

АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИИ ИМПУЛЬСОВ УСТАНОВКИ HiSCORE

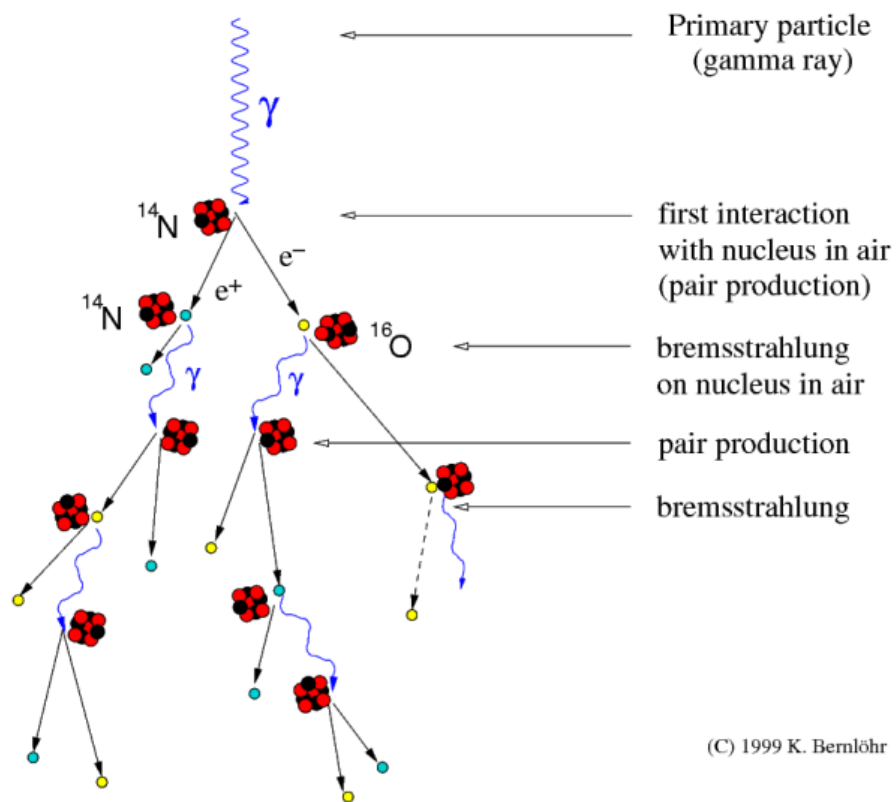
Владимир Самолига

Иркутский Государственный Университет

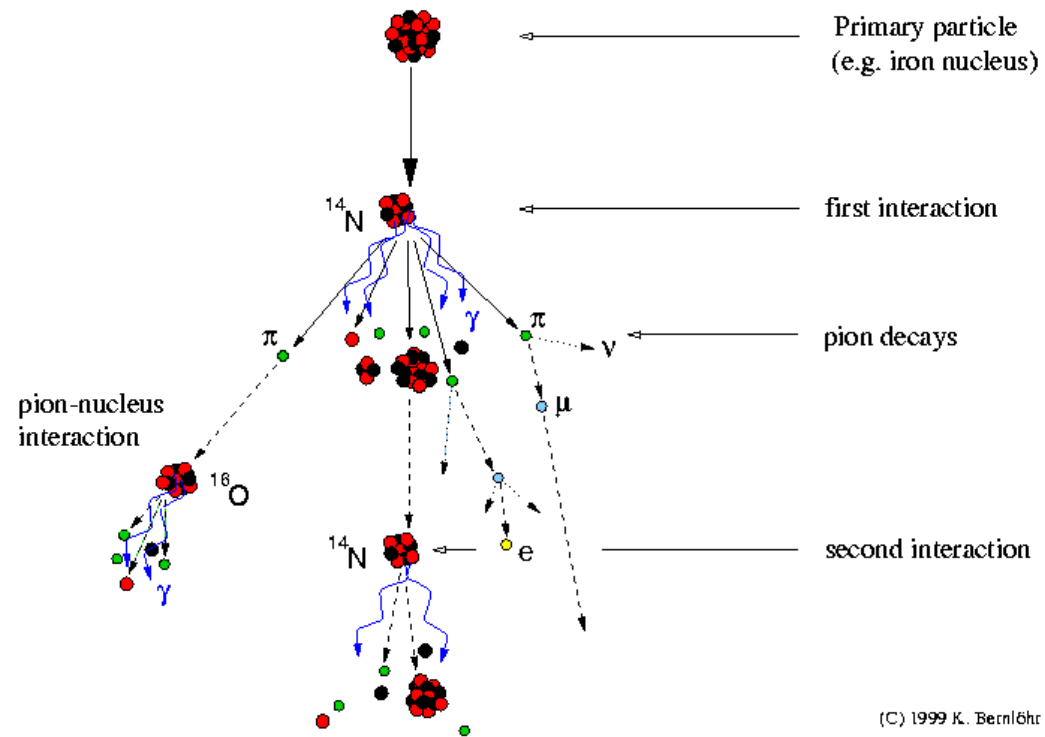


Широкие Атмосферные Ливни (ШАЛ)

