Разработка методов полной реконструкции двухчастичных распадов каонов

Зайцев Александр Сергеевич

Коллаборации **КМД-2** и **КМД-3**

http://wwwcmd2.inp.nsk.su/~azaitsev

http://wwwcmd2.inp.nsk.su/~azaitsev/dp6s

Сравнительный обзор методов измерения массы нейтрального каона в процессе $e^+e^- \to K_S^0 K_L^0$, $K_S^0 \to \pi^+\pi^-$

- Абсолютная калибровка по импульсам пионов:

$$m_{K_S}^2 = E_{K_S}^2 - |\overline{p}_1 + \overline{p}_2|^2 = E_{K_S}^2 - \left[p_1^2 + p_2^2 - 2p_1 p_2 \cos(\psi)\right]$$

- Метод предельного угла:

$$\beta_K^2 = 1 - \left(\frac{m_{K_S}}{E_{K_S}}\right)^2 = \beta_\pi^2 \cos^2\left(\frac{\psi_c}{2}\right), \text{ где } \beta_\pi^2 = 1 - \left(\frac{2m_{\pi^\pm}}{E_{K_S}}\right)^2$$

- Полный анализ кинематики распада:

$$\beta_K^2 = \coth^2 u \cdot \left(1 + \frac{\cos(\psi)}{\cosh u}\right)\left[1 - \sqrt{1 - \beta_\pi^2 \tanh^2 u}\right]$$

где $u = \ln Y$, $Y = \frac{p_1}{p_2}$, $u \subset (-\infty, \infty)$, но более удобным является параметр η:

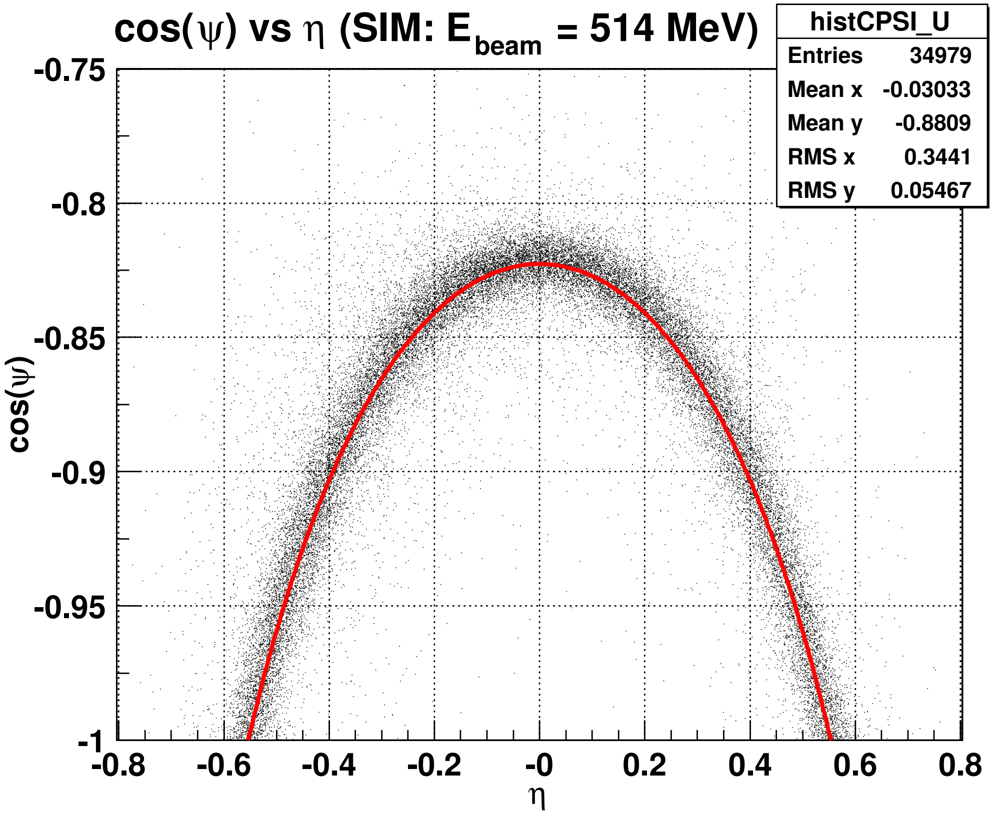
$$\beta_K^2 = \eta^{-2}\left(1 + \cos(\psi)\sqrt{1 - \eta^2}\right)\left[1 - \sqrt{1 - \beta_\pi^2 \eta^2}\right]$$

