

- [3] К р я ч к о в С.И., М а г у н о в А.И. // Тез. докл. 6-й Всес. конф. „Динамика излучающего газа“, 7-9 декабря 1987 г., М., 1987, с. 41.
- [4] Б е р д Г. Молекулярная газовая динамика, М., Мир, 1981.
- [5] F o r m i s a n o V., G a l e e v A.A., S a g d e e v R.Z. // Planet Space Sci., 1982, V. 30. N 5. P. 491.
- [6] Б и б е р м а н Л.М. // ЖЭТФ, 1947, т. 17, вып. 5, с. 416.
- [7] Ф е л ь ц а н П.В. // Укр. физ. журнал. 1967, т. 12, в. 9. с. 1424.
- [8] M c B r i d e J.B., O t t E., B o r i s J.P. O r e n s J.H. // Phys. Fluids., 1972. V. 15. N 12. P. 2367.
- [9] P e r c i v a l I.C., S e a t o n M.J. // Phyl. Trans. Roy. Soc., 1958. V. A251. P. 113.
- [10] К а з а н ц е в С.А., П о л ы н о в с к а я И.Я., П я т н и ц к и й Л.Н., Э д е л ь м а н С.А. // УФН, 1988. Т. 156. С. 3.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 9

12 мая 1990 г.

02; 06.2; 08

© 1990

ИЗЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ЭНЕРГИИ 4.5 ГэВ
В ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОМ КРИСТАЛЛЕ $LiNbO_3$

А.Р. М к р т ч я н, Р.А. Г а с п а р я н,
Р.Г. Г а б р и е л я н, А.Г. М к р т ч я н,
Л.А. К о ч а р я н, Р.О. А в а к я н,
А.Э. А в е т и с я н, В.А. Г ю р д ж я н,
К.Р. Д а л п а к я н, С.П. Т а р о я н

В работах [1, 2] предложен новый механизм воздействия и управления процессом излучения каналированных ультрарелятивистских заряженных частиц в кристаллах. В частности, показано, что в поле продольной и поперечной акустических стоячих волн можно получить значительное увеличение интенсивности излучения каналированных частиц. С этой точки зрения становится целесообразным проведение исследований спектральных и интегральных характеристик излучения электронов в условиях каналирования в пьезоэлектрических кристаллах.

В настоящей работе впервые проведены исследования процесса излучения электронов энергий 4.5 ГэВ в режимах осевого и плоскостного каналирования в пьезоэлектрических кристаллах $LiNbO_3$

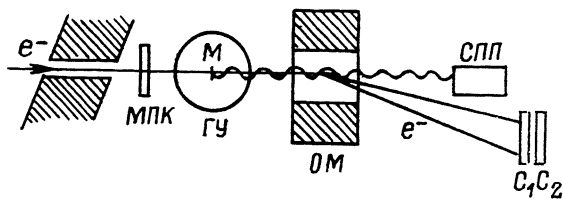


Рис. 1. Схема экспериментальной установки.

двух толщин ($t = 2$ мм и 3 мм). Эксперимент проведен на выведенном пучке электронов Ереванского ускорителя с малой угловой расходимостью $\sim (5 \cdot 10^{-5})$ рад [3].

На рис. 1 приведена схема экспериментальной установки. Перед кристаллической мишенью М установлен координатный детектор МПК, который регистрирует координаты пучка падающих электронов. Кристаллическая мишень расположена внутри вакуумного гониометрического устройства ГУ. С помощью магнита ОМ электроны отклоняются к телескопу сцинтилляционных счетчиков C_1-C_2 , где и регистрируются. Образованные в мишени фотоны регистрируются в спектрометре полного поглощения СПП на основе кристалла $NaI(Tl)$.

Дистанционное вращение мишени М вокруг горизонтальной и вертикальной осей с точностью $4.4 \cdot 10^{-5}$ радиан осуществляется с помощью ГУ. Область регистрации электронов по энергии составляет 4.5–2.7 ГэВ. Гамма-кванты регистрировались в спектрометре полного поглощения СПП на основе кристалла $NaI(Tl)$ размером 13 x 13 x 30 см. Калибровка спектрометра произведена на пучке вторичных электронов в области энергий 50–3000 МэВ.

Информация с установки поступала в ЭВМ для накопления и дальнейшей обработки.

