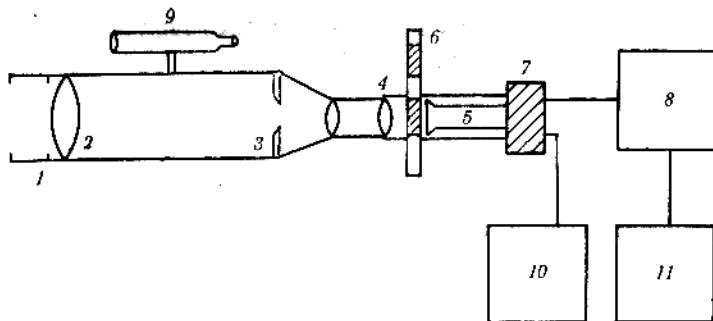


ЕЛЕКТРОФОТОМЕТРИЧНАТА АПАРАТУРА НА ОБСЕРВАТОРИЯТА  
В СТАРА ЗАГОРА

Митко Гогошев и Т. Райчев

През 1969 г. в Старозагорската астрономическа обсерватория бяха конструирани и изработени няколко фотометъра за наблюдение на собственото излъчване на високата атмосфера. Тези изследвания се провеждаха под ръководството на Геофизичния институт при БАН и са едно допълнение на извършваните у нас радиоизследвания на ионосферата. С най-добри показатели и с най-големи възможности за работа се оказа изработеният електротофотометър, който подробно е описан в [1]. Необходимостта от използването в тези наблюдения на интерферично-поляризационни филтри и автоматична регистрация на резултатите наложи създаването на нов електрофотометър. Неговата блок-схема е показана на фиг. 1.

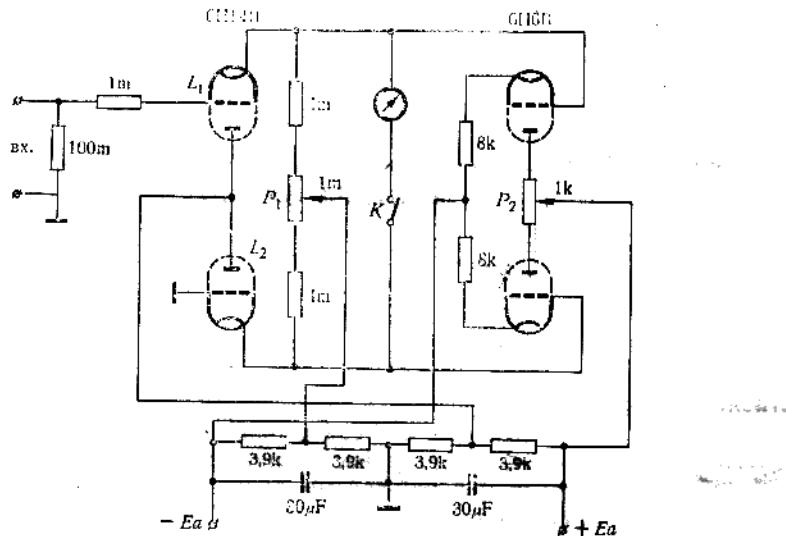
Сенникът 1 не позволява проникването на странична светлина в обектива 2 с диаметър 80 mm и фокусно разстояние 300 mm. Светлинният сноп, фокусиран от обектива, минава през сменяемата диафрагма 3, по-



Фиг. 1

ставена във фокалната плоскост. В зависимост от провежданите изследвания чрез нея желаният зрителен ъгъл може да се ограничи между 1 и 7°, без да се намали светлосилата. След фокуса светлинният сноп попада в окуляра 4, който играе ролята на леща на Фабри. Нейното

предназначение е да разпредели равномерно светлината върху катода на фотоумножителя 5. Между лещата на Фабри и 5 е поставена специална планка 6, на която са закрепени неподвижно два интерферично-поляризационни Шот-филтри. Както е известно, тези филтри запазват своите ха-



