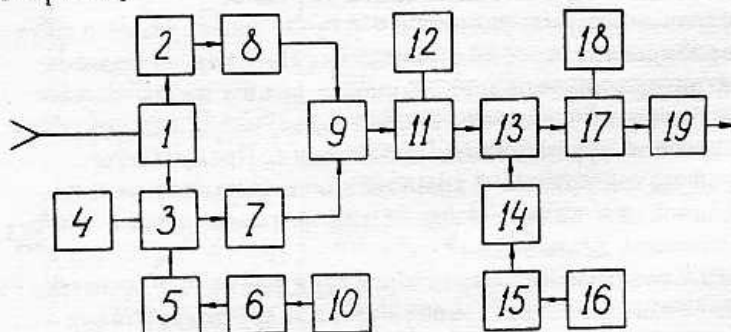


Радиополяриметр для исследования эллиптической
поляризации в радиоизлучении Солнца
The Polarimeter Designed for Investigation of Elliptical
Polarisation of the Solar Radio Emission

Для проведения наблюдений по исследованию эллиптической поляризации солнечного радиоизлучения в КраО АН СССР разработан и изготовлен радиополяриметр модуляционного типа с последовательным анализом состояния поляризации. Поляриметр создан на базе автоматического радиометра на волну 2.25 см (В.С. Аблязов и др., XI Всесоюзная радиоастрономическая конференция, Ереван, 1978). Принцип действия радиополяриметра основан на разделении составляющих поляризованного сигнала в турникетном соединении с последующей модуляцией сигналов в СВЧ-тракте.



Комплект радиополяриметра включает в себя поляризационный блок, СВЧ-блок радиометра, НЧ-устройство радиометра и автономный блок управления. На рисунке приведена структурная схема поляризационного блока, где:
1 — турникетное соединение; 2 — аттенюатор; 3 — направленный ответвитель; 4, 12, 18 — согласованные нагрузки; 5, 14, 19 — управ-

ляемые аттенюаторы; 6, 7, 8—вентили; 9, 13—модуляторы; 10, 16—генераторы шума; 11, 17—циркуляторы.

В конструкции поляризационного блока применены широкополосные СВЧ—компоненты на твердотельных элементах. В качестве управляемых аттенюаторов и модуляторов используются волноводные устройства на $p-i-n$ диодах. Развязывающие устройства: циркуляторы и вентили — в малогабаритном исполнении. Калибровка и подшумливание производится с помощью полупроводниковых генераторов шума.

Для модуляции составляющих частично-поляризованного радиоизлучения используется сетка частот, принятая в радиометре. Радиометр работает в режиме измерения полусуммы и полуразности мощностей.

В комплексе РТ-22 радиополяриметр обеспечивает следующие режимы наблюдений:

- одновременная регистрация как полуразности право- и левополяризованных составляющих, так и полусуммы интенсивностей неполяризованной и поляризованной компонент сигнала;
- регистрация суммы правополяризованной компоненты и половины интенсивности неполяризованной части сигнала.
- регистрация суммы левополяризованной компоненты и половины интенсивности неполяризованной части сигнала.

Аналогичные режимы работы и в случае наблюдений в двух взаимно перпендикулярных поляризациях. Переход из режима наблюдений циркулярно-поляризованной в режим наблюдений линейнополяризованной составляющих радиоизлучения осуществляется перестройкой турникетного соединения. Предусмотрен квазиулевой метод приема с компенсацией сигналов по каналам интенсивности и поляризации от генераторов шума в широком динамическом диапазоне.

Основные технические характеристики радиополяриметра:

- флуктуационная чувствительность по каналу поляризации при наблюдениях радиоизлучения Солнца составляет 0,5 К при полосе УПЧ радиометра 700 мгц и постоянной времени 1 сек;
- развязка при регистрации поляризованных составляющих сигнала более 45 дБ в полосе 700 мгц при КСВ входа порядка 1,1.

С помощью описываемого поляриметра на РТ-22 КрАО проведены наблюдения радиоизлучения Солнца в августе 1979 г. Точность поляризационных измерений при этом составила 0,01% от радиоизлучения "спокойного" Солнца. Полученный наблюдательный материал обрабатывается.

