

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ И ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ПЛЕНОК p-CdTe

А.Н. Георгобиани, А.В. Заяц, Т.М. Разыков*, М.А. Ходжаева*, Н.Ф. Хусайнова*

Изучены температурная зависимость электропроводности и спектры фотолюминесценции пленок p-CdTe с различной концентрацией V_{Cd} полученных химическим парофазным осаждением в потоке водорода.

Разработка различных фото- и оптоэлектронных приборов на основе p-n гомо- и гетеропереходов из полупроводниковых соединений A_2B_6 требует контролируемого легирования материала. Растворимость примеси и свойственные соединениям A_2B_6 явление самокомпенсации /1/ зависят от природы собственных дефектов. Взаимодействие собственных дефектов изучено в кристаллах соединений A_2B_6 /2/. Целеустремленного исследования этого явления в пленках не проводилось.

В работах /3, 4/ сообщалось о получении пленок CdTe химическим парофазным осаждением элементарных источников Cd и Te в квазизамкнутом объеме в потоке водорода. Путем изменения соотношения Cd/Te в паровой фазе были получены пленки с дырочной и электронной проводимостями, величина дырочной электропроводности варьировалась в интервале $10^{-9} \div 10^{-5} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$, а электронной – в пределах $10^{-9} \div 10^{-6} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$. В настоящем сообщении обсуждаются результаты изучения пленок CdTe с дырочной электропроводностью; определена энергия ионизации V_{Cd} из температурной зависимости электропроводности и спектра фотолюминесценции.

Электропроводность пленок измерялась методами Ван-дер-Пау, фотолюминесценция пленок возбуждалась с помощью лазера ЛГ-126 при 80 К. Для регистрации сигнала использовался ФЭУ-62.

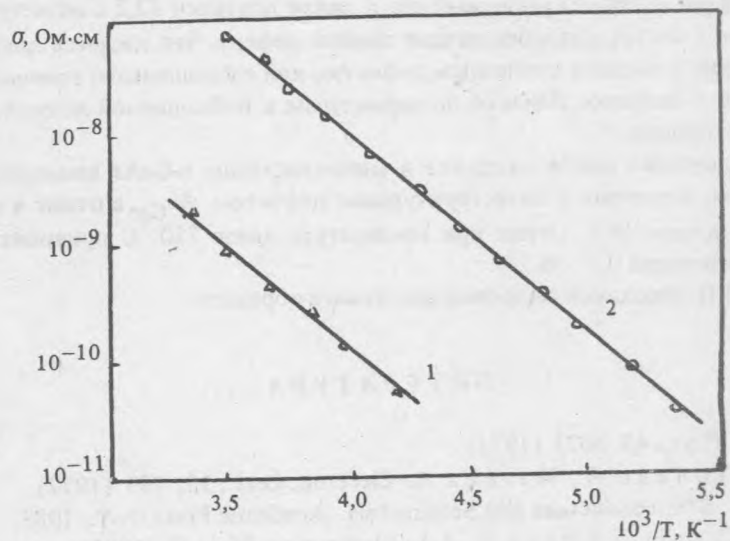


Рис. 1. Температурная зависимость электропроводности при Cd/Te = 2 (1) и Cd/Te = 1/2 (2) пленок p-CdTe.

* ФТИ НПО "Физика-Солнце" АН УзССР, г. Ташкент.

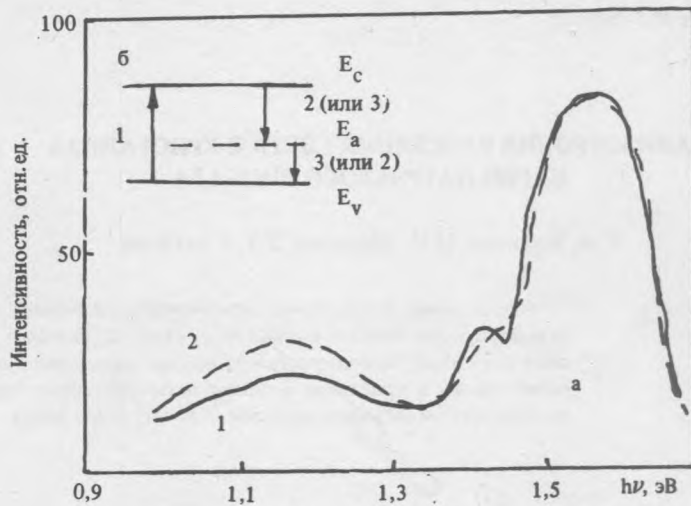


Рис. 2. а) Фотолюминесценция для $Cd/Te = 2$ (1) и для $Cd/Te = 1/2$ (2) пленок p-CdTe; б) Предполагаемые оптические переходы при фотолюминесценции пленок p-CdTe.

На рис. 1 представлена температурная зависимость электропроводности пленок p-CdTe. Значение энергии активации, найденное по этой зависимости, составляет $0,35 \pm 0,03$ эВ. Если считать, что пленки являются не компенсированными и пренебречь изменением подвижности носителей с температурой, то установленное значение энергии активации соответствует энергии ионизации уровня $E_a = E_V + 0,35 \pm 0,03$ эВ. Последнее, по-видимому, согласуется с величиной $E = E_V + 0,4$ эВ [5], соответствующей энергетическому уровню V_{Cd} в CdTe.

При изучении фотолюминесценции пленок обнаружено наличие полосы излучения за краем их собственного поглощения, которая имеет максимум при 1,15 эВ (рис. 2а). Интенсивность излучения растет с ростом электропроводности пленок. Это, по-видимому, свидетельствует о том, что данная полоса обусловлена V_{Cd} . Предполагаемые оптические переходы представлены на рис. 2б, при этом указанная полоса излучения генерируется при переходе электрона из зоны проводимости на энергетический уровень, расположенный ниже дна зоны проводимости на 1,15 эВ, т.е. $E_C - 1,15$ эВ или $E_V + 0,37$ эВ, что согласуется с результатом измерений электропроводности и соответствует энергетическому уровню V_{Cd} .

ЛИТЕРАТУРА

1. Крегер Ф. Химия несовершенных кристаллов. М., Мир, 1969.
2. Физика соединений A_2B_6 , под ред. А.Н. Георгобиани, М.К. Шейнкмана, М., Наука, 1986.
3. Разыков Т. М., Вялый В. И. Гелиотехника, 5, 17 (1986).
4. Разыков Т. М. Thin Solids Films, 158, 318 (1988).
5. Вул Б. М. и др. ФТТ, 6, 1442 (1972).

Поступила в редакцию 17 марта 1989 г.