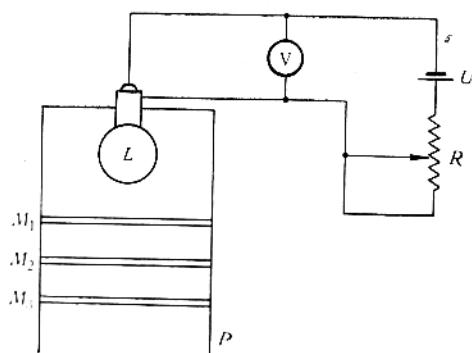
Фиг. 2

рактеристики при условие, че са поставени в успореден сноп светлинни лъчи. Именно това изискване е изпълнено при нашия фотометър. Единият от филтрите с полуширина  $75 \text{ \AA}$  има максимум на пропускане около червената кислородна линия с дължина на вълната  $6300 \text{ \AA}$ , а другият пропуска част от емисията на ионизирания азот в собственото излъчване на високата атмосфера с максимум около  $3914 \text{ \AA}$ . Филтрите могат бързо и лесно да се сменят, като при необходимост планката се изважда и се поставя предобективен филтър.

За приемник на светлината в нашия уред използваме съветския fotoумножител ФЕУ-51 с диаметър на работната площадка  $25 \text{ mm}$ . Диаметърът обаче на падащия върху него светлинен сноп е само  $20 \text{ mm}$ , чрез което се избягват евентуалните нееднородности във външните области на катода. Последният е специално сенсибилизиран, като спектралната му пропускаемост е разширена в червената част на спектъра до  $8200 \text{ \AA}$ . Делителят на напрежение 7 е изпълнен със съпротивления от  $1 \text{ m}\Omega$ .

Полученият фототок се усиства от правотоков усилвател 8, чиято принципна схема е показана на фиг. 2. Тук входните лампи  $L_1$  и  $L_2$  са включени по мостова схема. Ионният ток на лампите е сведен до минимум чрез намаляване на анодното напрежение на първото стъпало до  $15 \text{ V}$  и отопителното напрежение до  $4,5 \text{ V}$ . За да се получи достатъчно усиливане на тока, използвано е и второ усилвателно стъпало, построено по балансна схема с двойния триод 6Н6П. Нагласяването на електрическата нула става посредством потенциометър  $P_2$ . Контролирането на ну-

левото положение на първото стъпало се извършва чрез вградения микроперметър. Всички напрежения в усилвателя и изобщо във фотометъра са предварително стабилизириани, а съединителните проводници са ширмовани, което практически изключва дрейфа на нулата.



Фиг. 3

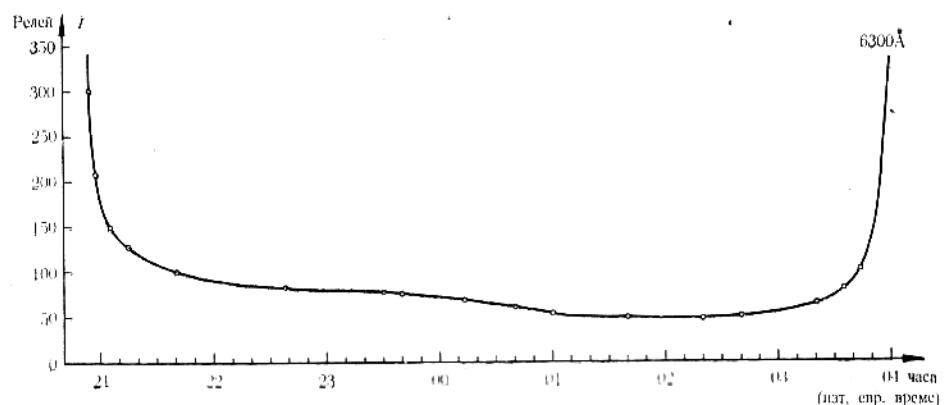
Електрофотометърът се захранва от правотоков високоволтов стабилизатор Netzgerät Pho-1 с напрежение от 1500 до 2000 V с много висок коефициент на стабилизация. Получените резултати се регистрират от двуканален пишещ милиамперметър Goetz тип 148312/12 — магнитоелектрическа система със съпротивление на бобините  $200\Omega$  и обхват от 0 до 10 mA. Книжната лента на регистратора има две скорости на движение — 1 и 0,5 mm/s. Директен запис върху нея използваме обаче при непродължителни процеси до около 1 h — здравни ефекти, предутринно интензифициране на червената кислородна линия, фотометрия на спътник. При снимането на денонощния ход на някои атмосферни емисии обикновено се записват от наблюдателя през петнадесетминутни интервали показанията на регистратора.

