.В. Мешковым, они зависят от **La** и **α** (предложено несколько диапазонов)

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi} \quad K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi}$$

Видимость

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi}$$

Видимость показывает насколько реальный фотометрический контраст превышает пороговый

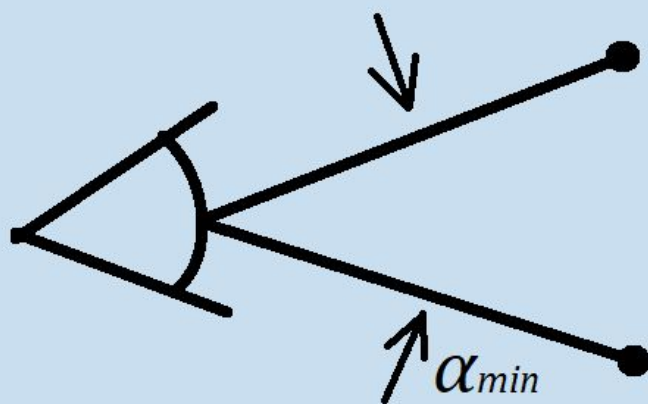
■ $K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi}$ **C** зависит от условий работы глаза (шумы)
C=1 идеальные условия

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi}$$

- Работа зрительной системы при установившихся условиях зависит от **яркости адаптации, α , $K_{пор,r}$**
- Если из этих параметров известен, то есть формулы при помощи которых мы можем найти другие параметры.

$$K_{пор,r} = \frac{(L_o - L_\phi)_{пор,r}}{L_\phi} = \frac{L_{пор,r}}{L_\phi}$$

Формула Луизова, где α в минутах



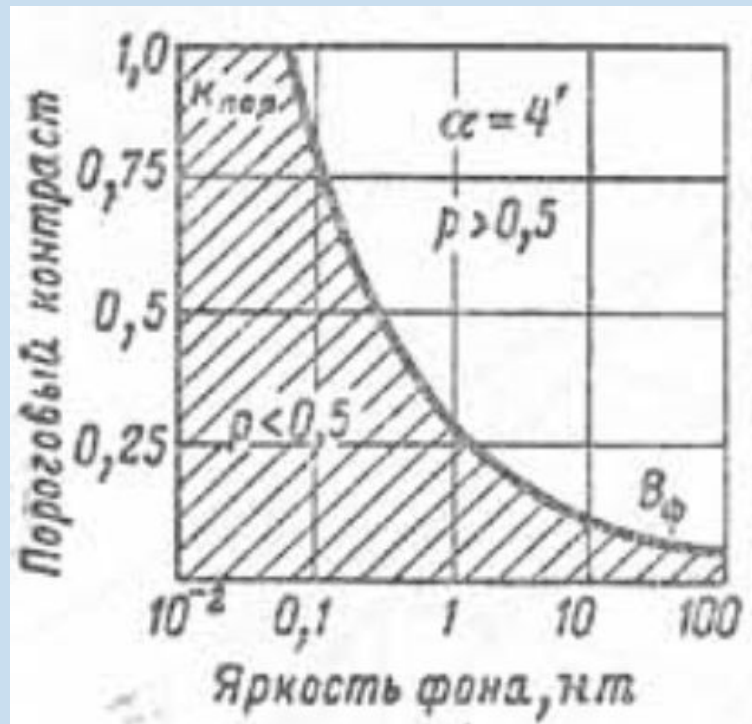
0,44 [град] – усредненный размер рецептора сетчатки

K – фотометрический контраст

0,02 – близкое к минимальному $K_{пор,r}$ при реальных условиях

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_{\text{ф}})_{\text{пор,р}}}{L_{\text{ф}}} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_{\text{ф}}}$$

МКО (межд. комиссия по освещению) предложила ввести современную модель зависимости $K_{\text{пор}}(L_{\text{а}})$ без точки перегиба (конец 20-го века)



– Аналитическая модель описания влияния параметров освещения на зрительную работоспособность

Проф. Бодман (Карлсруе) предложил формулу аппроксимации, в которую входила только L_{ϕ}

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_{\phi})_{\text{пор,р}}}{L_{\phi}} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_{\phi}}$$

В дальнейшем Блэкуэлл смог внести в эту формулу угловой размер объекта, а также возраст наблюдателей.

(α' -в мин., возраст (A) в годах)

Параметр
ы:

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_0 - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi}$$

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_0 - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi}$$

Для условий, принятых за стандартные:

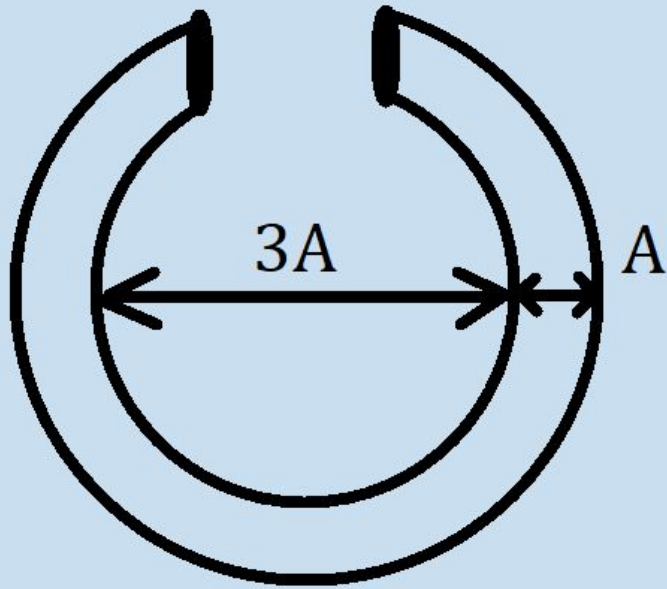
$A=4'$, возраст 20-30лет., $t=1$, $S=1.639$
получается формула Бодмана.

