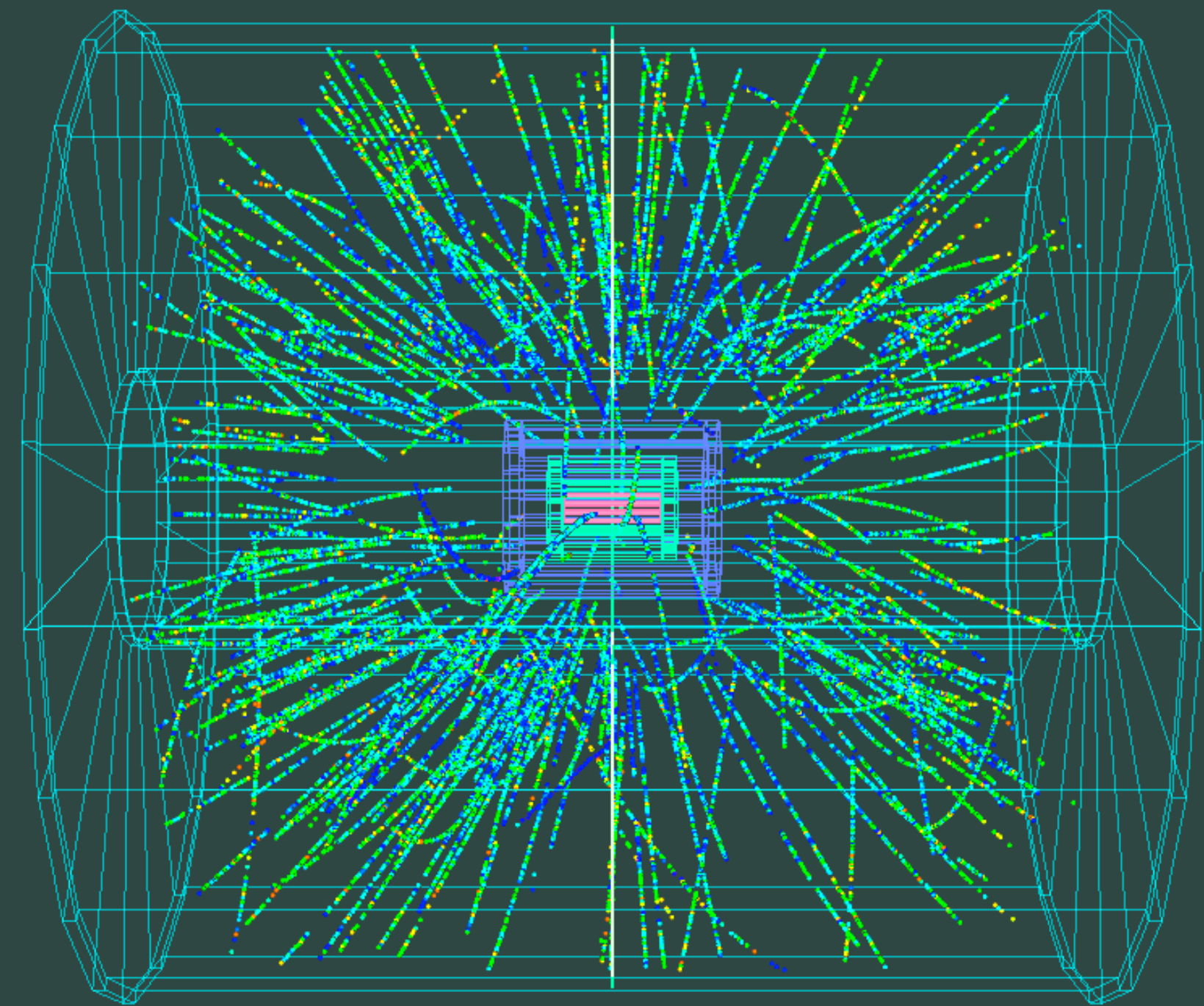




Сессия-конференция секции ядерной физики ОФН
РАН, посвященная 70-летию В.А. Рубакова

01

Множественное рождение частиц в $p+A$ столкновениях в рамках модифицированной модели Глаубера



