

Р. С. АСАТРЯН, Г. Х. ХАЧАТРЯН, Э. М. ФАПНБЕРГ,
Ж. В. ХАЧАТРЯН, Г. А. ПОГОСЯН

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ АТМОСФЕРНОЙ ЭКСТИНКЦИИ В БЮРАКАНЕ

Изучение атмосферной экстинкции с целью обнаружения ее изменений в течение одной наблюдательной ночи представляет значительный интерес. В недавно опубликованной работе [1] экспериментально обнаружено, что даже в лучшие фотометрические ночи величина атмосферной экстинкции может изменяться в пределах от нескольких сотых до $0^{\text{m}}1$ с периодами от нескольких минут до 1,5 ч. Ясно, что такие колебания атмосферной экстинкции существенно понижают реальную точность электрофотометрических наблюдений. Автор работы [2] считает, что эти изменения небольшие и сравнительно быстрые, а, например, Хяни [3] описывает изменения прозрачности атмосферы, доходящие до 10—12% за время от 4—5 мин до 1—1,5 ч. В [4] высказано предположение, что изменения прозрачности в течение суток, вероятно, связаны как со смесью воздушных масс, так и с изменением теплового режима и конвективной неустойчивости в нижних слоях атмосферы. Авторы полагают, что все эти процессы имеют пространственные масштабы от 10^2 м до 10^2 км.

Для выбора метода обработки электрофотометрических наблюдений звезд и оценки реальной точности полученных результатов большое значение имеет учет изменений величины атмосферной экстинкции. В [1] показано, что изменения экстинкции происходят одновременно во всех областях спектра, и для контроля стабильности экстинкции достаточны наблюдения звезд в одном спектральном интервале (например, в системе V). Поэтому в настоящей работе приводятся результаты проведенных нами наблюдений по атмосферной экстинкции в системе V. Наблюдения проводились в период с июня по сентябрь 1979 г. в БАО (п. Сараванд, высота 1600 м). Наблюдения велись с помощью звездного электрофотометра (простая телескопическая система) с диаметром входного объектива 80 мм и угловым полем зрения $15'$. В качестве приемника излучения служил ФЭУ—79, перед которым устанавливался комбинированный (ЖС—18+СЗС—21) фильтр [5], соответствующий системе V. Фотометр работал в режиме счета фотонов, отсчеты при измерениях снимались с цифрового частотомера ЧЗ—35А. Стабильность работы электрофотометра в течение ночи периодически контролировалась с помощью радиолюминесцентного источника излучения (РЛИ). Стабильность работы всей аппаратуры в течение всего периода наблюдений оставалась постоянной в пределах $\pm 0,5\%$.

Для наблюдений нами были выбраны 5 экстинкционных звезд, список и основные характеристики которых представлены в таблице. В первом столбце дано название звезды, со второго по четвертый даны соответственно: звездная величина V по [6], спектральный класс [7] и число n ночей, при которых проводились наблюдения данной звезды. Звезды в данную ночь измерялись 20—30 раз на зенитных расстояниях

до $z \leq 55^\circ$, кроме четырех ночей (25/26.VI, 19/20.VII, 31/I.VIII и 23/24.IX), когда число измерений было меньше 20. Внеатмосферные звездные величины m_0 экстинкционных звезд в инструментальной системе фотометра определялись долгим методом Бугера, а коэффициенты экстинкции по формуле:

$$K_v(T) = [m(T) - m_0] / M(z), \quad (1)$$

где $M(z)$ — воздушная масса на данном зенитном расстоянии, а $m(T)$ — инструментальная звездная величина в момент времени T . Далее, после обработки результатов наблюдений, с помощью формулы (1) нами получены мгновенные коэффициенты экстинкции $K_v(T)$.

Таблица
Основные характеристики экстинкционных звезд

Звезда	V	Sp	n
μ Peg	m 3.48	G6	3
ρ Cyg	4.02	G5	1
λ Peg	3.95	G6	4
ε And	4.37	G3	4
λ Aur	4.71	G0	1

Следует отметить, что полученные нами значения $K_v(T)$ не исправлены на эффект Форбса по следующим причинам:

1. Вследствие его крайней незначительности ($\sim 0^m 01$) в лучах V [8].
2. Ввиду того, что рабочий диапазон воздушных масс при проведении нами наблюдений находился в интервале $M(z) = 1-2$.
3. Выбранные нами звезды принадлежат спектральному классу G.

