

## О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕКТИВНО ПОГЛОЩАЮЩИХ ПЛЕНОК

М. В. ДОЛИДЗЕ

При обработке материала, получаемого при спектральных наблюдениях, часто возникает необходимость иметь дополнительные данные о характере свечения в разных участках спектра звезд, ассоциированных с пекулярными объектами. Например, желательно, чтобы уже при просмотре спектральных снимков, можно было бы выявить очень голубые, с УФ-избытком, ИК или покрасневшие звезды. Такую возможность может дать применение при наблюдениях фильтра, который в спектрах звезд поглощает — съедает, определенные участки спектра и подчеркивая необычный вид аномально красных или аномально фиолетовых или голубых звезд по сравнению с нормальными.

Подобный фильтр можно изготовить из прозрачной пленки, окрашенной в растворе вещества с сильными полосами поглощения в определенных, например, в красном или ультрафиолетовом, участках спектра.

Так например, для УФ-участка спектра в качестве фильтра мы использовали прозрачную эскулиновую пленку.

На большой призмной камере Абастуманской астрофизической обсерватории с  $8^\circ$  призмой было сфотографировано скопление Плеяд с фильтром УФС-1 + эскулиновая пленка. Пленка с фильтром устанавливалась в кассете непосредственно перед фотопластинкой. На рис. 1 даны микрофотограммы нормальных звезд спектральных классов В и А, в спектрах которых с помощью фильтра из эскулиновой пленки получены дополнительные полосы поглощения. Как видно на рис. 1, спектры дополнительными полосами разделены на три части убывающей интенсивности. Причем, интенсивность частей в спектре класса А спадает гораздо быстрее, чем в спектре класса В. Таким образом, по виду подобных спектров вполне возможно проведение предварительной спектральной классификации.

Очевидно, что в спектрах звезд с пекулярным цветом, в которых соотношение интенсивностей нарушено, т. е. соответствующие концы спектра аномально усилены или ослаблены, дополнительные полосы создадут еще больший контраст, способствующий их выявлению. Применение данного метода особенно эффективно для выявления слабых звезд поздних спектральных классов с УФ-избытками излучения, а также ранних покрасневших звезд. В первом случае УФ-конец аномально усилен, а во втором — ослаблен. Комбинация фильтра УФС-1 с пленкой эскулина на данном инструменте дает возможность с часовой экспозицией на пластинках Kodak OaO выявлять голубые звезды 12 — 13 фотогр. зв. величины.



Для выявления красных и ИК-звезд метод менее эффективен, так как наличие полос поглощения в красной и ИК-областях спектра само по себе придает спектрам прерывистый вид естественным путем. Классификация звезд в этом случае, как известно, производится по интенсивности полос поглощения. Но наличие полос поглощения у



Рис. 1

некоторых пленок в красной области спектра можно использовать для выявления голубых звезд, свет которых претерпел сильное избирательное поглощение в межзвездной среде. Действительно, спектр го

лубой, сильно покрасневшей звезды, снятый через подобный фильтр на соответствующий фотоматериал, будет характеризоваться аномальным соотношением интенсивностей частей спектра. За счет ослабления фотографического участка влиянием межзвездной среды, красный конец спектра по сравнению с нормальным спектром будет выглядеть усиленным. Красные звезды (звезды поздних спектральных классов) исключаются из рассмотрения по тем, характерным, расположенным в красном участке спектра, полосам поглощения, которые присущи самим звездам. Некоторое осложнение вносят звезды промежуточных спектральных классов *F, G, K*. Следует также помнить, что чувствительность фотоматериала с длинноволновой стороны спектра не должна обрываться очень резко. Этот метод особенно желательно применять при поисках сильно покрасневших голубых звезд — возможных источников свечения газовых туманностей. Тогда как 8° объективная призма дает возможность в настоящее время на 70-см менисковом телескопе изучать фотографическую область спектра звезд до 13.5 фотогр. зв. вел., применение комбинации красного светофильтра с соответствующей пленкой сделает возможным выявлять голубые звезды до 16-ой вел. (Увеличение проникающей способности инструмента в фотографической области соответственно увеличит также второй предел). Для изучения областей  $\gamma$  Лебеда, туманности Северная Америка, остатков вспышек сверхновых и многих других объектов, применение данного метода может дать интересные результаты.

