

## ДИСКРЕТНОЕ МАЛОУГЛОВОЕ РАССЕЯНИЕ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ В ПОЛИСИНТЕТИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛАХ СФАЛЕРИТА ZnS

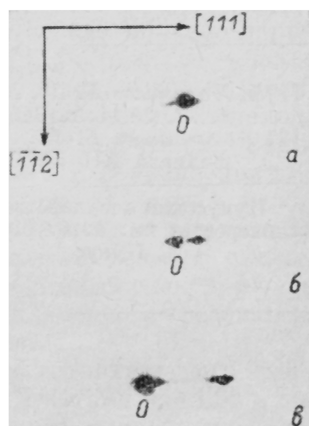
Б. А. Абдикамалов, У. К. Ерназаров, К. К. Киятов

В [1] сообщалось, что полисинтетические кристаллы сернистого цинка (ZnS) характеризуются ориентированной субструктурой, состоящей из большого числа тонких слоев (доменов) сфалерита, разделенных двойниковыми границами. Среднее расстояние между ними вдоль выделенного направления [111], определенное путем сопоставления рентгеновских и оптических данных, составляет 30 Å. Показано также статистическое распределение доменов сфалерита толщиной от 10—15 Å и выше.

В данной работе была предпринята попытка получить прямые рентгendifракционные эффекты от отмеченных доменов, имеющих определенную толщину, путем использования метода малоуглового рассеяния рентгеновских лучей (МУР).

Рентгеновские съемки осуществлялись на камере КРМ-1 и излучении серебряного анода. Использовалась точечная коллимационная система. Исследовались полисинтетические кристаллы ZnS, полученные путем скола по плоскостям типа (110).

На рисунке, а представлена фотография рентгенограммы МУР, полученная при со-



Фотографии рентгенограмм МУР.

Буквой 0 обозначен след первичного пучка. а — пучок рентгеновских лучей параллелен направлению [110], б — при  $\vartheta = 0.3^\circ$ , в — при  $\vartheta = 1.2^\circ$ .

впадении оси [110] с направлением падающего излучения. Здесь обращает на себя внимание вытянутость полученного рентгеновского пятна в направлении [111].<sup>1</sup> Это обусловлено наличием вышеотмеченных статистически распределенных тонких доменов сфалерита, перпендикулярных оси [111]. Поворот кристалла вокруг оси [112] на малый угол  $\vartheta$  приводит к появлению дифракционного пятна на фотоэмульсии (см. рисунок, б), соответствующего дискретному рассеянию рентгеновских лучей в полисинтетических кристаллах ZnS. Увеличение угла  $\vartheta$  приводит к удалению дифракционного пятна от центра рентгеновской пленки (см. рисунок, в).

Наблюдавшийся эффект легко объясняется в рамках обычной теории дифракции рентгеновских лучей и описывается уравнением Вульфа—Брэгга  $2d \sin \vartheta = \lambda$ . Здесь  $\lambda$  — длина волны характеристического  $K_\alpha$ -излучения,  $\vartheta$  — дифракционный угол,  $d$  — в данном случае расстояние между ростовыми дефектами упаковки (толщина доменов сфалерита), перпендикулярными отмеченной выделенной оси [111]. Величина дифракционного угла  $\vartheta$  определяется по формуле  $\vartheta = l/2R$ , где  $l$  — расстояние между центрами первичного пучка и дифракционного пятна на фотоэмульсии,  $R$  — расстояние от образца до пленки. Основными величинами, определяющимися из эксперимента, является толщина доменов  $d$  и интенсивность дискретного рассеяния. Заметим, что при вышеописанной схеме

<sup>1</sup> Вытянутость рефлекса (000) полисинтетических кристаллов ZnS вдоль выделенного направления [111] наблюдалась также электронографически в [2].

съемки малоугловых дифракционных эффектов, учете атомного и углового факторов рассеяния рентгеновских лучей отношение интенсивностей наблюдавшихся отражений дает однозначные количественные данные относительной доли доменов определенной толщины.

Эксперименты показали, что в исследованных кристаллах сернистого цинка домены толщиной 20—50 Å существуют примерно в одинаковом количестве. Наблюдается заметное уменьшение интенсивности рассеянного рентгеновского излучения от доменов толщиной более 50 Å.

Известно, что домены полисинтетических кристаллов ZnS и пластически деформированных на 2—5 % кристаллов ZnS имеют сравнительно большую толщину, не приводящую к уширению рентгеновских рефлексов вдоль [111] [2]. Поэтому, как и следовало ожидать, при съемках таких кристаллов дискретное МУР не наблюдалось.

Таким образом, в прямом рентгеновском эксперименте получилось дискретное рассеяние рентгеновских лучей от доменов, имеющих заданные размеры. Этот основной результат настоящей работы показывает перспективность МУР при исследовании микроскопических структурных доменов, когда их размеры составляют несколько десятков ангстрем, а также длинно-периодных политипов, встречающихся в различных кристаллических материалах.

#### Л и т е р а т у р а

- [1] Абдикамалов Б. А., Кулаков М. П., Шехтман В. Ш., Шмурак С. З. ФТТ, 1975, т. 17, № 11, с. 3463—3466.  
[2] Абдикамалов Б. А., Аметов К. К., Исмаилова К. Х. Вестник Каракалпакского филиала АН УзССР, 1983, № 3, с. 15—18.

Нукусский государственный  
университет им. Т. Г. Шевченко  
Нукус

Поступило в Редакцию  
14 июля 1987 г.  
В окончательной редакции  
9 ноября 1987 г.

УДК 535.37

Физика твердого тела, том 30, в. 6, 1988  
Solid State Physics, vol. 30, № 6, 1988

## ПЛАЗМЕННЫЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ НАТРИЯ В ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

М. М. Герман, В. Я. Купершмидт, О. В. Фарберович

В последние годы большой интерес вызывают исследования, относящиеся к изучению оптических свойств ультрадисперсных сред, содержащих кластеры металлических частиц с характерными размерами от 1 до 100 нм [1, 2]. Подобные ансамбли обнаруживают значительные аномалии физических свойств, связанные с проявлением как квантовых, так и размерных эффектов.

Так, в [3-5] в квазиклассическом приближении изучались оптические характеристики малых металлических частиц ММЧ, имеющих профиль электронной плотности в виде распределения с резким краем [3] в лэнгковский потенциал основного состояния [4, 5]. В [6, 7], в рамках теории функционала локальной плотности также получено большое число результатов, относящихся к строению электронной структуры и ее влиянию на оптические свойства ММЧ.

В настоящем сообщении приводятся новые результаты, связанные с влиянием диэлектрической среды на плазменные резонансы (поверхностные и объемные) в сечении фотопоглощения для металлических частиц