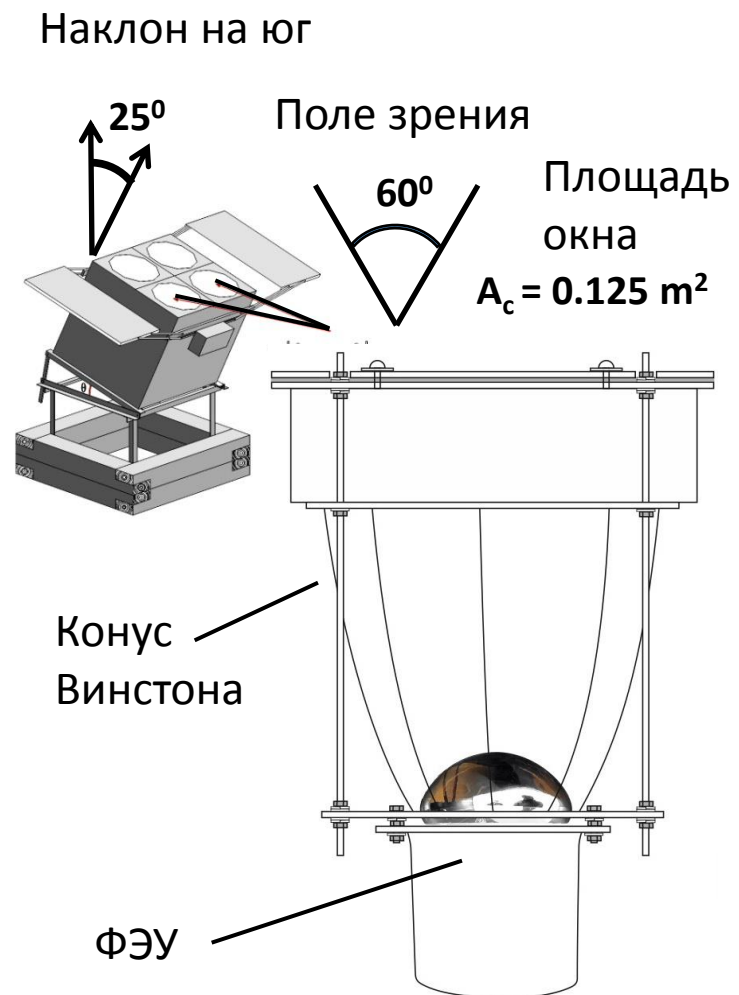
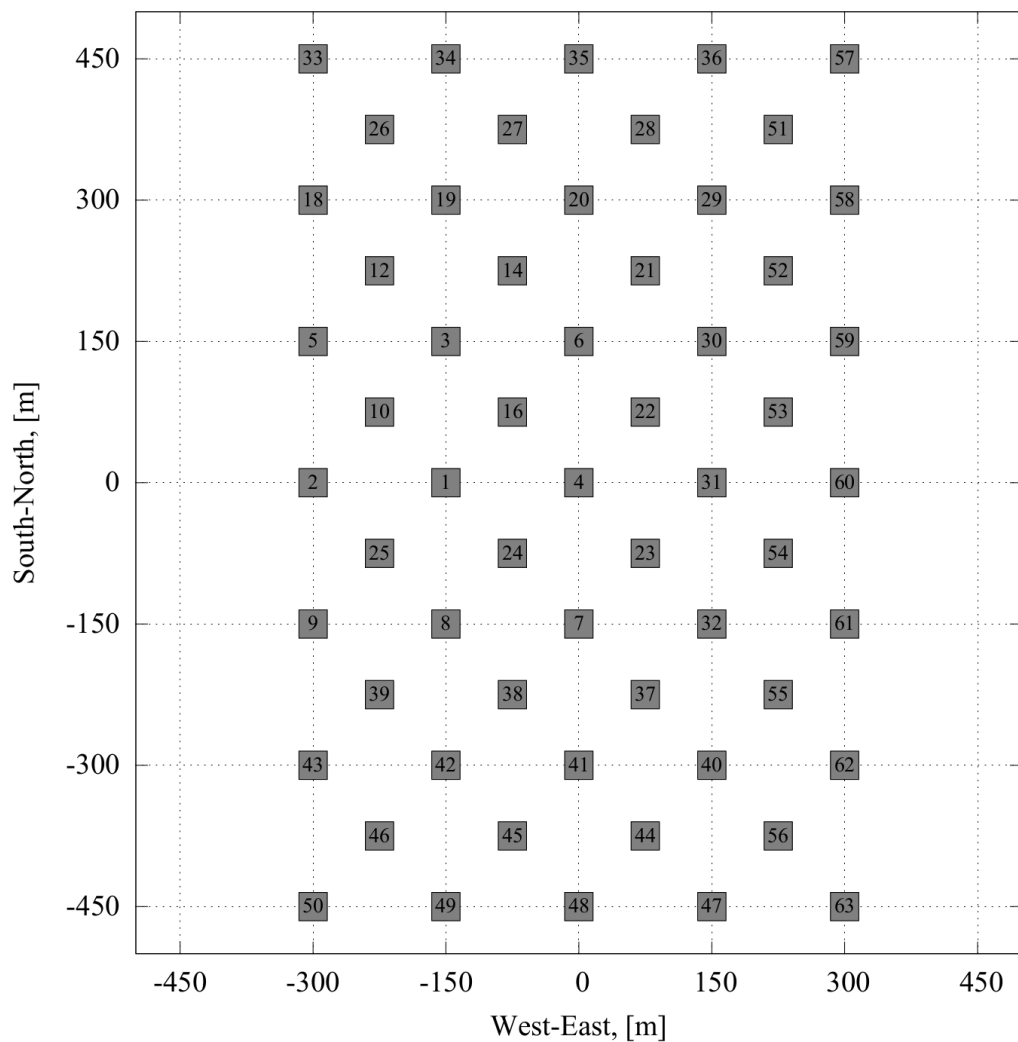
Development of gamma-ray air showers



