

МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ “НУКЛОН”

Биктемерова Светлана

Лаборатория ядерных проблем, ОИЯИ

08.02.2007

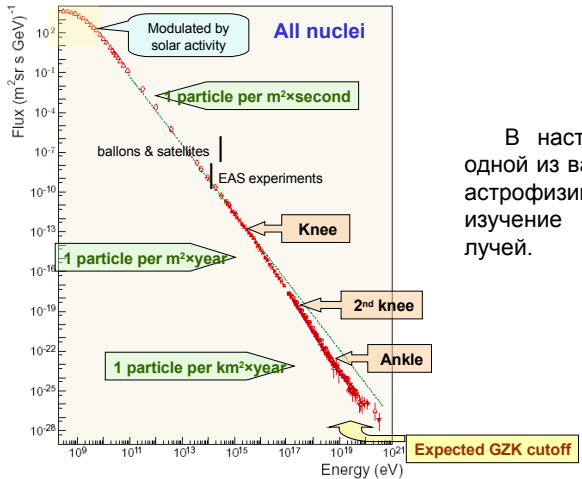


- 1 ВВЕДЕНИЕ
- 2 ЭКСПЕРИМЕНТ "НУКЛОН"
- 3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- 4 ТРИГГЕРНЫЕ УСЛОВИЯ
- 5 РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГИИ
- 6 ВЫВОДЫ И ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ:

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ВВЕДЕНИЕ
- 2 ЭКСПЕРИМЕНТ "НУКЛОН"
- 3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- 4 ТРИГГЕРНЫЕ УСЛОВИЯ
- 5 РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГИИ
- 6 ВЫВОДЫ И ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ:



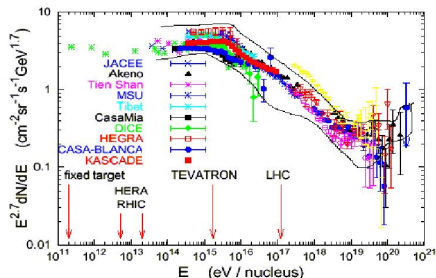


В настоящий момент, одной из важнейших задач астрофизики является изучение Космических лучей.

Спектр хорошо описывается степенным законом $\frac{dN}{dE} \propto E^{-\gamma}$

Основные вопросы связанные с КЛ:

- происхождение космических лучей высоких энергий
- механизмы ускорения космических лучей
- что представляет собой “колени” в спектре КЛ, состав - до и после “колени”



ПРОБЛЕМЫ НАЗЕМНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ:

- Нет возможности измерять частицы с энергией меньше чем 10^{14} эВ (ШАЛ таких энергий рассеиваются в атмосфере, не достигая уровня наблюдения) .
- Малая интенсивность частиц с энергией больше 10^{15} эВ (при 10^{15} эВ - 1 частица на m^2 в год, а при энергии 10^{18} эВ - 1 частица на km^2 в год), такие частицы регистрируются только косвенно, по ШАЛ, и измерение заряда такой частицы невозможно.

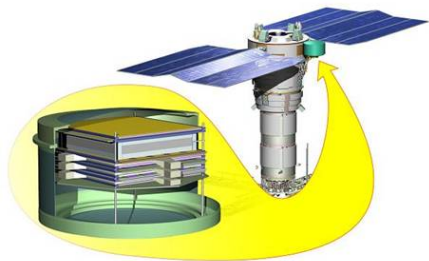
СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ВВЕДЕНИЕ
- 2 ЭКСПЕРИМЕНТ "НУКЛОН"
- 3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- 4 ТРИГГЕРНЫЕ УСЛОВИЯ
- 5 РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГИИ
- 6 ВЫВОДЫ И ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ:



В период с 2009 по 2010 гг., планируется запуск спутникового эксперимента "НУКЛОН".

Планируемый срок набора данных 5 лет.



Задачи эксперимента "НУКЛОН"

- Исследование энергетических спектров различных элементов в КЛ в области энергий $100 - 10^6$ ГэВ.
- Проверка гипотезы разных наклонов спектров различных компонент.
- Исследование энергетической зависимости отношений вторичных ядер Li, Be, B к ядрам CNO и группы суб - Fe к Fe.
- Исследование тонкой структуры представительности отдельных элементов.
- Исследование возможной пространственной анизотропии отдельных групп ядер.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ВВЕДЕНИЕ
- 2 ЭКСПЕРИМЕНТ "НУКЛОН"
- 3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- 4 ТРИГГЕРНЫЕ УСЛОВИЯ
- 5 РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГИИ
- 6 ВЫВОДЫ И ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ:

