
Исследование
спиновой декогерентности протонов
в накопительных кольцах

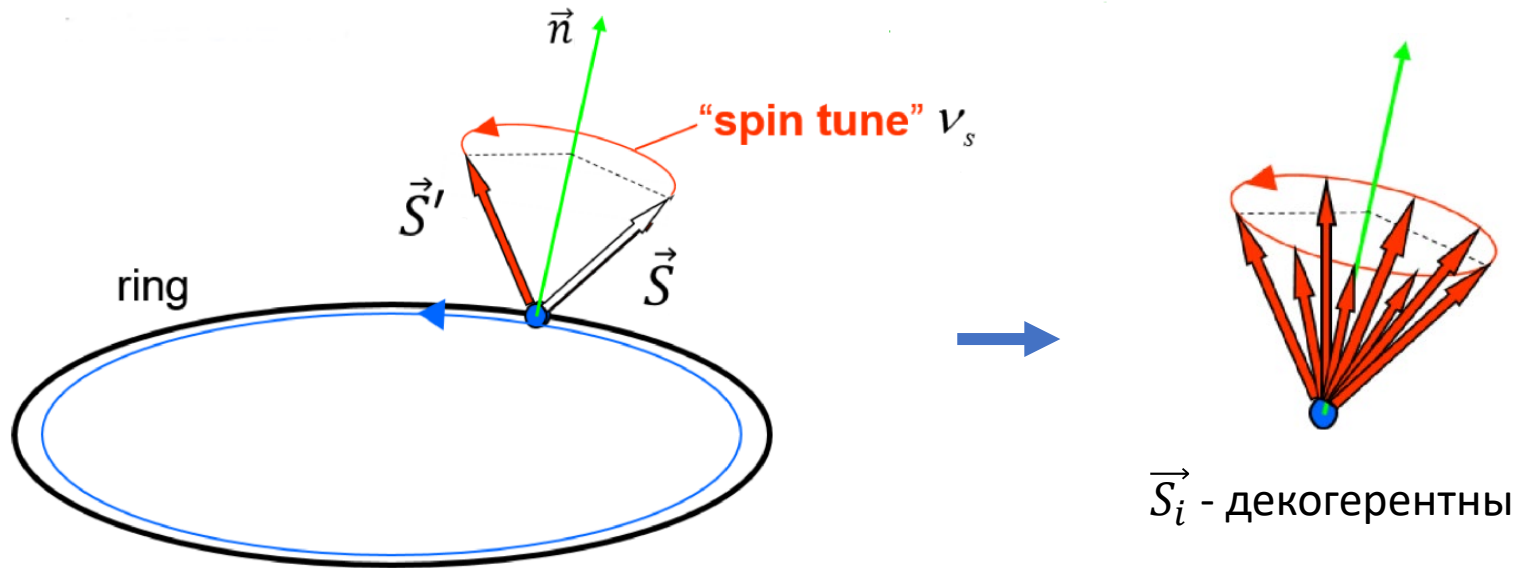
Мельников Алексей

ИЯИ РАН

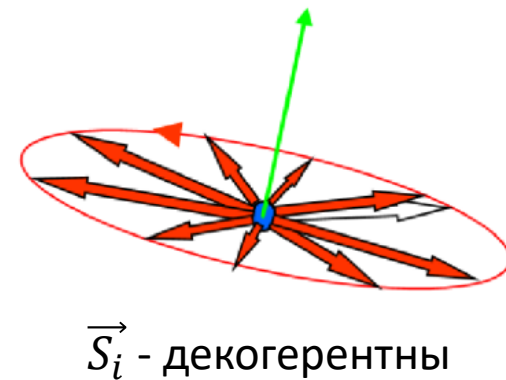
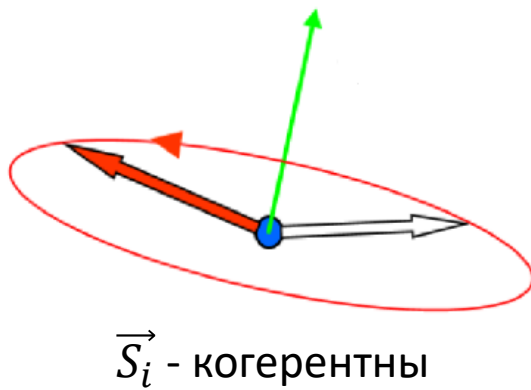
Workshop on polarized beams at NICA

