

2. неадекватне розуміння можливих юридичних наслідків використання нелегального програмного забезпечення.

Причини цих факторів криються у низькій матеріальній та моральній мотивації відповідних кадрів.

Важливою проблемою є створення нового та розширення функціональних можливостей існуючого наукомісткого програмного забезпечення, яке є необхідним при виконанні науково-дослідних робіт у фундаментальних та прикладних галузях науки й техніки. Доцільно, щоб таке програмне забезпечення розроблялося у рамках державних програм за державним фінансуванням та публікувалось під відкритими ліцензіями.

Ще одна важлива задача — необхідність запровадження на державному рівні відкритих форматів документообігу при оформленні статей, звітів, дисертацій, посібників у сфері науки і техніки (ДСТУ 3008-95).

Література

1. Кафедра комп'ютерних систем та мереж [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <http://kaf-ks.tntu.edu.ua/> — Назва з екрану.
2. ALT Linux [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <http://www.altlinux.ru/> — Назва з екрану.
3. Бойко І.Ф. Відкрите програмне забезпечення для розробки інформаційних систем: порівняльний аналіз і перспективи розвитку в Україні / І.Ф. Бойко, С.А. Лупенко, А.М. Луцків // Міжнародний науково-технічний журнал "Комп'ютинг". -Тернопіль: "Економічна думка", 2005, - Т.4,№1 - С.99-104.

Віртуальний лабораторний практикум на базі GEANT4 в середовищі ОС Linux для вивчення процесів взаємодії випромінювання з речовиною

Малихіна Т.В.

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

The Virtual laboratory practicum environment is presented. It was developed at the V.N.Karazin Kharkov National University at the Faculty of Computer Science. This practicum is developed together with leading experts of the Faculty of Physics and Technology as well as the Faculty of Energy Physics. Virtual laboratory practicum is a complex of computer programs developed in the environment of the Linux SLC4.8 operating system using Geant4 toolkit that is open-source software. Virtual laboratory classes will be used to train students of the Department Faculty and Technology as well as the Faculty of Energy Physics.

В теперішній час набули подальшого розвитку програмно-апаратні комплекси, “Віртуальні лабораторії”, спрямовані на удосконалення методик дистанційної освіти. В той же час, деякі лабораторні роботи неможливо виконати, не маючи спеціального устаткування. До таких лабораторних робіт можливо віднести практикуми з ядерної фізики і радіаційних технологій, з фізики елементарних частинок тощо. Навіть за наявності унікального устаткування в навчальних закладах існує проблема обмеженого доступу до такого обладнання, зумовлена або коштовністю проведення експерименту, або шкідливими чи небезпечними умовами цього експерименту.

В багатьох галузях людської діяльності використання комп’ютерних технологій дозволяє істотно оптимізувати виробничі процеси й покращити якість результату цієї діяльності. Одним з напрямків розвитку інформаційних технологій є розробка програмних засобів для моделювання різноманітних процесів, що дозволяє економити ресурси, знижує енерговитрати, людські ресурси, а також дозволяє оптимізувати керівництво виробничими процесами. Зокрема, при використанні інформаційних технологій в науці стає можливим проведення модельного експерименту без використання коштовного обладнання, витрат матеріалів, без значних витрат електроенергії тощо, та без притягнення великої кількості персоналу лабораторій.

Важливою перевагою віртуальної лабораторії є можливість наочної імітації реального фізичного експерименту, а також можливість використання раніш отриманих експериментальних даних.

В Харківському національному університеті імені В.Н.Каразіна на факультеті комп’ютерних наук сумісно з провідними спеціалістами Інституту високих технологій ХНУ імені В.Н.Каразіна розроблюється комплекс віртуальних лабораторних робіт з вивчення процесів взаємодії випромінювання з речовиною. Віртуальний лабораторний практикум являє собою комплекс комп’ютерних програм, що розроблюється в середовищі операційної системи Linux SLC4.8 і використовує бібліотеку класів Geant4 – вільне програмне забезпечення.

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 частинок і слідкування за ними; моделювання відгуку детектора; моделювання подій, керування треком тощо. Бібліотека класів Geant4 має великий набір службових функцій, генераторів випадкових величин і т.ін., а також є можливість використовувати різні модулі візуалізації [1–3].