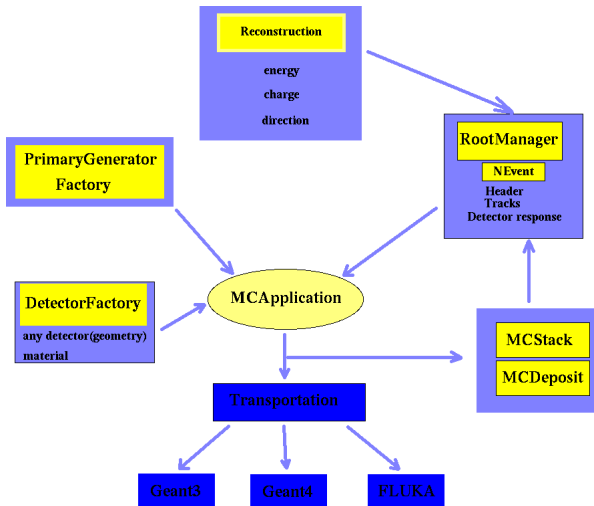


ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПАКЕТЫ:

- Пакет библиотек классов C++ (Makefiles, configurations, CVS)
- Virtual MonteCarlo позволяет использовать различные пакеты моделирования (Geant3, Geant4, FLUKA)
 - VMC - ROOT based пакет, разрабатываемый коллаборацией ALICE
 - Обеспечивает интерфейс для взаимодействия с Geant3, Geant4 и FLUKA
- Мы используем **ROOT TTree** для хранения событий, визуализации, анализа.
- Главные элементы пакета представляют собой **абстрактные классы**, это дает нам необходимую гибкость в изменении отдельных пакетов моделирования.



СХЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ



СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ВВЕДЕНИЕ
- 2 ЭКСПЕРИМЕНТ "НУКЛОН"
- 3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- 4 ТРИГГЕРНЫЕ УСЛОВИЯ
- 5 РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГИИ
- 6 ВЫВОДЫ И ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ:



ОТБОР СОБЫТИЙ

- Энергия $> 100 \text{ GeV}$
- Трек идет сверху вниз, пересекая верхнюю и нижнюю плоскости детектора (условие на аксептанс)
- Частица глубоконеупруго рассеивается в мишени



СОДЕРЖАНИЕ

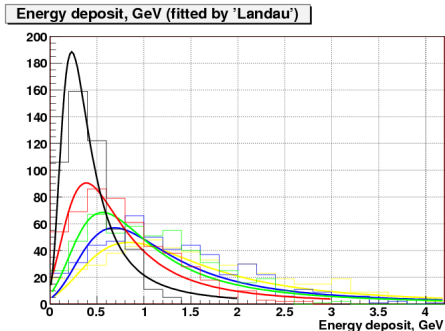
- 1 ВВЕДЕНИЕ
- 2 ЭКСПЕРИМЕНТ "НУКЛОН"
- 3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- 4 ТРИГГЕРНЫЕ УСЛОВИЯ
- 5 РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГИИ
- 6 ВЫВОДЫ И ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ:



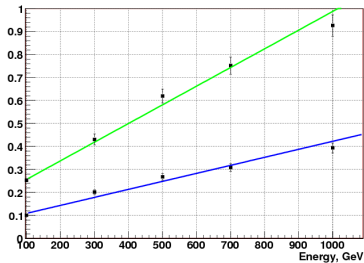
- При энергиях от 100 - 2000 ГэВ, в реконструкции используется линейный режим отклика $E_{dep} \propto E$
- При энергиях больше чем 2000 ГэВ происходит насыщение. Метод "KLEM"(kinematic light - weight energy meter) $\theta \propto \frac{1}{\gamma}$.

Метод заключается в измерении "ширины" каскада вторичных частиц и пространственной плотности вторичных частиц на начальном участке развития каскада, т.е. получаем "фотографию" (интенсивность частиц на плоскости) пятна от каскада вторичных частиц на некоторой глубине наблюдения.

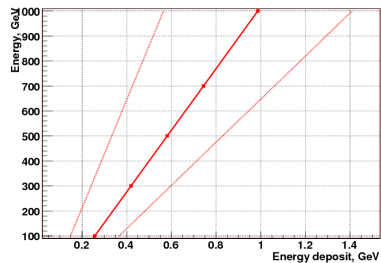
Распределение
энерговыведения
в детекторе при
100,300,500,700 и
1000 ГэВ.



MPV and Sigma, GeV



Energy deposit vs. Energy



СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ВВЕДЕНИЕ
- 2 ЭКСПЕРИМЕНТ "НУКЛОН"
- 3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- 4 ТРИГГЕРНЫЕ УСЛОВИЯ
- 5 РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГИИ
- 6 **Выводы и планы на будущее:**



- Была исследована возможность реконструкции энергии на основе линейности отклика по энергосвыделению в детекторе.
 - Была найдена линейная зависимость в интервале энергии от 100 ГэВ до нескольких ТэВ.
 - Распределение энергии описывается распределением Ландау.
 - Ширина распределения порядка 60% - 70% .
- Необходимо учитывать пространственное распределение энергосвыделения для более точного восстановления энергии.

Спасибо за внимание

