

PICOSECOND SRS FREQUENCY CONVERTER IN MOLECULAR HYDROGEN

T. A. PAPAZYAN, A. K. SAAKYAN, R. ZH. KHACHATRYAN

* The conversion of $0.532 \mu m$ wavelength ultrashort laser radiation to infrared region in molecular hydrogen has been studied by means of SRS method and the nonstationarity of SRS process has been shown. The energy characteristics and the efficiency of conversion to Stokes components were investigated depending on pumping energy and on hydrogen pressure in the cavity both with and without the light guide. The presence of light guides led to 12 time decrease of SRS excitation threshold, that was $40 \mu J$. Optimum conversion regimes for each of three Stokes components ($0.68 \mu m$, $0.95 \mu m$, $1.58 \mu m$) were found and the efficiency of energy conversion for them were 23, 10 and 1.3% respectively.

Изв. АН Армянской ССР, Физика, т. 24, вып. 5, 243—246 (1989)

УДК 536.45

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ БАРОМЕТРИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА НЕЙТРОННОГО СУПЕРМОНИТОРА ОТ ДАВЛЕНИЯ

Ю. И. АДИЛХАНИЯН, В. Х. БАБАЯН, А. С. БЕГЛАРЯН,
Н. Х. БОСТАНДЖЯН, Г. А. МАРИКЯН

Ереванский физический институт

(Поступила в редакцию 25 декабря 1988 г.)

Показано, что при изменении атмосферного давления на один миллибар барометрический коэффициент нейтронной компоненты космических лучей изменяется в среднем на $4 \cdot 10^{-3}\%$ /мб. Неучет этого факта при значительных изменениях давления приводит к ошибкам в определении интенсивности нейтронной компоненты, существенно превосходящим те точности, которые достигаются на современных приборах, регистрирующих нейтронную компоненту.

В монографии [1] приведены результаты нескольких экспериментальных работ, посвященных изучению зависимости барометрического коэффициента нейтронной компоненты космических лучей β с изменением атмосферного давления h . Результаты этих работ однозначно выявляют существование такой зависимости между β и h . Однако следует отметить, что характер изменения β с давлением, т. е. знак $\partial\beta/\partial h$ меняется в одной работе при $h \approx 880$ мб, в другой — при $h \approx 842$ мб, а в третьей — при $h \approx 700$ мб. Эксперименты проводились для пунктов в интервале жесткостей обрезания 0,5—13,3 ГВ, как вблизи максимума, так и вблизи минимума солнечной активности. При таком разбросе экспериментальных результатов представляет интерес дальнейшее изучение характера зависимости β от h для высот с давлением между 700—880 мб.

С целью изучения этой зависимости, а также проведения количественных оценок величины этой зависимости, мы воспользовались экспериментальными данными нейтронного супермонитора, расположенного в Нор-Амберде, где среднее давление $h \approx 800$ мб, а жесткость обрезания $R_c = 7,6$ ГВ.

Аналогично работе [2] выбирались такие участки, где наблюдались большие (≥ 10 мб) изменения атмосферного давления в течение нескольких дней, а вариации интенсивности нейтронной компоненты космических лучей, исправленные на барометрический эффект, не превышали бы 1,0—1,5%. Выбранные участки находились вблизи минимума солнечной активности. Конечным критерием отбора полученных значений β являлось требование, чтобы коэффициент линейной корреляции логарифма интенсивности нейтронной компоненты с атмосферным давлением был бы не менее 0,995. При таком условии можно считать, что другие факторы, могущие исказить выражение $I = I_{0e}^{-\beta(h-h_0)}$ незначительны.

По данным станции Нор-Амберд были отобраны пять участков, удовлетворяющие перечисленным выше условиям. Для каждого из них вычисляли значения β методом скольжения [2]. Экспериментальное определение барометрического коэффициента проводили путем линейной корреляции логарифма интенсивности нейтронной компоненты космических лучей с атмосферным давлением [3]. Барометрический коэффициент, выраженный через коэффициент линейной корреляции, имеет следующий вид

$$\beta = r \frac{\sigma_{\ln I}}{\sigma_h},$$

где $r = \frac{\sigma_{h \ln I}}{\sigma_{\ln I} \sigma_h}$ — коэффициент линейной корреляции логарифма интенсивности нейтронной компоненты космических лучей с давлением; $\sigma_{\ln I}$ и σ_h — соответствующие среднеквадратичные отклонения, а $\sigma_{h \ln I}$ — смешанный второй момент.

