

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕСНЫХ АТОМОВ  
В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ КРИСТАЛЛАХ МЕТОДОМ ПОЗИТРОННОЙ  
АННИГИЛЯЦИИ

К.П.Арефьев, Е.П.Прокопьев, А.А.Цой

Метод позитронной спектроскопии широко используется для исследования разнообразных характеристик металлов, полупроводников, сплавов. Термализованные позитроны эффективно захватываются дефектами и обладают определенной избирательностью при локализации. Регистрация аннигиляционного  $\gamma$ -излучения позволяет в принципе получить информацию о примесных атомах в полупроводниках.

Исследование свойств примесных атомов в полупроводниковых соединениях  $GaP$ ,  $GaAs$ ,  $i$ - $n$ - и  $p$ -типов с различной легатурой, ориентацией  $\langle 100 \rangle$ , резко отличающимся по своим электрофизическим свойствам, было проведено методом угловой корреляции аннигиляционного излучения (УКАИ).

Оценка параметров УКАИ ( $\Delta I_N$  - интенсивность узкой компоненты,  $\Gamma_{1/2}$  - полуширина УКАИ на половине высоты) для образцов  $GaP$ ,  $GaAs$  показали, что величины  $\Gamma_{1/2}$ ,  $\Delta I_N$  в УКАИ кристаллах  $GaP$ ,  $GaAs$ , легированных  $Cz$  существенно отличаются от соответствующих значений для  $GaP$ ,  $GaAs$ , содержащих примесные атомы  $Zn$ ,  $S$ ,  $Te$ .

Полученные данные ( $\Gamma_{1/2} \approx 9,4$ ;  $\Delta I_N \approx 13\%$  для  $GaP$ ,  $GaAs(Cr)$ ,  $\Gamma_{1/2} \approx 9,8$ ;  $\Delta I_N = 0$  для  $GaP$ ,  $GaAs$  ( $Zn$ ,  $S$ ,  $Te$ )) указывают на сильную локализацию позитронов на глубоких примесных уровнях  $Cz$ , а вклад позитронов, захваченных на мелких примесных уровнях  $Te$ ,  $Zn$ ,  $S$ , не существен.

Исследования влияния статического магнитного поля на УКАИ в данных полупроводниковых соединениях показали позитронную природу центров аннигиляции. На основе экспериментальных данных рассчитана концентрация в соединении  $GaAs$ ,  $i$ -типа с помощью простой модели захвата  $|I|$  в предположении нейтральности примесных атомов  $Cz$ . Полученная величина  $n = 6,5 \cdot 10^{16}$  для  $GaAs$   $i$ -типа ( $Cz$ ).

1. A.Seeger. Appl.Phys., 4, 183, 1974.