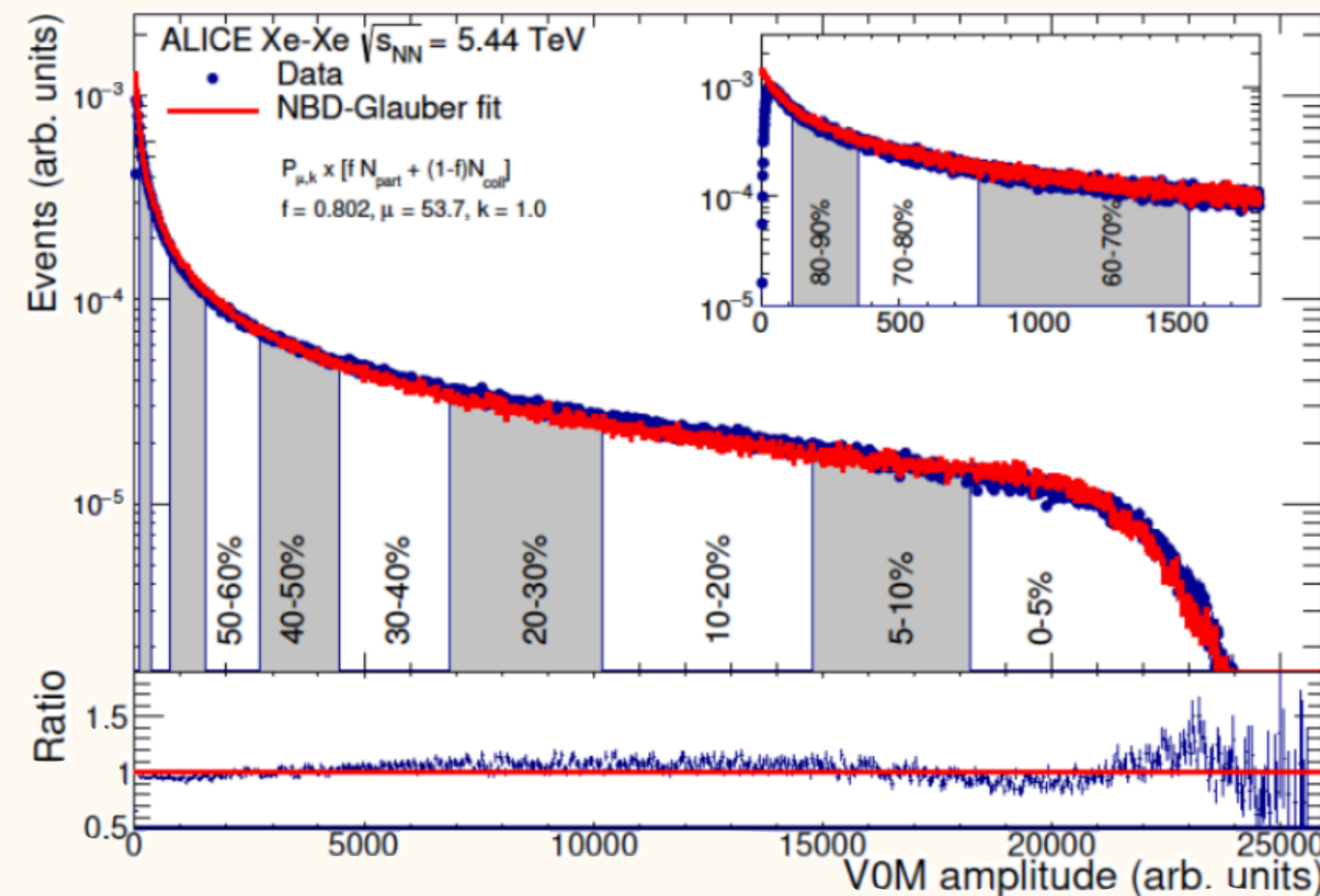
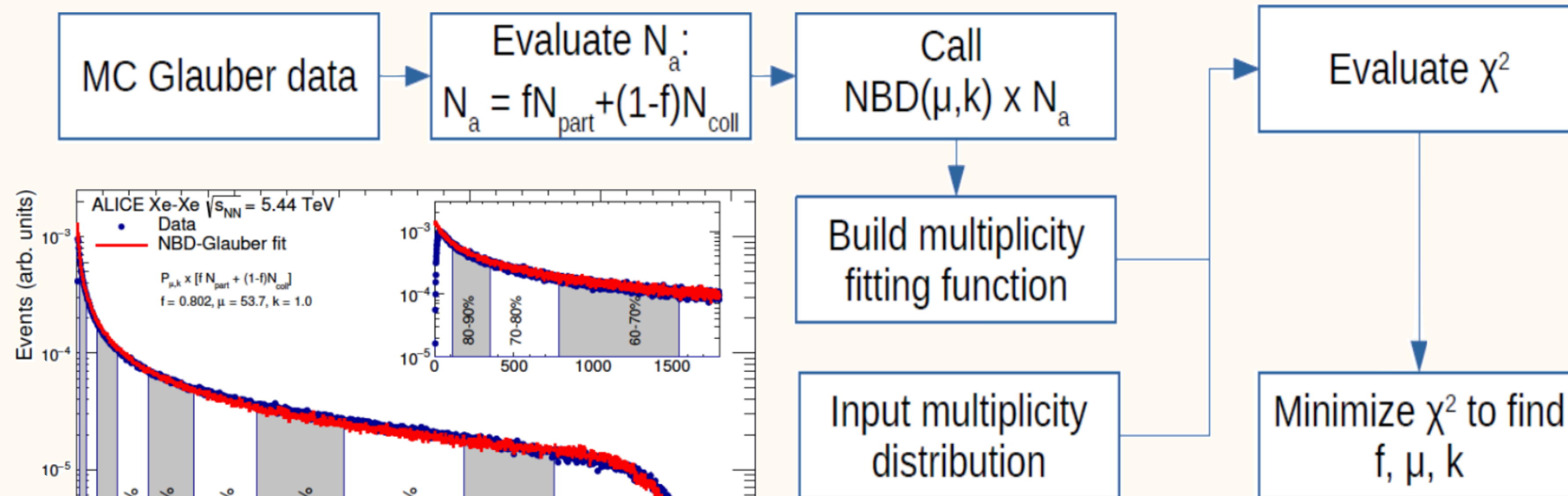
<http://rubakov70.inr.ac.ru/>

Симак Светлана Владимировна
Феофилов Григорий Александрович

s.simak@spbu.ru
g.feofilov@spbu.ru

Мотивация

$$N_{part} = A + B - N_{spec}$$



ALICE-PUBLIC-2018-003 Title Centrality determination using the Glauber model in Xe-Xe collisions at $\sqrt{s_{NN}}=5.44$ TeV
<https://cds.cern.ch/record/2315401?ln=ru>

NBD – negative binomial distribution

Parameters of the fit:

- **f** – fraction of the production from the soft component
- **μ** – mean multiplicity value
- **k** – width of the multiplicity distribution, can be connected to the fluctuations