Зависимость K_v от звездного времени для всего периода проведенных наблюдений графически показана на рис. 1 и 2. Изучение представленных графиков хода экстинкции в течение ночи позволяет сделать следующие выводы:

1. Изменения экстинкции в течение одной наблюдательной ночи могут достигать весьма значительных величин, до $0^m 10-0^m 15$ (в V лучах).
2. Так как промежуток между двумя последовательными наблюдениями данной звезды примерно 7—15 мин, то мы могли определить изменения экстинкции с характерным периодом от 15—20 мин до 1.5—2 ч, что полностью совпадает с результатами, полученными в [1, 3].
3. С целью установления достоверного характера хода экстинкции в течение одной ночи, нами были проведены наблюдения одновременно двух-трех звезд, что отчетливо видно из рис. 2а, б.
4. Некоторая стабильность в ходе экстинкции, обнаруженная по нашим наблюдениям, проявляется в течение полутора-двух часов, на что указывают графики на рис. 1а, д, е и 2а.

Согласно [9], изменения величины атмосферной экстинкции вызваны в основном аэрозольной компонентой, находящейся в слое воздуха высотой до ~ 3 км. Количество аэрозоля меняется в течение ночи, но, очевидно, при этом имеются пространственные неоднородности в его распределении, которые при наличии ветра перемещаются в атмосфере, и размеры таких движущихся «облаков» аэрозоля могут отличаться во много раз. Вероятно, разница в абсолютных величинах K_v на рис. 2а,

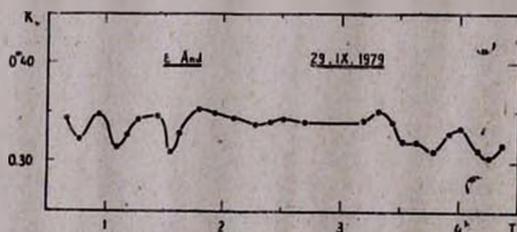
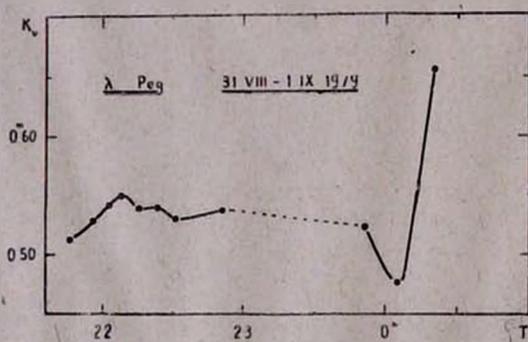
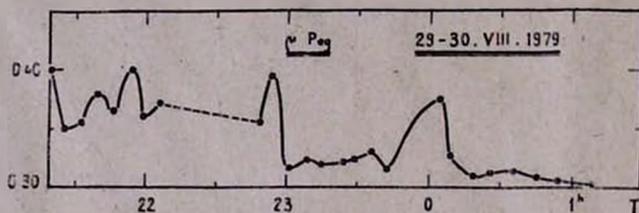
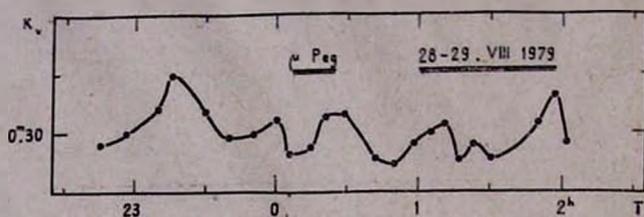
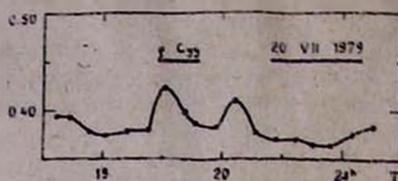
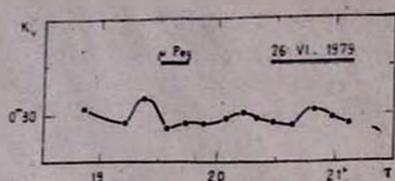


Рис. 1а,б,в,г,д,е. Изменение атмосферной экстинкции в течение одной наблюдательной ночи

б, в, связана именно с существованием «облаков» разных размеров, движущихся по разным направлениям в атмосфере. Ясно, что в этой разнице имеется и доля точности определения внеатмосферных инструментальных звездных величин наблюдаемых звезд.