Development of cosmic-ray air showers



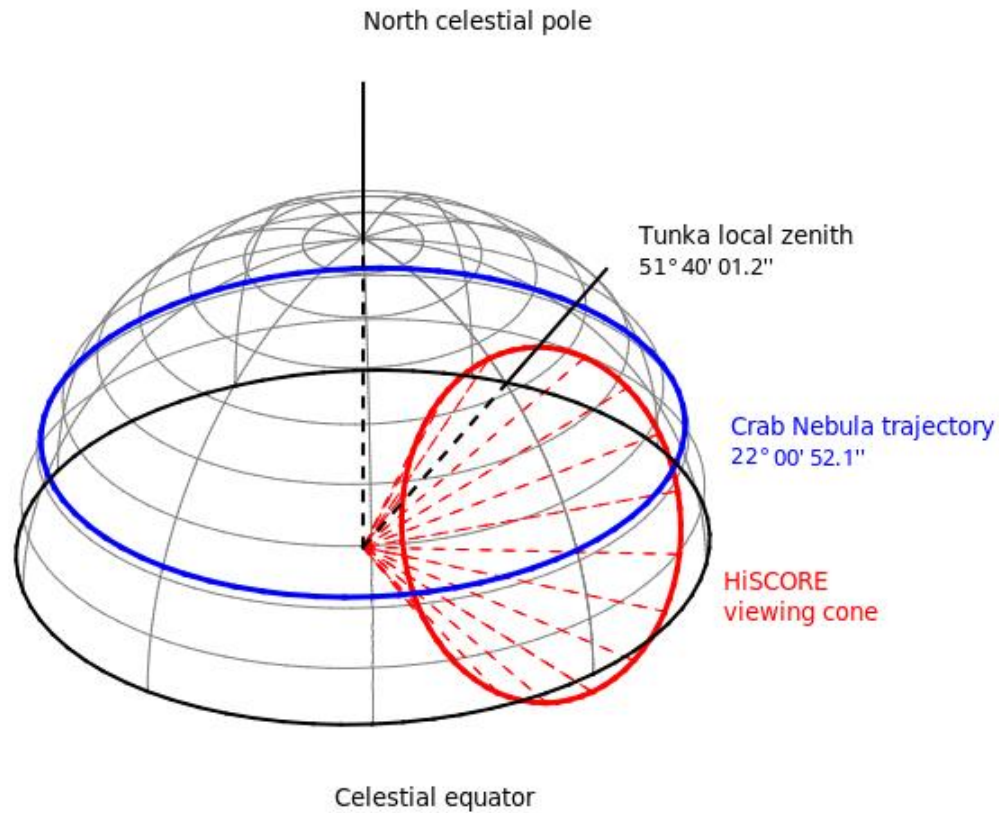
Установка HiSCORE



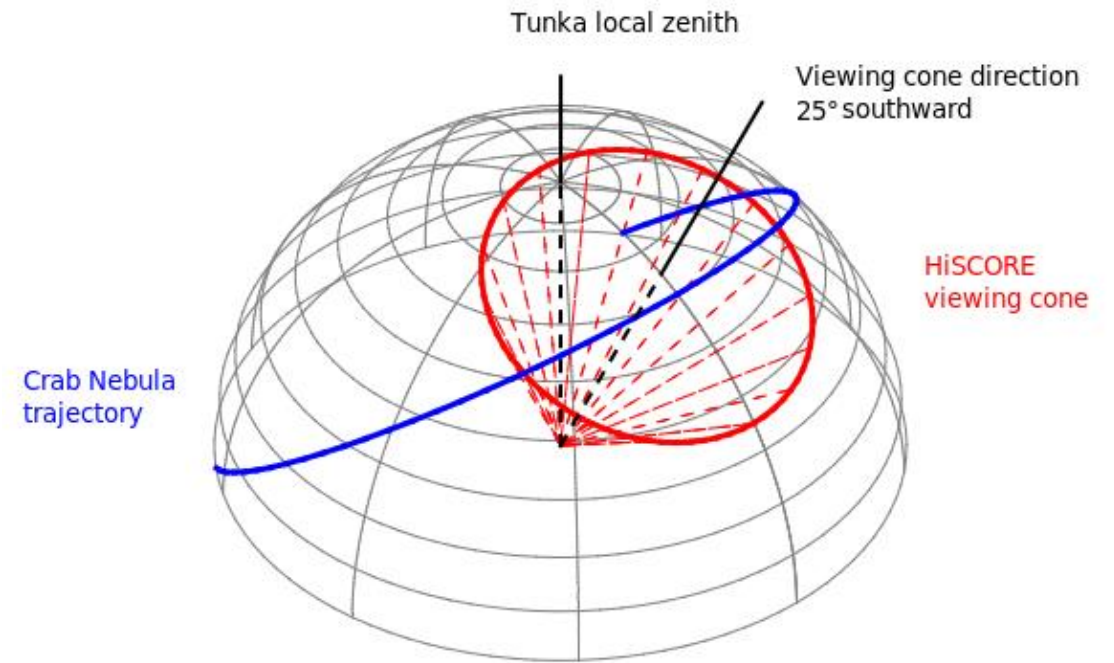
Моделирование установки



Крабовидная туманность в поле зрения установки HiSCORE

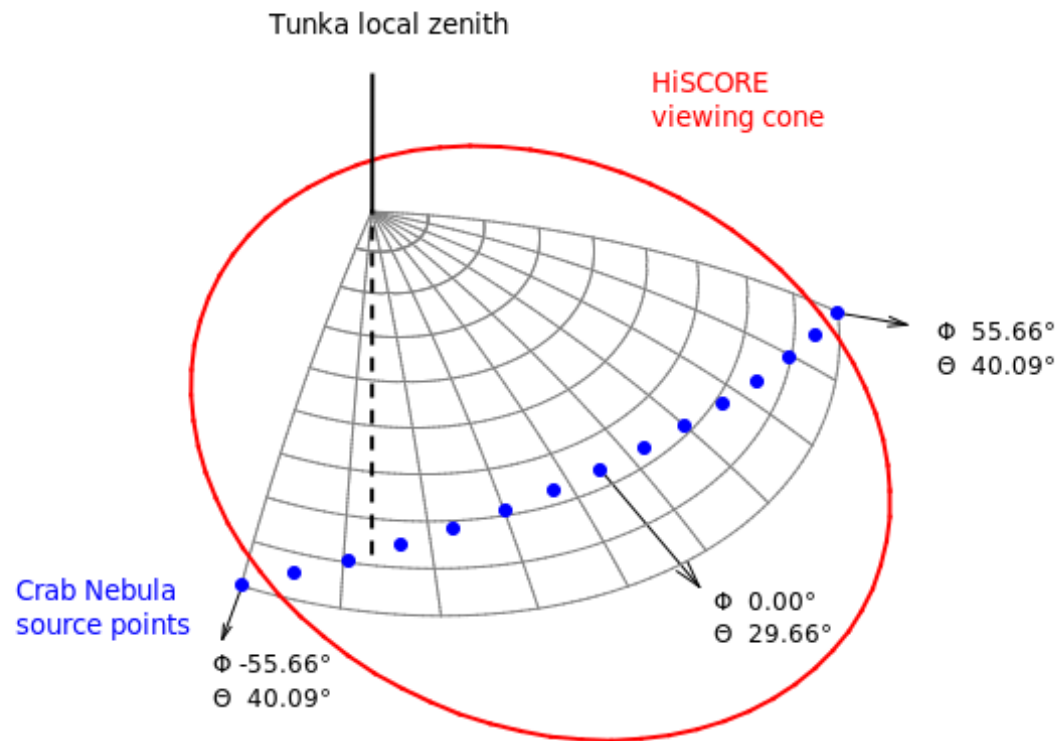


Экваториальная система координат



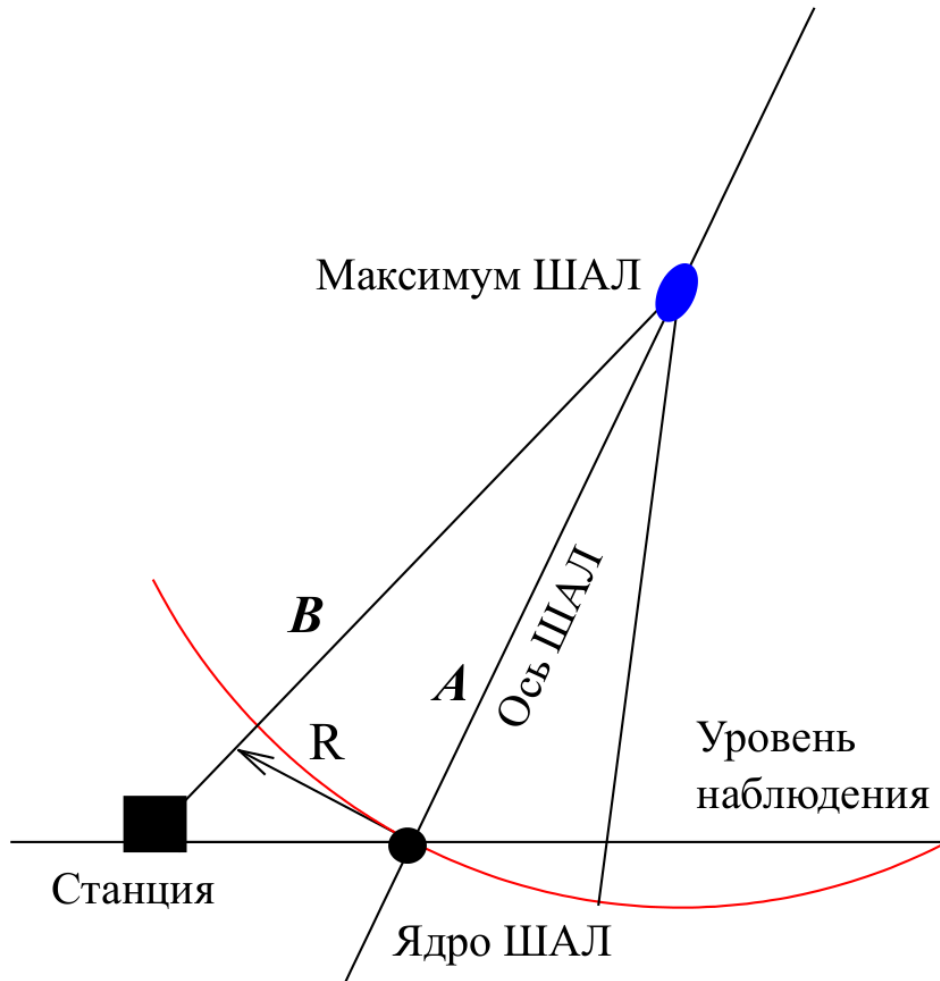
Система координат установки HiSCORE

Точечные источники для моделирования ШАЛ



№	1 (13)	2 (11)	3 (9)	4 (7)	5 (5)	6 (3)	7 (1)	8 (0)
Φ	-55.66	-49.39	-42.56	-35.11	-27.04	-18.41	-9.33	0.00
Θ	40.09	37.63	35.40	33.46	31.86	30.66	29.91	29.66
№	9 (2)	10 (4)	11 (6)	12 (8)	13 (10)	14 (12)	15 (14)	
Φ	9.33	18.41	27.04	35.11	42.56	49.39	55.66	
Θ	29.91	30.66	31.86	33.46	35.40	37.63	40.09	