Генерация ядра Pb-208

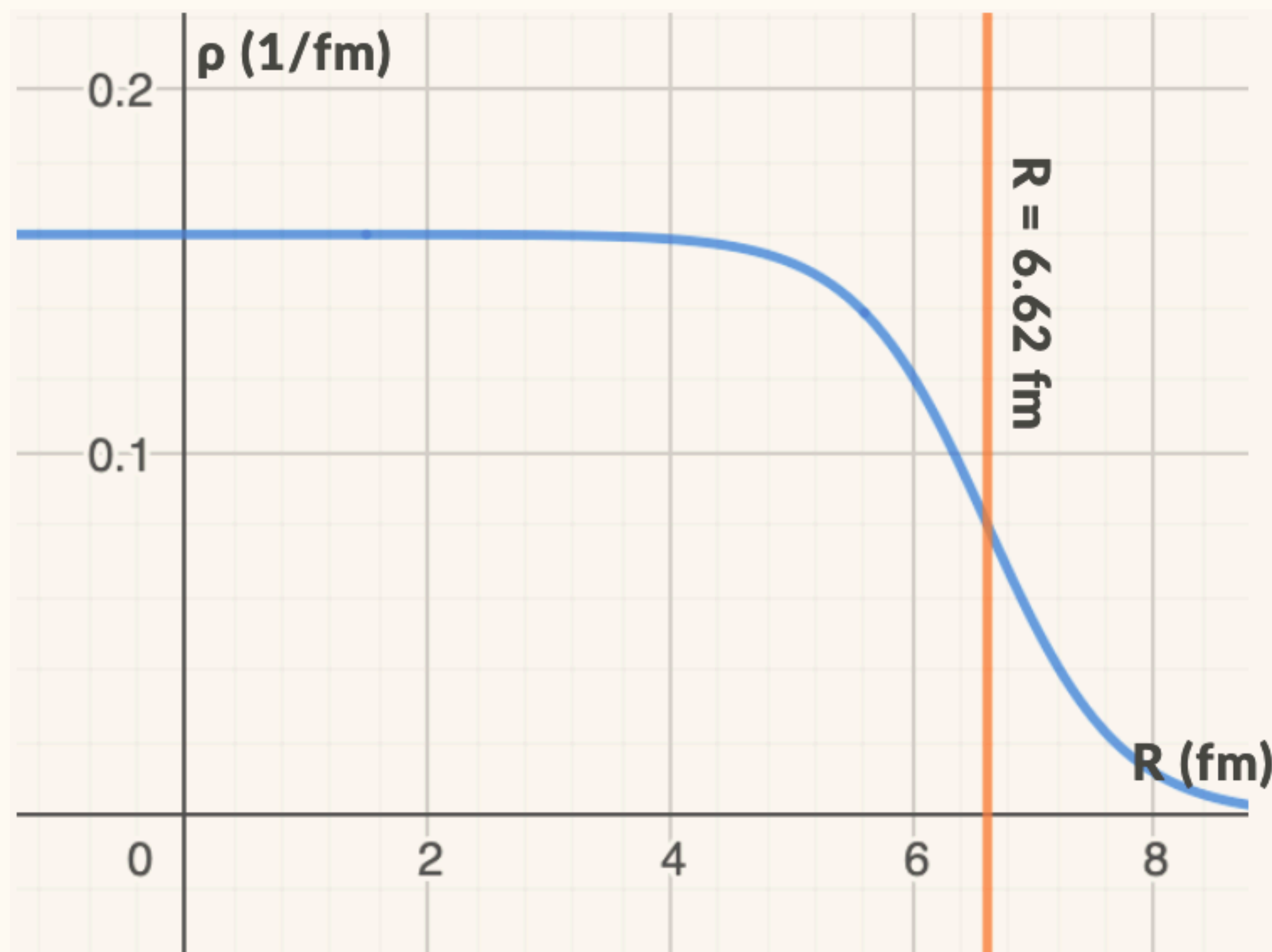
03

$$\rho(r) = \rho_0 \frac{1}{1 + \exp\left(\frac{r-R}{a}\right)}$$

$$a = 0.546 \text{ фм}$$

$$R = 6.62 \text{ фм}$$

H. DE VRIES, C. W. DE JAGER, and C. DE VRIES,
ATOMIC DATA AND NUCLEAR DATA
TABLES
36,495536 (1987)

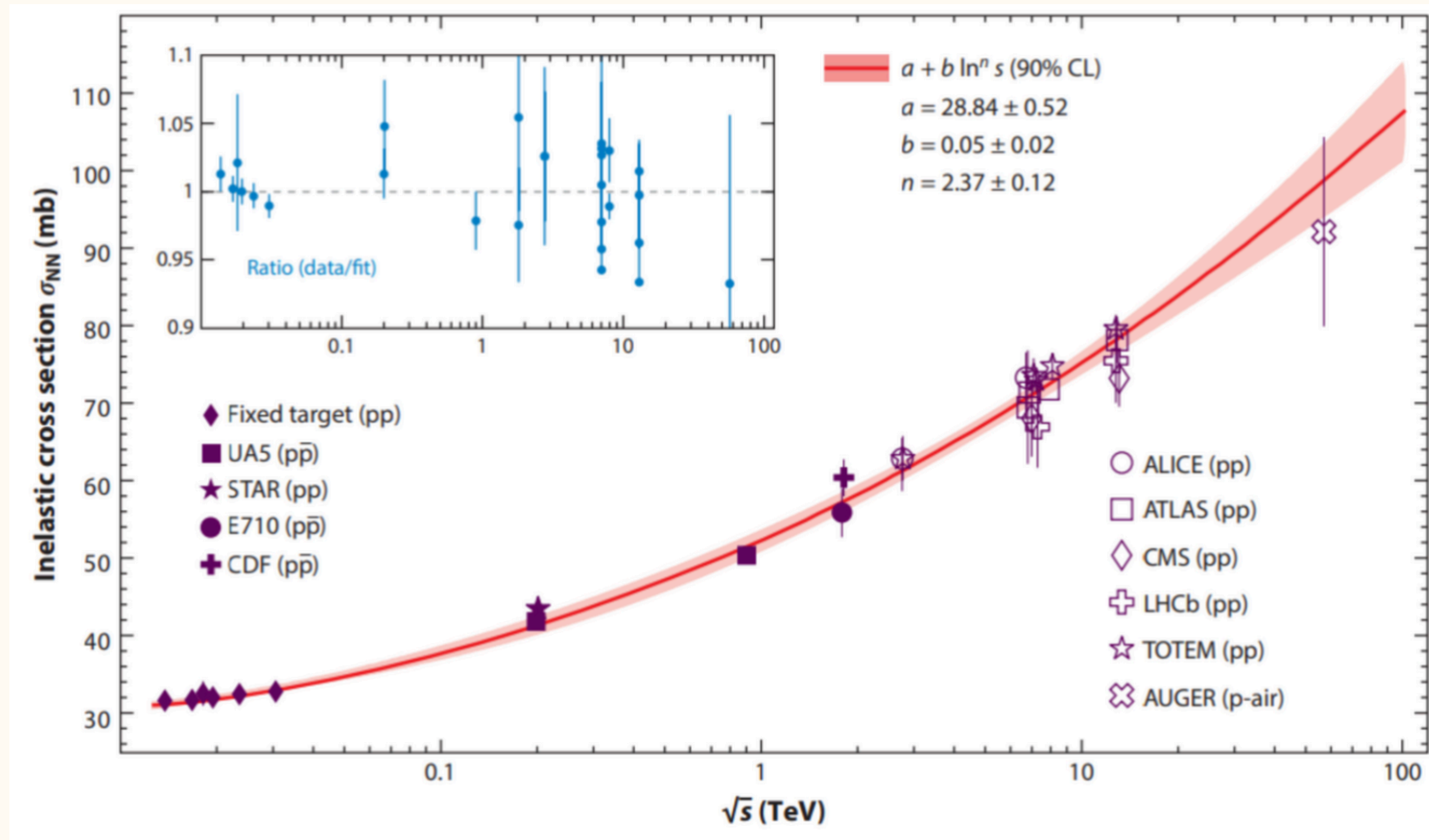


Стандартная модель Глаубера

04

Считается, что два нуклона сталкиваются, если их прицельный параметр удовлетворяет:

$$b < \sqrt{\frac{\sigma_{NN}}{\pi}}$$



Симак С.В., Феофилов Г.А.

DAVID D'ENTERRIA AND CONSTANTIN LOIZIDES, ANNUAL REVIEW OF NUCLEAR AND PARTICLE SCIENCE: PROGRESS IN THE GLAUBER MODEL AT COLLIDER ENERGIES

Модифицированная модель Глаубера

05

Первое столкновения рассчитывается следующим образом:

1. Начальные импульсы нуклонов

$$P_1 = -P_2 = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{s}}{2}\right)^2 - m^2}, \text{ где } P_1, P_2 \text{ - импульсы нуклонов, движущихся}$$

противонаправленно

2. Импульсы после столкновения:

$$P'_1 = k \cdot P_1, P'_2 = k \cdot P_2$$

Модифицированная модель Глаубера

06

Симак С.В., Феофилов Г.А.

В следующих столкновениях импульсы пересчитываются следующим образом, когда $P_1' > P_2'$: (иначе переменные переобозначаются):

$$E_1 = \sqrt{(P_1')^2 + m^2}, E_2 = \sqrt{(P_2')^2 + m^2}$$

$$\sqrt{s} = \sqrt{(E_1 + E_2)^2 - (P_1' + P_2')^2}, E_{CM} = \frac{\sqrt{s}}{2}$$

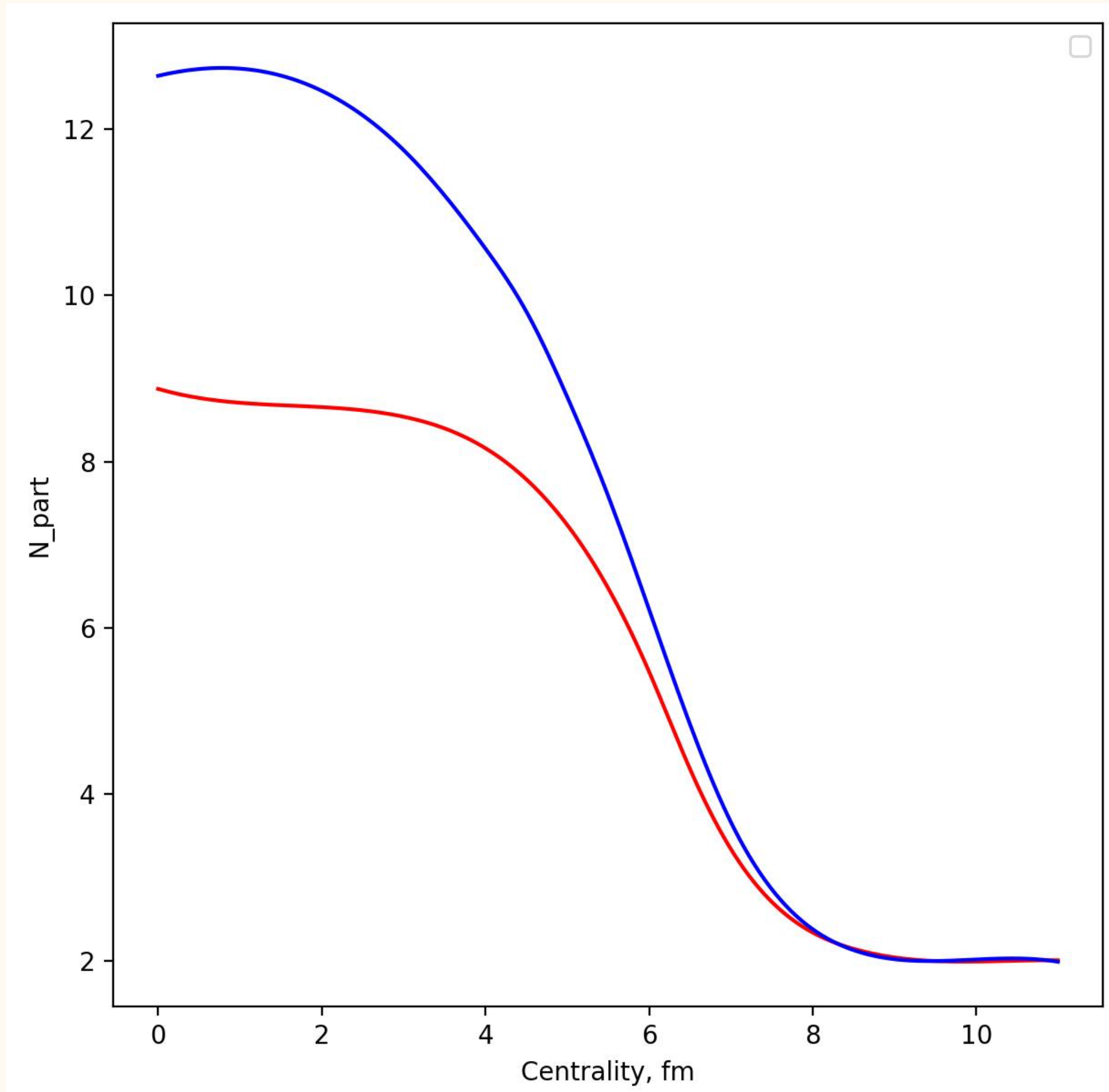
$$P_{CM} = \sqrt{E_{CM}^2 - m^2}$$

$$\beta = \frac{P_{CM} \cdot E_1 - E_{CM} \cdot P_1}{P_{CM} \cdot P_1 - E_{CM} \cdot E_1}, P_{CM}^{new} = k \cdot P_{CM}, E_{CM}^{new} = \sqrt{(P_{CM}^{new})^2 + m^2}$$

$$P_1^{new} = \frac{P_{CM}^{new} + \beta \cdot E_{CM}^{new}}{\sqrt{1 - \beta^2}}, P_2^{new} = \frac{-P_{CM}^{new} + \beta \cdot E_{CM}^{new}}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

