

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА Ω^- – ГИПЕРОНОВ, РОЖДАЮЩИХСЯ В КВАРК-ГЛЮОННОЙ ПЛАЗМЕ

Цель работы — проанализировать поляризационные свойства Ω^- – гиперона в моде распада $\Omega^- \rightarrow \Lambda^0 K^-$, а также поляризационные свойства Ω^- – гиперонов, рождающихся из кварк-глюонной плазмы.

Теоретический анализ поляризационных свойств Ω^- – гиперона как в лабораторной системе, так и системе покоя является актуальной проблемой в связи с теоретическими и экспериментальными исследованиями механизма рождения Ω^- – гиперонов, странных барионов и K – мезонов в высокоэнергетических столкновениях тяжелых ионов. Экспериментально Ω^- – гиперон детектируется по его модам распада. Основной модой распада Ω^- – гиперона является мода $\Omega^- \rightarrow \Lambda^0 K^-$. Вероятность этого распада $(68.7 \pm 0.7)\%$.

В работе получена вероятность распада $\Omega^- \rightarrow \Lambda^0 K^-$ (в состоянии с проекцией спина $\sigma = +3/2$) в зависимости от поляризации барионов

$$V(\Omega^- \rightarrow \Lambda^0 K^-) |_{\sigma=+3/2, s=+1/2} = \frac{1}{2}(1 + o_{\Lambda^0} \cdot o_{\Omega^-})$$

В силу сохранения полного момента количества движения, вероятность $V(\Omega^- \rightarrow \Lambda^0 K^-) |_{\sigma=+3/2, s=+1/2}$ максимальна, когда оси квантования спинов ξ_{Λ^0} и ξ_{Ω^-} параллельны. Вероятность обращается в нуль для антипараллельных осей квантования спина, поскольку данный случай запрещен законом сохранения полного момента количества движения.

Вычислено также импульсное распределение множественности Ω^- – гиперонов, рожденных из термализованной КГП. Для состояний с проекциями спина:

| | | | |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| $E_k \frac{d^3 N_{\Omega^-}(\mathbf{k})}{d^3 k} \propto \frac{E_k^2 T^5}{e^{E_k/T} + 1} \left(1 - \frac{(\mathbf{k} \cdot \xi_{\Omega^-})^2}{E_k^2} \right)$ | $\sigma_{\Omega^-} = \pm 3/2$ | $E_k \frac{d^3 N_{\Omega^-}(\mathbf{k})}{d^3 k} \propto \frac{1}{3} \frac{E_k^2 T^5}{e^{E_k/T} + 1} \left(1 + 3 \frac{(\mathbf{k} \cdot \xi_{\Omega^-})^2}{E_k^2} \right)$ | $\sigma_{\Omega^-} = \pm 1/2$ |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|

показано, что Ω^- – гипероны, рождающиеся в ультрарелятивистских столкновениях тяжелых ионов, могут быть поляризованными.

Рождение поляризованных Ω^- – гиперонов обусловлено ненулевым квадрупольным моментом. Данная особенность частиц со спином $3/2$ отличает Ω^- гипероны от Λ^0 – гиперонов, которые рождаются неполяризованными.

Показано также, что если спин Ω^- – гиперона параллелен или антипараллелен импульсу, то в этом случае преимущественно рождаются Ω^- – гипероны с проекцией спина $\sigma = \pm 1/2$. В случае, когда спин Ω^- – гиперона ортогонален импульсу, то преимущественно рождаются Ω^- – гипероны с проекцией спина $\sigma = \pm 3/2$.

Таким образом, рождение поляризованных Ω^- – гиперонов из термализованной КГП может привести к появлению поляризованных Λ^0 – гиперонов, ($\Omega^- \rightarrow \Lambda^0 K^-$). Это предполагает, что детектирование поляризованных Λ^0 – гиперонов, рожденных в ультрарелятивистских столкновениях тяжелых ионов, не означает отсутствие КГП в промежуточном состоянии.