Геометрия ШАЛ



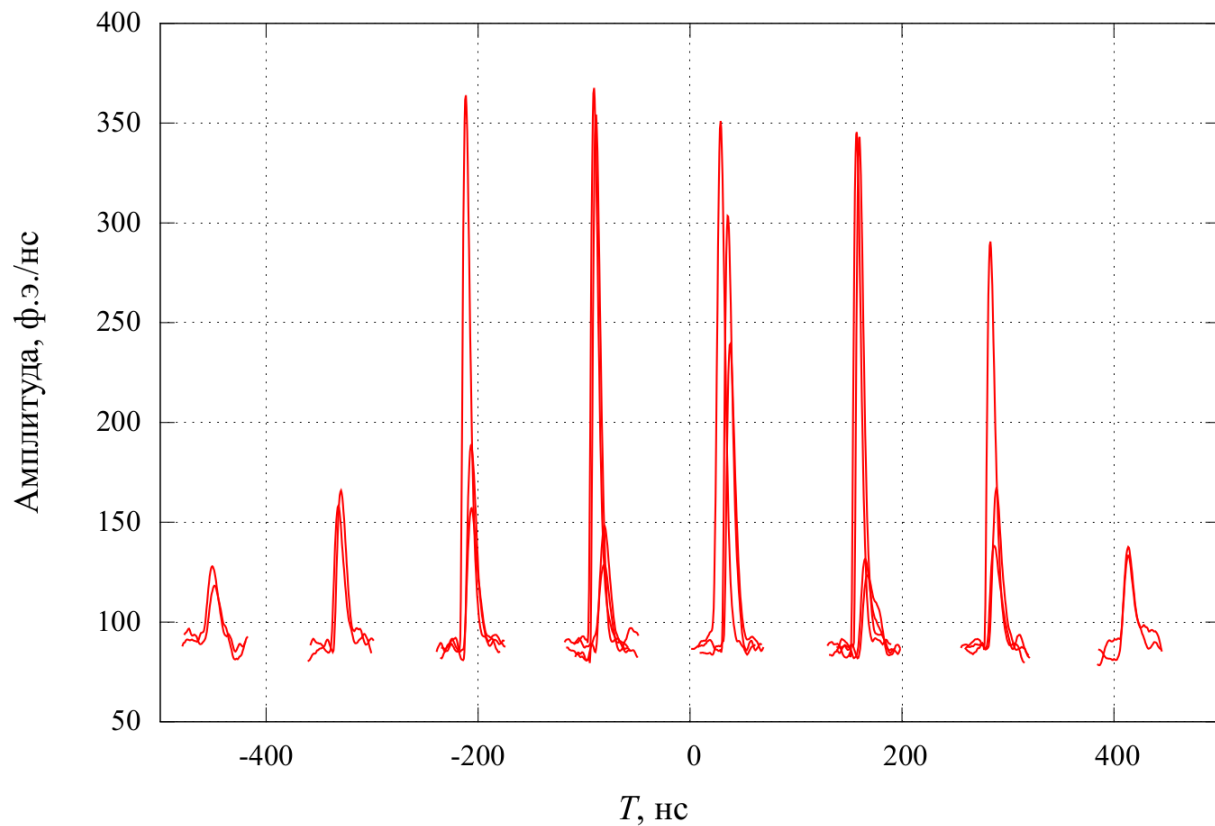
$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} X_{max} - X_{core} \\ Y_{max} - Y_{core} \\ Z_{max} - Z_{core} \end{pmatrix},$$

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} X_{max} - X_{st} \\ Y_{max} - Y_{st} \\ Z_{max} - Z_{st} \end{pmatrix}$$

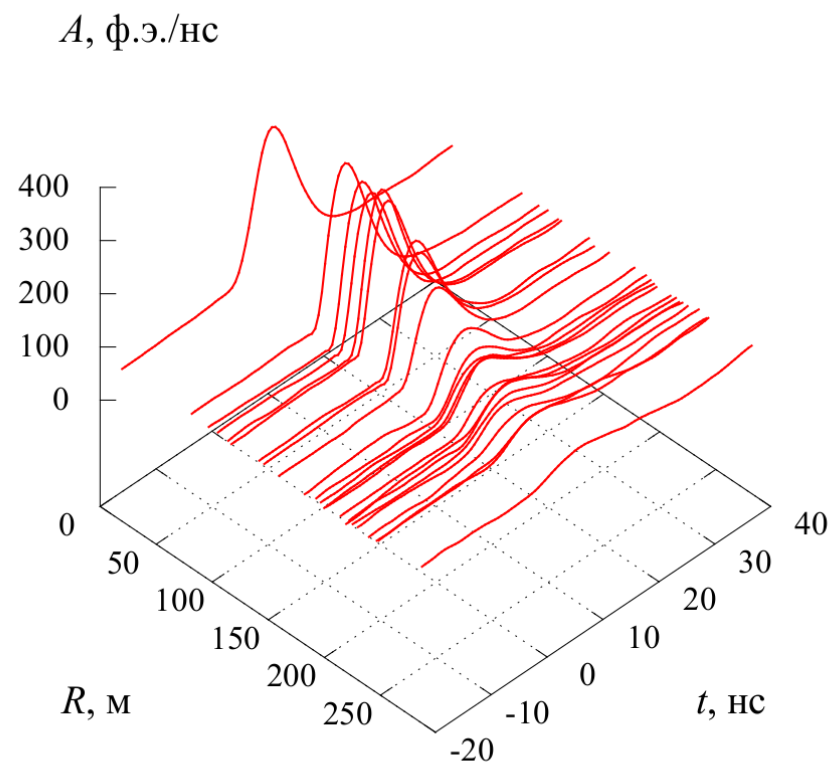
$$\alpha = \arccos \left(\frac{(\mathbf{A} \cdot \mathbf{B})}{|\mathbf{A}| \cdot |\mathbf{B}|} \right)$$

