

52  
47  
ОДЕССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И. И. МЕЧНИКОВА

БАРТКЕВИЧЮС А. А.

ЭФФЕКТЫ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗВЕЗД  
В ВИЛЬНЮССКОЙ ФОТОМЕТРИЧЕСКОЙ  
СИСТЕМЕ

Диссертация написана на русском языке

01.031 Астрофизика

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук

ОДЕССА — 1971

ОДЕССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени И. И. Мечникова

БАРТКЕВИЧЮС А. А.

ЭФФЕКТЫ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗВЕЗД В  
ВИЛЬНДСКОЙ ФОТОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Диссертация написана на русском языке

ОІ. ОЗІ Астрофизика

А в т о р е ф е р а т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук

ОДЕССА 1971

52  
A7

СК

Работа выполнена в Секторе астрофизики Института физики и математики Академии наук Литовской ССР (г. Вильнюс).

Научный руководитель - кандидат физико-математических наук В. СТРАЙЛИС.

Официальные оппоненты:

заслуженный деятель науки УССР, член-корреспондент АН УССР, доктор физико-математических наук, профессор В. П. ЦЕСЕВИЧ, кандидат физико-математических наук Н. С. КОМАРОВ.

Диссертация направлена на отзыв в Специальную астрофизическую обсерваторию АН СССР.

Автореферат разослан "17" января 1972 г.

Защита диссертации состоится в феврале-марте 1972 г. на заседании Совета физического факультета Одесского государственного университета (г. Одесса, ул. Шепкина, 14, Большая физическая аудитория).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке университета.

Ваши отзывы на автореферат просим направить по адресу: г. Одесса, ул. Петра Великого, 2, Ученому секретарю ОГУ.

Ученый секретарь

Совета университета

(В. С. КОРОЛЕНКО)

Центральная научная  
библиотека  
Академии наук Украинской ССР

За последние два десятилетия как спектроскопическими, так и фотометрическими методами выявлены большие различия в химическом составе звездных атмосфер. Особенно важным является установление того факта, что звезды сферической составляющей Галактики характеризуются большим дефицитом металлов по сравнению со звездами плоской составляющей.

Самую ценную информацию о химическом составе звезд дают спектры высокой дисперсии. Но такие спектры можно получить только для ярких звезд, используя самые крупные телескопы. Поэтому при массовом исследовании металличности слабых звезд огромное значение приобретает применение фотометрических методов.

Оптимальная среднелосная фотометрическая система URXYZVS, разработанная в Институте физики и математики АН Литовской ССР, позволяет получить точную двумерную классификацию звезд нормального химического состава и определить их межзвездное покраснение. В настоящей работе ставилась задача выяснить влияние эффектов химического состава на величины, колор-индексы и независимые от межзвездного покраснения параметры Q этой системы и разработать метод трехмерной классификации звезд.

Диссертация состоит из введения, трех частей и обзора основных результатов и выводов.

В первой части диссертации дается подробный обзор существующих методов определения химического состава звездных атмосфер - как спектроскопических, так и фотометрических, а также обсуждаются основные результаты, полученные при помощи этих методов. Рассматриваются работы, выполненные методом кривых роста и моделей атмосфер, а также трехмерная количественная

классификация, в частности работы Джонса, Спит, Ван ден Берга, методы кембриджских астрономов, Спинрада и Тайлора, Шалонжа и др. Далее рассматриваются методы качественной классификации звезд с аномальным химическим составом: субкарликов, гигантов с дефицитом металлов, звезд CN и CH, звезд горизонтальной ветви и переменных типа RR Lyr, а также разных типов пекулярных А-звезд. Отдельный параграф посвящен рассмотрению влияния линий поглощения на распределение энергии в спектре звезды - эффекту бланкетирования, а также методу определения влияния этого эффекта на величины и колор-индексы фотометрических систем. Последние два параграфа этой части посвящены анализу эффектов химического состава в широкополосных (системы UBV, RGV, Стеббинса-Уитфорда) и в среднеполосных и узкополосных (система uvby<sub>r</sub> Стремгрена-Перри-Крофорда, системы Гильденкерне, Мак Клера-Ван ден Берга, Боргмана-Джонсона, Женевская и др.) фотометрических системах. В большинстве систем классификация по третьему параметру - химическому составу - разработана и производится только для ярких, обычно непокрасневших звезд. Определение третьего параметра при наличии межзвездного покраснения встречается с большими трудностями.