13/09/2022

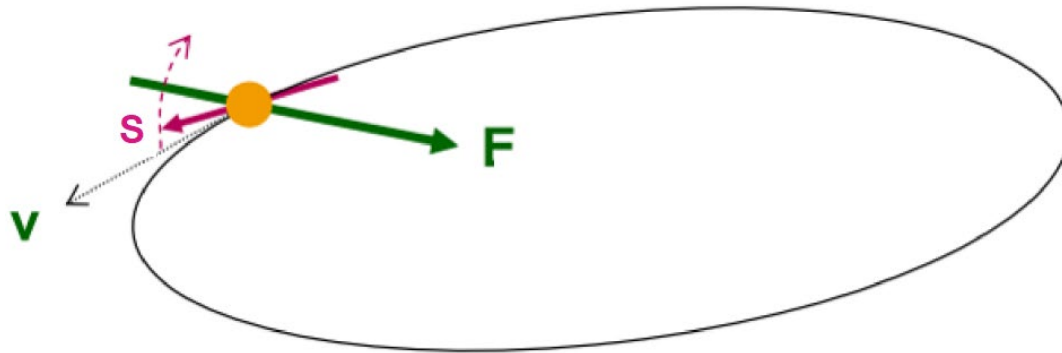
Спиновая когерентность



В плоскости:



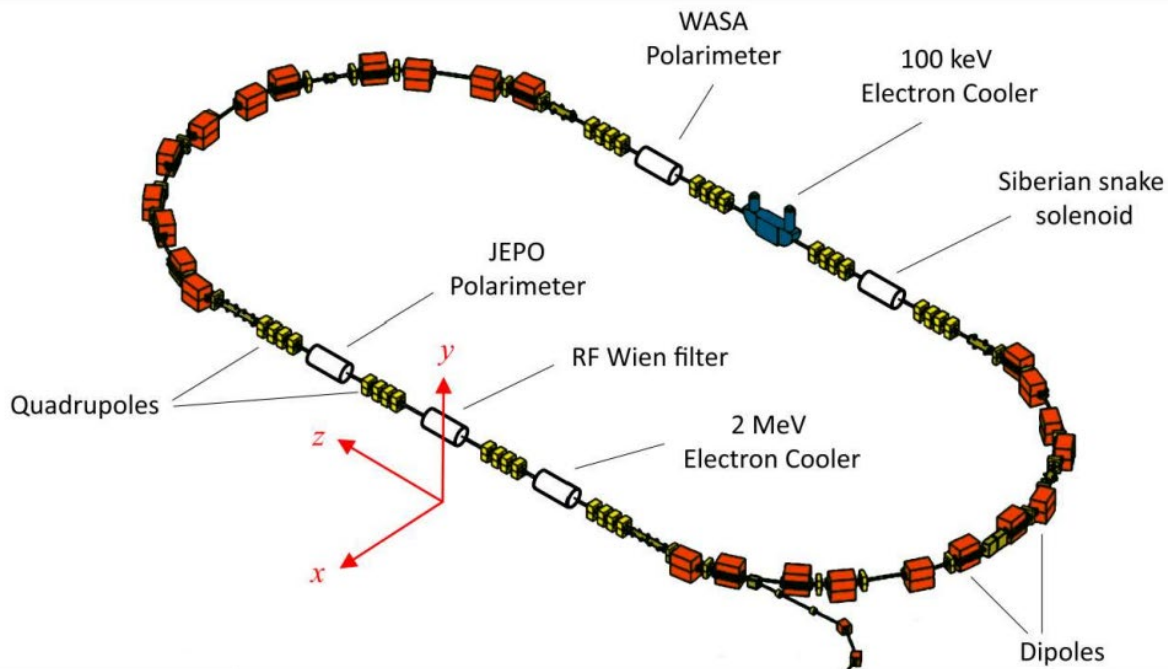
Измерение ЭДМ



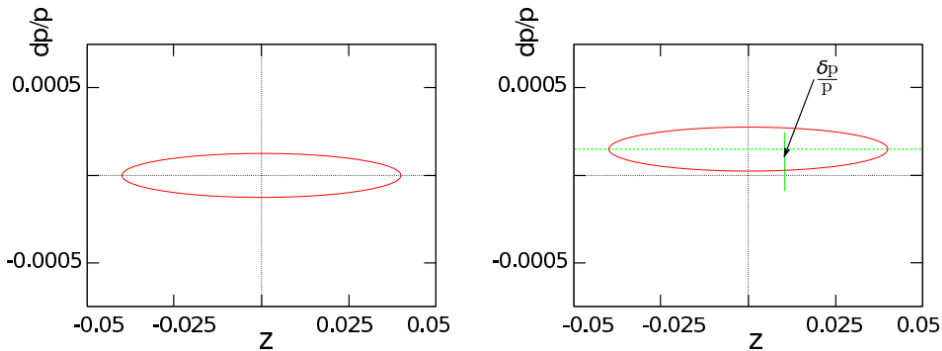
$$\frac{d\vec{S}}{dt} = \vec{S} \times (\vec{\Omega}_{MDM} + \vec{\Omega}_{EDM})$$

$$\vec{S} \parallel \vec{P} \rightarrow \Omega_{MDM} = 0$$

$$\vec{\Omega}_{EDM} = \frac{q\eta}{2m} \left[\vec{\beta} \times \vec{B} + \frac{\vec{E}}{c} \right]$$