$$R_{st} = |\mathbf{A}| \operatorname{tg}(\alpha)$$

Импульсы станций

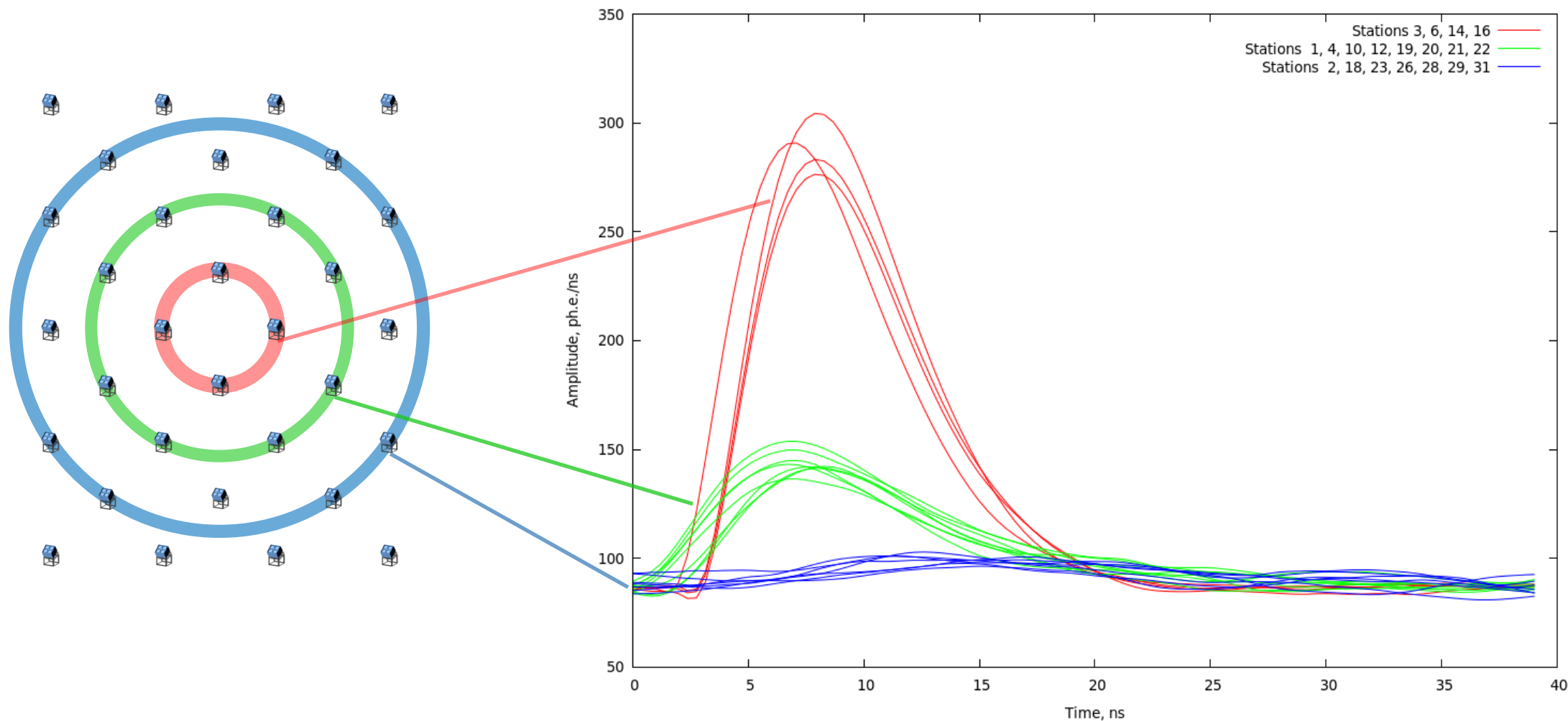


Сортировка по времени



Сортировка по расстоянию

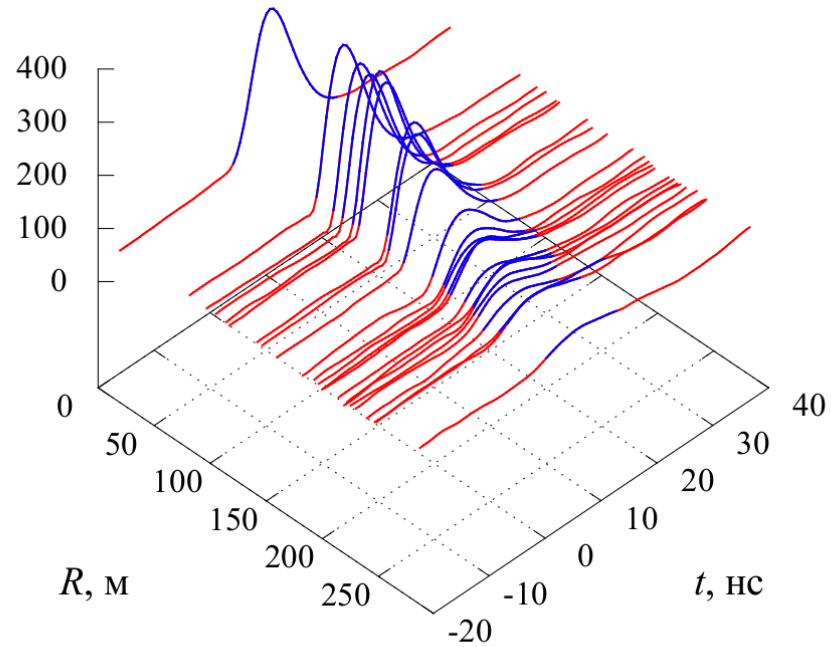
Оценка симметрии ШАЛ



Обработка импульсов

A , ф.э./нс

(а)

