

КУЛОНОВСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ГИПЕРЯДЕР

К.А.Испирян, А.Т.Маргарян, И.М.Равинович

Ереванский физический институт

375036, Ереван, Армения

Поступила в редакцию 10 января 1992 г.

После переработки 4 марта 1992 г.

Методом Вильямса-Вейцекера вычислены поперечные сечения электромагнитного рождения гиперядер в кулоновских полях ядер для ^{16}O , ^{28}Si , ^{32}S , ^{197}Au и ^{238}U , сталкивающихся с ядрами U и Pt во внешних мишенях и налетающих пучках релятивистских ионов при энергиях до значений, которые будут на RHIC.

Образование релятивистских гиперядер релятивистскими ядрами открывает новые возможности для идентификации и измерения времени жизни гиперядер благодаря высоким значениям лоренц-фактора γ вторичных частиц, вылетающих в узком конусе ^{1,2}. В настоящее время теоретически ³⁻⁷ и экспериментально ^{8,9} исследован только ядерный механизм этих процессов при $\gamma < 15$.

Согласно методу Вильямса-Вейцекера поперечное сечение $\sigma_{\text{эм}}^{\text{полн}}$, суммированное по всем мультиполярностям, для кулоновского рождения какого-нибудь гиперядра можно представить в виде (см., например ¹⁰)

$$\sigma_{\text{эм}}^{\text{полн}} = \int n_{bb}(E_\gamma) \sigma_\gamma(E_\gamma) dE_\gamma, \quad (1)$$

где $n_{bb}(E_\gamma)$ - хорошо известный спектр псевдофотонов, $\sigma_\gamma(E_\gamma)$ - поперечное сечение фоторождения данного гиперядра фотоном с энергией E_γ . Учитывая различные приближения настоящей работы, для вычислений были использованы результаты математического моделирования ¹¹ взаимодействия фотонов с ядрами висмута, которые показывают, что вероятность образования гиперядер составляет от 12,5% вблизи порога до 5% при $E_\gamma \simeq 1 \div 2$ ГэВ от вероятности рождения Λ -гиперона. Сечение рождения Λ -гиперона на нуклонах ¹² равно ≈ 2 мкб при $E_\gamma \simeq 1 \div 2$ ГэВ и далее падает с увеличением E_γ . Для получения нижнего предела сечения интегрирование в (1) проводится для интервала от 1 до 2 ГэВ и предполагается, что сечение рождения на ядрах с атомным весом A пропорционально A . Граничная энергия спектра псевдофотонов принимается $E_{\gamma \text{max}} = \gamma \hbar c / b_{\text{min}}$, где минимальный прицельный параметр равен $b_{\text{min}} = R_1 + R_2$ ($R_{1,2}$ - среднеквадратичные радиусы сталкивающихся ядер). Некоторые результаты наших вычислений представлены в таблице.

Как следует из таблицы, $\sigma_{\text{эм}}^{\text{полн}}$ увеличивается с ростом энергий сталкивающихся ядер (при $\gamma > 100$ $\sigma_{\text{эм}}^{\text{полн}}$ больше нескольких мб), что делает возможным экспериментальное исследование и использование кулоновского рождения гиперядер на SPS и RHIC.

Поперечное сечение (в мкб) кулоновского образования гиперядер при столкновениях различных ядер с различными эффективными значениями γ .

Ядра	$\gamma = 60$	$\gamma = 200$	$\gamma = 20000$
$^{28}\text{Si} + \text{U}$	10,6	85,1	625,0
$^{197}\text{Au} + \text{U}$	34,2	440,0	4152,8
$^{238}\text{U} + \text{U}$	37,0	502,0	5017,0
$^{16}\text{O} + \text{Pt}$	5,6	38,7	258,0
$^{32}\text{S} + \text{Pt}$	9,3	71,7	516,0

1. T.Brown, Kaon-Nuclear Interactions and Hypernuclei, Proceeding of the Seminar, Zvenigorod, September 12-14, 1977, M.: Nauka, p.115.
2. C.Greiner et al., Nucl. Phys. A **479**, 295 (1988).
3. V.N.Fetisov, M.I.Kozlov and A.I.Lebedev, Phys. Lett., B **38**, 129 (1972).
4. F.Asai, H.Bando and M.Sano, Phys. Lett., B **145**, 19 (1984).
5. M.Wakai, H.Bando and M.Sano, Phys. Rev. C **38**, 748 (1988).
6. H.Bando, M.Sano, M.Wakai and J.Zofka, Nucl. Phys. A **501**, 900 (1989).
7. J.Zofka, M.Wakai, M.San and H.Bando, Phys. Lett. B **235**, 25 (1990).
8. С.Авраменко и др. Письма в ЖЭТФ **48**, 477 (1988).
9. S.Khorozov, Proc. X Intern. Seminar On High Energy Problem, Dubna, 1990.
10. С.А.Bertulani and G.Baur, Phys. Rev. **63**, 6 (1988).
11. Н.Л.Емец и др., Вопросы Атомной Науки и Техники, сер. общая наука и яд.физ. 1983, N(21), 11.
12. АBBННМ Collab., Phys. Rev. **188**, 2060 (1969).