Во второй части рассматривается вопрос о фотоэлектрических наблюдениях звезд с различным химическим составом в системе URXYZVS. В первом параграфе этой части дается краткое описание системы. Во втором параграфе описана программа наблюдений. В начале параграфа приводится таблица всех известных определений  $[Fe/H]$ , полученных разными авторами по спектрам высокой дисперсии. Программа наблюдений была составлена из звезд с известными  $[Fe/H]$ , как нормальных, так и с дефицитом металлов. Также наблюдалось некоторое число субкарликов, идентифицированных фотометрически или по спектрам малой дисперсии.

В программу наблюдений были включены пекулярные А-звезды (Am Ar,  $\lambda$  Boo,  $\delta$  Sct) и звезды скопления Гиад.

В третьем параграфе описывается методика наблюдений программных звезд. Наблюдения проводились в 1967-1969 г. на 48 см рефлекторе Вильнюсской обсерватории, установленном в Симеизе и на 70 см рефлекторе АЗТ-8 Симеизского отделения Крымской астрофизической обсерватории АН СССР. Для выноса колор-индексов за атмосферу применялся метод Никонова. Все наблюдения обработаны на счетной машине БЭСМ-2 и приведены к стандартной системе 48 см рефлектора 1968 г. В работе приводятся каталоги колор-индексов 67 звезд с дефицитом металлов, 82 звезд скопления Гиад и 44 пекулярных А-звезд.

В четвертом параграфе рассматривается вопрос о проведении линии нулевого возраста на двухиндексных и Q, Q диаграммах. Для проведения этой линии использовались звезды ассоциации Ориона - Ori OB I (звезды В), звезды скоплений Плеяд (звезды A2-GO) и Гиад (звезды F5-K3).

Третья часть работы посвящена изучению влияния химического состава на величины и колор-индексы системы URXYZVS и разработке метода классификации звезд по химическому составу.

В первом параграфе представлены расчеты эффекта бланкетирования для величин и индексов системы URXYZVS (для центра диска Солнца). Расчеты проведены методом Уайльди, Бербиджа, Сэндиджа и Бербиджа. Анализ полученных числовых данных показывает, что колор-индексы U-Y и R-Y должны быть очень чувствительны к изменению химического состава. С другой стороны индексы Y-V, Y-S и V-S мало чувствительны к влиянию линий поглощения. Интересно, что такими же свойствами обладает и коротковолновый индекс U-R. Для R-G карликов и субкарликов колор-индекс Y-V (с малыми по-

правками за бланкетирование) принят за температурный индекс и прокалиброван по  $T_e$ .

Во втором параграфе обсуждается поведение субкарликов и звезд горизонтальной ветви на двухиндексных диаграммах. Лучшей диаграммой для выделения субкарликов и классификации P-G звезд V класса светимости по металличности при отсутствии межзвездного поглощения является диаграмма P-Y, Y-S. Для звезд F5-G6 V и VI классов светимости коротковолновые эксцессы  $\delta(U-Y)$ ,  $\delta(P-Y)$  и  $\delta(X-Y)$  прокалиброваны по  $[Fe/H]$ .

В третьем параграфе рассматривается вопрос об выделении субкарликов при наличии межзвездного поглощения. Исследована чувствительность к химическому составу различных параметров Q. Лучшей диаграммой для выделения как экстремальных, так и промежуточных субкарликов, является диаграмма  $Q_{UXU}$ ,  $Q_{UYU}$ . Она прокалибрована по  $[Fe/H]$  и  $T_e$ .

В четвертом параграфе обсуждается вопрос о бланкетировании в спектрах красных гигантов. Поправки бланкетирования рассчитаны для величин X, Y, Z, V и S. Для колор-индексов Y-V и V-S эти поправки не превышают 0.10. Для коротковолновых индексов поправки бланкетирования получены, используя наблюдаемые колор-индексы гигантов с дефицитом металлов. Индексы, включающие величины U, P и X, очень чувствительны к химическому составу (за исключением U-P). Наблюдается интересная аномалия в ультрафиолетовой части спектра красных гигантов с экстремальным дефицитом металлов: для величины U поправки бланкетирования меньше чем для P, вследствие чего для них индексы U-P имеют большие значения, чем для нормальных звезд той же температуры. Поэтому по диаграмме U-P, V-S можно отделить гиганты с экстремальным дефицитом металлов от всех других звезд (даже при небольшом покраснении).

Пятый параграф посвящен вопросу определения  $[Fe/H]$  непо-

красневших G-K гигантов. Для этих звезд наилучшими диаграммами являются P-X, V-S и P-X, Y-S, где отклонения гигантов с дефицитом металлов от нормальных звезд значительны и в то же время не проявляется эффект абсолютной величины для звезд IV - II классов светимости. Колор-эксцесс  $\delta(P-X)$  прокалиброван по  $[Fe/H]$ .