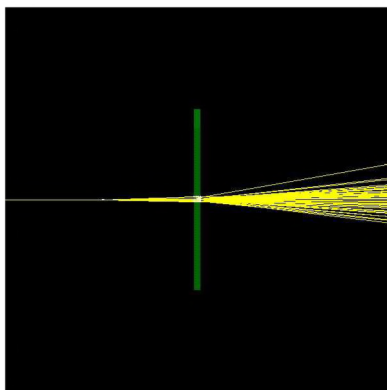
Колаборація Geant4 надає підтримку користувачів та повний комплект необхідної документації. Документація має в своєму складі довідку з інсталяції, документацію кінцевого користувача та довідники [2,3], а також ряд підручників, що охоплюють широке коло користувачів – від початківців до досвідчених користувачів Geant4. Підтримка користувачів

охоплює допомогу у вирішенні проблем, пов'язаних з кодом, консультації з використання інструментарію та реагування на запити про удосконалення коду. Користувач має також розраховувати на допомогу у дослідженні аномальних результатів [1]. На сайті проекту Geant4 [4] можна ознайомитись з веб-системою звітності та списком питань, що частіше задаються (FAQ). Колаборація Geant4 також керує веб-форумом користувачів, з підфорумами згідно з галузями наукових інтересів. У вільному доступі в Інтернеті існують актуальні робочі версії відкритого коду і документація, а також учбові приклади та комплекти учбових матеріалів.

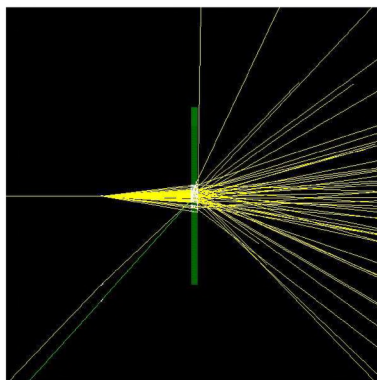
Великою перевагою Geant4, окрім його функціональності, гнучкості й надійності, є доступність його коду, можливість модифікації й адаптації практично до будь-яких задач комп'ютерного моделювання, в яких взаємодія випромінювання з речовиною відіграє роль.

На рисунку 1 наведено фрагмент лабораторної роботи з вивчення процесів багатократного кулонівського розсіювання електронів. Використовується бібліотека класів Geant4, візуалізація проходження 50 електронів з початковою енергією 1.5 MeV через шар кремнію 300 мікрон. Перед шаром кремнію на невеликій відстані розташована дуже тонка алюмінієва фольга, яка на рисунку не представлена.

На рис. 1а наведено візуалізацію експерименту, коли не враховуються процеси багатократного кулонівського розсіювання, на рис. 1б – експеримент має ті ж самі умови, але процеси багатократного кулонівського розсіювання враховуються. Первинні електрони спрямовані за нормаллю до поверхні кремнієвої площини, напрямок руху електронів зліва направо. Траскторії електронів представлені жовтим кольором.



а



б

Рис. 1. Фрагмент лабораторної роботи з вивчення процесів багатократного кулонівського розсіювання електронів

В процесі виконання цієї лабораторної роботи студенти мають можливість задавати будь-які енергії частинок, вказувати товщини шарів, обирати різні типи первинних частинок і матеріали (з числа визначених в програмі), керувати рівнями деталізації результатів, що записуються у текстовий файл для подальшої обробки.

Віртуальний лабораторний практикум, що розроблюється, планується використовувати в процесі навчання студентів старших курсів фізико-технічного та фізико-енергетичного факультетів.

Література

1. J. Allison et.al. *Geant4 – a simulation toolkit*. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*. – 2003. A 506. – P. 250 – 303.
2. *Geant4 User's Guide for Application Developers*. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://geant4.web.cern.ch/geant4/UserDocumentation/UsersGuides/ForApplicationDeveloper/fo/BookForAppliDev.pdf>. Електронна версія друкованої публікації, 2011. – PDF формат, 350 с.
3. *Geant4 Physics Reference Manual*. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://geant4.web.cern.ch/geant4/UserDocumentation/UsersGuides/PhysicsReferenceManual/fo/PhysicsReferenceManual.pdf>. Електронна версія друкованої публікації, 2011. – PDF формат, 554 с.
4. Веб-ресурс проекту Geant4. – Режим доступу: <http://geant4.cern.ch>

Використання вільного ПЗ для управління телескопом Мартинюк-Лотоцький К.П.

Львівський національний університет імені Івана Франка, астрономічна
обсерваторія, langure@mail.ru

During astronomical observations it is necessary to provide a precise telescope guiding for a celestial object. For this goal two programs have been written: the first of them is interface for telescope operation and the second is a micro-controller program. To move telescope around polar or declination axes stepper motors are used. Control motion of telescope is performed via the interface program, which transfers control commands to the micro-controller program. The micro-controller forms signals for the stepper motors.

В астрономічних спостереженнях за космічними об'єктами необхідно управляти рухом телескопа. Різні спостережувані об'єкти рухаються з різними швидкостями по небесній сфері. Найпростіше спостерігати зорі, рух відбувається за годинним кутом навколо полярної осі з швидкістю 15 кутових секунд за секунду. Інші об'єкти рухаються з іншими швидкостями.