Кр АО АН СССР
февраль, 1980

Л.И. Цветков
L. I. Tsvetkov

О динамике гигантских облаков межзвездного газа

On the Dynamics of Giant Interstellar Gas Clouds

Известно, что на расстояниях 2–10 кпс от центра Галактики большая часть межзвездного газа сосредоточена в гигантских молекулярных облаках (ГМО) – комплексах H_2 , имеющих массы 10^3 – $10^7 M_\odot$ и размеры $\lesssim 100$ пс (P.M. Solomon, D.B. Sanders, in "Giant Molecular Clouds in the Galaxy" ed. P.M. Solomon, P.M. Edmunds, Pergamon Press, 1979). Наличие своеобразного газового кольца в диске Галактики связано с тем, что пространственная плотность числа ГМО сравнительно плавно возрастает с приближением к центру Галактики и затем резко обрывается на расстояниях 2+4 кпс от него. Лишь на расстоянии $\lesssim 500$ пс от галактического центра плотность межзвездного газа вновь резко возрастает (см. рис. 1, заимствованный из работы Solomon, Sanders, op. cit.). Для объяснения этого феномена можно привлекать различные физические процессы, например, взаимодействие газа со спиральной волной плотности или молекулярное трение в газовом диске. Однако, учитывая, что основная доля массы газа сосредоточена в сравнительно компактных и обособленных объектах – ГМО, необходимо исследовать их взаимодействие со всеми другими объектами в Галактике (т. е. в основном со звездами) посредством динамического трения (В.Г. Сурдин, А.В. Чариков, АЖ 54, 24, 1977).

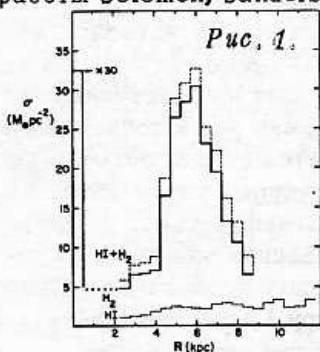


Рис. 1.

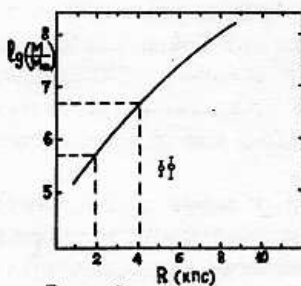


Рис. 2.

но центроида распределенной массы (т. е. в основном – центроида звезд поля). А поскольку центроид любой подсистемы звезд вращается со скоростью меньше круговой, массивный объект

Эффект динамического трения представляет собой частный случай релаксации и ведет при взаимодействии массивного объекта (ГМО) с маломассивными (звезды поля, скопления, облака газа и др.), практически к остановке этого объекта относительно

под действием динамического трения должен приближаться к центру Галактики. Движение ГМО представляет собой сравнительно простой случай движения в плоскости Галактики по круговой орбите в направлении галактического вращения. Для такого вращения в работе *Сурдина и Чарикова* была вычислена зависимость критической массы объекта от начального радиуса его орбиты (кривая на рис. 2). При массах больше критической, объект (в нашем случае — ГМО) за космологическое время теряет под действием динамического трения свой орбитальный момент и опускается к центру Галактики.

Сейчас еще не ясно, каково время жизни ГМО, но вариации изотопного состава, а также расчеты по динамике роста массы и слипанию облаков (*N.Z.Scoville, K.Hersh, ApJ 229, 578, 1979*) по-видимому указывают на то, что время жизни ГМО превышает 10^9 лет. Функция масс ГМО такова, что основная часть межзвездного газа собрана в облаках с массами $5 \cdot 10^5 + 5 \cdot 10^6 M_{\odot}$. Этот интервал масс отмечен горизонтальными пунктирами на рис. 2. Можно видеть, что движение ГМО таких масс подвержено сильному влиянию динамического трения на расстоянии $R \leq (2+4)$ кпс от центра Галактики, т. е. как раз в той области (вертикальные пунктиры), где наблюдается резкий обрыв в распределении ГМО по R . Положение двух хорошо изученных ГМО (*A.Szabo et al., ApJ 235, 45, 1980*) отмечено на рис. 2. Они, как и ожидалось, попали в область медленной эволюции по динамическому трению. ГМО, массы которых превышают критическую, должны были приливных сил. При этом соотношение между молекулярным и атомарным водородом должно измениться в пользу последнего (т. к. молекула H_2 может сохраняться длительное время лишь внутри оптически толстого облака). Именно это и наблюдается в центральной части Галактики, где $M(H_1)/M(H_2) > 2$, тогда как в газовом кольце $R \sim 5$ кпс это соотношение $\sim 10^{-2}$ (*T.M.Banja, ApJ 216, 381, 1977*).

Возможно, что падение ГМО на центральную часть нашей и других галактик приводит к вспышкам звездообразования там и возникновению звездно-газовых комплексов, наблюдаемых и далеко как "кратные ядра" галактик. По-видимому, этот же процесс может объяснить периодическое попадание газа в ядра галактик и рекуррентные вспышки активности в них.