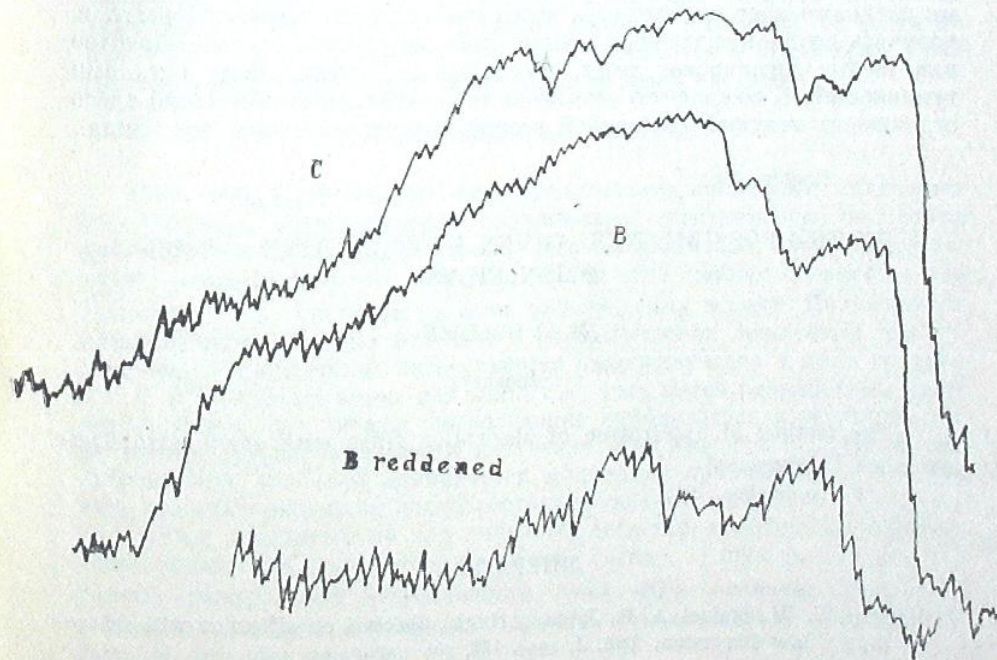


Рис. 2

В красном участке спектра, вместо панхроматического фотоматериала с резким спадом чувствительности с красного конца, можно использовать фотоматериал, очувствленный для близких инфракрасных лучей, например, инфрахром. Вместо поглощающего фильтра,



для выявления покрасневших звезд в близких инфракрасных лучах, можно использовать инфрахроматический фотоматериал с провалом чувствительности около 8000Å. Действительно, в этом случае, наличие провала чувствительности инфрахроматического фотоматериала около 8000Å делает заметным аномальное усиление интенсивности длинноволнового конца спектра звезды раннего спектрального класса с большим покраснением. На рис. 2 приводим микрофотограммы трех звезд: спектрального класса C, B и B с большим избытком цвета. Этот метод аналогичен методу выявления покрасневших звезд с использованием чрезвычайно низкодисперсных спектров (30000Å/мм), полученных на фотоматериале с провалом чувствительности в красном участке спектра III.

Использование поглощающего фильтра упростит также определение цвета звезд по методу продольного спектрографа. Надо думать, что использование поглощающего фильтра упростит также выявление красных и покрасневших звезд, а в других участках спектра, вообще, выявление звезд с аномальным усилением одного конца спектра по методике, выработанной Е. Перро [2].

Выработанная здесь методика наблюдений вполне пригодна также для ведения спектральных обзоров во второй, длиннофокусной схеме телескопа. В этом случае особенно удобно применение в качестве фильтров тонких окрашенных пленок. Использование соответствующей предобъективной диспергирующей среды в комбинации с окрашенными пленками дает возможность вести спектральные микрообзоры т. е. получать крупномасштабные снимки особо интересных малых объектов или тесных группировок звезд, связанных со структурными деталями туманностей. К сожалению возможности спектральных обзоров здесь ограничены меньшей светосилой второй оптической схемы телескопа.

Ноябрь, 1961.

## ON THE POSSIBILITIES GIVEN BY SELECTIVE ABSORPTION FILMS

M. V. DOLIDZE

(Summary)

The method of application of absorption films with some astrophysical aims is suggested.

November, 1961.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Morgan W. W., Meinel A. B., Johnson Hugh., Spectral classification with exceedingly low dispersion. *Aph. J.* 1954, 120, 506—508.
2. Perraud Hélène, Listes et classifications d'étoiles à émission, S et, C, trouvées dans divers champs pris aux prismes objectifs à vision directe *Journ. des Obs.* 1961, 44, 149—152.

## ФАЗОВЫЙ ФИЛЬТР С САМОНАСТРОЙКОЙ

Л. В. КСАНФОМАЛИТИ

Узкополосные фильтры, применяемые в избирательных усилителях, как правило, имеют фиксированную частоту настройки, поэтому требования к стабильности частоты сигнала тем выше, чем уже полоса. С другой стороны, весьма узкополосные фильтры малостабильны.

Фазовые детекторы являются наиболее совершенным устройством, полоса пропускания которого определяется свойствами выходной цепи по постоянному току. Недостатками фазового детектора является необходимость точной синфазности сигнала и опорного напряжения и невозможность отличить изменения выходного напряжения по изменению амплитуды сигнала от изменений по изменению фазы сигнала.

В предлагаемой статье описывается стабильно действующее устройство, которое, подобно фазовому детектору, может обладать чрезвычайно узкой полосой пропускания, но, в отличие от него, нечувствительно к фазовым сдвигам. С другой стороны, в отличие от селективных фильтров, стабильности частоты не требуется и при весьма узкой полосе допускается значительный уход несущей частоты.

### 1. Узкополосные системы

Если под электронными астрономическими приборами подразумевать сложные многоламповые поляриметры, спектрометры, различные фотометры, а также радиоастрономические приемники, то основной задачей, возникающей при конструировании этих приборов, является выделение слабых сигналов на фоне значительных шумов. Диапазон задач многообразен: счет отдельных фотоэлектронов; измерения тысячных звездной величины; интенсивности радионизлучения в доли градуса и т. д. В настоящее время для многих из этих целей разработаны сравнительно простые методы, позволяющие приблизиться к теоретическому порогу лучших приемников излучения. Как правило, в большинстве современных приборов применяется модуляция принимаемого излучения, с детектированием после соответствующего усиления. Если используется квадратичный или линейный детектор, необходим узкополосный фильтр для повышения отношения сигнал — шум  $\rho$ , ибо при заданной спектральной интенсивности шума  $w(f)$ , величине сигнала  $X$  и ширине полосы пропускания  $\Delta f = (f_2 - f_1)$ , отношение  $\rho$  будет тем больше, чем уже полоса:

$$\rho = \frac{X^2}{\int_{f_1}^{f_2} w(f) df}$$