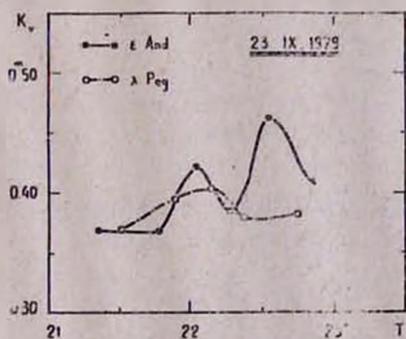
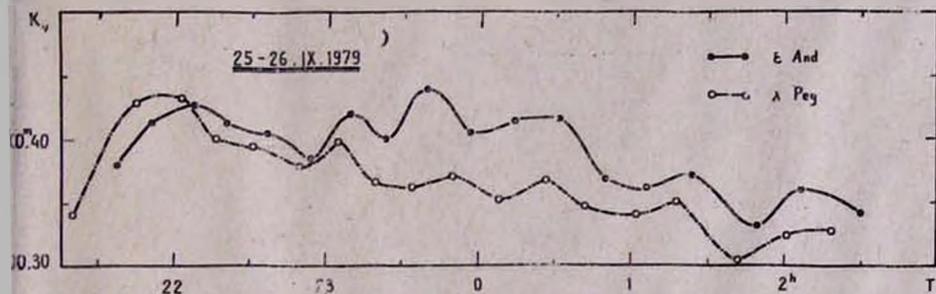
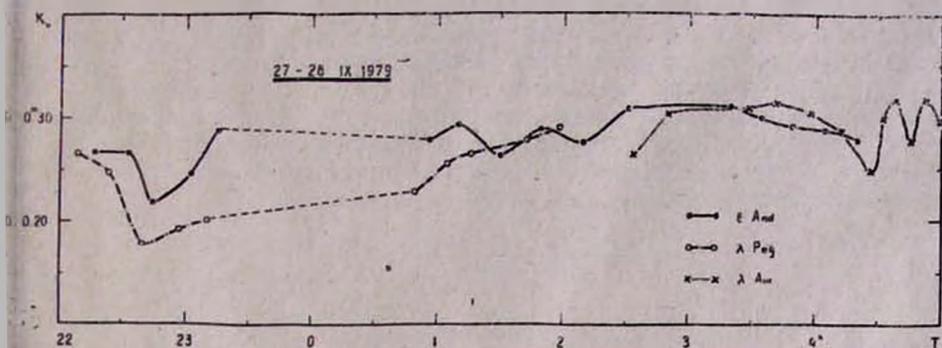


Рис. 2а,б,в. Изменения атмосферной экстинкции в данную ночь, определенные по разным звездам

Из результатов обработки проведенных нами наблюдений сделана попытка обнаружения сезонных изменений среднего (по месяцам) значения атмосферной экстинкции K_v в период лето—осень 1979 г. Эта зависимость показана на рис. 3, из которого следует, что прозрачность атмосферы ухудшается с начала до конца лета, а к осени начинает улучшаться.

В заключение следует еще раз отметить, что такие изменения атмосферной экстинкции существенно понижают реальную точность существующих методов наблюдений, особенно при наблюдении нестационарных объектов, когда наблюдения переменного источника и звезды сравнения выполняются последовательно. При этом изменение блеска обусловленное изменением атмосферной экстинкции, может быть приписано изменению наблюдаемого нестационарного объекта. С целью окончательного решения всех вопросов, связанных с определением атмосферной экстинкции, следует организовать при крупных обсерваториях специальные службы прозрачности атмосферы, которые занимались бы только определением атмосферной экстинкции по разным направлениям неба в течение всей наблюдательной ночи.

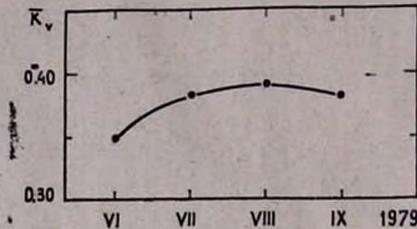


Рис. 3. Сезонная зависимость атмосферной экстинкции в период лето—осень 1979 г.