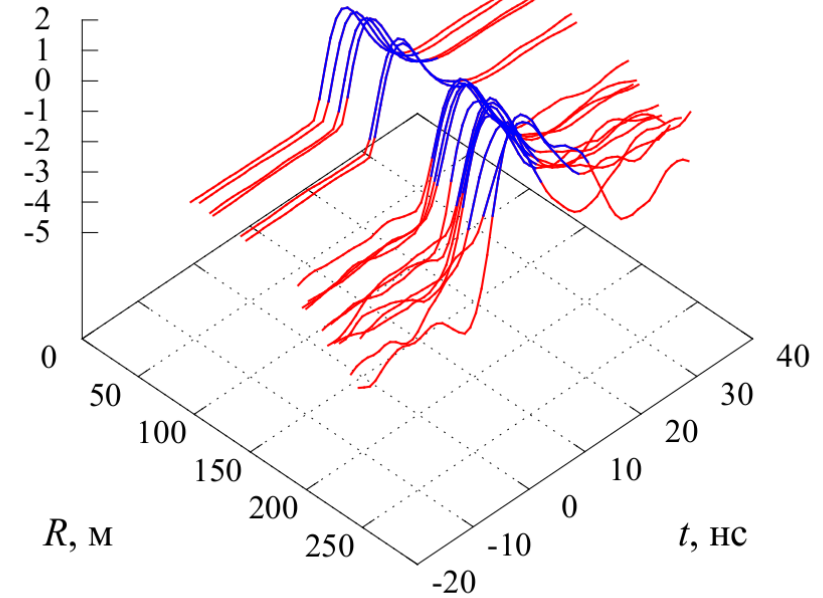


Порог 101.36 ф.э./нс, $|R_x - R_y| \leq 10$ м

Определение рабочих областей

Нормированная
амплитуда

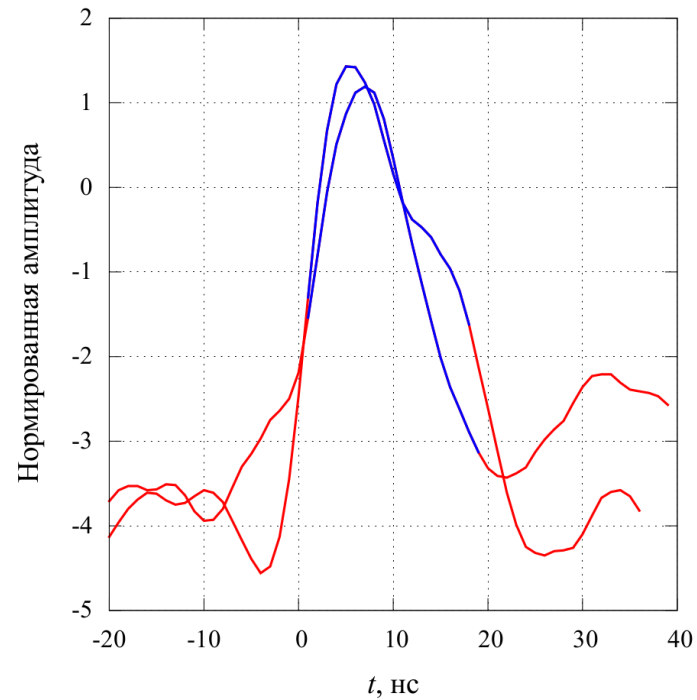
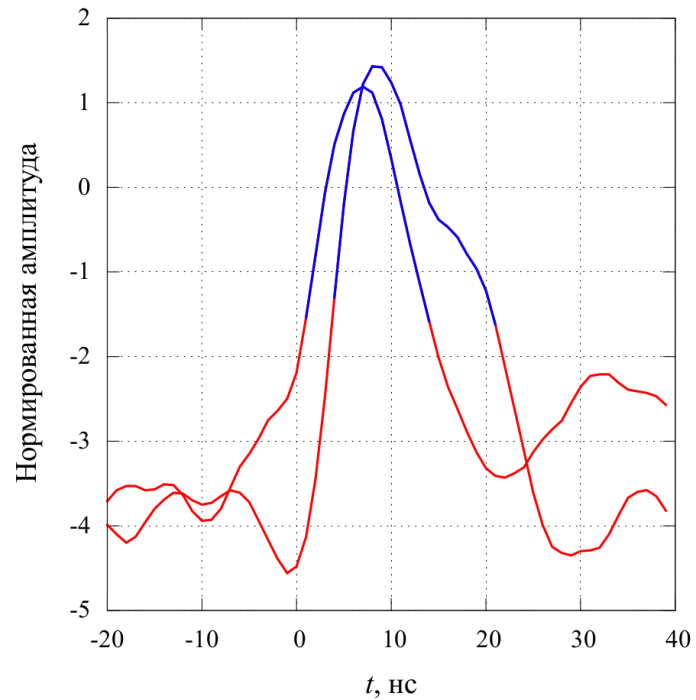
(б)



