

## Моделирование отклика детектора ТРЕК при регистрации групп мюонов от первичных космических лучей сверхвысоких энергий

Thursday, 19 November 2020 15:15 (15 minutes)

В НИЯУ МИФИ создаётся крупномасштабный координатно-трековый детектор на дрейфовых камерах ТРЕК, предназначенный для регистрации околоразнонального потока мюонов широких атмосферных ливней (ШАЛ), образованных взаимодействием космических лучей сверхвысоких энергий с атмосферой Земли. ТРЕК состоит из двух плоскостей, в каждой из которых размещены 132 дрейфовые камеры. В одной плоскости камеры расположены вертикально, а в другой – горизонтально, что позволяет определять пространственные углы регистрируемой группы. Для правильной интерпретации получаемых на установке данных, в частности, оценки влияния окружающих детектор конструкций на образование вторичных частиц в регистрируемых событиях, создан комплекс программного обеспечения для Монте-Карло моделирования детектора ТРЕК, включающий в себя программы CORSIKA, Geant4 и Garfield++.

Геометрия детектора, его несущих конструкций и здания достаточно сложна, и задать их в Geant4 методами самого пакета моделирования затруднительно. По этой причине в САПР (КОМПАС-3D) создана твердотельная модель детектора, которая затем транслирована в физические тела Geant4 с помощью дополнительного пакета CADMesh.

Моделирование большинства задач, которые будут решаться на создаваемом детекторе, требует использования пространственного и энергетического распределений частиц, близких к тем, которые наблюдаются в ШАЛ. Для генерации таких событий в программе CORSIKA моделируются ШАЛ от космических лучей сверхвысоких энергий под большими зенитными углами. Поскольку напрямую использовать данные CORSIKA для загрузки в программу моделирования ТРЕК в Geant4 проблематично, разработан алгоритм смены формата записи данных о частицах ШАЛ, получивший название IGESICA. Данный алгоритм позволяет генерировать большие серии событий ( $\sim 10^5$  для ливней от первичной частицы энергии  $10^{18}$ ), пригодные для загрузки в программу моделирования детектора в Geant4, на основе единственного ШАЛ.

В докладе представлена общая схема программного комплекса, описание конструкции детектора ТРЕК, результаты трансляции его геометрии в Geant4 и описание текущей работы с CORSIKA. В докладе разобраны методы, используемые для первичного анализа событий в Geant4 и передачи данных о проходящих через камеры частицах в Garfield++, описано устройство алгоритма IGESICA и приведены результаты моделирования регистрации групп мюонов в установке.

**Primary author:** NIKOLAENKO, Roman

**Co-authors:** ZADEBA, Egor (MEPhI); ТРОШИН, Иван (НИЯУ МИФИ); ХОМЧУК, Евгений; ВОРОБЬЁВ, Владислав

**Presenter:** NIKOLAENKO, Roman

**Session Classification:** Приборы и методы экспериментальной ядерной физики

**Track Classification:** Физика элементарных частиц