

Черенковские чтения
16.04.2008

Излучение черенковских глюонов в ядерных соударениях

А.В. Леонидов
ОТФ

Ультрарелятивистские ядерные соударения

- SPS E = 17 GeV
- RHIC E = 200 GeV
- LHC E = 1.4 TeV

Основная цель исследований: физика коллективных эффектов

Фундаментальные свойства среды:

- Плотность
- Показатель преломления

$$\cos \theta_c = \frac{1}{\beta n}$$

- Черенковские глюонные кольца в триггерных экспериментах:

I.Dremin, Nucl. Phys. A767 (2006) 233; A785 (2007) 369.

A. Majumder, X.N. Wang, Phys. Rev. C73 (2006) 172302.

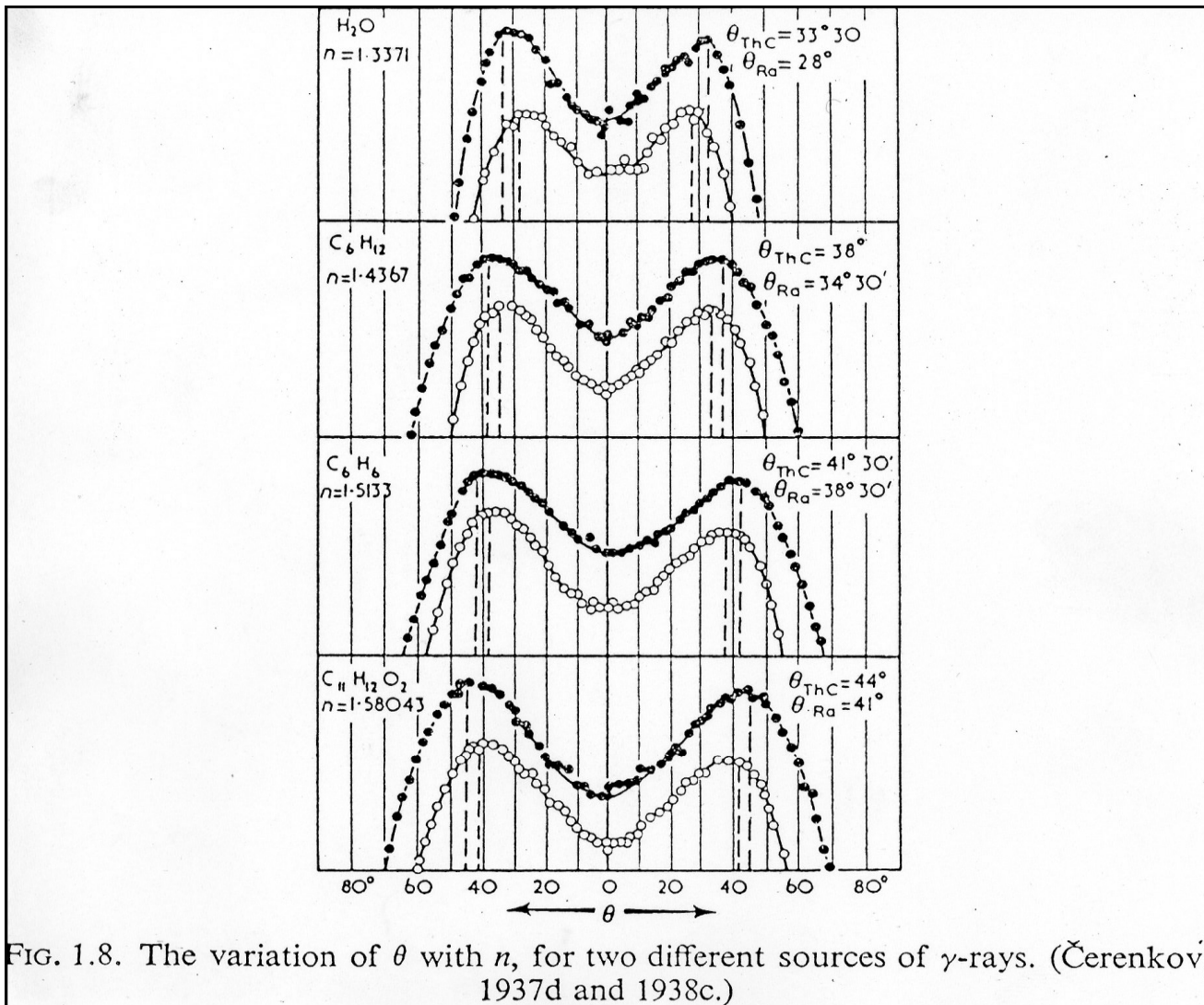
V. Koch, A. Majumder, X.N. Wang, Phys. Rev. Lett. 96 (2006) 172302.