Гос. астроном ин-т
им. П.К.Штернберга
февраль, 1980

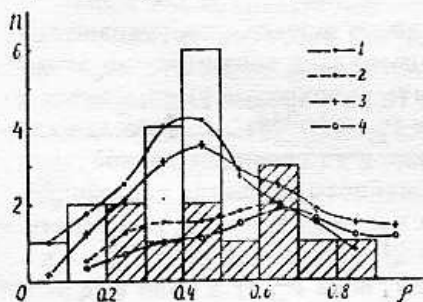
В.Г.Сурдин
V.G.Surdin

Радиальное распределение сверхновых в эллиптических галактиках

Radial Distribution of Supernovae in Elliptical Galaxies

Исследовано распределение сверхновых в эллиптических галактиках в зависимости от их расстояния до центра галактики по отношению к ее радиусу.

Основные данные о сверхновых взяты из списка *C. Kowal, W. Sargent (1977)*. Классификация материнских галактик проведена по каталогам RC2 (*G. de Vaucouleurs, A. de Vaucouleurs, H. Corwin, Second Reference Catalogue of Bright Galaxies, Austin 1976*), UGC (*P. Nilson, Uppsala Astr. Obs. Ann. B. 6, 1973*) и в работе *S. van den Bergh, J. Maza (ApJ 204, 519, 1976)*; галактики с противоречивой классификацией исключены. Оптический радиус галактик R для 19 галактик вычислен по данным RC2, для 5 галактик размеры из Морфологического каталога галактик (*Б.А. Воронцов - Вельяминов, А.А. Красногорская, В.П. Архипова, Изд. МГУ, 1962-1974*) переведены в систему RC2.



Величина $\rho = r/R$ (r — расстояние от центра галактики до сверхновой) определена для 24 сверхновых, из них три имеют $\rho > 1$: 2.8, 2.2 и 1.4. Радиальное распределение 21 сверхновой с $\rho < 1$ показано на рис. 1, штриховкой выделены 11 сверхновых из галактик меньших видимых размеров $R < 1'$; там же показаны сглаженные распределения:

Рис. 1. Сглаженные распределения: 1 — всех сверхновых; 2 — сверхновых из галактик с $R < 1'$. Ожидаемые распределения: 3 — всех сверхновых; 4 — сверхновых из галактик с $R < 1'$.

если n_i — количество сверхновых в зоне $\frac{i-1}{10} \leq \rho < \frac{i}{10}$, $i = 1, 2, \dots, 10$, то

$$n_{сг} = \frac{1}{4}(2n_i + n_{i-1} + n_{i+1}).$$

Распределение всех сверхновых имеет максимум при $\rho = 0.4$; сверхновые из галактик с $R < 1'$ распределены более равномерно и чаще встречаются на периферии галактик.

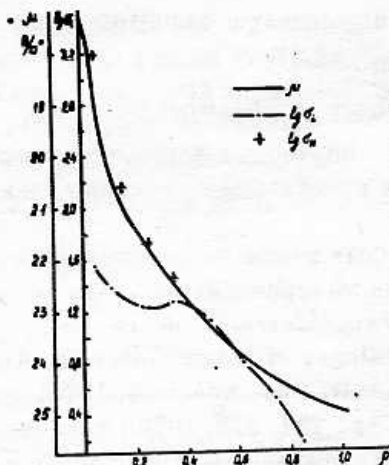


Рис. 2.

На рис. 2 показана зависимость логарифма поверхностной плотности сверхновых $\sigma = 100 n_{cl} / \pi(2\pi-1)$ от ρ . Для сравнения приведена зависимость поверхностной яркости μ от ρ для эллиптической галактики NGC 3379 по данным *R. Miller, K. Prendergast* (ApJ 136, 713, 1962); масштаб и сдвиг по оси ординат подобраны для наилучшего совмещения двух графиков. Удовлетворительное совмещение достигается только при $\rho > 0.4$, при $\rho < 0.4$ поверхностная плотность сверхновых увеличивается гораздо медленнее поверхностной яркости. Наиболее вероятным объяснением этого может быть наблюдательная селекция — трудность обнаружения сверхновых в ярких центральных областях галактик.

Предположим, что вероятность вспышки сверхновой в i -й зоне галактики P_{oi} пропорциональна светимости в этой зоне L_i , но вероятность открыть сверхновую уменьшается с ростом поверхностной яркости $P_{oi} = C \cdot 10^{0.4\mu_i}$. Приняв для каждой зоны в качестве μ_i значение μ из середины данной зоны, можно вычислить для нее вероятность открытия сверхновой, определив C из условия, что в некоторой зоне $P_{oi} = 1$. Вычислим ожидаемое распределение 21 сверхновой если $P_{oi}^1 = 1$ в зоне $0.4 \leq \rho < 0.5$ и 11 сверхновых, если $P_{oi}^2 = 1$ в зоне $0.6 \leq \rho < 0.7$. Вычисленные распределения показаны на рис. 1. Они достаточно хорошо согласуются с наблюдаемыми распределениями всех сверхновых из галактик с $R < 1'$. Если селекция определяется функцией P_{oi}^1 , то в центральных частях галактик теряется около 50% сверхновых, а если функцией P_{oi}^2 — то до 70%. На рис. 2 показаны для $\rho < 0.4$ значения логарифма плотности сверхновых, исправленной за предполагаемую селекцию $\bar{\sigma}_{ni} = \sigma_i / P_{oi}^1$; зависимость $\lg \bar{\sigma}_{ni}(\rho)$ практически совпадает с $\mu(\rho)$.