Расчет количество нуклонов-участников

07

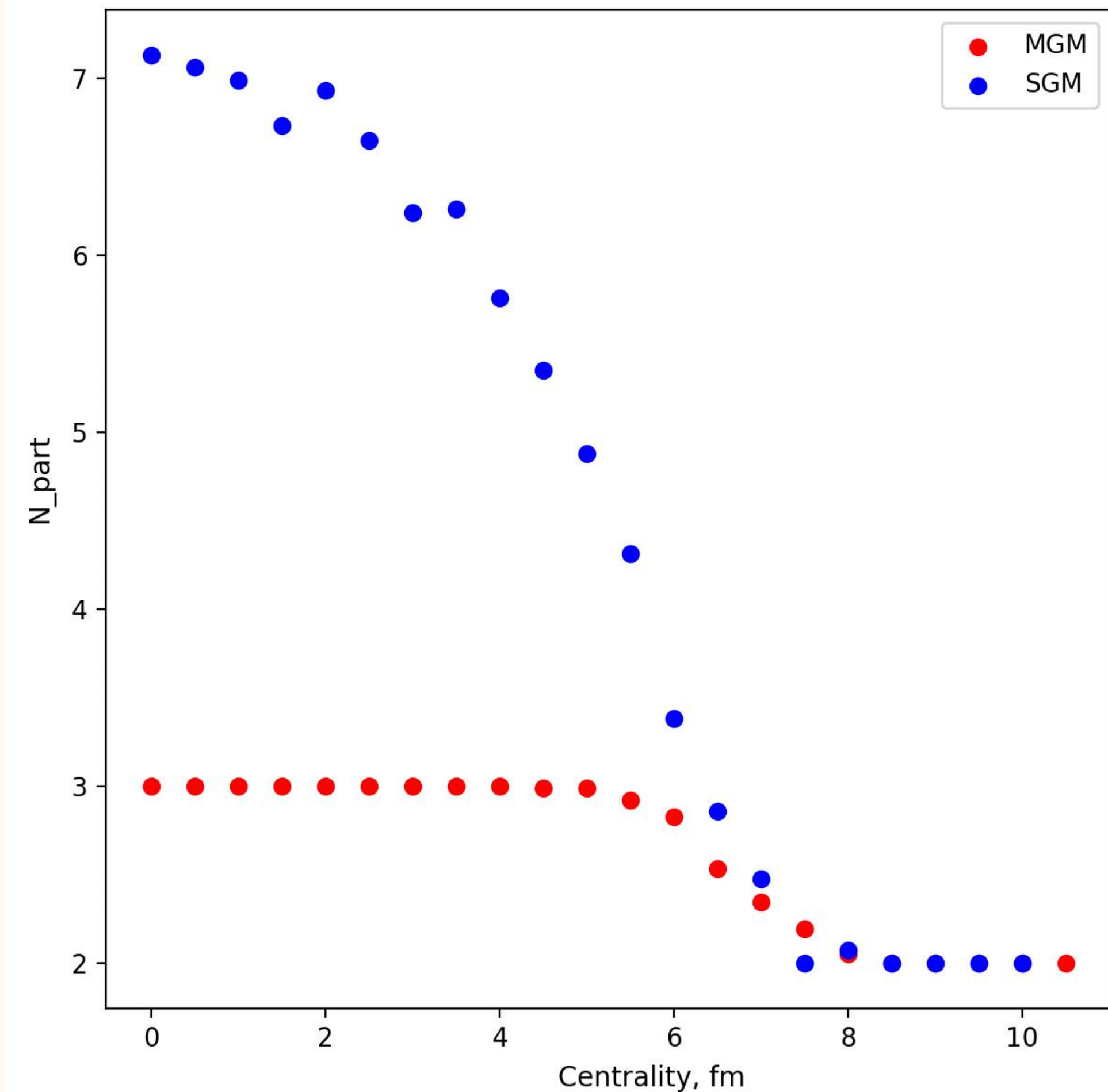


p+Pb 5023 GeV

— Стандартная модель Глаубера

— Модифицированная модель Глаубера $k = 0.2$

