

Використання бібліотеки класів GEANT4 в ОС LINUX при розробці програмного забезпечення для моделювання процесів взаємодії випромінювання з речовиною

Малихіна Т.В.

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна
tmalykhina@univer.kharkov.ua*

Представлений приклад використання вільного ПЗ в науково-дослідній роботі кафедри електроніки і управляючих систем факультету комп'ютерних наук Харківського національного університету. Розроблено програму з використанням вільного ПЗ - бібліотеки класів Geant4 в ОС Linux.

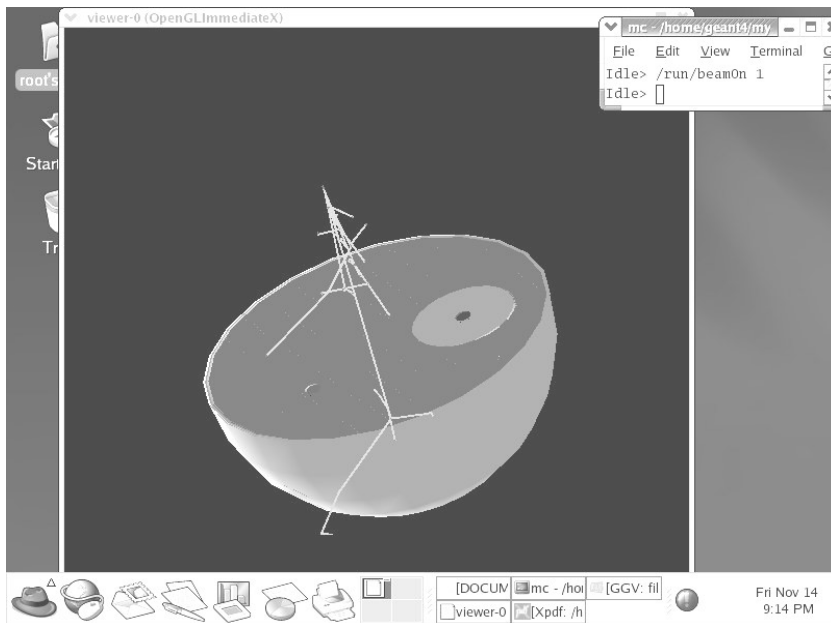
Проект Geant4 розробляється міжнародною колаборацією, у складі якої працюють вчені Європейської організації з ядерних досліджень (CERN), вчені з Японії, США, Канади та інших країн [1]. Geant4 є вільним ПЗ. Областю застосування Geant4 є, в основному, наукові дослідження у фізиці високих енергій (BaBar, ATLAS, ALICE і ін), космічних дослідженнях (проекти ESA), медичних наукових розробках, екологічних проєктах тощо.

Geant4 - бібліотека класів для комп'ютерного моделювання процесів взаємодії випромінювання з речовиною, що використовує метод Монте-Карло. Geant4 забезпечує повну систему інструментальних засобів для моделювання ядерно-фізичних процесів взаємодії випромінювання з речовиною: створення геометрії детекторів і установки в цілому, опис частинок і фізичних процесів; транспорт і простежування частинок; відгук детектора; моделювання події; управління треком і т.д. [2]. Бібліотека класів Geant4 має великий набір службових функцій, а також є можливість використовувати модуль візуалізації.

На факультеті комп'ютерних наук ХНУ імені В. Н. Каразіна розроблена комп'ютерна програма, що дозволяє проводити віртуальний фізичний експеримент для визначення оптимальних параметрів установки, призначеної для локації точкового джерела гамма-випромінювання. Програма розроблена в ОС Linux на мові C++ і використовує Geant4. Завданням, яке вирішує дане моделювання, є виявлення оптимальних геометричних параметрів установки для ефективного визначення напрямку приходу гамма-кванта в систему, що складається з кулястого алюмінієвого поглинача радіусом 50 мм, в якому знаходиться сферична порожнина радіусом 15 мм. Як детектори в даній системі використовуються кристали CdTe у формі куба з ребром 5 мм.

Програма має два режими роботи: пакетний та інтерактивний з графічним інтерфейсом. Інтерактивний режим з графічним інтерфейсом призначений для візуалізації моделі установки і траєкторій частинок для найбільш повного уявлення просторового розподілу гамма-квантів під час проходження через установку. Модуль візуалізації використовує графічну бібліотеку OpenGL. На малюнку представлена візуалізація фрагмента

установки, що використовується при комп'ютерному моделюванні.



Пакетний режим роботи програми необхідний для моделювання з набором великий статистики подій. У пакетному режимі програма з метою економії ресурсів не використовує модуль візуалізації, але записує у вихідний файл результати моделювання.

У результаті моделювання установки показано, що установка може бути використана для локації точкових джерел гамма-випромінювання на півплощині, тобто, в діапазоні кутів від 0 до 180 градусів.

Більш докладно геометричні параметри установки та результати моделювання опубліковані в роботі [3].

Література

1. <http://geant4.web.cern.ch/geant4/collaboration/index.shtml>
2. <http://geant4.web.cern.ch/geant4/applications/index.shtml>
3. Т.В.Мальхіна, В.В.Марущенко, А.В.Сакун, Н.Г.Стерведов. Комп'ютерное моделирование установки для локализации источника гамма-излучения. Вестник ХНУ. Серия МИА., № 925, 2010, вып. 14, С. 132-139.