

ВЛИЯНИЕ ПОПЕРЕЧНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ФОТОПРОВОДИМОСТЬ МОНОКРИСТАЛЛОВ $Cd_xHg_{1-x}Te$ *n*- и *p*-ТИПОВ ПРОВОДИМОСТИ.

С.И. МЕХТИЕВА, Н.Р. МАМЕДОВ, Н.А. ГАСАНОВА

*Институт физики АН Азербайджана,
370143, Баку, пр. Г. Джавида, 33*

Исследовано влияние магнитоконцентрационного эффекта на время релаксации фотопроводимости в $Cd_xHg_{1-x}Te$ с $x \geq 0,25$.

Полученные экспериментальные результаты объясняются изменением темпов генерации и рекомбинации носителей заряда на поверхности и в объеме кристалла под действием поперечного магнитного поля.

Экспериментальные исследования электрических и фотоэлектрических свойств полупроводниковых тройных соединений $Cd_xHg_{1-x}Te$, как показывает анализ опубликованных работ, в основном посвящены материалам, в которых значение x меняется в интервале от 0,18 до 0,22 и лишь незначительная часть, в которых $x \geq 0,25$ [1-4].

В настоящей работе приведены результаты экспериментальных исследований воздействия поперечного магнитного поля на кинетику фотопроводимости в монокристаллах $Cd_xHg_{1-x}Te$ ($0,25 \leq x \leq 0,3$) *n*- и *p*-типов проводимости.

Образцы вырезались из крупных слитков монокристаллов $Cd_xHg_{1-x}Te$ ($x=0,25$ и $x=0,3$), выращенных методом твердотельной рекристаллизации и имели размеры $3 \times 1 \times 0,1$ мм³. Измеренные с помощью эффекта Холла при $T=77$ К, концентрация и подвижность носителей заряда оказались равными для *n*- и *p*- $Cd_{0,25}Hg_{0,75}Te$: $n_0 \approx 5 \cdot 10^{14}$ см⁻³; $\mu_n \approx 1,5 \cdot 10^5$ см²/в-сек; $p_0 \approx 2 \cdot 10^{15}$ см⁻³; $\mu_p \approx 2,5 \cdot 10^4$ см²/в-сек, соответственно, и для *n*- $Cd_{0,3}Hg_{0,7}Te$: $n_0 \approx 3 \cdot 10^{14}$ см⁻³; $\mu_n \approx 2 \cdot 10^5$ см²/в-сек.

При асимметричной обработке поверхностей для обеспечения минимальной скорости поверхностной рекомбинации (S_{min}) на освещаемой грани, указанная сторона полировалась и травилась в бромисто-кислотном полирующем травителе. Противоположная грань образца для обеспечения максимального значения S_{max} подвергалась только полировке алмазной пастой.

В качестве источника сильно поглощаемого излучения использовался оптический квантовый генератор с электрооптическим модулятором (фронты нарастания и спада импульсов излучения составляли $\sim 4 \cdot 10^{-8}$ сек.). Напряженность магнитного поля варьировалась в интервале от 0 до 8 кЭ. При всех измерениях фотопроводимости в диапазоне температур 80-300К выполнялось условие $\Delta n \ll n_0$.

На рис. 1 для образцов *n*- $Cd_{0,25}Hg_{0,75}Te$ приведены, полученные из кривых релаксации в интервале температур 90-300К, зависимости времени релаксации τ от напряженности магнитного поля H . Видно, что с увеличением напряженности магнитного поля при фиксированном значении напряженности электрического поля, время релаксации растет, что соответствует накоплению генерированных светом носителей тока у неосвещенной грани с S_{max} , причем при температурах выше $T=95$ К ход кривых имеет различный характер. При $T=125$ К время релаксации достигает максимального значения (кривая 2). Далее, с увеличением температуры до 300К зависимости

$\tau(H)$ становятся плогими. Изменение направления магнитного поля на противоположное приводит к выносу носителей тока на освещаемую грань с S_{max} . При этом время релаксации уменьшается и в районе $H=2,5$ кЭ достигает минимального значения, что обусловлено конечностью минимального значения скорости поверхностной рекомбинации на освещаемой грани.

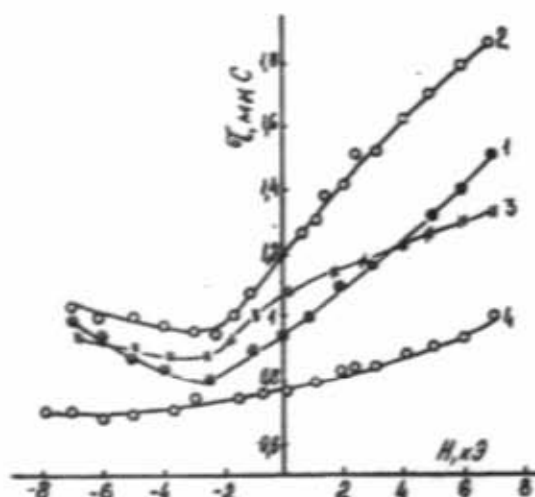


Рис. 1. Зависимость времени релаксации τ от напряженности магнитного поля H для *n*- $Cd_{0,25}Hg_{0,75}Te$ при T : 1 - 95 К, 2 - 125 К, 3 - 150 К, 4 - 185 К.

В случае симметричной обработки поверхностей (т.е. $S_{min}=S_{max}$) минимум τ располагается в $H=0$. С увеличением напряженности магнитного поля время релаксации начинает увеличиваться. Это означает, что на одной из граней, на которой скорость поверхностной рекомбинации $S=0$, собираются носители заряда, для которых с увеличением напряженности магнитного поля время релаксации τ стремится по значению ко времени жизни носителей в объеме кристалла.

