

С. О. МАЙЗЕЛЬ

## ЯРКОСТЬ ПРИ МОНО- И БИНОКУЛЯРНОМ ЗРЕНИИ

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 5 IV 1949)

При бинокулярном рассматривании равномерно яркой поверхности трудно заметить изменение яркости по отношению к мономолекулярному ее наблюдению. Между тем, как известно, при яркостях, близких к порогу, бинокулярно воспринимаемая яркость приблизительно в два раза больше, чем при зрении одним глазом.

Очевидно, что нельзя ожидать какого-либо скачка в поведении моно- и бинокулярного зрения при постепенном повышении яркости от пороговых величин до высоких ее значений. Следовательно, приходится предвидеть постепенное изменение, по мере повышения яркости, соотношений между яркостями одной и той же поверхности, видимыми моно- и бинокулярно. Однако так как определить ход этого изменения обычными средствами нельзя, приходится прибегнуть к особому методу измерения, названному методом моно-бинокулярной фотометрии.

Он состоит в следующем: на рис. 1  $L$  изображает источник света, освещающий две пластинки  $P_1$  и  $P_2$  из матированного молочного стекла.  $A_1$  — левый глаз наблюдателя,  $A_2$  — его правый глаз. Пластинки  $P_1$  и  $P_2$  расположены так, что пластинку  $P_1$  может видеть только левый глаз, а пластинку  $P_2$  — через зеркало  $M$  с наружным серебрением — видна обоим глазам. Край зеркала  $M$  срезан косо, так что образуется резкая граница между двумя половинами поля зрения: видимой только левым глазом и видимой обоими глазами. Если смотреть одним левым глазом, прикрыв правый непрозрачным экраном, то получается обычное фотометрическое поле с достаточно тонкой границей. Диафрагма  $D$  вырезает из него центральный участок с угловым диаметром около  $4^\circ$ .

Черные экраны устраняют всякий посторонний свет. Пластинка  $P_1$  имеет вертикальную ось, снабженную длинной рукояткой  $H$ , указа-

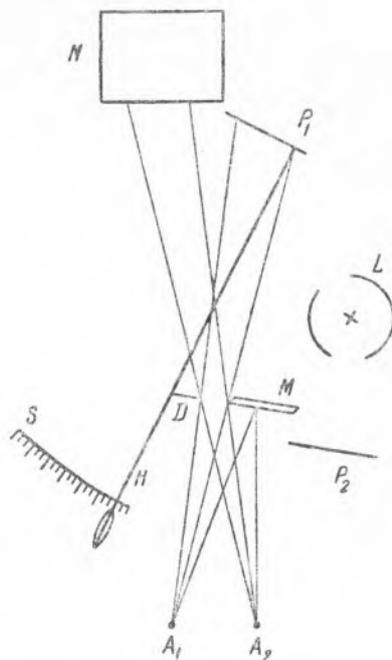


Рис. 1

тель которой перемещается по шкале  $S$ . При повороте угол падения на нее светового потока от лампы изменяется, а следовательно, меняется и яркость ее. Поворачивая  $P_1$  вокруг оси, можно установить для левого глаза фотометрическое равновесие между обеими половинами поля и отметить при этом отсчет по шкале  $S$ .

Если теперь открыть второй глаз, то равновесие полей нарушается и, чтобы восстановить его, приходится повернуть  $P_1$  в сторону увеличения яркости. Получается новый отсчет по шкале  $S$ . Яркости, соответствующие разным положениям указателя на шкале  $S$ , предварительно определяются при помощи надежного фотометра.

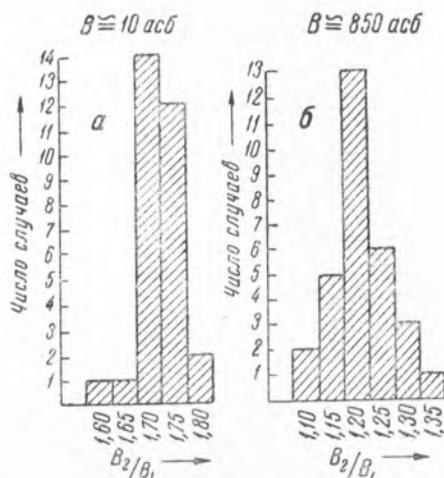


Рис. 2

Вставляемые перед диафрагмой  $D$  нейтральные, тщательно промеренные светофильтры позволяют осуществлять любые уровни яркости обоих полей без сколько-нибудь существенного изменения спектрального состава излучения лампы  $L$ . В качестве источника света была взята лампа накаливания с цветовой температурой  $T_e = 2850^\circ$ .

Уравновешивание полей в этих, очень непривычных для глаз условиях — задача нелегкая и утомительная, требующая предварительного упражнения. Основная трудность состоит в сведении осей глаза так, чтобы части полей не расходились и не перекрывали друг друга. Однако опыт показал, что работа по методу моно-бинокулярной фотометрии вполне возможна, и измерения дают достаточно сходящиеся результаты.

Случайные отклонения все же значительны, и для получения надежных данных необходимо проводить достаточно длинные серии измерений (до 200 установок на каждом уровне яркости), обрабатывая их статистически.

Для иллюстрации на рис. 2 показаны результаты измерений для двух уровней яркости: для  $B = 850 \text{ asb}$  и для  $B = 10 \text{ asb}$ . По горизонтальной оси отложены отношения яркости  $B_2$  пластинки  $P_1$  при бинокулярном сравнении к яркости  $B_1$  ее же при сравнении одним левым глазом; при этом деления оси представляют равные ступени нарастания отношения  $B_2/B_1$ , в которые укладываются полученные данные. По вертикальной оси отложено число случаев, когда результаты укладывались в пределах той или иной ступени.

Легко видеть, что, несмотря на значительный разброс, максимум кривой выражен очень резко, что дает возможность достаточно надежно установить наиболее вероятное значение искомого отношения.

Для дальнейшего выяснения сущности метода моно-бинокулярной фотометрии следует разобрать специфические условия, в которых работают оба глаза при фотометрировании. В левом глазу половина поля зрения воспринимает яркость пластинки  $P_1$ , другая половина — яркость пластинки  $P_2$ . В правом глазу та часть сетчатки, которая соответствует второй части сетчатки левого глаза, также получает световой поток от пластинки  $P_2$ , между тем как тот участок правой сетчатки, который соответствует первой половине участка левой сетчатки, не получает никакого светового потока, так как на его линии зрения находится достаточно большое отверстие черного тела  $N$ .

В результате проведенных одним лицом серий измерений по описанному методу были получены данные, приведенные в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

$V_1$ (только левый глаз) асб	$V_2$ (бинокулярно) асб	$V_2/V_1$
850	1020	1,20
110	158	1,44
60	93	1,55
30	48,6	1,62
11	19	1,73
0,98	1,75	1,79

Из табл. 1 видно, что отношение  $V_2/V_1$  приближается к 1 при высоких яркостях и нарастает к 2 по мере уменьшения  $V$ . Кроме измерений в условно белом свете, были проведены измерения в монохроматических излучениях  $\lambda = 4358 \text{ \AA}$  и  $\lambda = 5461 \text{ \AA}$ , а также с источником  $A$  и фильтром Шотта Rg-5. Эти измерения дали иной ход изменения  $V_2/V_1$ , но изложение полученных результатов должно составить содержание другой статьи.

Построение установок и все измерения были проведены Л. Г. Ксентицкой-Вальдман.

Поступило  
21 III 1949