

## АНИЗОТРОПИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ В МОНОКРИСТАЛЛАХ TlS

А.А.ИСМАИЛОВ

*Институт Физики НАН Азербайджана,  
Баку, AZ-1143, пр.Г.Джавида 33.*

İlk dəfə  $T=278\div 434$  K temperatur intervalında TlS monoklin kristalının elektrikkeçiriciliyinin anizotropiyasına baxılmış və anizotropiya dərəcəsinin temperatur asılılığı müəyyən edilmişdir.

Впервые исследована анизотропия электропроводности моноклинного TlS в температурном интервале  $T=278\div 434$  K и исследована температурная зависимость степени анизотропии.

Anisotropy of electroconductivity of TlS monocrystal has been investigated at temperature interval  $T=278\div 434$  K and temperature dependence of anisotropy degree has been plotted.

В последние годы резко возрос интерес к изучению полупроводниковых соединений типа  $A^3B^6$  (A-Tl, In, Ga; B-S, Se, Te). Эти полупроводники имеют широкую запрещенную зону, малые подвижности и обладают сильно анизотропным типом структуры кристаллической решетки. Интерес к изучению свойств эти полупроводников обусловлен их интересными физическими свойствами, широким применением и большой перспективностью.

С практической точки зрения, знание различных факторов, влияющих на физические процессы, позволяет управлять физическими процессами, что позволяет широко использовать объекты исследований для изготовления полупроводниковых приборов и устройств с эффектом переключения памяти на их основе.

Один из представителей этой группы соединений является моноклинный TlS. Электрофизические и диэлектрические свойства моноклинного TlS были изучены в работах [1-3]. Однако, экспериментальные исследования анизотропии электропроводности отсутствовали.

Целью настоящей работы является исследование температурной зависимости электропроводности моносulfида таллия в температурной интервале  $278\div 434$  K перпендикулярно и параллельно оси «С» и определение степени анизотропии в монокристаллах TlS.

Исследуемые образцы размерами  $4\times 1,8\times 1,2$  мм<sup>3</sup> моноклинной структуры были получены из шайбы TlS, так что поверхности шайбы были параллельны и перпендикулярны оптической оси кристалла. Омические контакты создавались путем нанесения серебряной пасты на верхнюю и нижнюю поверхности образца. Расстояние между электродами было 4 мм. Монокристаллы TlS темно-серого цвета были выращены методом медленного охлаждения при постоянном градиенте температур из расплава с избытком серы 4 ат.%. Значение температурного градиента на концах кварцевой вакуированной ампулы длиной 8 см не превышало 5К. Температура расплава снижалась со скоростью 2К в день до температуры 423К с помощью регулятора температуры РИФ-101.

Для исследования анизотропии электропроводности в качестве электрических контактов использовался

металлический индий. Перед нанесением электродов, соответствующие поверхности образца полировались. С целью предотвращения возможности окисления TlS во время измерений, образцы находились в вакууме внутри термостатируемой камеры. Температура образца контролировалась медь-константановой термопарой с точностью  $\pm 1$ С. Исследования велись в квазистатическом температурном режиме, при этом скорость изменения температуры составляла  $0,1$  К·мин<sup>-1</sup> [1].