На рис. 2 для образцов *p*- $Cd_{0,25}Hg_{0,75}Te$ приведены зависимости $\tau(H)$ при 90 К для различных значений напряженности смещения. В данном случае, с увеличением напряженности магнитного поля (в обоих рассматриваемых случаях его ориентации относительно образца) время релаксации растет. С увеличением напряженности электрического поля при заданном H (но только для начальной ориентации) время релаксации уменьшается почти в два раза.

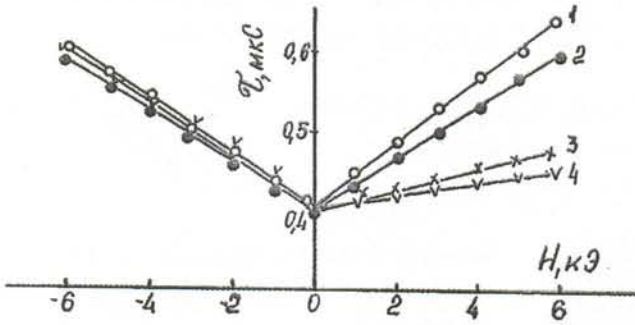


Рис. 2. Зависимость времени релаксации τ в $p\text{-Cd}_{0,25}\text{Hg}_{0,75}\text{Te}$ при U_{cm} : 1 - 0,1 В, 2 - 0,2 В, 3 - 0,3 В, 4 - 0,4 В от напряженности магнитного поля H .

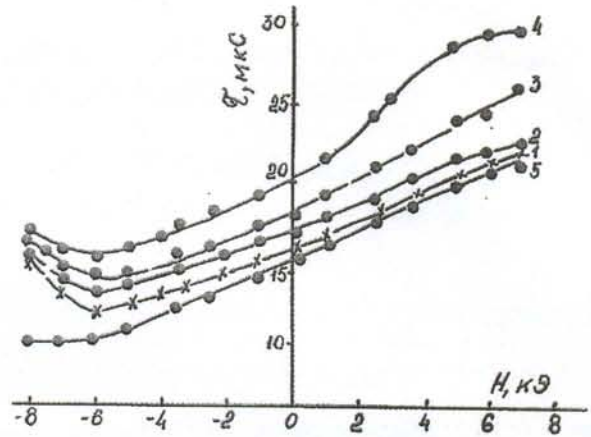


Рис. 3. Зависимость времени релаксации τ в $p\text{-Cd}_{0,3}\text{Hg}_{0,7}\text{Te}$ от напряженности магнитного поля H при T : 1 - 100 К, 2 - 180 К, 3 - 200 К, 4 - 215 К, 5 - 300 К.

Экспериментальные зависимости $\tau(H)$ для $p\text{-Cd}_{0,3}\text{Hg}_{0,7}\text{Te}$ в интервале температур 100-300 К показаны на рис. 3. Хорошо видно, что с увеличением температуры при заданном значении H время релаксации имеет максимальное значение при температуре 215 К, соответствующей переходу от области примесной проводимости

к собственной для материалов данного состава.

Полученные экспериментальные результаты объясняются изменением отношения темпов генерации и рекомбинации носителей тока на поверхности и в объеме кристалла под действием поперечного магнитного поля.

- [1] А.Ш. Абдинов, Р.Р. Агаев, Э.Ю. Салаев, Г.С. Сеидли. ФТП, 1982, т.16, в.4, с.880-883.
 [2] А.Ш. Абдинов, Р.Р. Агаев, Э.Ю. Салаев, Г.С. Сеидли. ДАН Азерб.ССР, 1983, т.39, в.10, с.39-41.

- [3] А.Ш. Абдинов, Р.Р. Агаев, Г.С. Сеидли. ДАН Азерб. ССР, 1982, в.7, т.38, с.18-20.
 [4] Э.К. Гусейнов, Ф.Н. Казиев, А.К. Мамедов, Г.С. Сеидли. ДАН Азерб.ССР, 1984, т.40, в.4, с.39-42.

S.I. Mehdiyeva, N.R. Məmmədov, N.A. Həsənova

ENİNƏ MAQNİT SAHƏSİNİN n- VƏ p-TİP KEÇİRİCİLİYƏ MƏXSUS $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ MONOKRİSTALLARININ FOTOKEÇİRİCİLİYİNƏ TƏ'SİRİ.

Магнит-концентрация эффектін $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ ($x \geq 0,25$) monokristallarında fotokeçiriciliyin relaksasiya öyrilərinə tə'siri eksperimental tədqiq edilib.

Alınmış eksperimental nəticələr kristalın səthi və həcmindəki yük daşıyıcılarının generasiya və recombinaasiya sür'ətləri nisbətinin eninə maqnit sahəsinin tə'siri altında dəyişməsi ilə izah olunur.

S.I.Mehdiyeva, N.R.Mamedov, N.A.Hasanova

THE INFLUENCE OF CROSS MAGNETIC FIELD ON THE PHOTOCONDUCTIVITY OF $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ n- AND p-TYPE CONDUCTIVITY.

The influence of magnetic concentration effect on the curves of photoconductivity relaxation has been experimental by investigated in $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ with $x \geq 0,25$.

Obtained experimental relation rates of charge carriers in the surface and in crystals volume under influence of cross magnetic field.

Дата поступления: 23.12.96

Редактор: М.И. Алиев