

УДК 520.82

Методы определения коэффициента прозрачности, применявшиеся в Астрономическом институте им. В. Г. Фесенкова

А.В. Харитонов

НИИ “Астрофизический институт им В.Г.Фесенкова”, Казахстан, Алма-Ата

Поступила в редакцию 14 декабря 2005 г.

1. При спектрофотометрии звезд широко применялся метод Бугера с квазиодновременным наблюдением двух звезд, заходящей и восходящей. Медленное монотонное изменение прозрачности, приводящее к изменению наклона бугеровских прямых (о чем неоднократно писал и говорил В.Б. Никонов), действует в этом случае в противоположных направлениях. В условиях АФИФ на протяжении ночи прозрачность обычно улучшается и $P_{\text{зах}}(\lambda) > P_{\text{восх}}(\lambda)$. Это связано с тем, что ночью обычно дует легкий ветер с юга или юго-востока, т.е. с высокогорных лугов и ледников, который относит пыльный воздух, пришедший днем с запада и северо-запада, т.е. со стороны степей и города Алма-Аты.

Поскольку наблюдения звезд проводились примерно в области одинаковых изменений воздушных масс, причем всегда $M \leq 3$, можно было считать, что среднее из определений $P_{\text{зах}}$ и $P_{\text{восх}}$ близко к истинному коэффициенту прозрачности, среднему за часы наблюдений. Сначала это принималось интуитивно, потом было проверено следующим образом [1]. Наблюдалось несколько звезд, и методом В.Б. Никонова были получены их внеатмосферные $I_{\text{ок}}(\lambda)$, вычислены мгновенные значения $P(\lambda, t_k)$ в моменты наблюдений каждой звезды и среднее за часы наблюдений значение $P_{\text{сред}}(\lambda)$. Среди наблюдавшихся звезд были выбраны заходящая и восходящая, и определены $P_{\text{в}} = (P_{\text{зах}} + P_{\text{восх}})/2$. Было установлено, что если $P_{\text{зах}}/P_{\text{восх}} \leq 1.2$, то $P_{\text{в}}$ отличается от $P_{\text{сред}}$ не более чем на 1-2%.

2. Применение метода Бугера к квазиодновременному наблюдению двух звезд дает надежный результат, но требует длительного времени, не менее 2.5-3 часов. Поэтому часто применялся метод почти одновременного наблюдения высокой и низкой звезды с известными распределениями $E_1(\lambda)$ и $E_2(\lambda)$, находящимися при воздушных массах M_1 и M_2 . Тогда коэффициент прозрачности определяется из выражения $p^{M_1-M_2} = [I_{\text{в}}(\lambda) / I_{\text{н}}(\lambda)] [E_2(\lambda) / E_1(\lambda)]$. Нужно только, чтобы отношение E_1/E_2 было хорошо известно, причем, не обязательно в абсолютных, но в одних и тех же единицах [2]. В начале работы над каталогом мы выбрали звездные стандарты так, чтобы из них всегда можно было найти высокую и низкую звезду.

3. Была сделана попытка организовать контроль за прозрачностью и ее изменениями путем наблюдения одной из двух околополярных звезд:

BD + 88°4; $\alpha_{1950} = 1^{\text{h}}10^{\text{m}}.9$, $\delta = 88^{\circ} 45'19''$; $m_{J_{\text{PV}}} = 6.^{\text{m}}46$, звезда NPS по 5;

и

BD + 89°13; $\alpha_{1950} = 8^{\text{h}}45^{\text{m}}.9$, $\delta = 88^{\circ} 46'15''$; $m_{J_{\text{PV}}} = 7.^{\text{m}}08$, звезда NPS по 6.

Можно было бы по наблюдениям одной из этих звезд “исправить” за изменения прозрачности наблюдения той звезды, по которой предполагалось определять прозрачность методом Бугера (т.е. исправить только за изменения прозрачности или редуцировать наблюдения к некой стандартной, но еще неизвестной прозрачности). Метод не получил развития, т.к. требовалось много времени на наведение телескопа на околополярную звезду [3].

4. Очень большое распространение получил метод контроля за устойчивостью оптических свойств атмосферы путем наблюдения околосолнечного ореола. В.Г. Фесенков еще в 1933 г. показал, что если атмосфера стабильна, то отношение $V_{\text{ор}}/V_{\text{Солн}}$ в функции воздушной массы M даст прямую линию, проходящую через начало координат [4]. В.Г. Фесенков изобрел и удобный прибор для наблюдения потока, от ореола и отношения его к потоку от Солнца (ореольный фотометр). Выбирая по наблюдениям с ореольным фотометром часы, когда атмосфера устойчива, можно было определить коэффициент прозрачности методом Бугера, наблюдая Солнце, например, на спектрометре. Метод широко применялся, в частности, при атмосферно-оптических исследованиях, когда нужно было, чтобы атмосфера была стабильна.

5. В отделе атмосферной оптики было разработано несколько методов для определения коэффициента прозрачности на основании эмпирических формул, связывающих яркость некоторых точек неба и поляризацию света от него с прозрачностью атмосферы [5].

Литература

- А.В. Харитонов, В.М. Терещенко, Л.Е. Князева, Е.Н. Бойко. // Астрон. журн. 1981. Т. 58. вып. 1. С. 91.
- Е.Н. Котова. // Разработка нового метода определения спектрального коэффициента ночной прозрачности атмосферы. Канд. дисс. МГУ-ГАИШ. М. 1954.
- А.В. Харитонов. // Изв. Астрофиз. ин-та АНКаз ССР. 1960. Т. 9. С. 53.
- В.Г. Фесенков. // Астрон. журн. 1933. Т. 10. вып. 3.
- Б.В. Пясковская-Фесенкова. // Исследование рассеяния света в земной атмосфере. Изд-во АН СССР. М. Д957. С. 219.