Радиальное распределение сверхновых в эллиптических галактиках изучали *S. van den Bergh, J. Maza*. Они попытались

учесть влияние селекции, определяя для каждой сверхновой наименьшее расстояние от центра галактики, на котором сверхновая еще могла быть обнаружена, и пришли к выводу, что сверхновые чаще ожидаемого вспыхивают во внешних частях эллиптических галактик. *Van den Bergh* и *Maza* предложили два объяснения этого явления: либо звезды на периферии имеют большую вероятность стать сверхновой, либо вероятность открытия сверхновой в центре галактик меньше, чем они предположили. Мы не обнаружили избытка сверхновых во внешних частях эллиптических галактик; вероятно, результат *van den Bergh* и *Maza* объясняется недооценкой влияния селекции.

Гос. астроном. ин-т
им. П.К.Штернберга
февраль, 1980

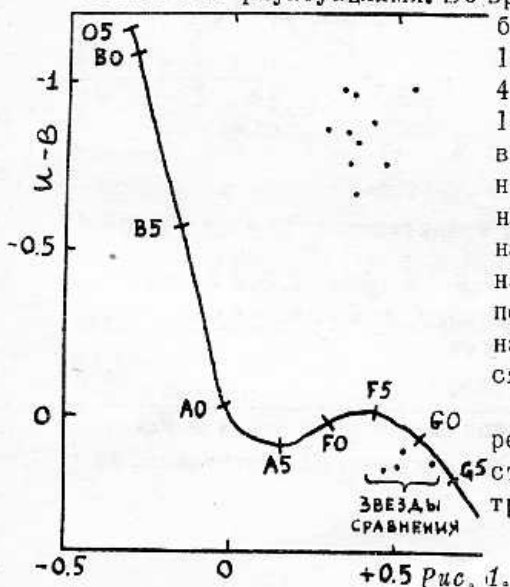
Д.Ю.Цветков
D.Yu.Tsvetkov

Наблюдения V 426 Змееносца The Observations of V 426 Oph

Блеск новоподобной переменной V 426 Oph был оценен на 180 пластинках фототеки ГАИШ в интервале JD 2414868–44021. Переменность носит явно вспышечный характер. В минимуме блеск медленно изменяется от года к году от 12.7 до 13.4 (B) с небольшими флуктуациями. Во время вспышки за 1–2 дня

блеск возрастает до 11.6–11.9 (B), а затем в течение 4–6 суток падает. В течение 1976 г. (JD 2442812–43046) вспышки повторялись регулярно с периодом 32.5 дня. Средняя кривая блеска, построенная с этим периодом, показана на рис. 2. В дальнейшем периодичность была нарушена, хотя цикл 32^d чувствовался и в 1977–78 годах.

В JD 2444279–284 на 60-см рефлекторе Цейсса Крымской станции ГАИШ с помощью электрофотометра В.М.Лютого было



получено 10 UVV-наблюдений этой звезды. Объект находился в минимальном блеске ($V \sim 12.5$). Положения переменной и четырех соседних звезд на двухцветной диаграмме показано на рис. 1. Видно, что звезда обладает заметным УФ-избытком, точное значение которого можно будет определить после учета межзвездного поглощения.



Звездой сравнения для фотоэлектрических наблюдений служила звезда BD+6° 3632, для которой были найдены следующие величины: $V=10.86$, $V-B=+0.48$, $U-B=+0.16$.

Таким образом, все наши наблюдения, а также все опубликованные данные об эмиссионном спектре этой звезды, не противоречат выводу о принадлежности объекта к классу новоподобных звезд. Предполагаются дальнейшие фотометрические наблюдения для выяснения природы этой интересной переменной.

Гос. астроном. ин-т
им. П.К.Штернберга
апрель, 1980

С.Ю. Шугаров
S.Yu. Shugarov

Редакционная коллегия:

А.М. Черепашук (главн. ред.), М.М. Кацова, Э.В. Кононович,
В.Н. Курильчик (зам. главн. ред.), Г.Н. Медведева (секр.
ред.), Н.Н. Самусь, П.Н. Холопов.

Подписано к печати 17 апреля, 1980 г.

Т-09003 Тираж 700 экз. Заказ № 76
Типография Астросовета АН СССР, Москва, ул. Пятницкая, 48