



## ИК ПОГЛОЩЕНИЕ ТРЕЩИНАМИ В КРЕМНИИ, ИНДУЦИРОВАННЫМИ ИМПЛАНТИРОВАННЫМ ВОДОРОДОМ

Л.Н. Сафронов, В.П. Попов, Д.В. Китанов.

Институт физики полупроводников СО РАН, Новосибирск

При термических обработках пластин кремния облученных ионами водорода в объеме кремния образуются микротрещины пассивированные водородом. Целью работы являлось изучение образования и развития таких трещин внутри облученного кремния с различной ориентацией поверхности. Исследовалось ИК поглощение SiH связями в кремнии, облученном ионами водорода  $H_2^+$ . Пластины кремния P-типа (концентрация бора  $1 \times 10^{14} \text{ см}^{-3}$ ) толщиной 400 мкм вырезанные по плоскости (111) и (100) облучались ионами водорода с энергией 122 КэВ до доз лежащих в интервале  $3 \times 10^{15} - 8 \times 10^{16} \text{ см}^{-2}$ .

Спектры поглощения облученного кремния содержат большое число линий в области спектра  $1800 - 2300 \text{ см}^{-1}$ . Эти линии обусловлены поглощением упругими модами SiH связей атомов водорода, который насыщает оборванные связи различных вакансионных и междоузельных комплексов. При отжиге кремния, облученного ионами водорода, появляется широкая полоса поглощения водородом, содержащимся в пластинчатых дефектах с максимумом вблизи  $2110 \text{ см}^{-1}$ . Используя известное соотношение,  $C(\text{SiH}) = 1.1 \times 10^{20} \left[ \text{cm}^{-1} \right] \times \int_{\omega} \frac{\alpha(\omega)}{\omega} d\omega$ , где  $\omega$  - волновое число, определялась концентрация SiH связей и, следовательно, концентрация химически связанного водорода.

Результаты проведенных исследований показали:

1. Доля химически связанного водорода непосредственно после облучения водородом составляет приблизительно 20 - 50 % от дозы. Доля связанного водорода имеет тенденцию увеличиваться с дозой, причем весь этот водород существует в виде различных комплексов с дефектами.

2. Прогрев при температурах  $200 - 450^\circ\text{C}$  увеличивает интенсивность полосы поглощения связанной с пластинчатыми выделениями водорода и соответственно растет доля химически связанного водорода. Судя по спектрам, формирование водородосодержащих плоских дефектов, происходит при дозах облучения выше, чем  $10^{16} \text{ см}^{-2}$ . При дозах около  $10^{17} \text{ см}^{-2}$  после отжига  $300^\circ\text{C}$  практически весь внедренный водород химически связан с кремнием.

3. При выбранных условиях облучения и отжига разрушение блистеров наблюдалось только на пластинах кремния облученных дозами более  $4 \times 10^{16} \text{ см}^{-2}$ . В интервале доз  $2-4 \times 10^{16} \text{ см}^{-2}$  при высокотемпературных прогревах ( $450 - 550^\circ\text{C}$ ) в спектрах ИК поглощения появлялись линии моногидридов покрывающих поверхность трещин в пластине кремния. Сравнение положения линий спектра моногидридов в для пластин с ориентацией (111) и (100) позволяет утверждать, что трещины ориентируются параллельно поверхности.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ  
XXXI МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ФИЗИКЕ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ С КРИСТАЛЛАМИ

Редактор К.И. Стратилатова

Подписано в печать .01

Заказ №

Тираж 100 экз.

Формат

Заказное

Бумага для множительных аппаратов

Усл. печ.л.

Усл.-издл.