$$N_{coll} = N_{part} - 1$$



p+Au 10 GeV

— Стандартная модель Глаубера

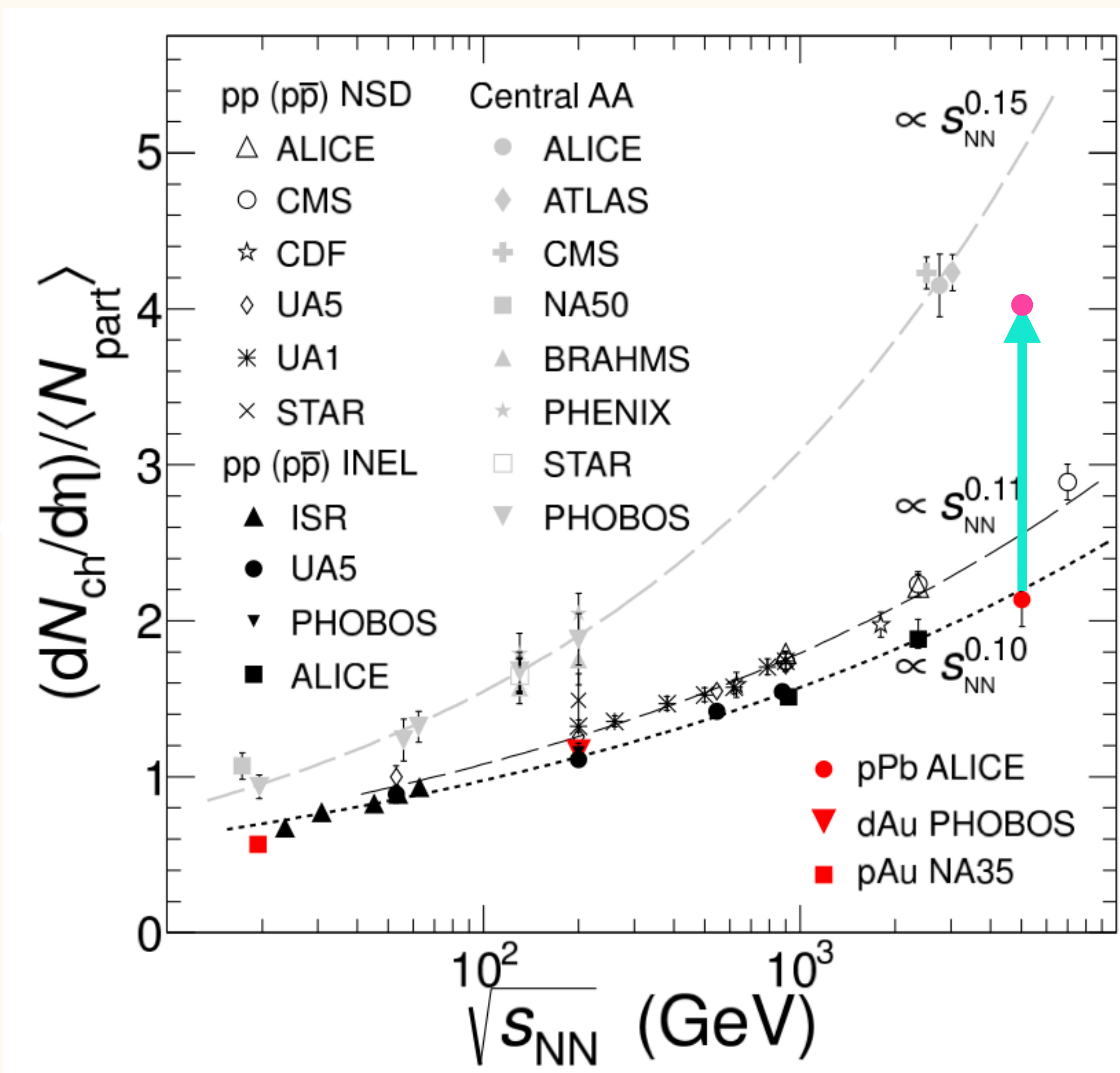
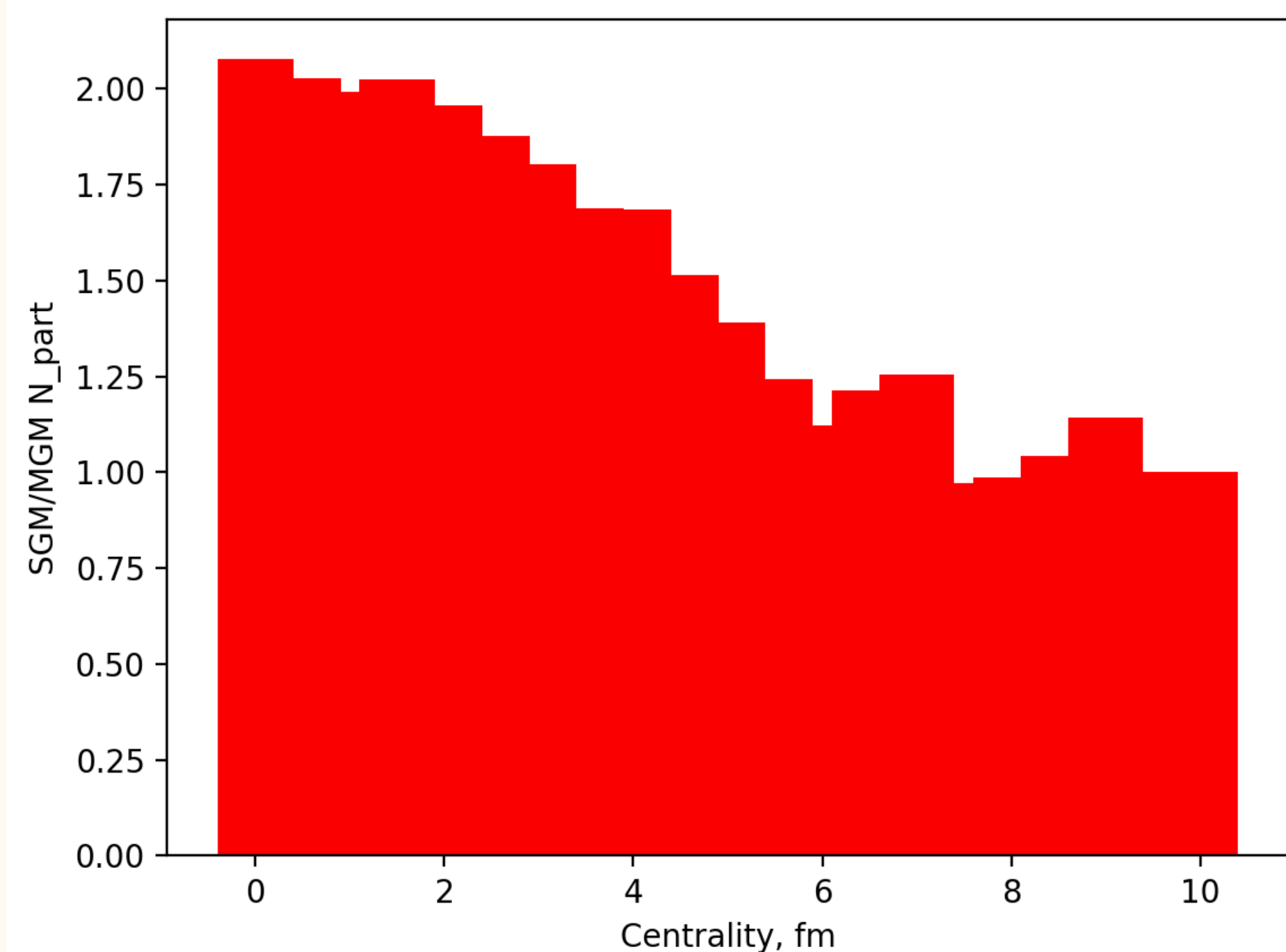
— Модифицированная модель
Глаубера $k = 0.2$

