

хорошей проникающей способности. В Крымской обсерватории были проведены опыты по разработке такого фотометра.

Спектр звезды посредством кварцевого спектрографа делится на три основные части: от 3000 до 4000, от 4000 до 5000 и от 5000 до 6000 ангстрем. Каждая часть спектра проектируется на отдельный фотоумножитель. Кроме того имеется возможность выделять при помощи непрозрачных масок участки спектра, лежащие внутри основных. Использование всего света от основных трех частей спектра создает цветовую систему близкую к *UBV*.

Использование трех фотоумножителей в сочетании с хорошим пропусканием оптической части фотометра сокращает время наблюдения в 2—2.5 раза по сравнению с обычным фотометром с фильтрами, имеющими такие же полосы пропускания. Это в свою очередь приводит при использовании накопления к повышению проникающей способности почти на одну звездную величину.

Такой фотометр был построен и проведены первые наблюдения. Регистрация производилась методом счета фотонов с дальнейшей фиксацией результатов на печатающем устройстве.

На телескопе с зеркалом 500 мм измерялись звезды 13—14-ой величины за 3—4 минуты с точностью порядка 1—2% во всех спектральных интервалах. Для стабильности выделяемых участков спектра существенное значение имеет качество гидрирования.

Этот фотометр может быть использован для целей спектральной классификации.

Мне хотелось отметить, что если будет образована Рабочая группа по выбору новой фотометрической системы, то в группе обязательно должны быть лица хорошо знакомые с аппаратурой и ее возможностями.

Работа по этому прибору продолжается и вероятно в ближайшем будущем он будет закончен.

#### Вопросы.

**П. Г. Куликовский.** Можно ли взять более узкую полосу пропускания чем тысяча ангстрем? Имеется ли возможность варьировать по желанию наблюдателя ширину полосы?

**Н. А. Димов.** Выделять более узкие участки спектра в принципе возможно при помощи соответствующих масок, однако здесь имеются некоторые трудности связанные с недостаточной дисперсией применяемого спектрографа. Более определенно об этом можно будет говорить когда фотометр будет закончен.

**Б. В. Кукаркин.** Но технические трудности Вы частично преодолели, вышли победителями и дальше будете выходить.

**В. Б. Никонов.** Эта система идеальная для проверки выбранных критериев.

**Б. В. Кукаркин.** Здесь открываются богатые возможности.

### СООБЩЕНИЕ Р. А. БАРТАЯ (АБАСТУМАНИ) ДВУМЕРНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЗВЕЗД ПО СПЕКТРАМ, ПОЛУЧАЕМОМ С ПОМОЩЬЮ ПРЕДОБЪЕКТИВНОЙ ПРИЗМЫ

Как известно, по спектрам, полученным на 70 см менисковом телескопе с 8°-й предобъективной призмой (линейная дисперсия 166 ангстрем/мм около  $H\gamma$ , с коротковолновой стороны спектр простирается до 3500 ангстрем, проникаемость 12.5 зв. вел.) нами была осуществлена

двумерная качественная спектральная классификация в спектральных областях *B0—B5*, *G0—M*.

Область *B5—G0*, по общеизвестным причинам, на первом этапе нашей классификации была опущена, конечно, только в смысле двумерной классификации. В этой области выделяются одни лишь сверхгиганты.

Я расскажу какие работы предприняты нами для восполнения указанного пробела и какие возможности оказываются к сегодняшнему дню палицо.

В области *B5—A9*, как известно, критериями абсолютных величин для спектров, получаемых с предобъективной призмой, служат одни лишь водородные линии. Нам приходится оценивать ширину или полную интенсивность — глубину этих линий (мы не должны забывать, что разговор идет о глазомерной оценке).

Главное затруднение здесь в том, что нет линий сравнения. Нам приходится оценивать не относительную интенсивность (также ширину), а, можно сказать, — абсолютную (конечно, не в прямом смысле этого слова). И когда дело касается таких сильных линий, как водородные линии, в данном спектральном интервале — это трудная задача.

