АСТРОФИЗИКА

ТОМ 50 МАЙ, 2007 ВЫПУСК 2

ЗАМЕЧАНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ПЕРИОДИЧНОСТИ ВАРИАЦИИ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ РАДИОИСТОЧНИКА КАССИОПЕЯ-А

Р.М.МАРТИРОСЯН, А.Г.ГУЛЯН, В.А.САНАМЯН, Г.А.ПИРУМЯН

Поступила 31 января 2007
Принята к печати 22 февраля 2007

Приведены дополнительные данные к нашей предыдущей статье с целью уяснения достоверности периодичности изменения потока радиоисточника Кассиопея-А.

Ключевые слова: *радиоизлучение:временная периодичность - объект: Кассиопея-А*

1. *Введение*. В работе [1] нами были приведены общие данные относительно временного изменения интенсивности излучения радиоисточника Кассиопея-А, отождествленного с остатками сверхновой в созвездии Кассиопея. Было показано, что интенсивность его излучения на длине волны $\lambda = 4.2$ м в течение полувека уменьшилась более чем в полтора раза, со средней годовой скоростью около 0.7%. Отмечалось, что это уменьшение не строго монотонное, а имеет переменный, согласно некоторым авторам, даже периодический характер.

Уменьшение потока радиоизлучения сверхновой явление понятное. Оно было теоретически предсказано в [2] и подтверждено многими наблюдениями. Временные нерегулярные колебания потока ее радиоизлучения тоже вполне объяснимы и, как было отмечено в [1], могут быть результатом сложных процессов, протекающих внутри сверхновой. Что касается вопроса о периодичности изменения интенсивности излучения радиоисточника Кассиопея-А, то, как нам кажется, для уверенного подтверждения или отрицания этого явления просто не хватает достаточного объема данных регулярных и однородных наблюдений, хотя теоретически можно высказать на этот счет некоторые предположения, такие как вращение отдельных активных областей внутри сверхновой, переориентация связанных с ней магнитных полей, пульсации и т.д. Наиболее полный сбор данных наблюдений сделали авторы работы [3], на основании анализа которых они пришли к заключению о наличии периодической компоненты в вариации радиоизлучения Кассиопея-А. Однако эти данные весьма неоднородны,

получены исходя из результатов экспериментов разных авторов, различаются методами наблюдения и регистрации информации и, самое главное, наблюдения, на основе которых были собраны эти данные, проводились недостаточно регулярно по времени.

2. *Наблюдение*. Целью настоящей работы, являющейся дополнением к статье [1], попытаться внести ясность в вопросе о наличии временной периодической компонеты в изменении радиоизлучения источника Кассиопея-А.

В течение последних десятилетий на радиоинтерферометре Бюраканского полигона ИРФЭ НАН Армении проводятся систематические наблюдения области неба, содержащие в себе мощные радиоисточники Лебедь-А и Кассиопея-А, с целью установления физической связи между ионосферными и сейсмическими явлениями в периоды подготовки и самого события землетрясения. В конце 90-х годов прошлого века программа этих наблюдений была организована так, чтобы получаемые данные были пригодны для непосредственного использования в области астрофизических исследований, в частности, для решения поставленной выше задачи, без ущерба для программы сейсмических наблюдений.

В процессе проведения наблюдений, антенны радиоинтерферометра были направлены на выбранную область и зафиксированы таким образом, чтобы радиоисточники Лебедь-А и Кассиопея-А, при прохождении через местный меридиан, кульминировали одинаково удаленными от оси максимума их диаграмм (см. *Примечание* 1). Такая постановка эксперимента позволила значительно упростить проведение наблюдений и повысить стабильность получаемых данных, так как источники излучения кульминируют вблизи зенита, проходя через достаточно широкую диаграмму антенн в плоскости склонения источников.

В течение 2002-2006гг. проводились практически ежедневные наблюдения области неба, выбранной исходя из вышеуказанных условий. Из собранного банка данных по результатам измерений за этот период были отобраны около 600 записей наблюдений наиболее лучших с точки зрения их минимальной искаженности помехами.

3. *Результаты*. Исходя из данных записей, определялось отношение $\sigma = T_K / T_Л$, где T_K и $T_Л$ - зарегистрированные антенные температуры радиоисточников Кассиопея-А и Лебедь-А. В табл.1 приведены данные вычислений среднемесячных и среднегодовых значений σ, а на сопутствующем графике (рис.1) приведены лишь их среднегодовые величины.

Подробный анализ данных таблицы и сравнение их с результатами предыдущих периодов наблюдений, которые, на наш взгляд, являются

достаточно однородными и непрерывными за долгий период времени, не показывают убедительной временной периодичности в переменности излучения Кассиопея-А. По-прежнему сохраняются случайные отклонения, которые, как отмечалось в [2], могут быть связаны с процессами,

Таблица 1

СРЕДНЕМЕСЯЧНЫЕ (σ_M) И СРЕДНЕГОДОВЫЕ ($\sigma_Г$) ЗНАЧЕНИЯ ОТНОШЕНИЯ ПОТОКОВ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ КАССИОПЕЯ-А/ЛЕБЕДЬ-А ЗА 2002-2006гг. ($\sigma = S_{Касс}/S_{Леб}$). N_M и $N_Г$ - ЧИСЛА ИЗМЕРЕНИЙ ЗА МЕСЯЦ И ЗА ГОД, СООТВЕТСТВЕННО, $\sigma_Г = (\Sigma\sigma_M \cdot N_M)/N_Г$