Ошибку в определении β вычисляли по формуле

$$\Delta \beta = \pm \frac{\sigma_{\ln I}}{\sigma_h} \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}$$

После того как для каждого выбранного участка рассчитывали совокупность значений β , проводили их осреднения. Интервал осреднения равнялся 2 мб. При осреднении значений β учитывали вклад их среднеквадратичных ошибок. Результаты расчетов приведены в таблице.

Здесь приведены: временные интервалы участков, отобранных для вычисления барометрического коэффициента нейтронной компоненты космических лучей; осредненные минимальные и максимальные значения атмосферных давлений; соответствующие им осредненные значения барометрических коэффициентов и их среднеквадратичные ошибки; коэффициенты линейной корреляции; значения величин барометрических коэффициентов при изменении атмосферного давления на один миллибар.

Видно, что во всех выбранных участках имеется зависимость барометрического коэффициента от давления, а именно: с ростом атмосферного давления барометрический коэффициент уменьшается, и в среднем с

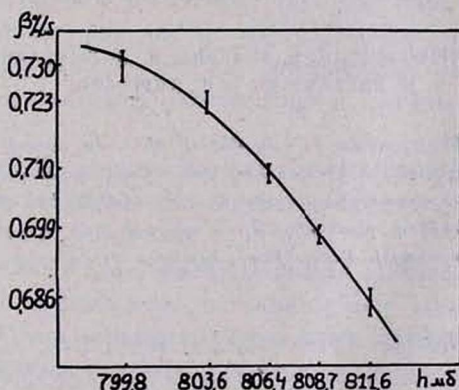
уменьшением атмосферного давления на один миллибар β увеличивается на $4 \cdot 10^{-3}\%$ /мб.

Эта величина весьма близка к результату $3 \cdot 10^{-3}\%$ мб, полученного в работе [4] и несколько больше результата $1,5 \cdot 10^{-3}\%$ мб, полученного Глонти Н. Я. [2], но на один порядок больше тех значений, которые получаются из результатов экспериментальных работ [5] и [6].

Таблица

Дата	$\bar{h}_{\min}$ (мб)	$\bar{\beta}_1$ (%/мб)	$\Delta\bar{\beta}_1$ (%/мб)	r_1	$\bar{h}_{\max}$ (мб)	$\bar{\beta}_2$ (%) (%/мб)	$\Delta\bar{\beta}_2$ (%) (%/мб)	r_2	$\frac{\bar{\beta}_1 - \bar{\beta}_2}{\bar{h}_{\max} - \bar{h}_{\min}}$
5—8. 12. 86 г.	797.6	0.754	0.004	0.995	806.8	0.732	0.002	0.998	$2.4 \cdot 10^{-3}$
19—26. 01. 87 г.	799.5	0.729	0.004	0.998	807.6	0.700	0.005	0.998	$3.6 \cdot 10^{-3}$
2—11. 01. 87 г.	801	0.737	0.002	0.995	808.2	0.701	0.006	0.995	$3.1 \cdot 10^{-3}$
5—11. 08. 87 г.	802.2	0.726	0.004	0.996	806	0.710	0.004	0.995	$4.2 \cdot 10^{-3}$
15—20. 11. 87 г.	806	0.721	0.002	0.995	811.6	0.686	0.005	0.995	$6.3 \cdot 10^{-3}$

Пользуясь полученной величиной зависимости между β и h , мы рассчитали интенсивность нейтронной компоненты космических лучей, исправленной на барометрический эффект, как для постоянного β , так и для β , зависящего от давления. Эти расчеты показали, что при изменении давления на 10 мб интенсивности, рассчитанные вышеотмеченными методами, отличаются друг от друга в среднем на 0,4%, что на порядок больше точностей, которые достигаются при регистрации нейтронной компоненты космических лучей на стандартных нейтронных супермониторах [1]. Поэтому при больших изменениях атмосферного давления необходимо вводить поправки в значение барометрического коэффициента.