На рис. 2 приведены спектральные распределения интенсивности излучения электронов в монокристалле $LiNbO_3$ толщины $t = 2$ мм в случае осевого (а) (ось $\langle \bar{1}10 \rangle$) и плоскостного (б) (плоскость (112)) каналирования. На рис. 3 приведен энергетический спектр излучения электронов в кристалле $LiNbO_3$ для $t = 3$ мм в условиях осевого каналирования (ось $\langle \bar{1}10 \rangle$). Пунктирные кривые на рисунках показывают уровень интенсивности излучения при дезориентированном кристалле. Как видно из рисунков, спектры излучения имеют пиковую структуру. Сравнение спектров в случае плоскостного и осевого каналирования показывает, что в случае осевого каналирования пиковые значения энергии смещены в сторону более жесткого излучения. Увеличиваются также ширины спектров и абсолютные значения интенсивности излучения. Уширения спектра тем больше, чем больше толщина кристаллической мишени. Такое поведение спектральных распределений излученных фотонов наблюдается также для кристалла кварца [3]. В работе [4] обсуждаются причины, приводящие к уширению спектров с увеличением толщины кристаллических радиаторов.

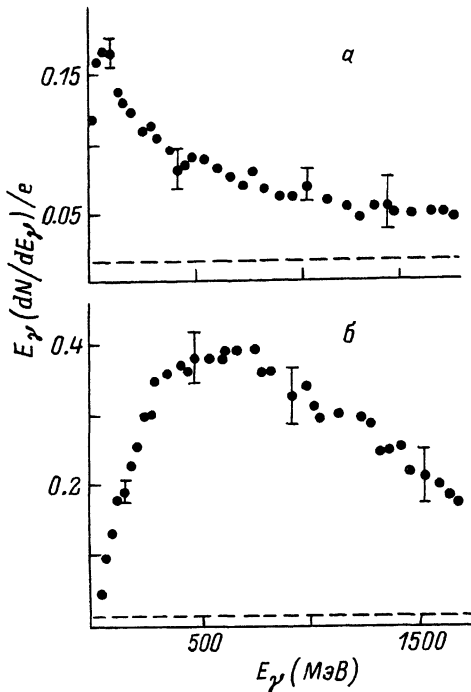


Рис. 2. Спектральные распределения интенсивности излучения электронов в кристалле $LiNbO_3$ толщины $t = 2$ мм в условиях плоскостного (а) (плоскость (112)) и осевого (б) (ось $\langle \bar{1}10 \rangle$) каналирования.

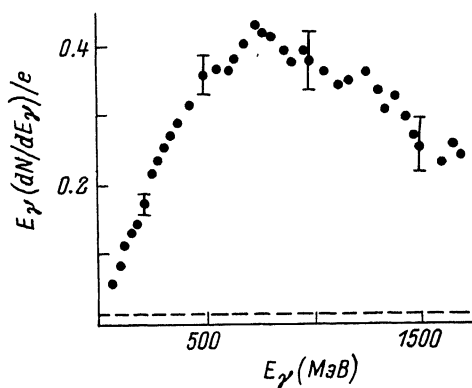


Рис. 3. Спектральное распределение интенсивности излучения электронов в кристалле $LiNbO_3$ толщины $t = 3$ мм в условиях осевого каналирования, ось $\langle \bar{1}10 \rangle$.

Таким образом, по результатам данной работы можно утверждать, что пьезоэлектрический кристалл $LiNbO_3$ является эффективным радиатором для преобразования энергии электронов в энергию излученных фотонов и может быть применен для исследования воздействия акустических волн на характеристики излучения каналированных заряженных частиц.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Каплин В.В., Плотников С.В., Воробьев С.А. // ЖТФ. 1980. Т. 50. № 5. С. 1079–1081.
- [2] Мкртчян А.Р., Гаспарян Р.А., Габриелян Р.Г. // ЖЭТФ. 1987. Т. 93. С. 432–436.
- [3] Авакян Р.О. и др. Препринт ЕФИ-779(6)-85, Ереван, 1985. 12 с.
- [4] Авакян Р.О. и др. // Письма в ЖЭТФ. 1988. Т. 48. В. 11. С. 577–580.

Поступило в Редакцию
2 июня 1989 г.
Вокончательной редакции
20 января 1990 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 9 12 мая 1990 г.

06.2; 07; 12

© 1990

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА В $AlGaAs$ ГЕТЕРОСТРУКТУРАХ С КВАНТОВОРАЗМЕРНЫМИ СЛОЯМИ МЕТОДОМ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА

В.М. Андреев, В.Р. Ларионов,
А.М. Минтаиров, Т.А. Пруцких,
В.Д. Румянцев, К.Е. Смекалин,
В.П. Хвостиков

Полупроводниковые гетероструктуры (ГС) с ультратонкими (50–500 Å) слоями являются в настоящее время основой для создания целого класса приборов полупроводниковой опто- и микроэлектроники: полупроводниковых гетеролазеров, коротковолновых фотоприемников, транзисторов с высокой подвижностью электронов и т.п.

[1]. При разработке и совершенствовании технологии создания таких ГС возникает проблема контроля электрофизических параметров ультратонких слоев. Весьма перспективным для решения этой про-