

УДК 621.315.592

*Н.М. АХУНДОВА¹, Т.Д. АЛИЕВА²***ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОНОКРИСТАЛЛОВ SnTe С ИЗБЫТКОМ ОЛОВА И СТРУКТУРА SnTe – МЕТАЛЛ**

Выращены и исследованы электрические свойства монокристаллов SnTe с избытком атомов олова и сплавных омических контактов этих монокристаллов с эвтектикой мас. % 57Bi + 43Sn в интервале 77–300 К. Выяснено, что избыточные атомы олова при малых концентрациях, заполняя вакансии в подрешетке Sn, приводят к уменьшению концентрации дырок p и росту удельного сопротивления ρ , а при больших концентрациях, создавая новые носители тока, уменьшают сопротивление ρ образцов. Контакты достаточно низкоомные и прочные, а протекание тока через них происходит, в основном, по металлическим шунтам.

Ключевые слова: *твердый раствор, удельное сопротивление, контактное сопротивление, металлические шунты, вакансии.*

Введение

Теллурид олова и его твердые растворы представляют интерес как топологические изоляторы и среднетемпературные термоэлектрики [1]. Эти материалы кристаллизуются с отклонением от стехиометрии и их образцы содержат структурные электрически активные вакансии в подрешетке олова с концентрацией до 10^{21} см⁻³ [1–3]. Поэтому введением избыточных атомов олова можно варьировать концентрацией носителей тока, изменять значения электрических параметров кристаллов SnTe и твердых растворов на его основе.

С другой стороны, параметры полупроводниковых электронных преобразователей, в частности термоэлементов, наряду со свойствами полупроводника определяются и физическими свойствами контактов металл – полупроводник, являющихся неотъемлемой частью этих преобразователей [4–7].

В связи с этим получение монокристаллов SnTe с различными концентрациями вакансий в подрешетке олова, создание на их основе структур SnTe – металл, исследование их электрических свойств представляют определенный научно-практический интерес.

С целью выяснения роли структурных вакансий в подрешетке олова в электрических свойствах кристаллов SnTe и его контакта с металлом в данной работе получены монокристаллы SnTe, содержащие дополнительно введенное избыточное олово в количестве до 1.0 ат. %, созданы структуры (мас. % 57 Bi+ 43 Sn) – SnTe и исследованы их электрические свойства в интервале температур ~ 77–300 К.

1. Экспериментальная часть

Синтез SnTe проводился прямым сплавлением исходных компонентов, взятых в соотношении соответствующих с 0; 0.01; 0.05; 0.10; 0.50 и 1.0 ат. % избытком олова, в вакууммированных до $\sim 10^{-2}$ Па кварцевых ампулах при температуре ~ 1135 К в течение 6 ч. Внутренняя поверхность кварцевых ампул графитизировалась. В процессе синтеза применялось вибрационное перемешивание расплава. Исходными компонентами служили олово марки ОСЧ-000 и теллур марки Т-сЧ, предварительно очищенный от примесей методом зонной плавки.

Монокристаллы SnTe выращивались методом Бриджмена в двухзонном электронагревателе. Верхняя часть печи нагревалась на 50° выше температуры плавления SnTe, а нижняя – на 50° ниже точки плавления. Температурный градиент на фронте кристаллизации составлял ~ 15 град/см, скорость роста кристаллов ~ 2 см/ч.

Кварцевые ампулы с внутренним диаметром ~ 7–8 мм, длиной 170 мм с заостренным дном, заполненные синтезированным материалом SnTe и откачанные до 10^{-2} Па, помещались в верхнюю часть электронагревателя. Температура нагревателя постепенно поднималась примерно до 1150 К и при этой температуре ампула с веществом выдерживалась около 6 ч. Затем при помощи двигателя ампула с веществом опускалась со скоростью ~ 2 см/ч вертикально вниз к холодной зоне печи. После прохождения зоны кристаллизации ампула с веществом охлаждалась до комнатной температуры со скоростью выключенной печи. Однофазность и монокристалличность полученных

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>