

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 γ -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 (ΔI_N - интенсивность узкой компоненты, $\Gamma_{1/2}$ - полуширина УКАИ на половине высоты) для образцов GaP , $GaAs$ показали, что величины $\Gamma_{1/2}$, ΔI_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.