$$Z_i = \frac{S_i - M_S}{\sigma_S}, \quad -20 \leq i \leq 40$$

Нормализация и отсев

Обработка импульсов



Смещение импульсов и расширение рабочих областей

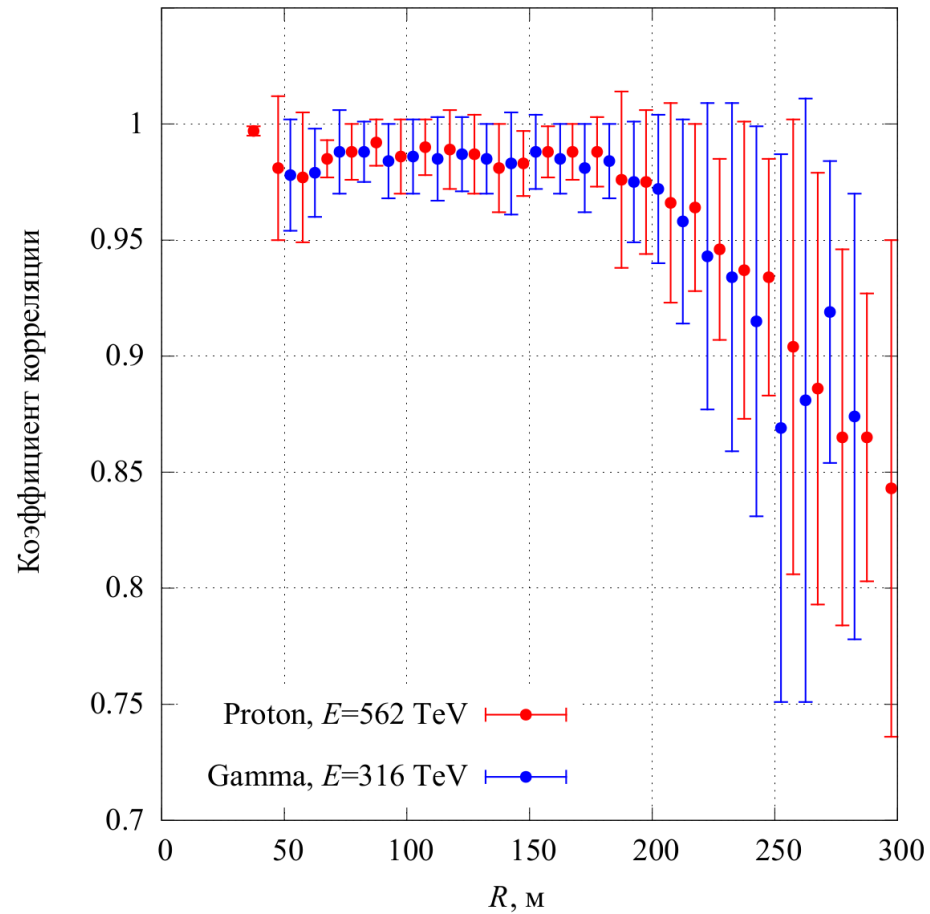
Коэффициент корреляции

$$r_{XY} = \frac{\sum_{i=0}^n (X_i - \bar{X}) \sum_{i=0}^n (Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=0}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=0}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

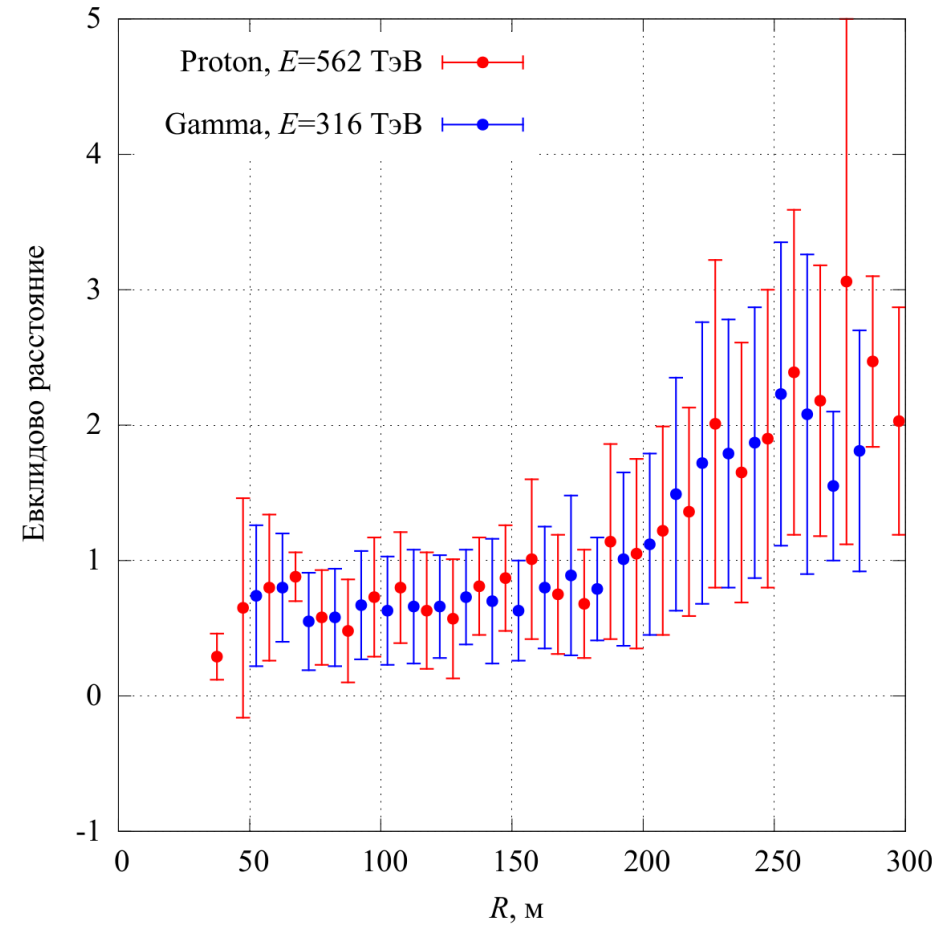
Евклидово расстояние

$$D_E = \sqrt{\sum_{i=0}^n (X_i - Y_i)^2}$$

Результаты



Кoeffициент корреляции



Евклидово расстояние

Спасибо за внимание!