- Черенковские глюонные кольца в нетриггерных экспериментах:

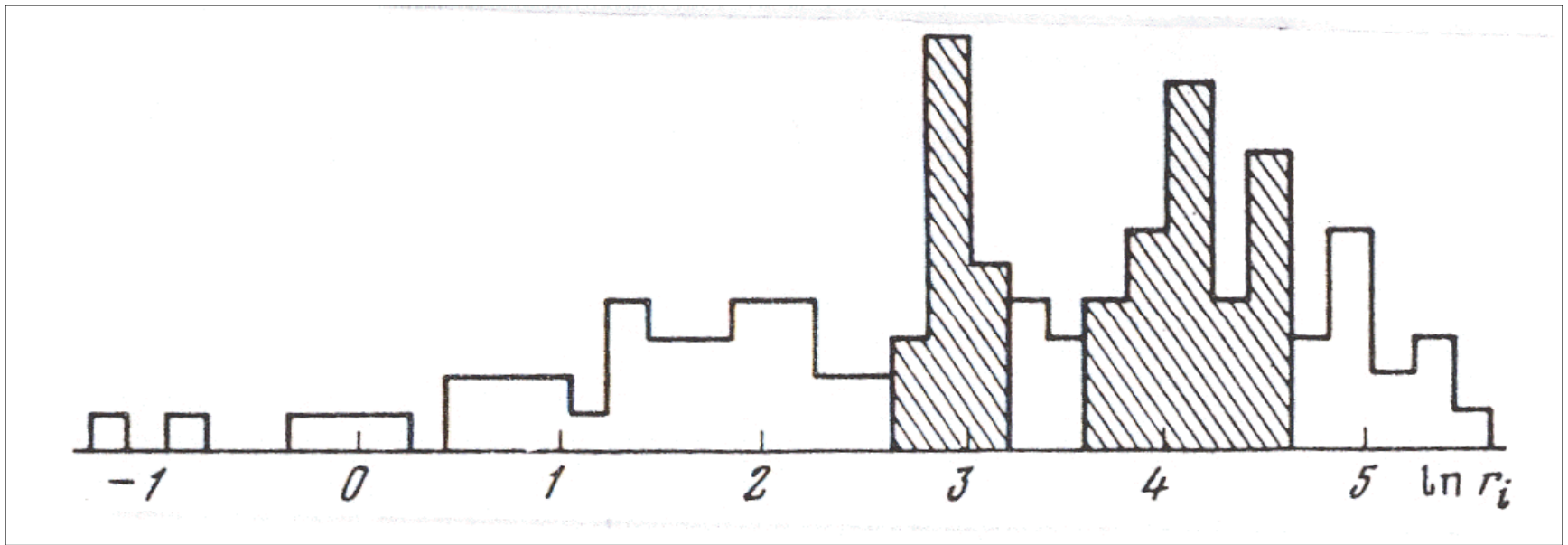
I.Dremin, JETP Lett. 30 (1979) 140; Sov. J. Nucl. Phys. 33 (1981) 726.

- Обзор:

I.Dremin, Int. J. Mod. Phys. A22 (2007) 1.



