

Влияние дозы и температуры имплантации на накопление водорода в дефектном слое монокристаллического кремния

Францкевич Н. В., Францкевич А. В., Шеденков С. И.
Белорусский национальный технический университет

В работе изучались условия, при которых в тонком (0,9 мкм.) приповерхностном слое пластин монокристаллического кремния возможно накопление молекулярного водорода.

Промышленные пластины Cz-кремния КЭФ 4,5 имплантировались ионами водорода с энергией 100 кэВ дозами $1 \cdot 10^{14}$, $1 \cdot 10^{15}$ и $5 \cdot 10^{15}$ ат./см², при температурах имплантации 150, 300, 400 и 500°С. Глубина проецированного пробега ионов при комнатной температуре составила $R_p=0,9$ мкм. Далее водород вводился из плазмы постоянного разряда при температуре 150°С. Энергия ионов в плазменном источнике составляла 2 кэВ, длительность обработки 30 мин, плотность тока 3 мкА/см². Все образцы проходили плазменную обработку одновременно. Спектры комбинационного рассеяния (КР) снимались при комнатной температуре на микроспектрометре с использованием Ag⁺ лазера с длиной волны 488 нм и выходной мощностью 20 мВт. Результаты анализа спектров КР приведены в таблице.

Таблица. Интенсивность сигнала, сопоставляемого молекуле H₂, полученная из данных КР вычетом фона и интегрированием площади под пиком, для образцов Si имплантированных протонами разными дозами при разных температурах.

Температура имплантации, °С	Доза имплантации(10 ¹⁵ ат./см ²)		
	0,1	1	5
150	8,6	4,6	4,5
300	8,8	10,5	7,2
400	12,1	9,9	8,9
500	9,2	20,5	17,0

Для образцов имплантированных дозами 1 и $5 \cdot 10^{15}$ ат./см² наблюдается зависимость интенсивности сигнала, как от дозы преимплантированных протонов, так и от температуры, при которой она проводилась. Увеличение интенсивности сигнала с увеличением температуры, возможно, свидетельствует об образовании протяженного дефектного слоя. На основе данных КР можно предположить, что для создания первичного протяженного дефектного слоя достаточно дозы имплантированных протонов $1 \cdot 10^{15}$ ат./см² при температуре имплантации 500°С.