В шестом параграфе обсуждается возможность выделения гигантов с дефицитом металлов при наличии межзвездного покраснения. Красные гиганты с большим дефицитом металлов можно отделить от всех других звезд (в том числе и субкарликов), используя две диаграммы:  $Q_{UPU}$ ,  $Q_{XZS}$  и  $Q_{PYZ}$ ,  $Q_{XYZ}$ . Межзвездное покраснение для гигантов со средним дефицитом металлов можно определить при помощи диаграммы  $Q_{PYZ}$ , P-X.

В седьмом параграфе рассматривается поведение пекулярных A-звезд в системе URXYZVS. Металлические A-звезды при наличии межзвездного покраснения можно выделить при помощи трех диаграмм:  $Q_{UYU}$ , Y-V;  $Q_{UPU}$ ,  $Q_{XUV}$  и U-X, X-Y.

В восьмом параграфе приводится общая схема выделения и классификации звезд с дефицитом и избытком металлов, как при наличии, так и при отсутствии межзвездного поглощения. Во второй части этого параграфа рассматриваются некоторые звезды с дефицитом металлов, имеющие пекулярные колор-индексы.

В заключительной части работы перечисляются основные результаты и выводы. Отмечается, что система URXYZVS по своим возможностям выделения звезд с дефицитом и избытком металлов не уступает другим фотометрическим системам (в частности наиболее употребляемым для определения  $[Fe/H]$  системам UVJ Джонсона и uvby Стремгрена), а во многих случаях имеет перед ними преимущества, особенно при выделении и классификации покрасневших звезд.

Применение системы URXYZVS для определения химического со-

става очень перспективно в высоких галактических широтах, где даже с телескопами умеренного диаметра в случае А-звезд и G-K гигантов можно достичь основную массу звезд II типа населения и исследовать распределение звезд с различными  $[Fe/H]$  по Z-координате. Так как разработан метод классификации по  $[Fe/H]$  при наличии межзвездного поглощения, система дает возможность исследовать распределение звезд с различным химическим составом и в спиральных ветвях. Она также может быть использована для отбора наиболее интересных объектов для дальнейшего детального исследования по спектрам большой дисперсии.

Основные результаты диссертации опубликованы в следующих статьях:

1. В. Страйжис, А. Барткевичюс, Эффект химического состава в Вильнюсской фотометрической системе, Астрон. циркуляр, № 431, 2, 1967.

2. А. Барткевичюс, Л. П. Метик, Фотоэлектрическая фотометрия звезд в системе URXYZVS со стеклянными фильтрами. III. Звезды с дефицитом металлов, Бюлл. Вильнюсской обс., № 26, 13, 1969.

3. А. Барткевичюс, В. Страйжис, Субкарлики и звезды горизонтальной ветви на двухиндексных диаграммах системы URXYZVS, Бюлл. Вильнюсской обс., № 28, 33, 1970.

4. А. Барткевичюс, В. Страйжис, Выделение субкарликов в системе URXYZVS при наличии межзвездного покраснения, Бюлл. Вильнюсской обс., № 30, 3, 1970.

5. А. Барткевичюс, В. Страйжис, Фотометрические эффекты химического состава в системе URXYZVS среди G8-K3 гигантов, Бюлл. Вильнюсской обс., № 30, 16, 1970.

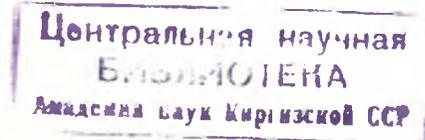
6. А. Барткевичюс, В. Страйжис, Металлические звезды в системе URXYZVS, Бюлл. Вильнюсской обс., № 30, 33, 1970.

Кроме того использованы результаты работ:

1. К. Зданавичюс, И. Суджюс, З. Свидерскене, В. Страйжис, В. Бурнашев, Р. Драздис, А. Барткевичюс, Г. Какарас, Г. Каваляускайте, В. Ясевичюс, Фотоэлектрическая фотометрия звезд в системе URXYZVS со стеклянными фильтрами. II., Бюлл. Вильнюсской обс., № 26, 3, 1969.

2. И. Суджюс, К. Зданавичюс, З. Свидерскене, В. Страйжис, А. Барткевичюс, В. Житкевичюс, Г. Каваляускайте, Г. Какарас, Фотоэлектрическая фотометрия звезд в системе URXYZVS со стеклянными фильтрами, IV., Бюлл. Вильнюсской обс., № 29, 3, 1970.

Некоторые результаты диссертации докладывались на втором всесоюзном совещании по Вильнюсской среднеполосной фотометрической системе, проходившем 12-14 ноября 1969 г. в Вильнюсе.



Подписано к печати 22.XII.1971

Ль 16403. Тираж 200 экз. Бесплатно.

---

"Цергалс", Вильнюс, Латако 6, Заказ № 3935