Год / Месяц	2002г.		2003г.		2004г.		2005г.		2006г.	
	N_M	$N_M \cdot \sigma_M$	N_M	$N_M \cdot \sigma_M$	N_M	$N_M \cdot \sigma_M$	N_M	$N_M \cdot \sigma_M$	N_M	$N_M \cdot \sigma_M$
Январь	13	13.871	-	-	-	-	-	-	-	-
Февраль	6	6.054	-	-	4	4.224	-	-	-	-
Март	12	11.856	23	21.344	6	6.252	6	5.952	3	2.850
Апрель	13	11.843	15	13.500	7	7.294	9	8.766	10	9.690
Май	12	11.82	17	15.980	16	16.240	10	9.900	6	6.000
Июнь	15	15.315	17	18.156	11	11.704	8	7.712	4	4.036
Июль	16	16.384	-	-	18	19.386	12	12.660	10	9.910
Август	14	14.406	14	14.588	10	10.250	9	9.306	6	6.042
Сентябрь	16	16.704	15	15.870	15	15.090	3	3.126	8	8.064
Октябрь	13	13.286	21	22.722	16	16.000	12	11.772	14	14.420
Ноябрь	26	26.676	15	15.450	9	8.118	11	11.880	-	-
Декабрь	21	22.05	17	17.119	-	-	17	16.711	-	-
Среднегодовые значения $N_Г, \sigma_Г$	177	**1.018**	154	**1.005**	112	**1.023**	97	**1.008**	61	**1.000**

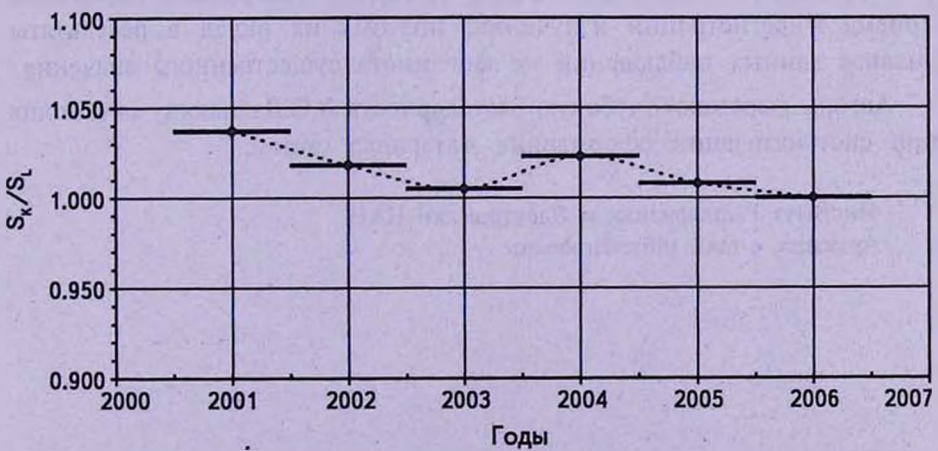

Рис.1. Вариация среднегодового значения отношения потоков радиоизлучения S_K/S_L с 2001 по 2006гг.

протекающими внутри источника, и условиями распространения радиоволн в межзвездной и околоземной средах.

Правда, на графике среднегодовых значений периода 2001-2006гг. просматривается кривая с очень слабым, около 2.5-3 года, периодом изменений σ (пунктирная линия), однако ее амплитуда заметно не превышает пределы ошибок измерений (примечание 2), намного меньше значений среднемесячных колебаний σ (на последних эта периодичность не замечается). Кроме того, если приведенную кривую считать частью ожидаемой периодической кривой, то измерительные данные предыдущих периодов с ней подходящим образом не сходятся.

Примечания:

1. Указанные изменения, введенные в программы наблюдений, все-таки сказались на небольшом расхождении шкал отсчетов значений σ для настоящих и предыдущих серий наблюдений, что связано с точностью фиксации антенн радиоинтерферометра и возможным наличием асимметрии их диаграмм направленности в плоскости меридиана. Поэтому, при сравнении величин σ, полученных в прошлых и настоящих (возможно и будущих) сериях наблюдений, необходимо внести постоянную поправку в значения σ, равную $\Delta\sigma = 0.03$, прибавляя (или вычитая) ее к значениям σ, полученным в ходе настоящих и прошлых периодов наблюдений, соответственно. Величина этой поправки была определена экспериментально, путем сравнения результатов наблюдения радиоисточников Лебедь-А и Кассиопея-А, полученных для двух случаев: когда они кульминировали по максимуму диаграммы направленности антенны или одинаково удаленными от него.

2. Следует отметить, что ошибки измерений при всех сериях наблюдений практически были одинаковыми ($\Delta\sigma \le 0.025$), так как за эти периоды не менялись ни длина волны, ни инструмент, ни методы приема и регистрации излучения, поэтому их вклад в результаты анализа данных наблюдений не мог иметь существенного значения.

Авторы выражают глубокую благодарность А.С.Даллакяну за помощь при систематизации оформления материала статьи.

Институт Радиофизики и Электроники НАН,
Армения, e-mail: offise@irphe.am

NOTE ON PERIODIC CHARACTER OF INTENSITY VARIATION OF CASSIOPEA-A RADIO SOURCE

R.M.MARTIROSSYAN, A.G.GOULYAN, V.A.SANAMYAN, H.A.PIROUMYAN

Additional data to our previous article are presented to make clear the reliability of the periodical changes of the radio flux of Cassiopeia-A.

Key words: *radio radiation: periodicity - individual:Cassiopea-A*

ЛИТЕРАТУРА

1. *Р.М.Мартиросян, А.Г.Гулян, В.А.Санамян, Х.А.Манаселян*, Астрофизика, **45**, 443, 2002.
2. *И.С.Шкловский*, Астрон. ж., **37**, 256, 1960.
3. *А.Н.Барабанов, В.П.Иванов, К.С.Станкевич, С.П.Столяров*, Астрон. ж., **63**, 296, 1986.