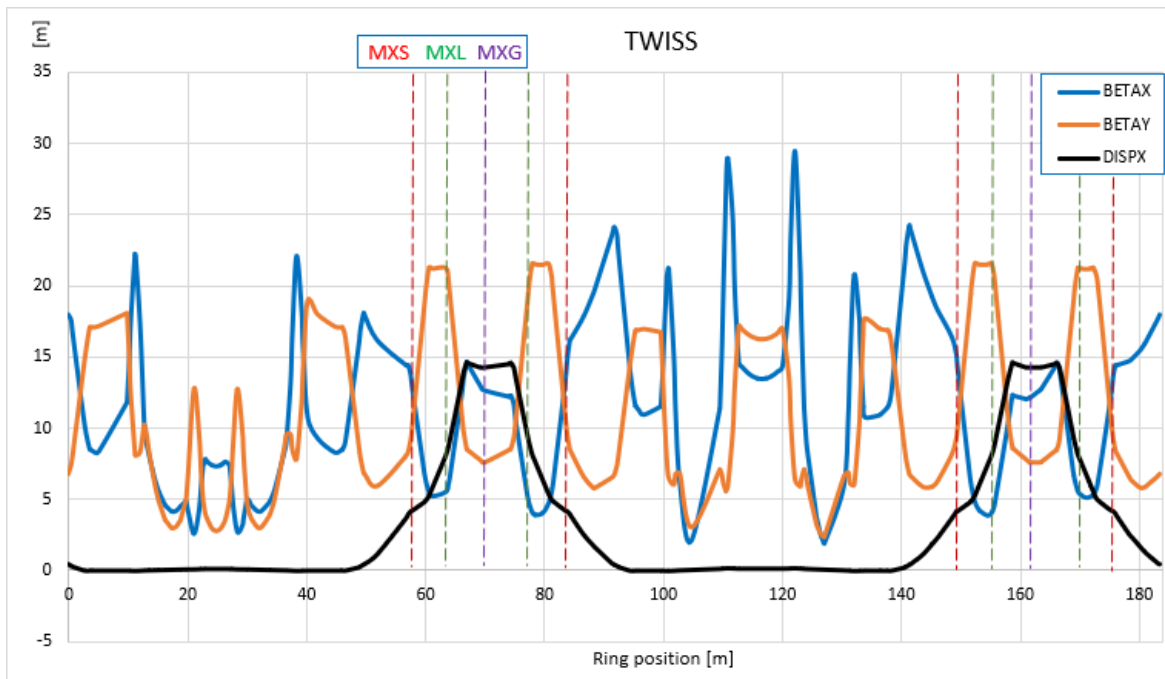


Увеличение SCT

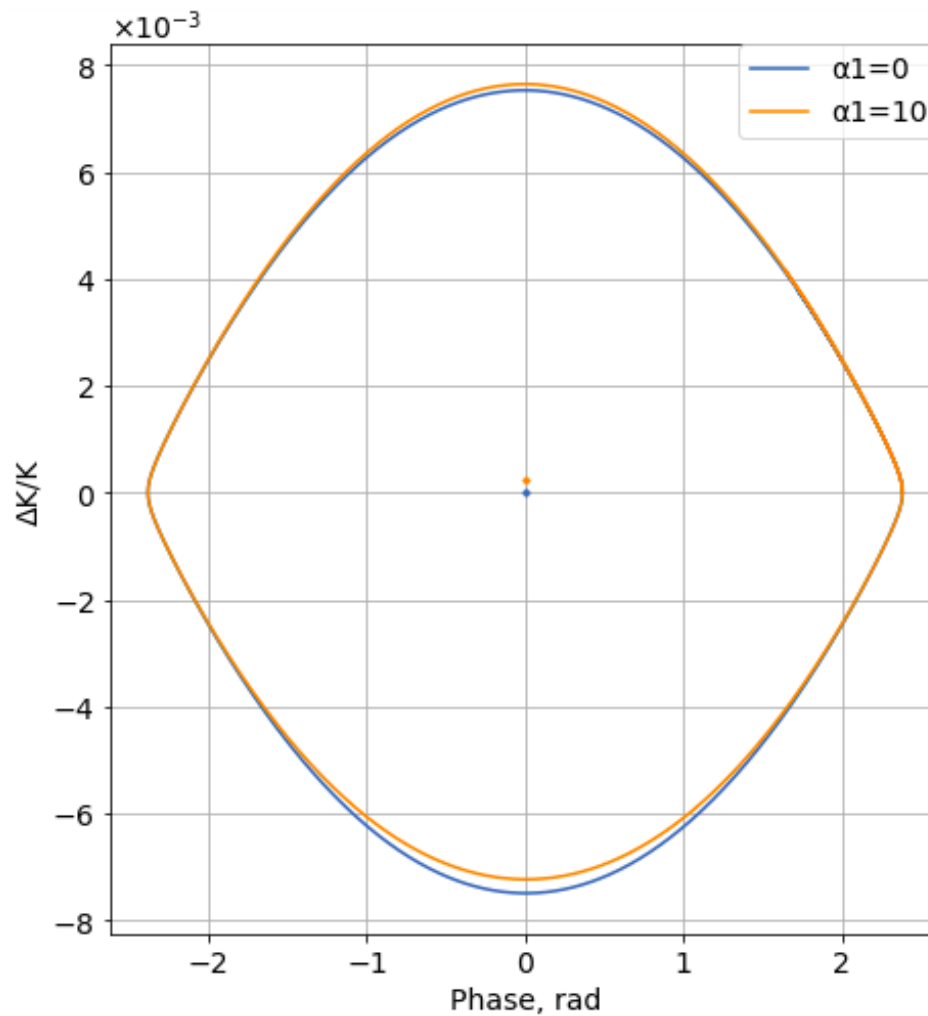


1. $v_S = v_S(\gamma)$, ВЧ: $\gamma = \langle \gamma \rangle$

2.
$$\Delta\delta_{eq} = \frac{\gamma_s^2}{\gamma_s^2 \alpha_0 - 1} \left[\frac{\delta_m^2}{2} \left(\alpha_1 - \frac{\alpha_0}{\gamma_s^2} + \frac{3\beta_s^2}{2\gamma_s^2} + \frac{1}{\gamma_s^4} \right) - \frac{\pi}{L} (\epsilon_x \xi_x + \epsilon_y \xi_y) \right] \rightarrow \Delta v_S = G \Delta \gamma_{eq}$$