Авторы глубоко признательны Э. И. Терезу за ценные советы и обсуждение настоящей работы, а также выражают благодарность А. Т. Дарбиняну, А. А. Карапетяну и Г. В. Петросяну за оказанную помощь при обработке результатов наблюдений.

14 марта 1980 г.

Ռ. Ս. ԱՍԱՏՐՅԱՆ, Գ. Խ. ԽԱԶԱՏՐՅԱՆ, Է. Մ. ՅԱՅԵՐԵԳ, Ժ. Վ. ԽԱԶԱՏՐՅԱՆ,
Հ. Ա. ՊՈՂՈՍՅԱՆ

ԲՅՈՒՐԱԿԱՆՈՒՄ ՄԹԵՆՈՂՈՐՏԱՅԻՆ ԷՔՍՏԻՆԿՑԻԱՅԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Աշխատանքում բերված են մեկ դիտողական գիշերվա ընթացքում Բյուրականում մթնոլորտային էքստինկցիայի փոփոխությունների շափման արդյունքները V գույնում: Ընտրված 5 պայծառ աստղերի էլեկտրալուսաչափական դիտումները կատարված են 1979 թ. հունիս-սեպտեմբեր ամիսներին, 80 մմ տրամագծով և 15 անկյունային րոպե տեսադաշտով աստղային էլեկտրալուսաչափի օգնությամբ: Ստացված արդյունքները վկայում են, որ մեկ գիշերվա ընթացքում մթնոլորտային էքստինկցիայի փոփոխությունները կարող են հասնել մինչև $0^m 10 - 0^m 15$: էքստինկցիայի դիտված փոփոխությունները կատարվում են 15—20 րոպ. մինչև 1,5—2 ժամ հաճախությամբ: Մի

քանի զիշերվա ընթացքում դիտված է մթնոլորտային էքստինկցիայի որոշակի կայունություն 1,5—2 ժամ տևողությամբ:

Փորձ է կատարված դիտումների արդյունքներից ստանալ էքստինկցիայի միջին արժեքների փոփոխությունը ամառ-աշուն ժամանակի համար: Ամառնը դիտված է մթնոլորտի թափանցիկության վատացում, իսկ աշնանը այն սկսում է լավանալ:

R. S. ASATRIAN, G. KH. KHACHATRIAN, E. M. FINEBERG
G. V. KHACHATRIAN, H. A. POGOSIAN

ON THE VARIATIONS OF ATMOSPHERIC EXTINCTION IN BYRAKAN

Summary

This paper presents the results of atmospheric extinction variations measurements during one observational night in V—system. The electrophotometric observations of five chosen bright stars were carried out from June to September, 1979. with stellar spectrophotometer with diameter 80 mm and the field of view 15. The obtained results show, that the variations of atmospheric extinction during one night can reach $0^m 10 - 0^m 15$. Variations of extinction take place during 15—20 min to 1.5—2 hours. It was observed some stability of the atmospheric extinction during 1.5—2 hours. The average values of the variations of atmospheric extinction for the period summer-autumn, 1979. It was shown that the transparency of atmosphere incises in autumn.

ЛИТЕРАТУРА

1. Э. И. Терез, АЖ., 55, 1313, 1978.
2. В. Б. Никонов, Изв. КрАО, 54, 3, 1976.
3. У. Хяни, Публ. Тартуской астрофиз. общ., 40, 211, 1972.
4. Н. И. Кожевников, В. Ф. Ситник, А. Т. Хлыстов, в сб. Атмосферная оптика, М., Наука, 1968, стр. 148.
5. Методы исследования переменных звезд, под ред. В. Б. Никонова, М., Наука, 1971, стр. 235.
6. В. Nicolet, Astron. Astrophys. Suppl., 34, 1, 1978.
7. A. Bechvar, Katalog—1950, 0. Praha, 1964.
8. В. Б. Никонов, Бюлл. Абастуманской общ., 14, 94, 1953.
9. Astrophysics, Part A, Optical and Infrared, ed. N. Carleton, Academic Press, New York, London, 1974, p. 140.