

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԻՆՏԻՏՈՒՏ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄ НАУЧНОЕ СООБЩЕНИЕ

ЕФИ-190(36)-(76)
SU 7404157

Տ.Կ.ԱԿՕՓՅԱՆ, Խ.Ս.ԲԱԲՅԱՆ

Օ 27-ՄԻ ԴՆԵՎՆՅԱԿ ԻՅՄԵՆԵՆԻՅԱԿ
ՏՈԼՆԵՇՈՒ-ՏՅՈՒՇՈՒՅ ԵՐԱՐԻԱՑԻՅ

ԱՐՄՍ



ԵՐԵՎԱՆ

1976

ԵՐԵՎԱՆ

ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Научное сообщение ЕФИ- 190(36)-(76)

С.К.АКОПЯН, Х.П.БАБАЯН

О 27 - ДНЕВНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ
СОЛНЕЧНО-СУТОЧНОЙ ВАРИАЦИИ

Ереван 1976

© *Ереванский физический институт, 1976*

Поскольку интенсивность космических лучей в какой-то степени связана с геомагнитной активностью, имеющей, как известно, тенденцию (см. напр. [1]) повторяться через интервал в 27-28 дней, соответствующий периоду вращения Солнца вокруг своей оси, то можно ожидать аналогичной тенденции повторяемости и в интенсивности космических лучей (Y). Действительно, 27-дневные вариации суточных значений (Y) были обнаружены и изучались многими авторами. Большая часть этих результатов относится к μ -мезонной компоненте без учета температурного эффекта. Между тем, изменения интенсивности жесткой компоненты в сильной степени зависят от температурных колебаний атмосферы. Поэтому без учета температурного эффекта [2,3], нельзя с уверенностью утверждать, что 27-дневные изменения суточной вариации космических лучей обусловлены источником внеатмосферного происхождения. С другой стороны, нейтронная компонента почти не подвержена атмосферному эффекту и весьма чувствительна к электромагнитным изменениям в пространстве между Солнцем и Землей [4]. С этой точки зрения представляют интерес результаты работ [5,6,7], выполненных по данным регистрации нейтронной компоненты, где более подробно анализирована реальность существования 27-дневной вариации анизотропии космических лучей. Здесь рассматривается эффект вращения Солнца в

суточной анизотропии по данным регистрации нейтронной компоненты в 1973-1974 г.г. на г. Арагац. Так как солнечно-суточные вариации обладают малой амплитудой ($\sim 0,4\%$), то для выявления эффекта вращения Солнца в анизотропии космических лучей на фоне статистических флуктуаций необходима высокая степень непрерывности регистрации и достаточно высокая статистическая точность. Исходя из этого, целесообразно анализировать данные высокогорных станций.

Для утверждения факта наличия класса вариации типа 27-дневных вариаций анизотропии космических лучей необходимо установление хотя бы признаков повторяемости изменений элементов суточной вариации. Прежде чем выделить искомые вариации космических лучей, мы исключили из первичной информации нециклические изменения путем применения метода скользящих средних и определяли гармонические коэффициенты для каждого дня рассматриваемого периода на ЭВМ "Наири-2".

Для выделения 27-дневных изменений солнечно-суточной вариации нами избран так называемый метод наложения эпох Кри [3].

На рис.1 приведены кривые 27-дневной повторяемости интенсивности нейтронной компоненты по нашим данным за 1973-1974 г.г., обработанные по указанному методу наложения эпох по нулевым дням максимумов.

На рис.2 приведена диаграмма Кри 27-дневных изменений амплитуд первых гармоник солнечно-суточных вариаций нейтронной компоненты. Для сравнения на этом же рисунке приведены соответствующие кривые по данным Клаймакс (США) и Норикута (Япония) [8].

Из приведенных на рис.1 и 2 диаграмм Кри по данным ст. Арагац видно существование 27-дневной повторяемости изменений элементов суточной вариации.

Сравнивая диаграммы Кри (рис.2) 27-дневных изменений амплитуд первых гармоник солнечно-суточных вариаций нейтронной компоненты космических лучей по дан-

ным ст.Клаймакс (высота 3400м, широта $39^{\circ}22'С$, долгота $106^{\circ}11'З$, порог обрезания 3 Бэв), ст.Арагац (высота 3200м, широта $40^{\circ}11'С$, долгота $44^{\circ}30'В$, порог обрезания 7,4 Бэв) и ст.Норикута (высота 2876м, широта $36^{\circ}06'С$, долгота $137^{\circ}37'В$, порог обрезания 12,2 Бэв) можно сказать, что 27-дневная повторяемость сравнительно четко выражена в пункте наблюдения с более высокими порогами жесткости обрезания. Жесткости обрезания указаны согласно [9].

