

Новый фотометр для измерения слабых источников света.

C. Gehlhoff u. H. Schering. Über ein neues Photometer sehr hoher Empfindlichkeit und einige Anwendungen. Zeitschrift für technische Physik, I, 247, 1920.

Все существующие визуальные фотометры, рассчитанные на точные измерения (до 1 %), необходимо связаны с получением двух сравниваемых равномерно освещенных поверхностей более или менее значительной площади. Это достигается применением диффузно-рассеивающих белых поверхностей, или матовых и молочных стекол на пути лучей источника. Такой способ связан, однако, с сильным ослаблением света, воспринимаемого глазом. Нижний предел еще измеримой силы освещения приблизительно равен 0,01 люкса (один люкс—освещение, получаемое на 1 кв. см. от свечи Гейфнера, находящейся в расстоянии 1 метра). В звездных фотометрах измерение сводится к сравнению яркости двух светящихся точек и тем самым точность измерения понижается до 8—10%.

Фотометр, предлагаемый Gehlhoff'ом и Schering'ом и выполненный в настоящее время фирмой Goertz'a, основан на следующем простом принципе, позволяющем обойти вышеуказанный основной недостаток существующих приборов. Если при рассматривании светящейся точки через линзу изображение точки получается в хрусталике глаза, то на сетине получится изображение линзы равномерно освещенной по всей ее площади.

Таким образом достигается возможность развернуть светящуюся точку в равномерно освещенную поверхность без помощи матовых стекол или гипсовых пластинок.

Это простое наблюдение и использовано авторами в их фотометре. Возможная схема такого фотометра представлена на чертеже: L_1 —источник, яркость которого измеряется, L_2 —нормальный источник света, яркость которого по желанию можно ослаблять либо вращающимся сектором, либо при помощи пары николей, W —кубик L u m m e r'a, O_1 и O_2 две вспомогательные линзы. Глаз A непосредственно прижимается к диафрагме P , на которой получается изображение обоих светящихся точек. Благодаря присутствию кубика L u m m e r'a на сетине получится обычная картина двух концентрических, непосредственно примыкающих друг к другу полей, яркость которых можно приравнять, изменяя яркость света, падающего от источника L_2 .

Обозначая через J —интенсивность источника L_1 , через e —расстояние $O_1 L_1$, через f —фокусное расстояние линзы O_1 , через S —фокусное расстояние хрусталика, аккомодированного на кубик, через k —пропускаемость оптических частей системы, легко доказать, что сила освещения b в плоскости сетчатки равна:

$$b = k \cdot \frac{J}{(e-f)^2} \cdot \frac{f^2}{S^2}$$

т.е. b весьма сильно возрастает с увеличением фокусного расстояния линзы. В фотометре, сконструированном авторами, $f = 30$ см., расстояние диафрагмы P от кубика $W = 25$ см., т.е. равно расстоянию наилучшего зрения. В деталях конструкции существенных нововведений не имеется.

Порог зрительного раздражения при угле зрения больше 1° приблизительно $1,10^{-5}$ люкса. Разделяя эту величину на $\frac{f^2}{S^2}$, которая в фотометре авторов равна 100, получаем предельную чувствительность прибора, т.е. $1,10^{-7}$ люкса (яркость, соответствующая звезде шестой величины). Увеличивая фокусное расстояние до 1 метра, можно дойти до $4,10^{-9}$ люкса (звезда десятой величины).

При помощи своего прибора авторы производили измерение поглощения воздуха в нижних слоях атмосферы, при чем нашли, что в слоях, прилегающих к земле, красный свет поглощается сильнее синего.

Фотометр с успехом был применен для измерения яркости звезд до 8-й величины включительно. Точность измерения во всех случаях оказалась около 1%.

Прибор весьма удобен для измерения слабой люминесценции в различных случаях.

С. Вавилов.