Изменение барометрического коэффициента с атмосферным давлением в исследуемом интервале (795—815 мб) представлено на рисунке. Ход кривой на рисунке совпадает с результатом работы [5], в отличие от работ [6] и [7], где аналогичная зависимость наблюдается начиная со значений атмосферного давления 880 и 842 мб, соответственно.

В заключение отметим, что результаты всех работ [2, 4—6], включая

и данную, показывают на существование четкой зависимости между β и h , однако величина, на которую изменяется β при изменении атмосферного давления на один миллибар, а также характер этой зависимости в них неодинаковы. Следует отметить довольно хорошую близость экспериментальных результатов, полученных на приборах отечественного производства, в вышеупомянутых работах. Тем не менее для более веской убедительности было бы желательно продолжить изучение данного вопроса в других пунктах, отличающихся своими магнитными жесткостями и уровнями атмосферного давления от Москвы, Тбилиси и Еревана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорман Л. И. Метеорологические эффекты космических лучей. М., Изд. Наука, 1972 с. 55; 53; 57.
2. Глонги Н. Я. Кандидатская диссертация, Тбилиси, ИГ АН ГрССР, 1984, с. 64.
3. Дорман Л. И., Пименов И. А., Сацук В. В. Математическое обеспечение исследований геофизических закономерностей на примере космических лучей. М., Изд. Наука, 1978, с. 34.
4. Блох Я. Л., Старков Ф. А. В сб.: Космические лучи, № 16, М., Изд. Наука, 1976 с. 73.
5. Carmichael H., Bercovitch M., Shea M. A., Magidin M., Peterson R. W. Attenuation of neutron monitor radiation in the atmosphere. *Canad. J. Phys.*, 1968, 46, N. 10, part. 4, S. 1006.
6. Bachelet F., Balata P., Lucet N. Some properties of the radiation recorded by the IGY neutron monitors in the lower atmosphere. *Proc. Internat. Conf. Cosmic Rays*, 1965, London, 1, 481.
7. Kisselbach V. G., Chasson R. E. Barometric correction anomaly and nucleonic component time variations during IQCY. *Proc. Internat. Conf. Cosmic Rays*, 1965, London, 1, 471.

ՆԵՅՏՐՈՆԱՅԻՆ ՍՈՒՊԵՐՄՈՆԻՏՈՐԻ ԲԱՐՈՄԵՏՐԻԿ ԳՈՐԾԱԿՑԻ ՀՆՇՈՒՄԻՑ ԿԱԽՄԱՆ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

ՅՈՒ. ԱԴԻԽԱՆՅԱՆ, Վ. Խ. ԲԱԲԱՅԱՆ, Ս. Ս. ԲԵԳԼԱՐՅԱՆ,
Ն. Խ. ԲՈՍՏԱՆԶԻԱՆ Գ. Ա. ՄԱՐԻԿՅԱՆ

Յույց է տրված, որ մթնոլորտային ճնշման մեծության 1 մր փոփոխման դեպքում կոսմիկային ճառագայթների նեյտրոնային կոմպոնենտի բարոմետրիկ գործակիցը փոփոխվում է միջինում $4.10-3\%$ մր-ով: Այս փաստի անտեսումը ճնշման զգալի փոփոխությունների դեպքում կրեբրի նեյտրոնային կոմպոնենտի ինտենսիվության որոշման մեծ սխալների, որոնք զգալիորեն գերազանցում են նեյտրոնային կոմպոնենտը գրանցող ժամանակակից սարքավորումների շահման ճշտությունը:

INVESTIGATION OF THE PRESSURE DEPENDENCE OF BAROMETRIC COEFFICIENT OF A NEUTRON MONITOR

ADILKHANYAN YU. I., BABAYAN V. KH., BEGLARYAN A. S.,
BOSTANDZHYAN N. KH., MARIKYAN G. A.

The dependence of the barometric coefficient of the neutron component of cosmic rays on the value of atmospheric pressure was studied experimentally for a site with average pressure $p=800$ mbar and cut-off parameter $R_c=7.6$ GV. It was shown that with the increase in pressure within the range of 795–815 mbar the barometric coefficient reduced, the reduction in barometric coefficient being $4 \cdot 10^{-3} \%$ /mbar in average for the increase in atmospheric pressure by one millibar.