По диаграмме Кри нами составлены эпициклограммы 27-дневных изменений первых гармоник солнечно-суточной анизотропии как и в работе [5]. Для примера, эпициклограмма за второй оборот Солнца приведена на рис.3. Здесь для показа в более явной форме полученные нами гармонические коэффициенты были сглажены по трехдневному периоду. Цифры у кривых соответствуют номеру суток 27-дневного периода. Из приведенного рисунка видна квазипериодичность амплитуды и фазы солнечно-суточной анизотропии с периодом вращения солнца. Таким образом, приведенные в настоящей работе данные отражают существование эффекта вращения Солнца одновременно как в фазе, так и в амплитуде. Для среднего значения амплитуды 27-дневной анизотропии рассмотренных оборотов Солнца получаем $\sim 0,3\%$. Сравнивая с литературными данными [8] можно сказать, что амплитуда 27-дневных изменений солнечно-суточной вариации в интервале 1-15 Бэв существенно не зависит от порога жесткости обрезания. Изучение эпициклограмм указывает, что 27-дневная вариация анизотропии присутствует во всех оборотах Солнца. Во всяком случае, трудно указать, что она исчезает. Отсюда вытекает, что время жизни 27-дневной вариации анизотропии того же порядка, а возможно и больше времени жизни 27-дневной вариации интенсивности космических лучей, установленного в [10]. Отсюда можно сделать вывод о том, что в 27-дневных изменениях солнечно-суточной вариации действует какой-то механизм, обуслав-

ливающий их существование в течение более длительного времени.

В работе [10] отвергнут механизм создания 27-дневных вариаций в результате непосредственного воздействия изменяющегося геомагнитного поля на траектории космических частиц и их жесткости обрезания. Не подходит также механизм, связанный с генерацией дополнительного потока частиц относительно высоких энергий Солнца.

Сопоставление элементов эффекта вращения Солнца нашей станции с данными других станций указывает на то, что, по-видимому, главная причина 27-дневной вариации связана с анизотропией намагниченной плазмы, выбрасываемой Солнцем.

В интерпретации выявленных 27-дневных вариаций суточной анизотропии автор работы [7] заключает, что указанный эффект, в основном, должен обуславливаться периодическими изменениями плазменного потока от Солнца. При этом допускается суперпозиция двух анизотропий; одна в направлении от Солнца, другая перпендикулярная к силовой линии.

В работе [11] делается попытка 27-дневную анизотропию связать со структурными изменениями на Солнце и, соответственно, в межпланетной среде от оборота к обороту Солнца.

Бурные физические процессы, происходящие на Солнце, меняют условия прохождения космических лучей в межпланетном пространстве. Проявления эффекта вращения Солнца в интенсивности космических лучей и в межпланетной среде изменяются от оборота к обороту Солнца. Кроме того, воздействие асимметричного солнечного ветра на космические лучи зависит от жесткости частиц, и эффекты в разных диапазонах энергии могут быть различными.

Интересно отметить, что эпициклограммы рассмотренных в работе [8] оборотов по данным станций Клаймакс, показывают вращение фаз анизотропии против часовой

стрелки, в то время как для экваториальной станции Уанхайо фаза анизотропии вращается по часовой стрелке. На промежуточной по порогу обрезания у нас на ст. Арагац имеется и та, и другая тенденция вращения фазы. Отсюда вытекает, что при переходе от малых к большим энергиям первичных космических лучей, наблюдается определенное изменение в направлении 27-дневного вращения фазы солнечно-суточной вариации.

Выражаем глубокую благодарность Л.И. Дорману, М.В. Алания, Л.Х. Шаташвили за ценные советы.