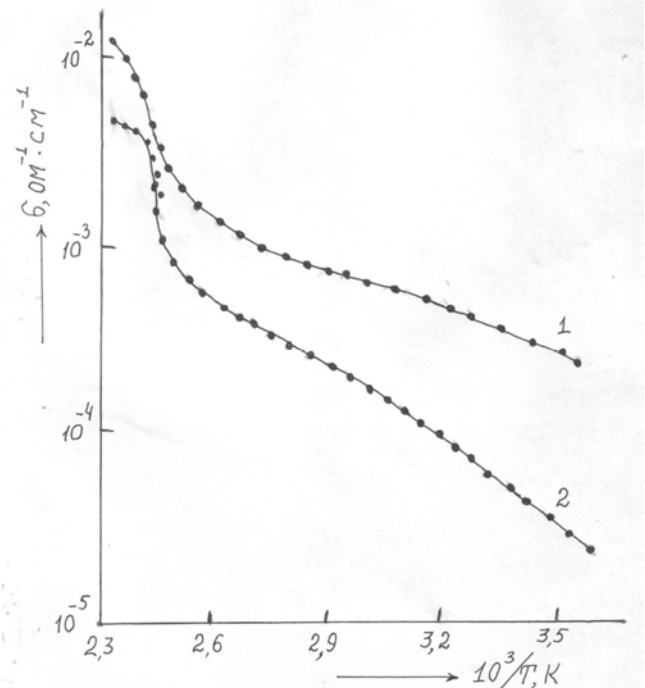


Рис.1. Температурные зависимости электропроводности в монокристаллах TlS: 1-ая кривая параллельно оси «С», 2-ая кривая перпендикулярно оси «С».

Температурная зависимость электропроводности в интервале  $T=278\div 434$ К для ориентации параллельно и перпендикулярно оптической оси С показана на рис.1.

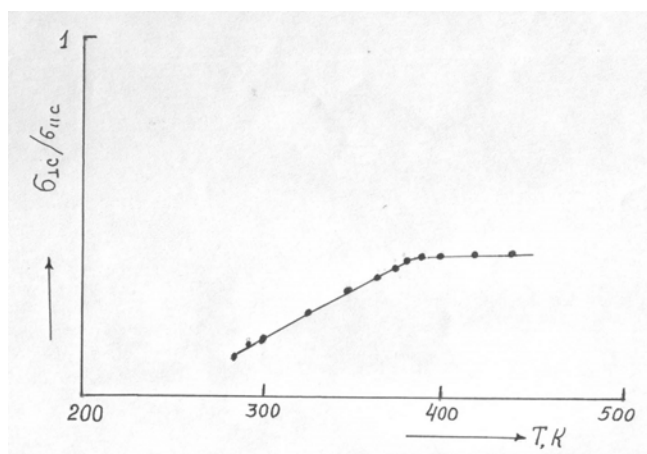


Рис.2. Температурные зависимости степени анизотропии в монокристаллах TlS.

Из наклона этой зависимости определены энергия активации для первого и второго участков  $E_1=0,74$  эВ;

$E_2=0,15$  эВ и  $E_1=0,92$  эВ;  $E_2=0,36$  эВ и, соответственно,  $\sigma_{\perp c}$  и  $\sigma_{\parallel c}$ .

На рис.2. приведена температурная зависимость степени анизотропии электропроводности.

Слоистые кристаллы обладают значительной анизотропией электропроводности  $N=\sigma_{\perp c}/\sigma_{\parallel c}$  которая возрастает с понижением температуры, достигая  $10^1$  при  $T=278$ К. Установилось мнение, что анизотропия кинетических свойств слоистых полупроводников обусловлена трудностью преодоления носителями межслоевых барьеров [4].

**В заключении:** Определена электропроводность моноклинных монокристаллов TlS параллельно и перпендикулярно оптической оси С. Из наклона температурной зависимости электропроводности  $\lg\sigma(10^3/T)$  определена энергия активации для обеих ориентаций, а также определена степень анизотропии и ее температурная зависимость.

- [1]. В.П., Алыев Ш.Г Гасымов., Т.Г Мамедов., Т.С Мамедов., А.И., Наджафов М.Г. Сеидов Получение, кристаллической структура и электрические свойств амоносульфида таллия в окрестности высокотемпературных фазовых переходов. //ФТТ, 2006, т.48, в.12, с.2194-2197.
- [2]. С.Н Мустафаева., А.А. Исмаилов Частотная зависимости и диэлектрические проницаемости в моноклинной TlS. // J.Fizika, 2007, Т.13, N 1-2, с.234-235.

- [3]. Н.А Меликов., А.А. Исмаилов Исследование электрических свойств в монокристаллах TlS. // Азербайджанский Технический Университет, Научные труды, 2005, № 5, с.42-44.
- [4]. В.М Каминский., З.Д. Ковалюк Анизотропия электрических свойства монокристаллов InSe. //Иzv. АН СССР, Неорган. материалы, 1984, т.20, №11, с.1921- 1922.

Daxil olunub: 01.07.2007