

М.Е.Завацкий (5 курс, каф. ЭЯФ), С.Ю. Нестеров (5 курс, каф. ЭЯФ),
Я.А.Бердников, д.ф-м.н., проф.

МОДИФИКАЦИЯ ПАКЕТА GEANT4 ДЛЯ ТРЕКИНГА ПРОДУКТОВ РАСПАДА ОЧАРОВАННЫХ ЛЯМДА-ГИПЕРОНОВ

В физике высоких энергий до настоящего времени широко использовался пакет GEANT3, написанный на FORTRAN-77, для моделирования методом Монте-Карло прохождения различных частиц через вещество и системы детекторов.

В связи с развитием ООП был организован проект по созданию системы GEANT4 – объектно-ориентированного программного пакета, полностью переписанного на C++ и переработанного в соответствии с принципами ООП и объектного анализа. Однако большая часть исходных текстов программного обеспечения для моделирования физических экспериментов существует в настоящее время лишь на FORTRAN.

Пакет HIJING (Heavy Ion Jet INteraction Generator) был создан для того, чтобы генерировать события, которые происходят при бомбардировке тяжелых ионов тяжелыми ионами и адронами и был основан на процедурах PYTHIA и JETSET. Этот программный генератор частиц был написан на FORTRAN-77, но работает не на всех компиляторах.

В GEANT4 встроен собственный генератор событий, который, однако, не всегда удовлетворяет потребностям экспериментатора. По этой причине в GEANT4 также существует возможность подключения внешнего файла событий в формате программы HEP – файл, в котором для каждого события есть список всех частиц, которые были сгенерированы в данном событии, их 4-импульс, а также указатели на продукты распада. В файле может быть большое число событий, но файл может быть только один. Основным отличием данного формата от внутреннего представления данных в программе HIJING является то, как указываются продукты распада или материнские частицы. В формате HEP используются указатели на дочерние частицы, при этом указатель один на частицу, и значит описать многочастичные распады нельзя, но можно описать образование составной частицы. В представлении же HIJING и PYTHIA ситуация другая: для каждой частицы есть один указатель на материнскую частицу, что приводит к невозможности описания составных частиц. Это означает, что процедура преобразования из формата PYTHIA в HEP и обратно не однозначна. В начальный момент времени в начале координат создается список всех частиц и ее история. Затем программа просматривает эти частицы на предмет взаимодействий с материалами детектора и физического объема.

Подход, принятый при описании события внутри GEANT4, достаточно универсален и не ограничивается форматом стандартного входного файла. Самым простым способом разрешения проблемы использования данных, сгенерированных HIJING, является создание собственного класса интерфейса событий. Более сложным и неправильным было бы использовать преобразование внутреннего представления HIJING в представление HEP, поскольку такое преобразование неоднозначно. Для создания такого класса необходимы лишь незначительные изменения в исходном тексте двух классов – G4HEPEvtInterface и сопутствующего ему класса G4HEPEvtParticle. В результате при создании списков нет необходимости искать материнскую частицу, так как во входном файле явно указан ее номер. Использование данного подхода позволяет использовать тот же интерфейс, который описан в документации для класса G4HEPEvtInterface.