

КОГЕРЕНТНОЕ РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЭЛЕКТРОНОВ ИЗ МОНОКРИСТАЛЛА ВОЛЬФРАМА

В.Н. Забаев, Ю.Н. Адисhev, В.В. Каплин, С.И. Кузнецов, С.Р. Углов, В.В. Иванов

г. Томск, Томский политехнический университет

e-mail: vnz@tpu.ru

Кристаллы с совершенной кристаллографической решеткой, например кремний, в настоящее время успешно применяются в качестве дефлекторов для вывода заряженных частиц (в том числе тяжелых ионов) из ускорителей на основе эффекта каналирования в изогнутых кристаллах. Эффективность вывода при использовании кристаллов с большим атомным номером, например вольфрама, значительно превышает достигнутую на легких кристаллах. Однако современные технологии изготовления кристаллов вольфрама большой толщины, необходимых для создания дефлекторов, не гарантируют совершенства и однородности кристаллической структуры вдоль траектории частицы.

В настоящей работе описываются экспериментальные и теоретические исследования рентгеновского излучения генерированного пучком электронов с энергией 500 МэВ на Томском синхротроне в совершенном монокристалле вольфрама с мозаичностью менее чем $80''$ [1].

Монокристалл вольфрама, использованный в данном эксперименте изготовлен по новейшей технологии методом зонной плавки с последующими шлифовкой и травлением и представляет собой блок $1,7 \times 10 \times 15 \text{ мм}^3$. В эксперименте кристалл ориентировался кристаллографической плоскостью (111) под углом Брэгга $\theta_B = 45^\circ$ по отношению к оси электронного пучка. Испущенные фотоны детектировались под углом $\theta_d = 2\theta_B = 90^\circ$.

Были измерены спектральные и угловые характеристики излучения. Экспериментальные результаты сравнивались с предсказаниями теоретической модели, которая учитывает вклады параметрического рентгеновского излучения (ПРИ) и дифрагированного переходного излучения (ДРПИ). Это сравнение продемонстрировало значительный вклад ДРПИ в общий поток излучения и наличие механизма интерференции между ПРИ и ДРПИ.

Список литературы

1. Zabaev V.N., Kaplin V.V., Kuznetsov S.I., Uglov S.R. X-Ray Transition Radiation of Electrons with Energy of 300 to 900 MeV in Periodic Multifoil Radiators // Physics of Particles and Nuclei.— 2014.— V. 2.— No. 45.— P. 508–515. DOI 10.1134/S1063779614020063