

Список литературы

1. Holland O. W., Sjoreen T. P., Fathy D., Narayan J. // Appl. Phys. Lett. 1984. V. 45. № 10. P. 1081.
2. Komarov F. F., Novikov A. P., Samoilyuk T. T., Solov'yev V. S., Shiryayev S. Yu. // Rad. Eff. 1985. V. 90. P. 307.
3. Александров П. А., Баранова Е. К., Демаков К. Д., Комаров Ф. Ф., Новиков А. П., Ширяев С. Ю. // Физика и техника полупроводников. 1986. Т. 20. Вып. 1. С. 149.
4. Komarov F. F., Rogalevich I. A., Tishkov V. S. // Rad. Eff. 1978. V. 39. P. 163.
5. Pavlov P. V., Kruze T. A., Tetelbaum D. I., Shitova E. V., Zorin E. I., Gudkova N. V. // Phys. Stat. Sol. (a). 1976. V. 36. P. 81.
6. Dexter R. J., Watelski S. B., Picraux S. T. // Appl. Phys. Lett. 1973. V. 23. P. 455.

Поступила в редакцию 18.01.88.

УДК 669.76:537.3

В. Г. ШЕПЕЛЕВИЧ, Ф. ШАКЕР ХАШЕМ

СТРУКТУРА И ПРОЦЕССЫ ПЕРЕНОСА В БЫСТРООХЛАЖДЕННЫХ ФОЛЬГАХ СПЛАВОВ ВИСМУТ-ГАЛЛИЙ

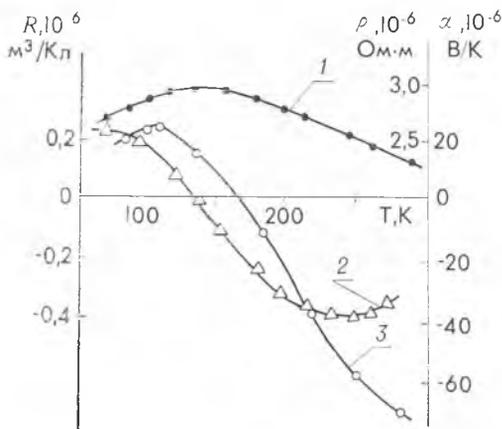
В работах [1—3] установлено, что в висмуте свинец и олово являются акцепторами, теллур и селен — донорами, а остальные элементы (As, Sb, Zn, In, Cd, Ga и др.) не оказывают влияния на электрофизические свойства из-за их малой растворимости. Но в последние двадцать лет успешно развиваются методы получения фольг скоростным охлаждением из жидкой фазы, благодаря которым удается существенно увеличить растворимость легирующих элементов в матрице. В настоящей статье представлены результаты исследования структуры и кинетических свойств фольг сплавов системы висмут-галлий, полученных скоростным охлаждением из расплава.

Для приготовления сплавов Bi-Ga, в которых концентрация галлия изменялась до 2 ат.%, использовались висмут чистотой 99,9999% и галлий — 99,999%. Исходные компоненты сплавлялись в кварцевой ампуле. Для получения фольги капля сплава (~0,3 г) выбрасывалась на внутреннюю полированную поверхность медного цилиндра, вращающегося с частотой 3000 об/мин. Скорость охлаждения, как показал расчет, достигала 10^6 К/с [4]. Измерения удельного электросопротивления ρ коэффициента Холла R и дифференциальной термо-ЭДС α проводились в интервале температур 77—300 К. Рентгеноструктурные исследования текстуры осуществлялись на дифрактометре ДРОН-3.

Толщина фольг сплавов висмут-галлий, полученных скоростным охлаждением из расплава, находилась в пределах 20—50 мкм, их ширина достигала 10 мм. Фольги имели поликристаллическую структуру; размер зерен фольг сравним с их толщиной.