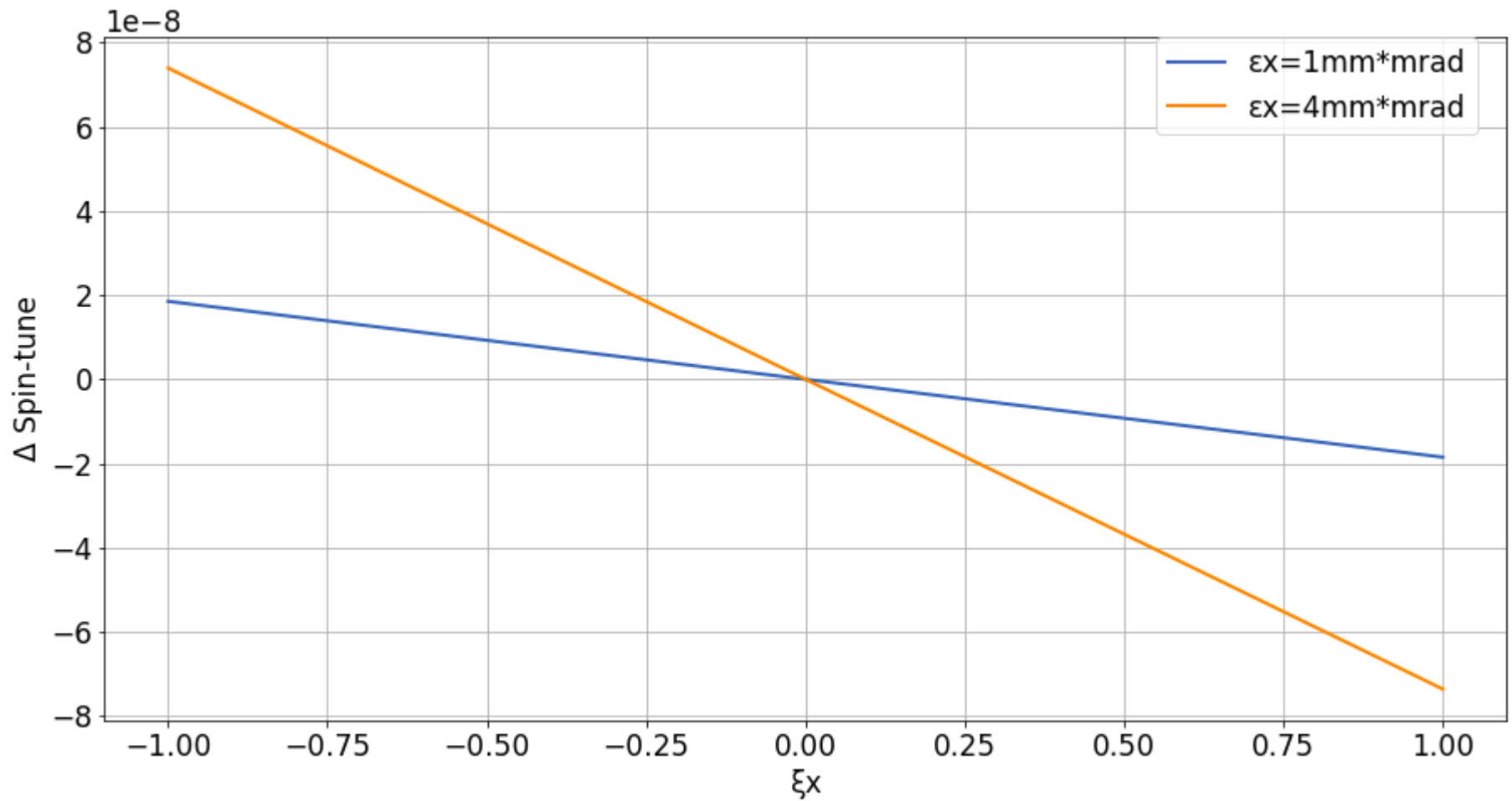


Увеличение SCT



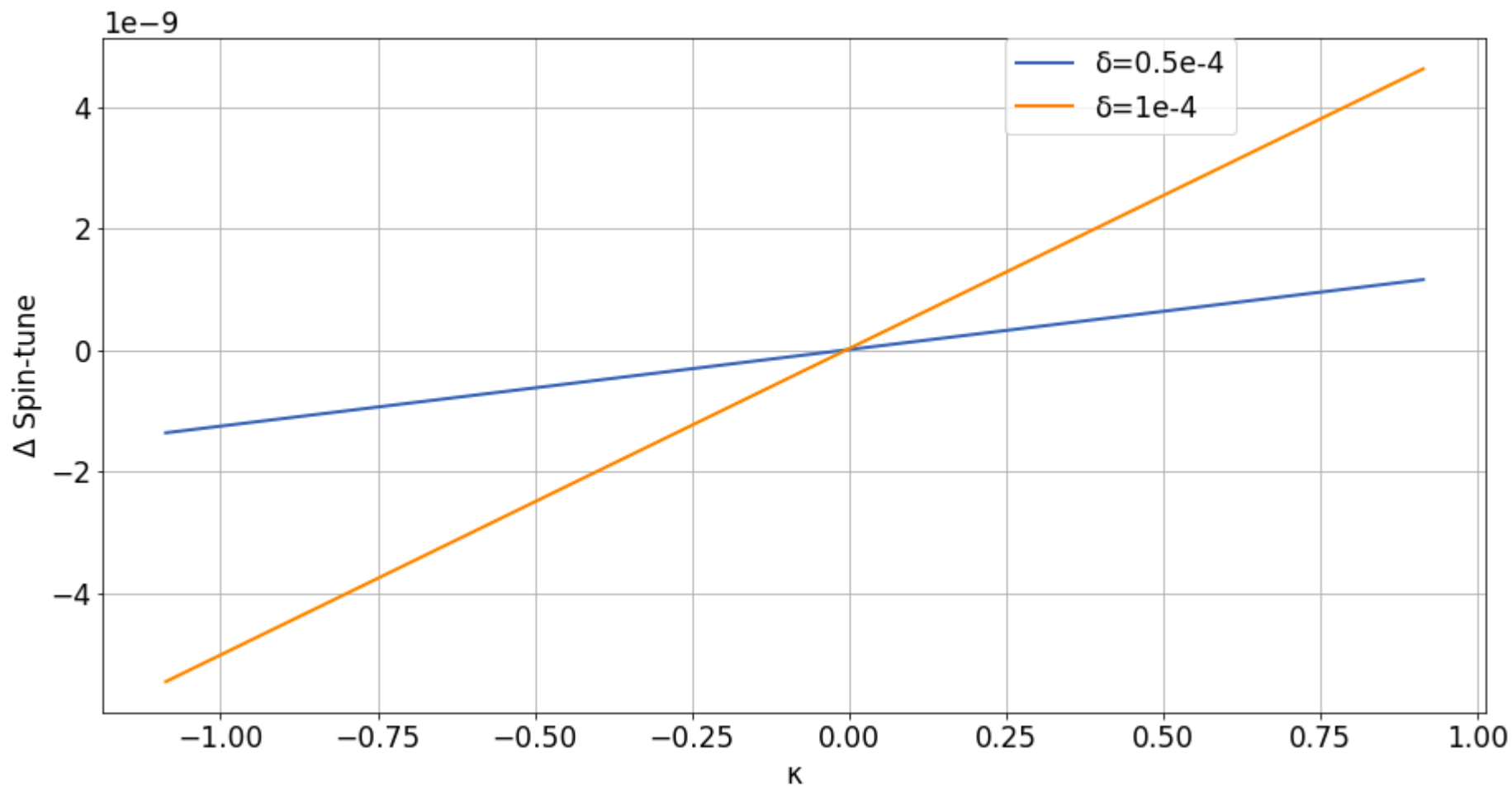
$$\Delta\delta_{eq} = \frac{\gamma_s^2}{\gamma_s^2 \alpha_0 - 1} \left[\frac{\delta_m^2}{2} \underbrace{\left(\alpha_1 - \frac{\alpha_0}{\gamma_s^2} + \frac{3\beta_s^2}{2\gamma_s^2} + \frac{1}{\gamma_s^4} \right)}_{\kappa} - \frac{\pi}{L} (\epsilon_x \xi_x + \epsilon_y \xi_y) \right]$$

