

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПЛЕНОК СУЛЬФИДА ОЛОВА

Студент гр. 113454 Воробей А.В.,
кандидат физ.-мат. наук В.А. Иванов

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в мире проводятся интенсивные исследования по поиску и получению альтернативных полупроводниковых материалов для создания на их основе недорогих тонкопленочных эффективных солнечных элементов большой площади. Одним из таких альтернативных материалов может служить полупроводниковое бинарное соединение сульфид олова (SnS). Данное соединение имеет ширину запрещенной зоны $\Delta E_f = 1,1$ эВ, что считается подходящим для создания эффективных солнечных элементов.

Целью настоящей работы являлось исследование температурных зависимостей электропроводности (σ) полупроводниковых плёнок SnS для определения параметров энергий активации энергетических уровней, созданных в запрещенной зоне собственными дефектами, образующимися в процессе получения пленки. Пленки были получены на стеклянных подложках методом термического вакуумного напыления из предварительно синтезированных методом сплавления поликристаллических слитков. Полученные пленки толщиной 1,0–1,5 мкм согласно термоэлектрическим измерениям были *p*-типа проводимости. Измерение температурных зависимостей электропроводности плёнок проводилось в вакуумной камере в температурном интервале $\Delta T = 150$ –400 К. Для охлаждения пленок ниже комнатной температуры применялся жидкий азот. В качестве электрических контактов использовался токопроводящий клей типа “Leit-C”, с помощью которого медные проводники приклеивались к поверхности пленки.

В результате проведенных исследований было установлено, что температурные зависимости электропроводности описываются соотношением $\sigma = \sigma_0 \exp(-\Delta E_a/kT)$, где ΔE_a – энергия активации энергетического уровня, определяющего тип проводимости пленки, k – постоянная Больцмана. Расчет величин энергий активации проводился на компьютере по разработанным программам согласно экспериментальным зависимостям электропроводности от температуры. Рассчитанное значение энергии активации составляло $\Delta E_a = 0,120$ эВ. Так как согласно литературным данным сульфид олова кристаллизуется с дефицитом атомов серы, то полученное значение энергии активации можно приписать собственным дефектам типа вакансии серы (V_s), образующим в запрещенной зоне акцепторные энергетические уровни.