Острота зрения

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi} K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi}$$

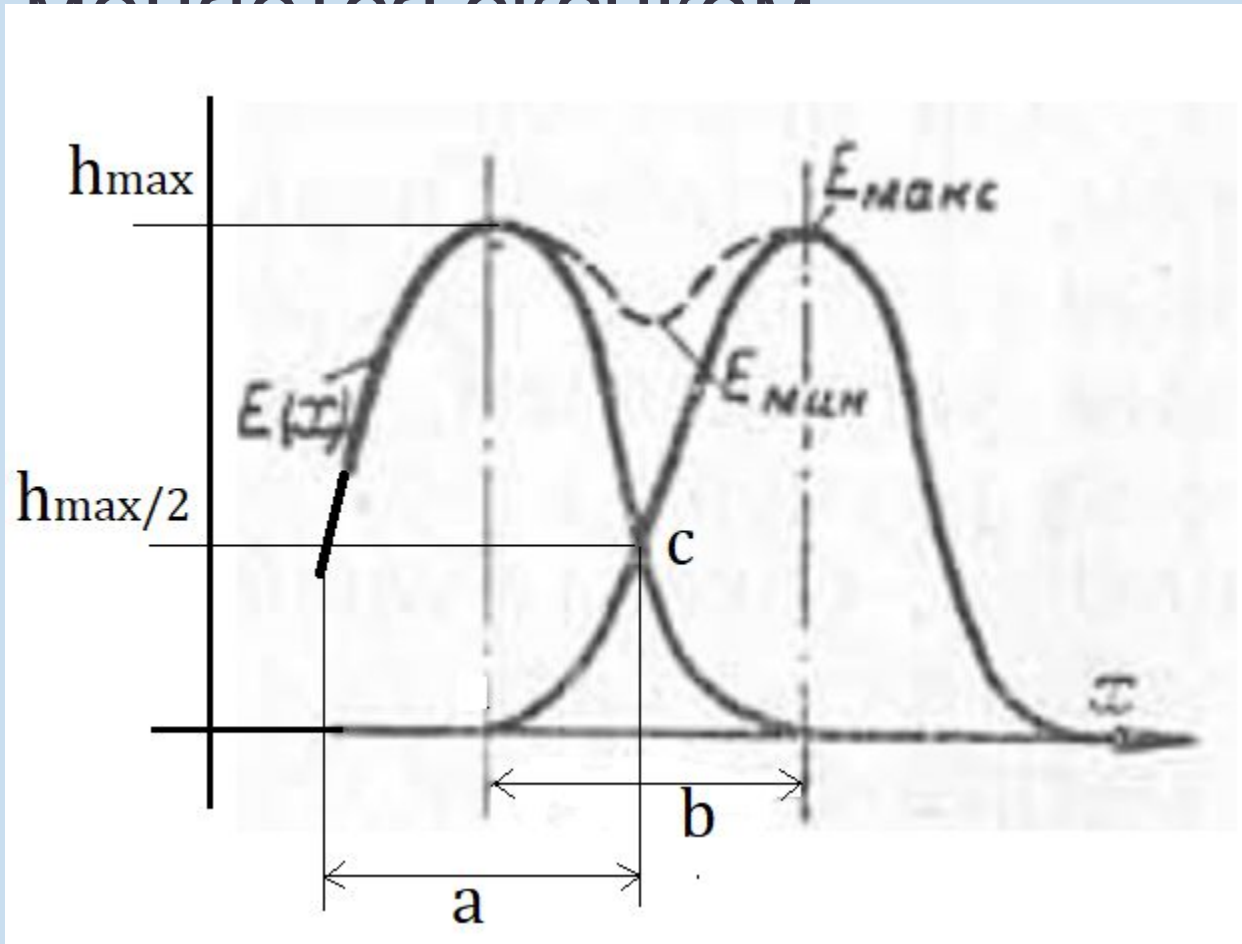
Определяется минимальным углом, при котором две точки еще различаются

Кольца Ландольта



- Разрыв на кольце может быть где угодно.
- Человек должен сказать видит он разрыв или нет, если да - то где?
- Процент правильного определения разрыва дает возможность набрать статистику и определить α_{\min} , а значит и остроту зрения.

Если мы рассматриваем два объекта, находящихся рядом, то их освещенность не уменьшается с расстоянием.



$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_0 - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi}$$

Недостатки:

- Человек может угадать где разрыв, так как освещенность изменяется не резко, а плавно, кольцо будет казаться меньше, поэтому придумали утолщение там, где разрыв.

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi}$$

Остротная чувствительность.
Зависит от сетчатки и несовершенства оптики.

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_o - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi}$$

Дифракционную aberrацию нельзя уменьшить

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_0 - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi} \quad \text{Диаметр размытия за счет дифракции}$$

$$K_{\text{пор,р}} = \frac{(L_0 - L_\phi)_{\text{пор,р}}}{L_\phi} = \frac{L_{\text{пор,р}}}{L_\phi}$$

λ – для второй формулы в нм, а d – в мм. Все aberrации имеет смысл уменьшить только до дифракционных.

$(S\alpha)_{\text{отн}} = 1 - 1,317 \cdot 10^{-4} (A-20)^m$, где $m = (K+0,199)^{-0,148} + 1,024$ - формула Адриана