Електрофотометърът е поставен на хоризонтална установка. С помощта на гида 9 (фиг. 1), който има същия зрителен ъгъл, той може да бъде насочен във всяка точка с точност  $1^\circ$ .

Известно е, че електрофотометричната апаратура с използването в нея на фотоумножител и усилвателни стъпала може да променя параметрите си под въздействието на колебанията на околната среда. Ето защо е необходимо за контрол и за сравнимост на получените резултати при всяко наблюдение да се проверява тяхната чувствителност. За целта ние използваме специален еталон-луминифор, който при светлинна активация има повърхностна яркост 1 килорелей, спадаща до нула експоненциално с времето. Впоследствие се оказа, че успоредно със светлинните фотони използваният еталон изпуска и гама-кванти, които действуват разрушително върху катода. По тази причина в обсерваторията беше изготвен друг еталон, лишен от този недостатък. Неговата блок-схема е показвана на фиг. 3.

При еталониране металическият цилиндър  $P$  се надява пътно над фотометъра. Светлината от електрическата лампичка  $L$  (3,5 V, 0,5 W),

преди да попадне в обектива, преминава през полупрозрачните (матови) стъклa  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ . Еталонирането се извършва винаги при едно и също напрежение  $U=1$  V, което се измерва с един и същ уред, вграден в етalona. При такъв режим на работа се създават реални условия светлинният поток на етalona за дълго време да се запазва постоянен.



Фиг. 4.

Калибровката на етalona е извършена успоредно с калибровката на електрофотометъра на връх Българка (1100 m) в Стара планина, далеч от населени места и при постоянна отлична прозрачност на атмосферата. Използвани са методът на Бугер [2] и описаният в [3], при които беше определена през двата филтъра извънатмосферната интензивност на  $\alpha$  Aurigae (Капела). При тази калибровка беше получено за едно деление за филтъра 6300 Å стойността 3,60 релея, а за филтъра 3914 Å 3,40 релея.

Така описаният електрофотометър работи от началото на 1970 г. в обсерваторията в Стара Загора по изследване на собственото излъчване на високата атмосфера. Типичен нощен ход на емисията 6300 Å е показан на фиг. 4. Абсолютните стойности на съответните емисии, получени от нас, са в много добро съгласие с цитирани в [3], [4].

С този електрофотометър няколко пъти бяха правени успешни експерименти по фотометрия на изкуствени спътници на Земята. Получени бяха с него интересни записи на блещукането на някои звезди при големи зенитни отстояния. Може да се предположи, че при несъществени конструктивни изменения електрофотометърът ще може успешно да се използва за звездна електрофотометрия.

Бихме искали да изкажем благодарност на Д. Панов за участието му в изработката на апаратурата, на д-р Л. Фишкова (Абастуманска обсерватория, СССР) за ценната ѝ помощ при абсолютната калибровка и на д-р К. Серафимов за постоянния интерес и за общото ръководство на изследванията.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гогошев, М. и К. Серафимов. Изв. на Геофиз. институт, БАН, 1970.
2. Мартинов, Д. Я. Курс практической астрофизики. М., 1967. 292.
3. Фишкова, Л. М., Г. В. Маркова. Бюллетень Абаст. Астрофиз. обсерватории, № 24, 1959.
4. Чемберлейн, Дж. Физика полярных сияний и излучение атмосферы. М., 1963.

*Поступила на 10. XII. 1970 г.*

## ЭЛЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКАЯ АППАРАТУРА В ОБСЕРВАТОРИИ В СТАРА-ЗАГОРЕ

*M. Гогошев и Т. Райчев*

(Резюме)

Дается описание нового электрофотометра в обсерватории в г. Стара-Загора, предназначенного главным образом для исследований в области высокой атмосферы, но который при внесении небольших конструктивных изменений может быть использован при звездной электрофотометрии.

## ELECTROPHOTOMETRIC EQUIPMENT IN THE STARA ZAGORA OBSERVATORY

*M. Gogoshev and T. Raichev*

(Summary)

The new electrophotometer in the Stara Zagora Observatory is described. It is designated above all for the study of the high atmosphere, but with insignificant design modifications, it may be used also in stellar electrophotometry.