

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ФОТОНОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО

Кюппер П.Б., Зайцев Ю.И.

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»,  
г. Харьков*

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время метод Монте-Карло является основным методом решения разнообразных физических задач, когда вероятностная оценка этих явлений позволяет смоделировать особенности процесса на основе результатов натурального или численного эксперимента. Моделирование распространения фотонов с помощью метода Монте-Карло - это гибкий и точный подход к имитации поведения фотонов.

**Целью работы** является разработка математических моделей и численных алгоритмов исследования процесса рассеяния гамма-кванта на электроны.

Метод Монте-Карло позволяет учитывать несколько физических величин одновременно с любым пространственным и временным разрешением. Перспективы метода Монте-Карло безграничны для моделирования физических процессов в условиях недостатка информации о природе физического явления.

Суть решения физических задач методом Монте-Карло заключается в следующем: 1) физическому явлению или описывающим его уравнениям сопоставляется имитирующий вероятностный процесс; 2) величинам, являющимся решением задачи, сопоставляются математические ожидания случайных величин вероятностного процесса; 3) на основе специального алгоритма псевдослучайных чисел производится расчет реализаций случайных величин имитирующего процесса и решение (вместе со стандартной погрешностью) находится в виде средних значений, соответствующих математическим ожиданиям. Для модуляции процесса рассеяния гамма-кванта на электроны используется разложение Батлера. Дифференциальное сечение данного процесса описывается формулой Клейна-Нишины.

**Выводы.** Метод Монте-Карло является универсальным методом решения большого числа математических и научно-практических задач и подразумевает генерацию массивов псевдослучайных чисел  $\gamma$ , равномерно распределенных в интервале от 0 до 1, с последующим изменением закона их распределения, причем новый закон должен описывать моделируемое физическое явление.

### Литература.

1. Андреев, В. В. / Метод Монте-Карло в физике элементарных частиц. - Учебная программа спецкурса, Гомель 2005. — 74 с.
2. Соболев И.М. /Метод Монте-Карло // Популярные лекции по математике. – М.: Наука, 1968. – Вып. 46. – 64 с.
3. Савельев И.В. / Курс общей физики. – Т. III: Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1970. – 537 с.
4. Ф.С. Рухин. Основы технологии имитационного моделирования - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 760 с.