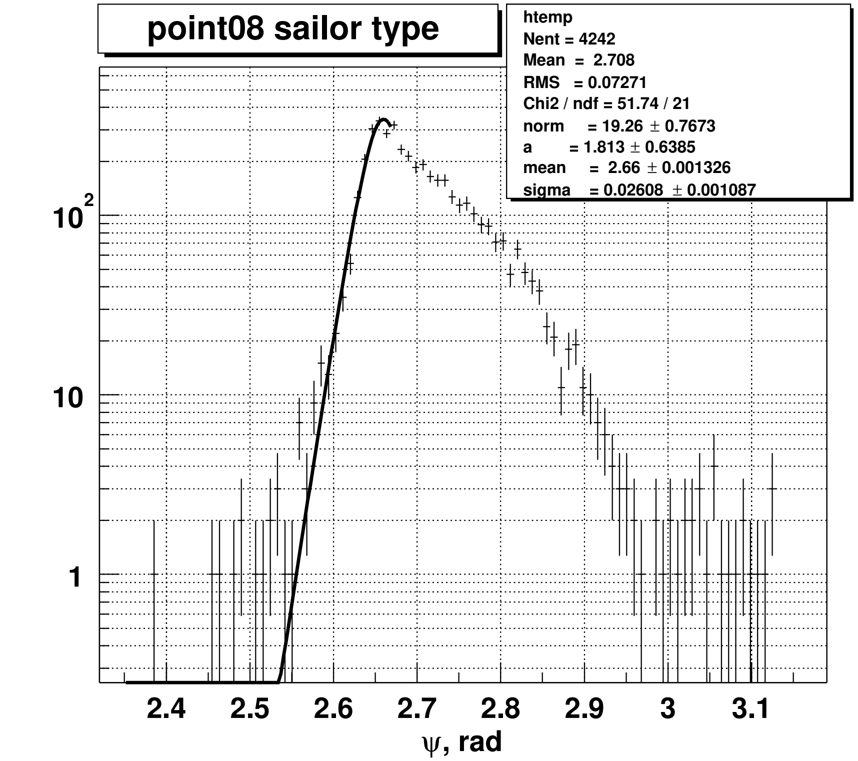
где $\eta = \tanh u \quad \left(= \frac{Y - Y^{-1}}{Y + Y^{-1}} = \frac{p_1^2 - p_2^2}{p_1^2 + p_2^2}\right), \quad \eta \subset (-1, 1)$

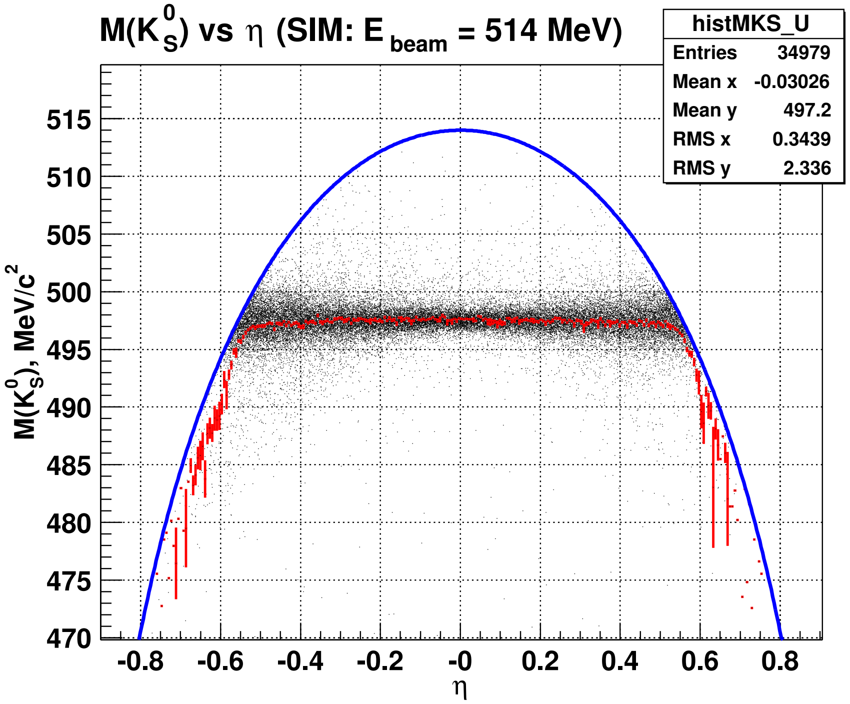
Сравнительный обзор методов определения массы K_S^0 в процессе $e^+e^- \to K_S^0 K_L^0$, $K_S^0 \to \pi^+\pi^-$

- Инвариантная масса пионных треков в магнитном поле
- Метод предельного угла
- Полный анализ кинематики распада

$\eta = \tanh u$, $u = \ln Y$, $Y = p_1/p_2$







Естественное обобщение методики измерения массы на случай ассиметричных распадов $K^{\pm} \to \pi^{\pm}\pi^{0} \to \pi^{\pm}2\gamma$

- Полный анализ кинематики распада $M \to 2m$:

$$\beta_M^2 = \frac{1}{\eta^2}\left(1 + \cos(\psi)\sqrt{1-\eta^2}\right)\left[1 - \sqrt{1-\beta_m^2\eta^2}\right]$$

где $\beta_M^2 = 1 - \left(\frac{M}{E}\right)^2$, $\beta_m^2 = 1 - \left(\frac{2m}{E}\right)^2$, $\eta = \tanh u$, $\eta \subset (-1, 1)$

- Полный анализ кинематики распада $M \to m_1 m_2$:

$$\beta_M^2 = \frac{\tau}{\eta^2}\left(1 + \cos(\psi)\sqrt{1-\eta^2}\right)\left[1 - \sqrt{1-\frac{\kappa}{\tau^2}\eta^2}\right]$$

где $\tau = 1 + \Delta^{-}\eta$, $\kappa = \left(\Delta^{-}\right)^2 - 2\,\Delta^{+} + 1$, $\Delta^{\pm} = \frac{m_1^2 \pm m_2^2}{E^2}$

- Метод “предельного угла” $(\eta \to 0)$ для распада $M \to m_1 m_2$: $\beta_M^2 = \frac{\kappa}{\tau}\cos^2\left(\frac{\psi_c}{2}\right)$