$$N_{coll} = N_{part} - 1$$

$$N_{coll} = N_{part} - 1$$

Результаты для p+Pb 5023 GeV

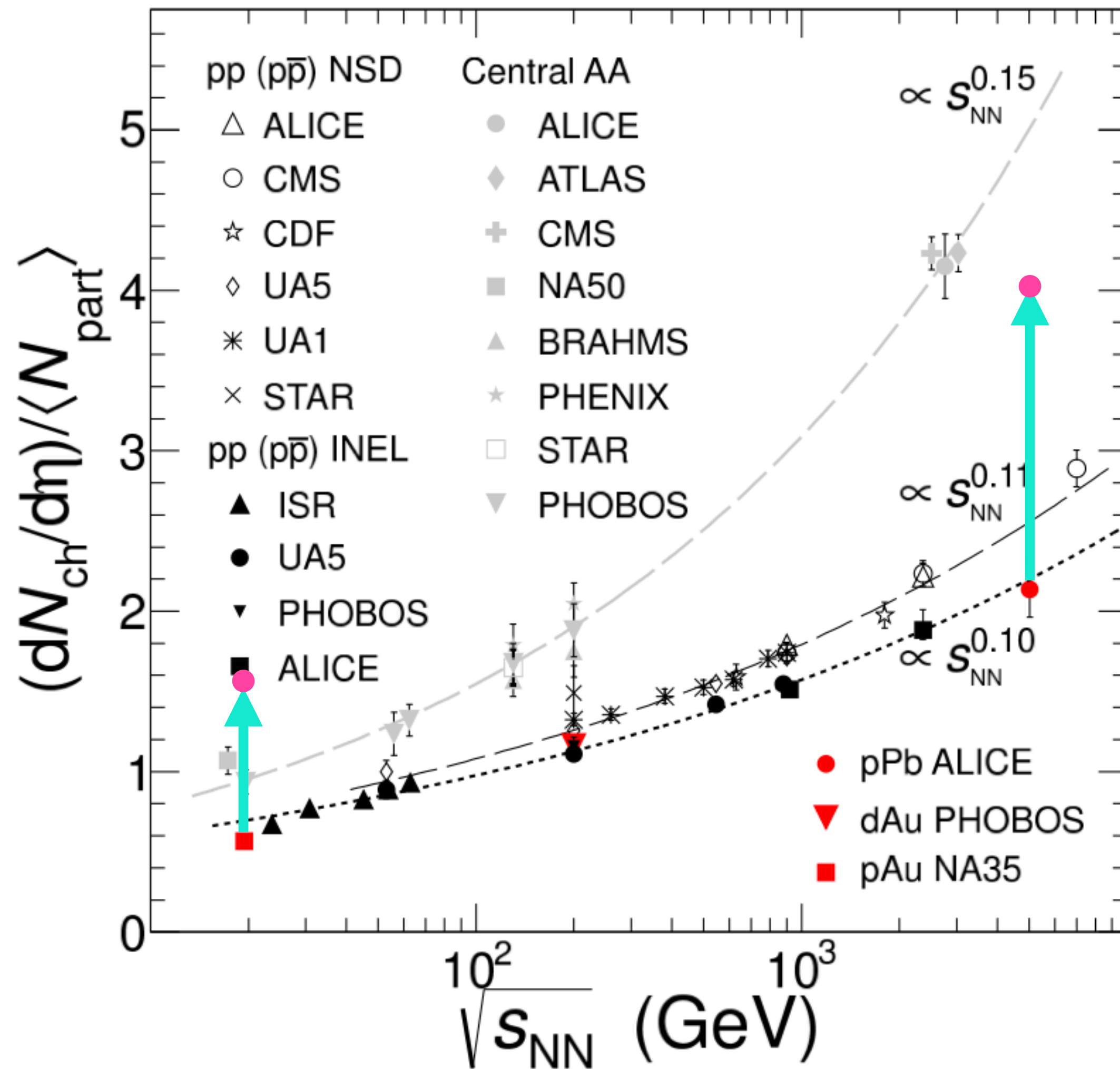
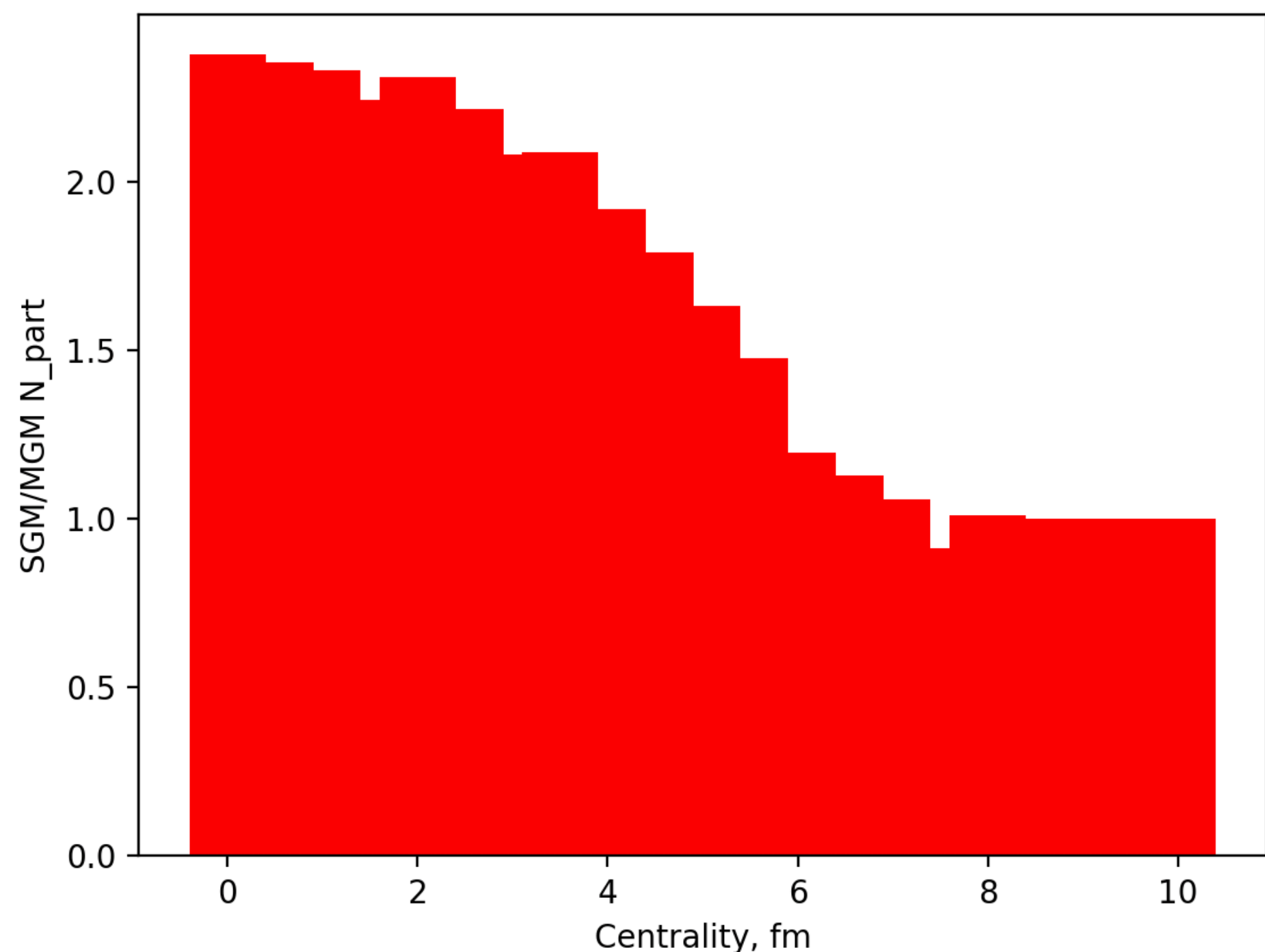
09