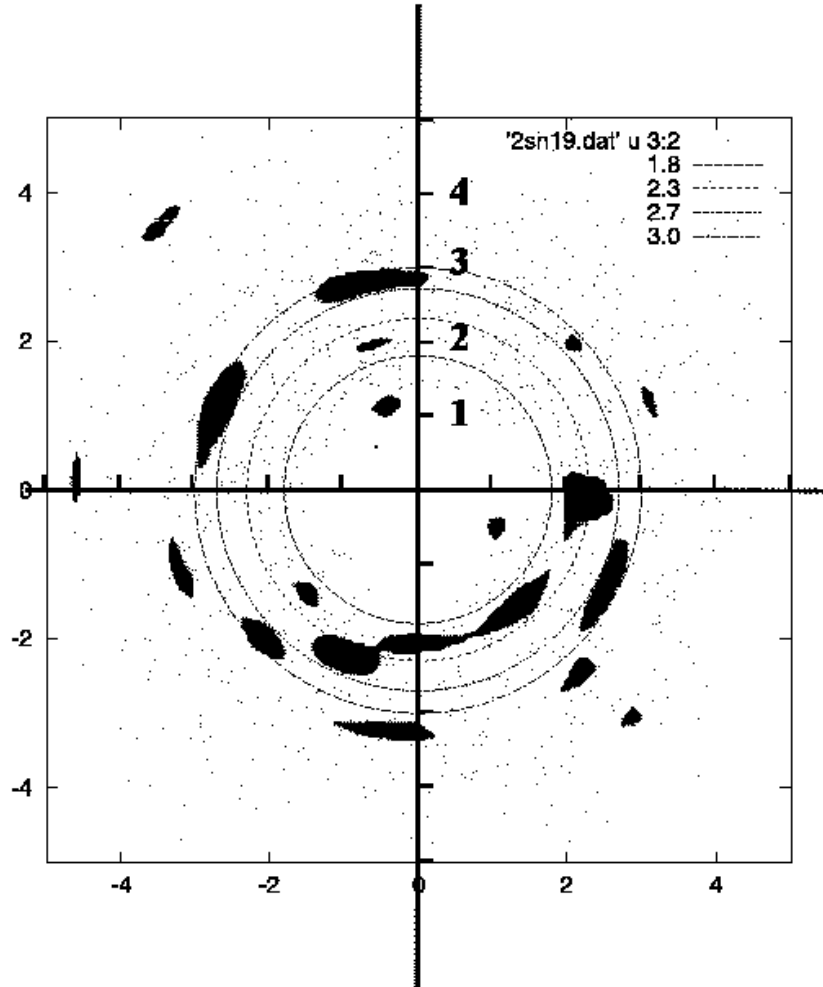
J. Jelley, "Cherenkov radiation and its applications", 1958



Кольца по псевдобыстроте в стратосферном событии $E = 10^{16} eV$

$$\mathcal{J}_{cms} \approx 61^\circ$$

N.M. Astafyeva, I.M. Dremin, K.A. Kotelnikov, Mod. Phys. Lett. A12 (1997), 1185
I.M. Dremin et. al., Phys. Lett. B499 (2001), 97



Pb-Pb E=17 GeV

Плоскость $\eta - \varphi$

Глюонные кольца?

