

# ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ КИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОНКИХ ПЛЕНОК PbTe, ЛЕГИРОВАННЫХ InTe

Меньшикова С.И., Рогачева Е.И.

*Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Теллурид свинца (PbTe) давно известен как материал, используемый в термоэлектричестве, а именно в термогенераторах, работающих в интервале средних температур (от комнатной до  $870 \div 920$  К). Эффективное использование PbTe возможно при концентрациях носителей заряда  $n \sim 2-3 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ , получить которые удастся путем легирования различными примесями (Na, Bi, In и др.). При введении In в решетку PbTe удастся получить однородные по концентрации носителей заряда кристаллы со стабильными свойствами, слабо чувствительными к влиянию неконтролируемых дефектов. В период интенсивного развития нанотехнологий и нанофизики большое внимание уделяется методам получения и исследованию кинетических свойств материалов в тонкопленочном состоянии.

Цель работы – исследовать возможность получения тонких пленок, выращенных методом термического испарения в вакууме кристаллов PbTe, легированных примесью InTe, и их гальваномагнитные свойства в интервале температур 80-300 К.

Тонкие пленки с толщинами  $d = 40$  нм и 190 нм были получены термическим испарением в вакууме ( $\sim 10^{-5} - 10^{-6}$  Па) кристаллов PbTe, легированных InTe (1 мол.%), с последующей конденсацией на свежие сколы (001)KCl, поддерживаемые при температуре  $(520 \pm 10)$  К. Сверху на пленки электронно-лучевым методом был нанесен защитный слой  $\text{BaF}_2$ . Толщину  $d$  определяли при помощи откалиброванного кварцевого резонатора. Коэффициент Холла  $R_H$  и электропроводность  $\sigma$  в интервале температур 80-300 К были измерены стандартным  $dc$  методом с погрешностью  $\pm 5$  %. Холловскую подвижность носителей заряда рассчитывали по формуле  $\mu_H = \sigma \cdot R_H$ .

Результаты измерений  $R_H$  показали, что пленки, как и кристалл, обладают  $n$ -типом проводимости во всем интервале исследуемых температур и имеют концентрацию электронов  $n$ , в 1.5-2 раза превышающую  $n$  в кристалле. В пленках  $R_H$  практически не изменяется, а  $\sigma$  и  $\mu_H$  уменьшаются с ростом температуры, как и в шихте, что свойственно вырожденным полупроводникам, однако скорость уменьшения  $\sigma$  и  $\mu_H$  с температурой для более тонкой пленки ( $d = 40$  нм) оказалась ниже, чем для пленки с  $d = 190$  нм. Величина степенного коэффициента  $\nu$ , определенная из температурной зависимости подвижности ( $\mu \sim T^{-\nu}$ ) для кристалла и пленок с  $d = 40$  нм и 190 нм составила  $\nu = 2.5, 0.7$  и  $1.7$ , соответственно. Для кристалла это указывает на преобладание рассеяния электронов на акустических фононах и наличие температурной зависимости эффективной массы электронов. Снижение  $\nu$  при уменьшении толщины пленки связывается с увеличением вклада рассеяния на интерфейсах.