X плоскость



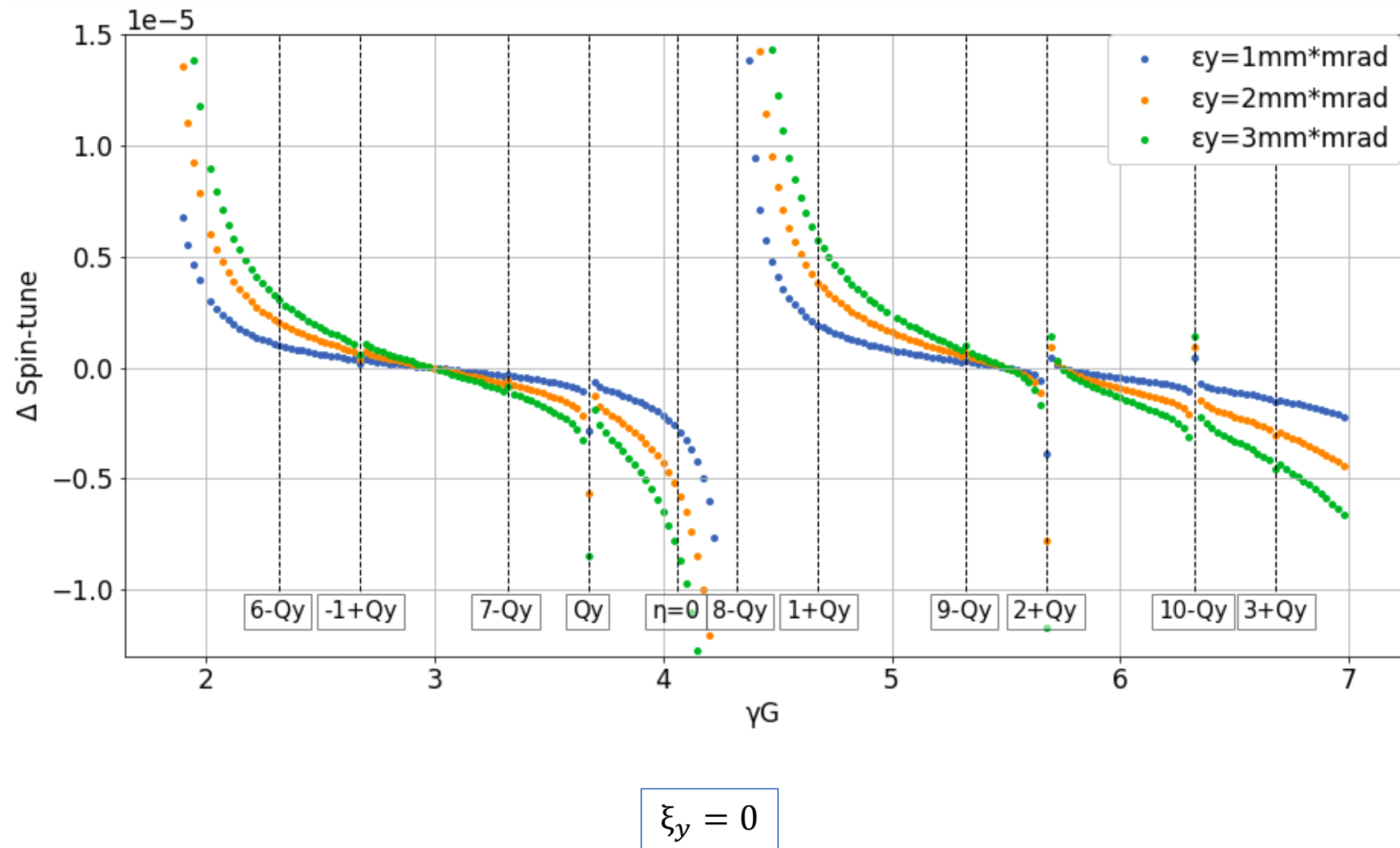
$$\xi_y, \kappa = 0$$

D плоскость

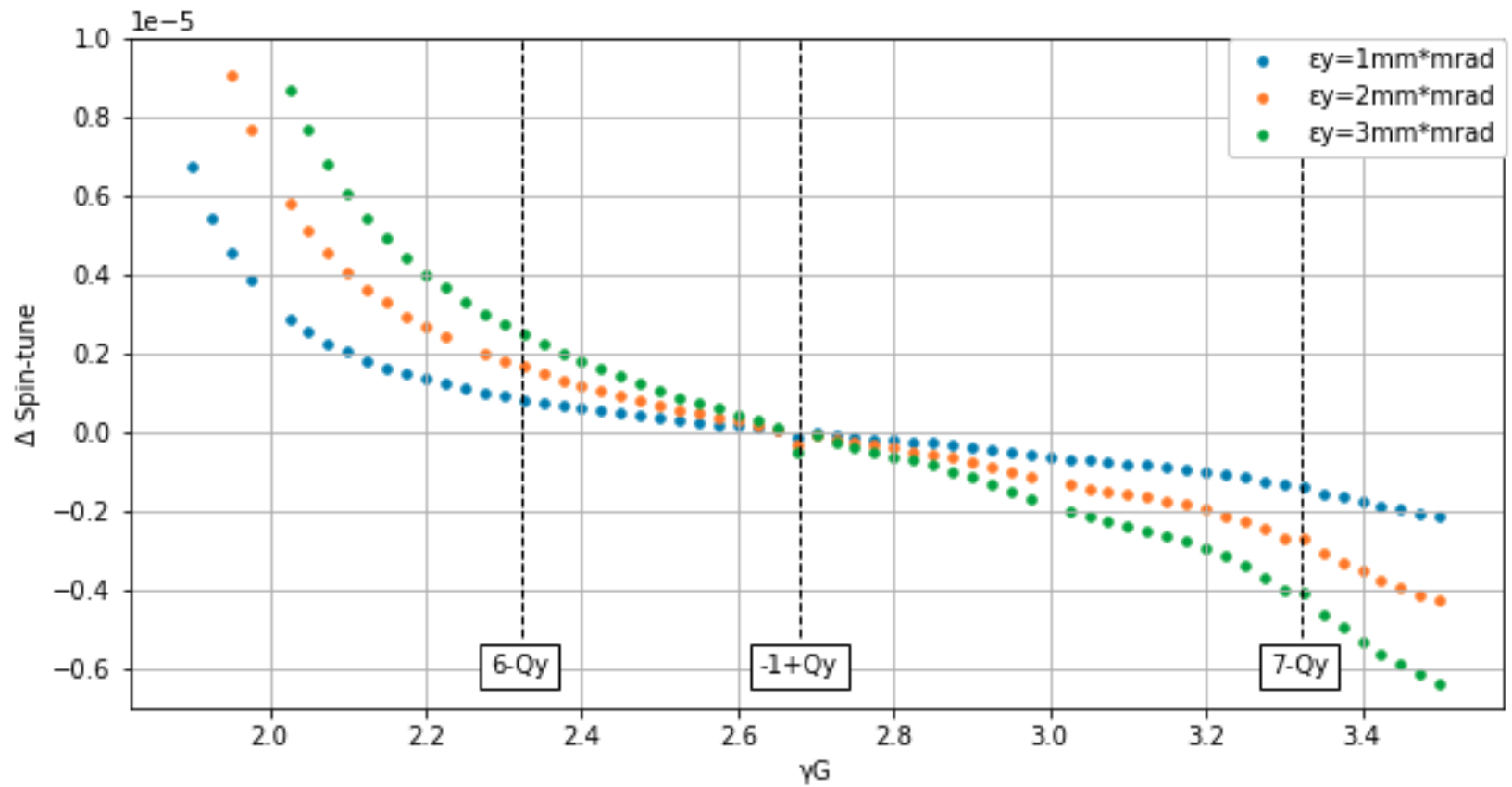


$$\xi_{x,y} = 0$$

Y плоскость



Y плоскость



$$\xi_y = 6.5$$

Выводы по оптимизации SCT :

SCT определяется тремя параметрами: $\xi_{x,y}$, κ .

Для их вариации необходимы 3 семейства секступолей.

Оптимальные ξ_x , $\kappa = 0$, что соответствует теории.

Для протонов оптимальная $\xi_y \neq 0$ из-за влияния спиновых резонансов.

