

- [5] Куприянов М.Ю., Лихарев К.К. // УФН. 1990. Т. 160. № 5. С. 49-87.
- [6] Гафаров С.Ф., Джафаров Т.Д., Куликов Г.С. и др. // Письма в ЖТФ. 1990. Т. 16. В. 9. С. 59-61.
- [7] Беляева А.И., Войценья С.В., Юрьев В.П. // СФХТ. 1990. Т. 3. № 6. Ч. 2. С. 1189-1198.
- [8] Набокин П.И. // Письма в ЖТФ. 1981. Т. 7. В. 5. С. 308-312.

Поступило в Редакцию
11 декабря 1990 г.

Письма в ЖТФ, том 17, вып. 6

26 марта 1991 г.

05.2

© 1991

КАНАЛИРОВАНИЕ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ С ПЛАВНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ ВОСПРИИМЧИВОСТИ

А.Г. Любимов

Вопрос о каналировании рентгеновских лучей в кристаллах [1-3] и искусственных объектах [4-6] обсуждался неоднократно. Однако в качестве искусственных объектов обычно рассматривались структуры с резкой границей вакуум - среда, когда „каналирование“ фактически является транспортировкой излучения за счет многократного полного внешнего отражения на границах. Учет шероховатости реальной границы сказывается только на отклонении коэффициента отражения от френелевского.

В настоящей работе непосредственным измерением угловой расходимости излучения подтвержден факт каналирования рентгеновских лучей в периодической искусственной структуре с плавным изменением диэлектрической восприимчивости. В качестве такого объекта использовалась, как и в [7], серийная микроканальная пластина (МКП). При определенном угле наблюдения гексагональная упаковка цилиндрических микроотверстий представляет собой совокупность плоских каналов с плавной периодической (период ~ 10 мкм) зависимостью восприимчивости $\chi(x)$ от поперечной координаты x (рис. 1, а). Пучок параллельных лучей, распространяющихся вдоль такого канала, будет периодически увеличивать свою угловую расходимость [2, 4, 7]; при параболической зависимости $\chi(x)$ период осцилляций будет одинаков для всех лучей (рис. 1, б).

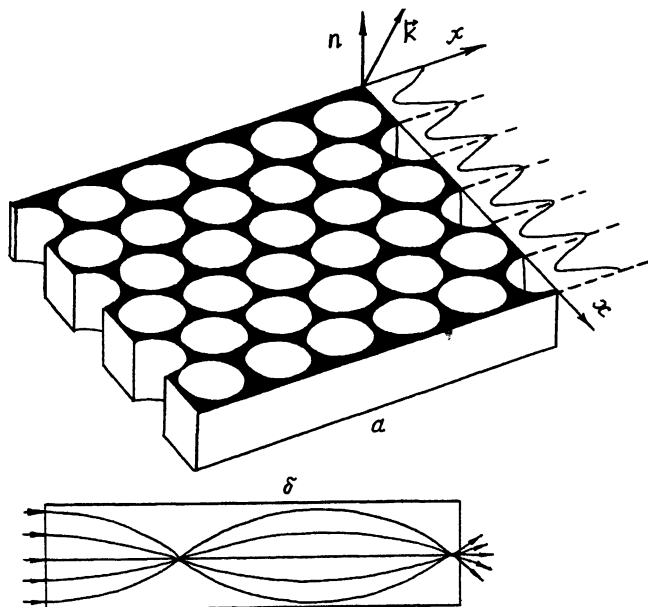


Рис. 1. а) Микроканальная пластина как система плоских каналов. k - направление падения рентгеновской волны. б) Схема траекторий лучей в канале с параболической зависимостью восприимчивости.

Эксперимент ставился следующим образом. В стандартный бездисперсионный (n, \bar{n}) двухкристальный рентгеновский спектрометр (первый кристалл создает высококоллимированный $\sim 10''$ пучок рентгеновских лучей, второй ограничивает $\sim 10''$ угловую апертуру детектора) между совершенными кристаллами кремния помещалась МКП. В случае произвольного положения пластины, когда она фактически являлась изотропным поглотителем, или при распространении излучения вдоль осей отверстий кривая качания (т.е. зависимость отраженной вторым кристаллом интенсивности от угла его поворота) по форме не отличалась от кривой качания, снятой без МКП. Если же излучение распространялось вдоль плоских каналов, как сказано выше, то кривая качания резко расширялась - с $12''$ до $78''$ на ее полувысоте (рис. 2). Это означает увеличение угловой расходимости излучения, прошедшего через МКП, и служит признаком режима каналирования. При небольших поворотах плоских каналов относительно падающего излучения кривая качания оставалась широкой, приобретая некоторую