Ясно, что для *A*-звезд точной классификации по светимости можно достичь только лишь применением количественной спектрофотометрии. Тем более, когда разговор идет о спектрах, получаемых с предобъективной призмой.

Но уж если говорить о точной классификации, то сама двумерная классификация, особенно для *A*-звезд, в спектрах, которых встречаются различные аномалии, не является точной.

Поэтому, в таком случае, более разумно говорить о трехмерной классификации по системе Шалонжа и Диван, если, конечно, она осуществима при наших возможностях.

Так и была поставлена нами эта задача.

Как мы знаем, осуществление трехмерной классификации Шалонжа и Диван требует особых инструментальных возможностей, причем это — очень трудоемкая задача. Это и является причиной того, что, пока она не применяется в широких масштабах.

Исходя из сравнительно высокого качества наших спектров и из того, что они простираются до 3500 ангстрем, можно было предположить, что будет возможным осуществление трехмерной классификации в нашей обсерватории.

Были получены спектры стандартных *A*-звезд. Обработка этих спектров показала, что наши спектры, несмотря на свои высокие качества и на то, что они простираются и за пределом серии Бальмера, не дают возможности определения Бальмеровского скачка. Видимо, спад чувствительности нашей аппаратуры в коротковолновой стороне спектра таков, что Бальмеровский скачок сглаживается.

Итак для нас не оказалось возможным осуществление трехмерной классификации. И пока что для *A*-звезд мы не намерены предпринимать ничего больше. В дальнейшем можно думать об осуществлении количественной классификации для *A*-звезд в нашей обсерватории, что некоторое время тому назад у нас уже делалось, только по спектрам, получаемым на рефракторе.

Перейдем к классу *F*. Здесь, как в переходящем по спектральным характеристикам от ранних к поздним спектральным типам классе, эффект абсолютной величины, вообще и без того слабый, особенно



слаб. Поэтому в классе  $F$  мы встречаемся с особыми трудностями, не только для глазомерной оценки, но — вообще.

Для класса  $A$  у нас есть критерии, только речь идет о возможности глазомерной оценки, а в классе  $F$  дело обстоит хуже.

Здесь эти критерии настолько слабы, что в спектрах, получаемых с предъобъективной призмой и особенно для слабых звезд, для которых при больших экспозициях качество спектра ухудшается, практически нет эффекта абсолютной величины.

Давно известно, что водородные линии в классе  $F$  не показывают зависимости от абсолютной величины. Так что разговор идет о металлических линиях, которые в классе  $F$  пока еще слабо выделяются. Исходя из этого, нами был поставлен вопрос в таком виде. Если ограничиться более яркими звездами, скажем, до 10-й зв. величины (начиная от 7-й), спектры которых получаются на нашем телескопе за 8—15 минут (в зависимости от сорта пластинки), может удастся производить двумерную классификацию и для  $F$ -звезд. При этом, как обратил на это внимание руководитель Рабочей Группы по спектральной классификации Иван Михеевич Копылов, целью такой классификации может быть проверка для относительно слабых звезд пробела Герцшпрунга на диаграмме спектр-светимость.

Опытные снимки стандартных звезд показали, что при экспозициях в 10—15 минут для  $F$ -звезд до 9—10-й величины получаются спектры, в которых линии, служащие критериями абсолютной величины, не сглаживаются, а так или иначе выявляют себя.

Для того, чтобы увеличить точность определения абсолютных величин, было решено, наряду с фотографическим, применить и ультрафиолетовый участок спектра. Было решено также, что, раз мы здесь имеем дело все же со слабым эффектом, лучше вести не качественную, а количественную двумерную классификацию.

Во-первых, это даст более точные результаты а, во-вторых, только таким путем можем получить абсолютные величины в числовых единицах и тем самым проверить пробел Герцшпрунга для слабых звезд. Но поскольку, дело идет о проверке этого пробела, то мы решили вести работу не только для  $F$ -звезд, а в интервале  $F0—G5$ . Эта работа уже начата и успешно ведется аспирантом М. А. Шиукашвили.