RHIC Au-Au 200 GeV

3-particle Full Correlation Function

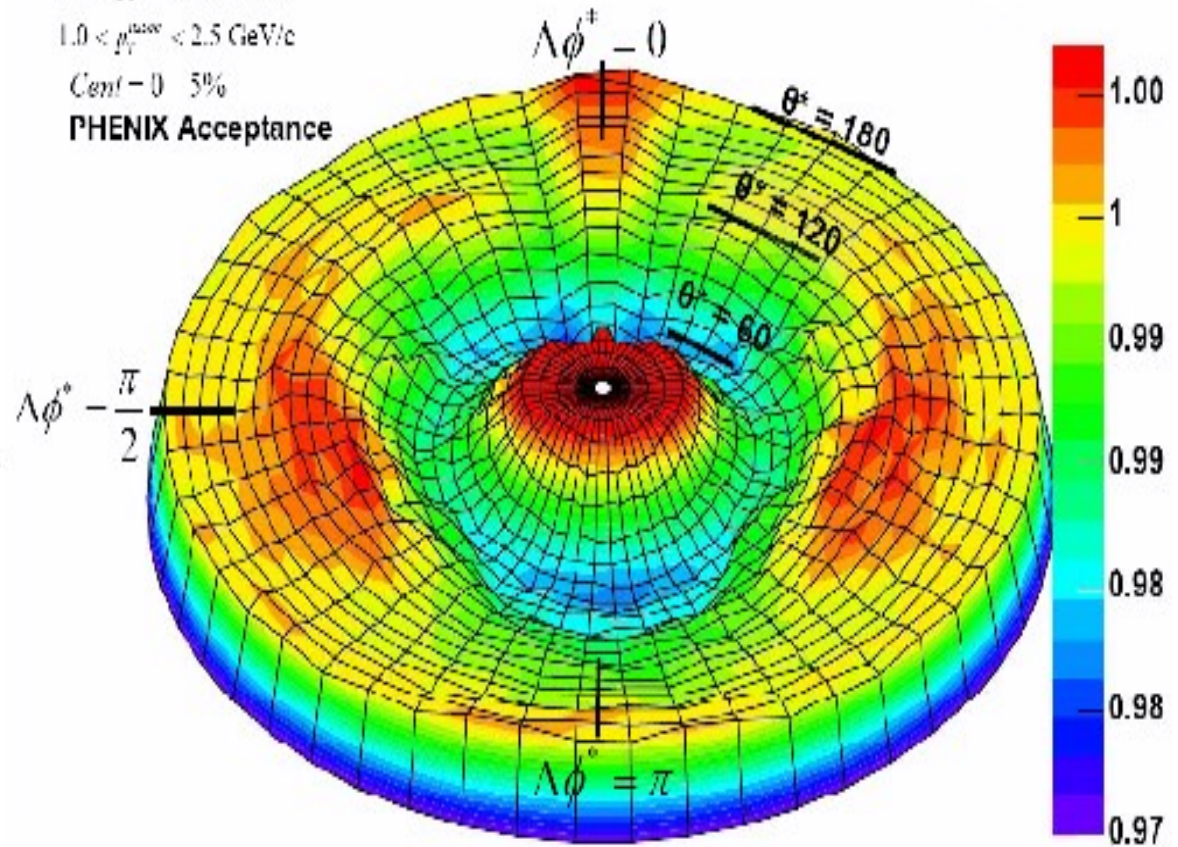
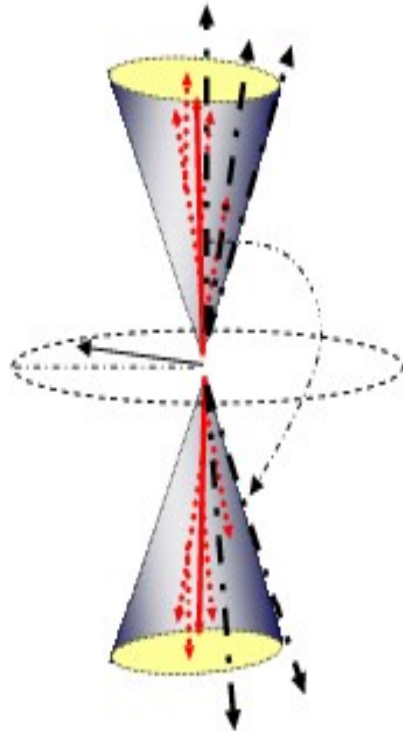
PHENIX Preliminary