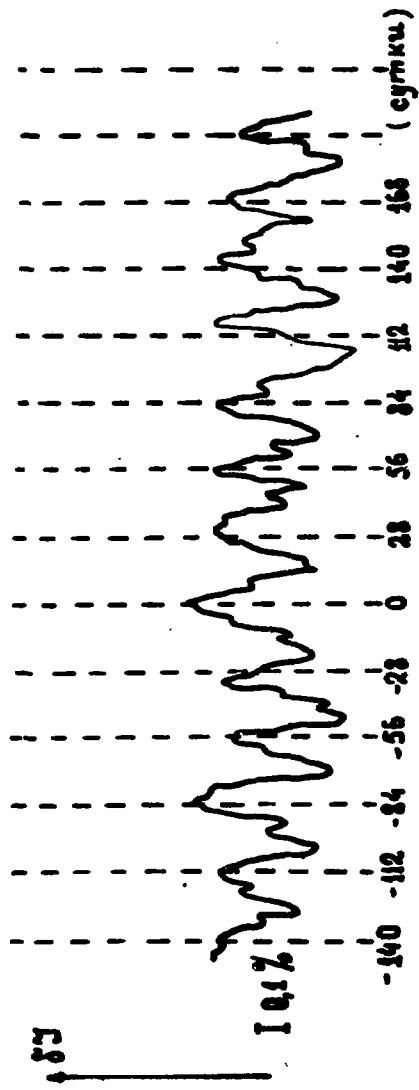


Рис.1

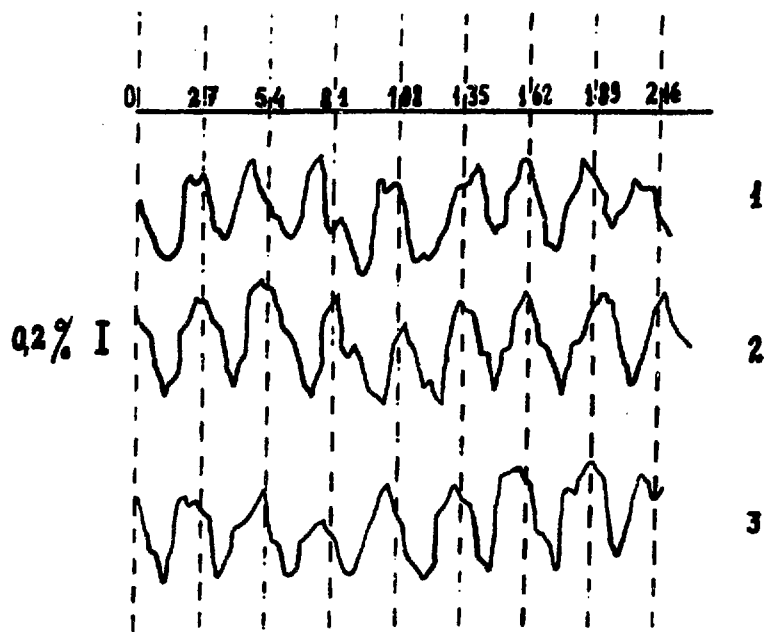


Рис.2

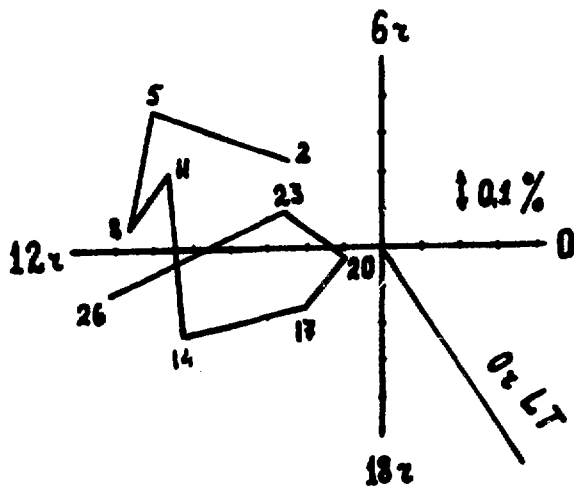


Рис3

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

- Рис.1 27-дневная повторяемость интенсивности нейтронов по нулевым дням максимумов.
- Рис.2 Диаграмма Кри 27-дневных изменений амплитуд 1-ых гармоник солнечно-суточной вариации нейтронов:
1- по данным ст.Клаймакс, 2-по данным ст.Арагац и 3-по данным ст.Норикура.
- Рис.3 27-дневная эпициклограмма за П-ой оборот Солнца.

ЛИТЕРАТУРА

1. М.С. Эйгенсон, М.Н. Гневошиев и др. Солнечная активность и её земные проявления, Гостехиздат, 1954.
2. Е.Л. Флейнберг. Доклад АН СССР, 53, 421, 1946.
3. Л.И. Дорман. Вариации космических лучей, Гостехиздат, М, 1957.
4. Л.И. Дорман. Тр. Якутск. филиала АН СССР, сер. физ., вып. 2, 62, 1959.
5. Л.И. Дорман, Л.Х. Шаташвили. "Геомagnetизм и аэрoнoмия", 2, 2, 238, 1962.
6. М.В. Алания, Л.И. Дорман, Л.Х. Шаташвили. Изв. АН СССР, 29, 1916, 1965.
7. S. Mori, J. Geomagn. Geoelectric, 18, 4, 1966.
8. М.В. Алания, Л.Х. Шаташвили. Квазипериодические вариации космических лучей, Тбилиси, 1974.
9. J. J. Quenby, G. J. Wenk, Phil. Mag., 7, 81, 1962.
10. Л.И. Дорман, Л.Х. Шаташвили. "Сб. космические лучи" 5, 82, 1963.
11. Л.Х. Шаташвили, А.К. Панкратов. Изв. АН СССР, 37, 6, 1270, 1973.

Рукопись поступила 26-го мая 1976 г.



Редактор Л.П.Мукаян
Тех.редактор А.С.Абрамян

Заказ 674 Вф-03911¹¹ Тираж 299.

Подписано к печати 5/Х-76г. Формат издания 30х40

0,7 уч.изд.л. Ц. 3 к.

Издано Отделом научно-технической информации
Ереванского физического института, Ереван 36, пер. Мар-
каряна 2