Последние годы применение 4°-й призмы наряду с 8°-й еще больше увеличило наши возможности по спектральной классификации, т. к. с ее помощью как проницаемость (14-ая зв. вел.), так и разрешающая способность увеличивается и таким образом представляется возможность более детального и полноценного исследования в данной области.

Классификационные работы в нашей обсерватории ведутся в двух направлениях — по Комплексному плану П. П. Паренаго и в областях звездных ассоциаций и диффузных эмиссионных туманностей, с целью изучения физических характеристик последних.

С 1958 года к сегодняшнему дню уже произведена классификация около 22000 звезд. Однако опубликован каталог только 7000 звезд. Публикацию остальных задерживает определение звездных величин. Здесь же мы хотели бы подчеркнуть, что если бы не звездные величины, при том опыте по спектральной классификации, который уже имеется в нашей обсерватории, мы могли бы еще активнее вести классификационные работы и усилить выход и публикации.

Определения звездных величин сами собой может быть и являются более легкой задачей, чем спектральная классификация, но при этом представляют собой более трудоемкую и кропотливую работу.

На предыдущем Пленуме Комиссии звездной астрономии был

поставлен вопрос об автоматическом микрофотометре для определения зв. величин, но, как нам известно, нужные меры в этом направлении не были предприняты. Между тем этот вопрос несомненно заслуживает неотложного решения.

#### СООБЩЕНИЕ С. М. АЗИМОВА (ШЕМАХА) ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ СПЕКТРАЛЬНЫХ КЛАССОВ, КЛАССОВ СВЕТИМОСТИ И СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИХ ГРАДИЕНТОВ ЗВЕЗД-СУБГИГАНТОВ В ЗАТМЕННЫХ ДВОЙНЫХ СИСТЕМАХ

Звезды-субгиганты в тесных двойных системах являются загадочными объектами. Среди тесных двойных систем часто встречаются такие пары, которые имеют спектральные классы  $B$  или  $A$ , реже  $F$ , для главных звезд (более массивные), и  $G—K$ , для спутников. Обычно в таких системах главные звезды более массивные и являются нормальными звездами главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга-Рессела. А спутники этих систем являются субгигантами. Почти все звезды-субгиганты в тесных двойных системах находятся в корпускулярно неустойчивом состоянии. Это обнаруживается влиянием газового потока на кривой блеска и появлением эмиссионных линий в спектрах таких звезд при затмении (например,  $UCep$ ,  $SXCas$ ,  $RWTau$  и др.). По-видимому, эти звезды находятся в стадии расширения на их эволюционном пути.

Кроме того, звезды-субгиганты в тесных системах имеют слишком большую светимость по сравнению с одиночными звездами-субгигантами и нормальными звездами главной последовательности той же массы. Это неоднократно отмечалось в работах советских авторов (П. П. Паренаго, А. Г. Масевич, В. А. Крат, Д. Я. Мартынов и др.) и зарубежных (О. Струве, Копал, Хилтнер, Крауфорд и др.).

Указанные особенности звезд-субгигантов в тесных двойных системах тесно связаны с их эволюцией. По этой причине, определение спектральных классов этих звезд в двумерной системе классификации и изучение распределения энергии в непрерывном спектре представляет большой интерес. Однако, звезды-субгиганты в тесных двойных системах из-за слабости блеска до сих пор очень плохо изучены. В отличие от обычных слабых звезд они становятся видимыми только при полном затмении главных звезд. В случае затменных переменных длинных периодов наблюдение полной фазы затмения затрудняется из-за ряда внутренних и внешних причин.

Затменные переменные звезды, которые имеют полную фазу затмения (где виден спектр спутников-субгигантов) при полной фазе затмения бывают слабее 9.5 зв. вел. Поэтому возможность наблюдения этих объектов находится в пределах продолжительности полной фазы затмения. Спектральные наблюдения этих звезд даже на крупных современных телескопах не всегда бывают возможны из-за сильной потери света на щели спектрографа. Продолжительность времени экспозиции для получения спектра этих звезд превышает продолжительность полной фазы затмения.

Для этой цели целесообразно применить светосильные камеры с объективной призмой. В Советском Союзе было возможно осуществить такую задачу после того, как в Абастуманской астрофизической