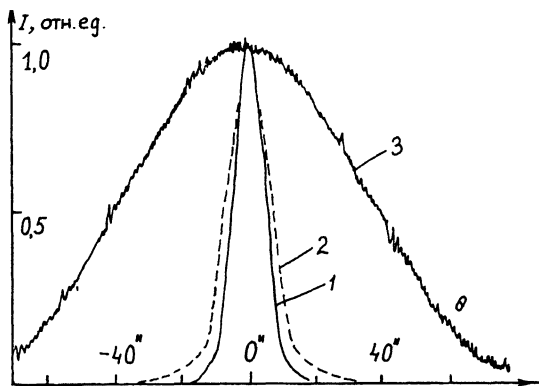


Рис. 2. Угловые зависимости интенсивности $I(\theta)$ излучения: 1 – без МКП, 2 – вдоль цилиндрических отверстий, 3 – при плоскостном каналировании.

асимметрию. В эксперименте использовалось излучение с энергией 8 кЭв. Длина каналов составляла около 1 мм.

Отметим, что в случае идеально гладких каналов при их неточной ориентировке можно было бы наблюдать удвоение кривой качания, но не ее расширение. Представляет интерес измерение зависимости ширины кривой качания от длины каналов.

Автор выражает благодарность В.И. Высоцкому за обсуждение предмета статьи.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Н а с о н о в Н.Н. // Письма в ЖТФ. 1979. Т. 5. № 16. С. 982-984.
- [2] Ж е в а г о Н.К. // ДАН СССР. 1985. Т. 281. № 1. С. 67-70.
- [3] В ы с о ц к и й В.И., К у з ь м и н Р.Н. // ЖЭТФ. 1988. Т. 94. № 8. С. 351-357.
- [4] К у м а х о в М.А. Излучение каналированных частиц в кристаллах. М.: Энергоатомиздат, 1986.
- [5] А р к а д ь е в В.А., К о л о м и й ц е в А.И., К у м а х о в М.А. и др. // Письма в ЖТФ. 1988. Т. 14. № 2. С. 97-98; // УФН. 1989. Т. 157. № 3. С. 529-537.
- [6] Л ю б и м о в А.Г., К у з ь м и н Р.Н. Тез. докл. 1У Всес. сов. по когерентному взаимодействию излучения с веществом. М., 1988. С. 232-233.

Московский государственный
университет им. М.В. Ломоносова

Поступило в Редакцию
30 марта 1991 г.

Письма в ЖТФ, том 17, вып. 6

26 марта 1991 г.

05.2; 08

© 1991

АКУСТИЧЕСКОЕ РАЗМАГНИЧИВАНИЕ ПЛЕНОК ИТТРИЙЖЕЛЕЗНОГО ГРАНАТА С ОДНООСНОЙ АНИЗОТРОПИЕЙ

А.Л. С к л о к и н

Совокупность явлений, возникающих при взаимодействии звуковой волны с доменной структурой, включает в себя рассеяние звука доменной границей [1], генерацию акустической волны колеблющейся доменной решеткой [2], воздействие звука на статические и динамические свойства доменной структуры [3]. Одним из самых привлекательных материалов для исследования этих явлений и создания различных устройств на их основе стали эпитаксиальные пленки иттрийжелезного граната. Коэрцитивная сила H_C оказывает заметное влияние на свойства доменных границ [4], что сказывается на возможности практического применения материалов этого типа (например, в устройствах обработки информации). Существует метод устранения такого влияния переменным магнитным полем, создаваемым небольшой катушкой, прикрепленной к поверхности образца (метод магнитной тряски). Очевидно, что использование акустической волны с этой целью должно обладать рядом отличий и поэтому в некоторых случаях может оказаться более предпочтительным. Умеренной мощности акустической волны достаточно для индуцирования в пленках ИЖГ стрикционных полей величиной в несколько эрстед, что сравнимо с H_C этих материалов. Однако величины и направления этих полей сильно зависят от вектора намагниченности в рассматриваемой точке образца. Именно поэтому изменение внешнего поля или направления распространения звуковой волны должно сказаться на эффекте устранения влияния коэрцитивной силы. Необходимостью исследования количественных характеристик такой зависимости вызвана эта работа.

В работе рассмотрено влияние поверхностной акустической волны (ПАВ) на эффективную коэрцитивную силу $H_C \text{ эфф}^1$ одноосных

¹Под которой мы будем понимать H_C , измеренную в образце, находящемся под воздействием ПАВ или переменного магнитного поля.