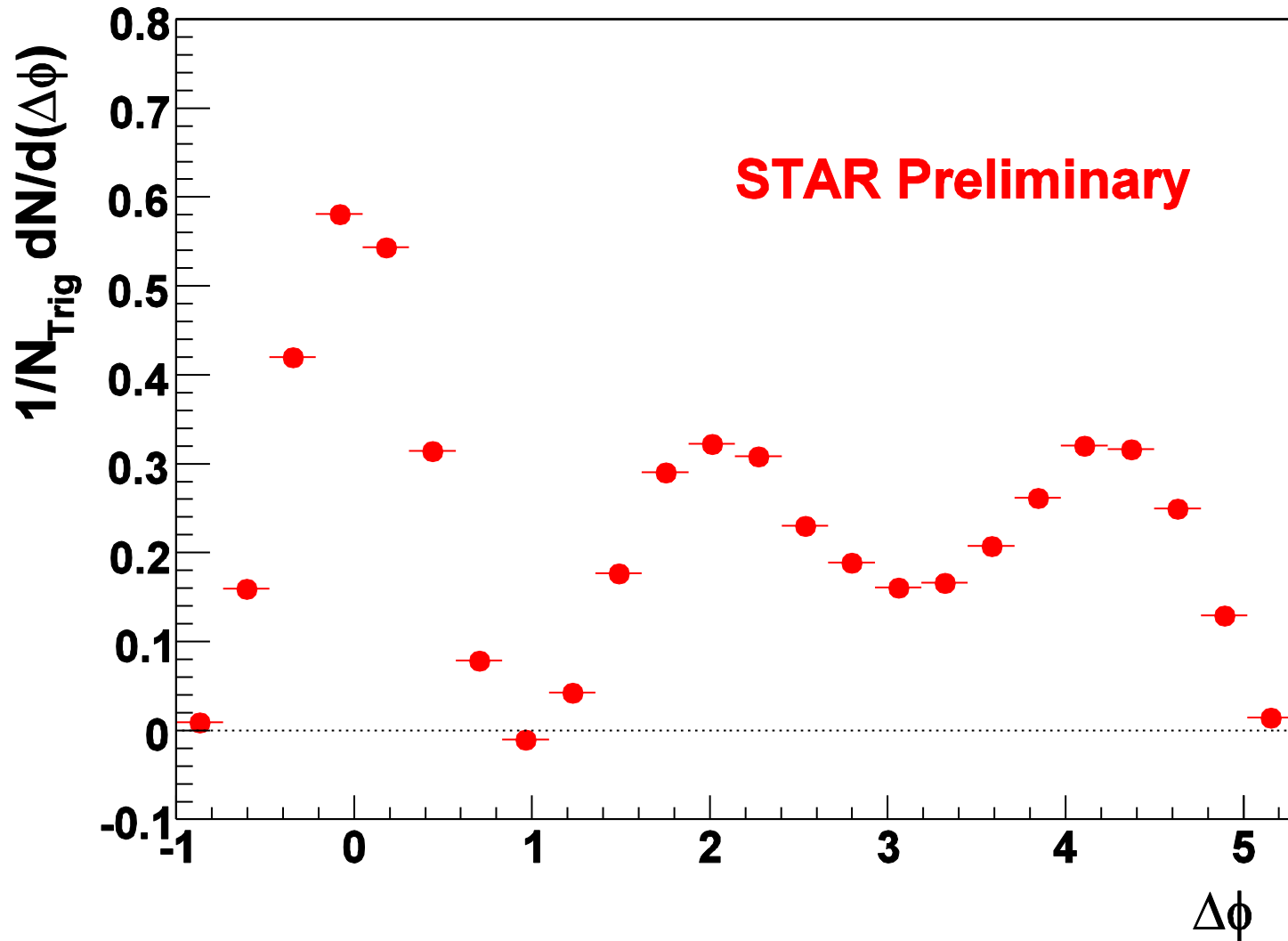
$$2.5 < p_T^{\text{min}} < 4.0 \text{ GeV}/c$$

$$1.0 < p_T^{\text{max}} < 2.5 \text{ GeV}/c$$

Cent = 0 - 5%

PHENIX Acceptance





Черенковское излучение в среде с поглощением

I.M. Dremin, M.R. Kirakosyan, A.V. Leonidov
(in preparation)

Диэлектрическая
проницаемость

$$\varepsilon_1(\omega) + i\varepsilon_2(\omega)$$

- Действительная часть $\varepsilon_1(-\omega) = \varepsilon_1(\omega)$
- Мнимая часть $\varepsilon_2(-\omega) = \varepsilon_2(\omega)$

Цилиндрические координаты

$$y = \tan^2 \theta$$

- Потери на единицу длины

$$\frac{dW}{dz} = \frac{e^2}{vc^2} \int_0^\infty dw w \int_0^\infty dy \frac{y}{1+y} \frac{1}{\pi} \frac{\Gamma(w)}{(y - m(w))^2 + \Gamma^2(w)}$$

- Параметры распределения

$$m(w) = \beta^2 \varepsilon_1 - 1$$

$$\Gamma(w) = \beta^2 \varepsilon_2$$

Сферические координаты

$$x = \cos^2 \theta$$

- Потери на единицу длины

$$\frac{dW}{dz} = \frac{e^2}{vc^2} \int_0^\infty dw \int_0^1 dx (1-x) \frac{1}{\pi} \frac{\Gamma(w)}{(x - m(w))^2 + \Gamma^2(w)}$$

- Параметры распределения

$$m(w) = \frac{1}{\beta^2} \frac{\varepsilon_1(w)}{\varepsilon_1^2(w) + \varepsilon_2^2(w)}$$

$$\Gamma(w) = \frac{1}{\beta^2} \frac{\varepsilon_2(w)}{\varepsilon_1^2(w) + \varepsilon_2^2(w)}$$

Сравнение с экспериментом

Диэлектрическая проницаемость ядерной среды:

$$\varepsilon_1 = 2.6$$

$$\varepsilon_2 = 0.3$$