

возможные способы применения регулируемого оптического аттенуатора и приведены примеры его реализации на практике.

Список использованных источников

1. Гречишников В.М. Схемотехника волоконно-оптических устройств: учеб. пособие / В.М. Гречишников. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 172 с.: ил.

2. Пат. 173159 РФ МПК G02B 6/26. Оптический аттенуатор /Гречишников В.М., Теряева О.В., Арефьев В.В.; заявитель и патентообладатель Самар. нац. исслед. ун-т им. С. П. Королева. – №2017103257; заявл. 31.01.2017; опубл. 14.08.2017, Бюл. № 23. – 2 с.

УДК 621.384.6

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИОННОГО ПАКЕТА, ПОЛУЧЕННОГО В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО СОУДАРЕНИЯ

А.Д. Исламкина

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: ионный пакет, численное моделирование, преобразование Бокса-Мюллера.

При разработке приборов времяпролетного типа вырабатывают требования к элементам контракции используя численное моделирование. Проверка каждого из вариантов конструкции осуществляется путем моделирования траекторий модельных ионных пакетов с последующим расчетом разрешающей способности. Для этого необходимо сформировать модельные пакеты частиц с вероятностными характеристиками, совпадающими с характеристиками реальных пакетов.

На практике генераторы случайных чисел пытаются генерировать длинную серию чисел, которая в конечном счете повторяется. Нужен генератор случайных чисел, который производит "случайные" числа таким образом, который не коррелирует с программой, использующей эти числа. Таким образом, для генерации модельного пакета частиц с распределением, близким к реальному, используются распределение Максвелла-Больцмана и преобразование Бокса-Мюллера.

Распределение скоростей находится по формуле:

$$f(v) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \left(\frac{m}{kT}\right)^3 v^2 e^{-mv^2/2kT}$$

Для нахождения компонентов вектора скорости используется преобразование Бокса-Мюллера. Согласно этому преобразованию,

формируются две независимые случайные величины, равномерно распределённые на интервале $(0;1]$. Далее находятся две случайные величины, распределённые нормально, в соответствии с выражением:

$$x = \sigma\sqrt{-2 \ln U_2} \cos(2\pi U_1) + \mu$$

$$y = \sigma\sqrt{-2 \ln U_2} \sin(2\pi U_1) + \mu$$

В этих формулах стандартное отклонение $\sigma = \frac{kT_0}{m}$.

Упрощенно начальная температура плазменного сгустка определялась согласно формуле:

$$T_0 = 0,1 \left(V_0 \left(1 + \sqrt{\frac{\rho_y}{\rho_m}} \right)^{-1} \right),$$

где V_0 – скорость микрочастицы;

$\frac{\rho_y}{\rho_m}$ — отношение плотности микрочастицы к плотности мишени.

Таким образом, выполнив алгоритм Бокса-Мюллера три раза, были найдены компоненты вектора скорости атома. Геометрическая сумма полученных чисел является вектором скорости в трехмерном пространстве:

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$$

В результате исследований был получен график распределения модельного ионного пакета по температуре, представленный на рисунке 1. График построен для 10000 молекул.

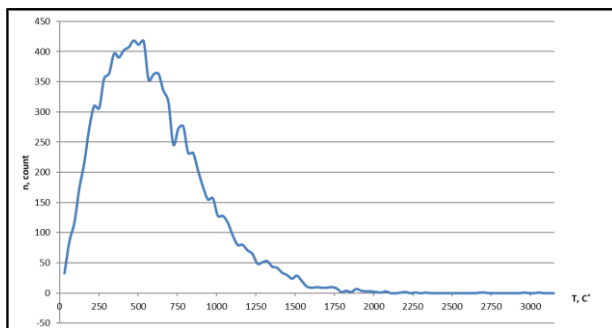


Рисунок 1 – Распределение модельного ионного пакета по температуре

Исламкина Александра Дмитриевна, студентка группы 6171-110401D. E-mail: aleksandra.islamkina@yandex.ru
УДК 621.384.6