

О РОЛИ НЕЛИНЕЙНОСТИ ЭФФЕКТА КОМПТОНА В ПРОЕКТАХ УЗКОПОЛОСНЫХ ГАММА ИСТОЧНИКОВ

С. Г. Рыкованов^{1, 2}, А. Д. Тимошенко^{1, 2}, М. П. Малахов^{2, 3}, А. М. Федотов^{2, 3}, И. Ю. Костюков^{2, 4}

¹Сколковский институт науки и технологий, Москва, Россия

²Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова, Нижний Новгород, Россия

³Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

⁴Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

Рассмотрен учет нелинейных аспектов эффекта Комптона при разработке узкополосных источников гамма-излучения, основанных на взаимодействии электронных пучков с лазерными импульсами. Исследование фокусируется на параметрах, релевантных для проекта, реализуемого в Национальном центре физики и математики (НЦФМ) [1]. Представлены оценки выхода фотонов и относительной ширины спектра, а также влияния параметров лазерных и электронных пучков на эти характеристики. Основное внимание уделено слабонелинейному режиму эффекта Комптона, в котором световое давление на электроны значимо, но не доминирует, а квантовые эффекты пренебрежимо малы. Для описания процессов генерации гамма-излучения и оптимизации параметров системы используются как аналитические расчеты, так и численное моделирование. Предлагаются методы значительного увеличения выхода фотонов за счет нелинейности взаимодействия [2], обсуждается их экспериментальная реализуемость в рамках проекта. Также обсуждается возможность исследования сильнонелинейного режима в рамках данного проекта. Полученные результаты будут применены для разработки высокоэффективных узкополосных гамма-источников.

Литература

1. Григоренко, Л. В. Проект научной программы ИНОК – комптоновского источника монохроматических гамма квантов НЦФМ [Текст] / Л. В. Григоренко и др. // ФИЗМАТ – 2023. – Т. 1. – С. 123–264.
 2. Недорезов, В. Г. Ядерная фотоника: результаты и перспективы [Текст] / В. Г. Недорезов, С. Г. Рыкованов, А. Б. Савельев // Успехи физических наук – 2021. – Т. 191. – С. 1281–1306.
-