PoS(QFTHEP 2013)053

Результаты для p+Au 10 GeV

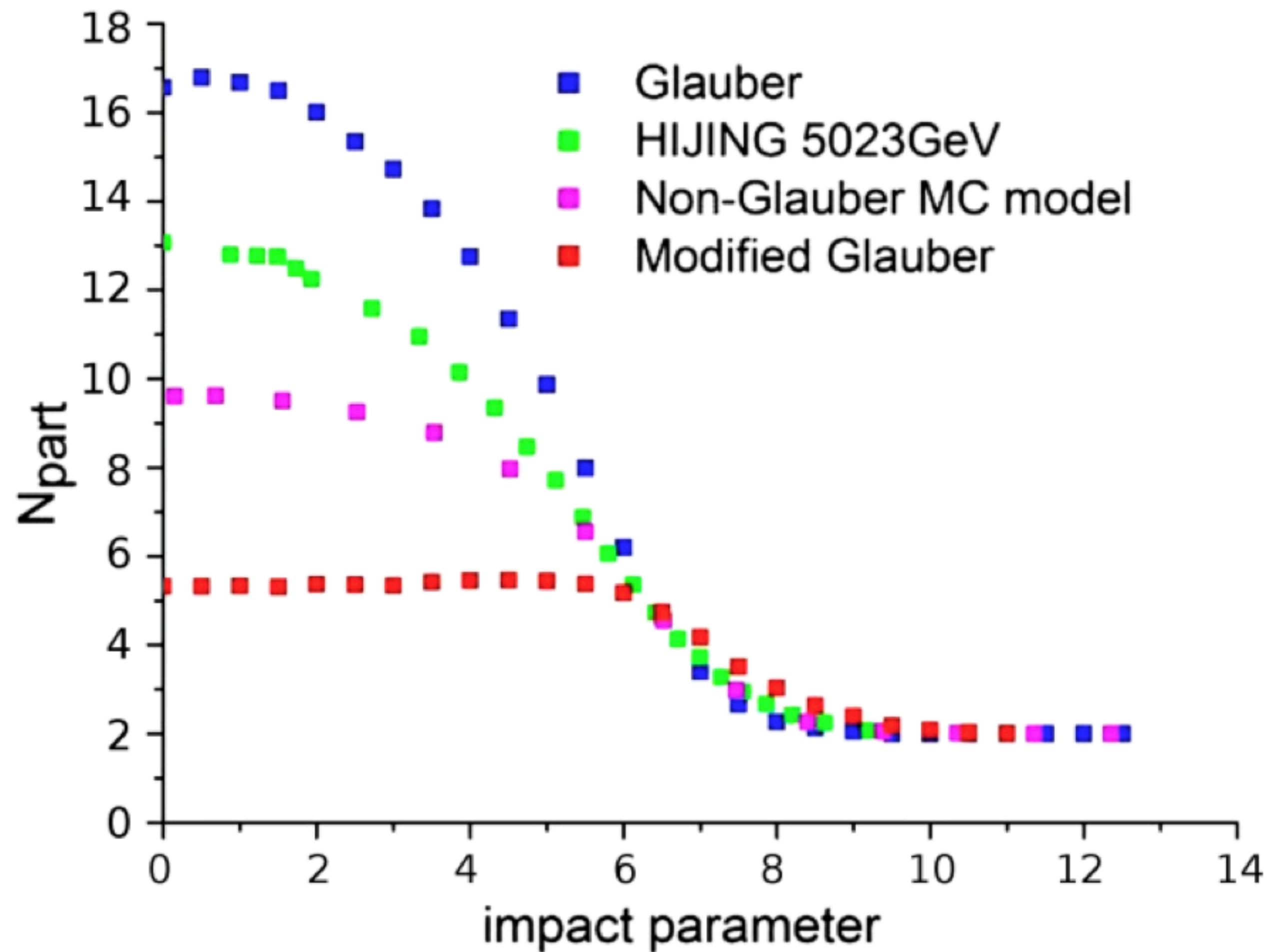
10



PoS(QFTHEP 2013)053

Сравнение с другими подходами

11



Geometric properties and charged particles yields behind Glauber model in high energy pA and AA collisions
Т. Дрожжова, Г. Феофилов, В. Коваленко, А. Серяков
PoS(QFTHEP 2013)053

- Результаты применения Модифицированной модели Глаубера показывают меньшие значения N_{part} в сравнении со Стандартной моделью;