Большинство зерен фольг, как показали рентгеноструктурные исследования, ориентировано плоскостью $\{10\bar{1}2\}$ параллельно поверхности фольги. Формирование текстуры такого типа связано с условиями зарождения и роста кристаллитов [5]. Плоскости $(10\bar{1}2)$, $(1\bar{1}02)$ и $(01\bar{1}2)$ характеризуются высокой ретикулярной плотностью атомов, что способствует зарождению кристаллитов данной ориентировки. То, что две ковалентные связи каждого атома находятся в плоскостях рассматриваемого типа, а третья принадлежит двум атомам, расположенным в соседних плоскостях, способствует сохранению образовавшейся ориентировки кристаллитов в процессе их роста.

Зависимость $\rho(T)$ фольги сплава Bi-0,5 ат.% Ga характеризуется максимумом при 140 К. Дифференциальная термо-ЭДС и коэффициент Холла в области низких температур имеют положительный знак (см. рисунок). Подобные зависимости наблюдаются для висмута, легированного



Температурные зависимости ρ (1), R (2) и α (3) фольг сплава Bi-0,5 ат. % Ga

акцепторами [3]. Положительный знак R и α фольг сплава Bi-0,5 ат. % Ga указывает на то, что их кинетические свойства в области низких температур определяются дырками. В фольгах чистого висмута, полученных быстрым охлаждением из расплава [6], межкристаллитные границы не влияют на концентрацию электронов и дырок, поэтому появление дырок в фольгах сплавов Bi-Ga может быть обусловлено тем, что галлий в висмуте ведет себя как акцептор. Межкристаллитные границы в исследуемых материалах могут лишь незначительно изменить их кинетические свойства, так как длина свободного пробега дырок в рассматриваемом интервале температур меньше размера зерен и определяющим механизмом рассеяния носителей тока является рассеяние на акустических колебаниях решетки.

Повышение температуры приводит к термическому возбуждению электронов из валентной зоны в зону проводимости. Подвижность электронов значительно больше подвижности дырок в висмуте, поэтому с ростом температуры происходит смена знака коэффициента Холла и дифференциальной термо-ЭДС. Аналогичные зависимости $\rho(T)$, $R(T)$ и $\alpha(T)$ наблюдались и для фольг сплавов Bi-Ga, содержащих 1,0 и 2,0 ат. % Ga.

Галлий в меньшей мере изменяет свойства висмута, чем другие — олово и свинец. Сравнение температурных зависимостей дифференциальных термо-ЭДС фольг сплавов Bi-Ga и Bi-Sn позволяет заключить, что величина коэффициента отдачи галлия в висмуте достигает $-0,02$.

Список литературы

1. Иванов Г. А., Регель А. Р. // ЖТФ. 1955. Т. 25. № 1. С. 39.
2. Макневский Л. А., Иванов Г. А. Там же. 1957. Т. 27. № 8. С. 1695.
3. Иванов Г. А., Попов А. М., Чистяков Б. И. // ФММ. 1963. Т. 16. № 2. С. 184.
4. Мирошниченко И. С. Закалка из жидкого состояния. М., 1982.
5. Шелелевич В. Г., Шакер Хашем Ф. Структура быстроохлажденных тонких фольг висмута и его сплавов / Редкол. журн. «Изв. вузов СССР: Физ.». Томск, 1986. 9 с. Деп. в ВИНТИ 08.10.86. № 7954-86В.
6. Прокошнн В. И., Шелелевич В. Г., Шакер Хашем Ф. // Докл. АН БССР. 1987. Т. 31. № 5. С. 434.

Поступила в редакцию 07.07.87.

УДК 539.16.08

Л. В. КАЧАРСКАЯ, ЧАН ЗУЙ ФЫОНГ

ИЗМЕРЕНИЕ β -АКТИВНОСТИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ, СОДЕРЖАЩИХ ИЗОТОПЫ ^{241}Pu , ^{90}Sr — ^{90}Y , ^{137}Cs

Взаимное расположение β -радиоактивного образца, кюветы, в которую он помещен (изображено только дно кюветы), и сцинтилляционного детектора, регистрирующего β -излучение образца, показано на рисунке. Очевидно, что только часть электронов, рожденных в объеме образца, будет зарегистрирована: во-первых, по геометрическим условиям (часть электронов распада пролетит мимо детектора); во-вторых, из-за погло-