



RU0310670

## БЛИСТЕРИНГ В КРЕМНИИ ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ ИОНОВ ГЕЛИЯ И ВОДОРОДА

В.И. Попов, Д.В. Киланов, И.В. Антонова

Институт физики полупроводников СО РАН, Новосибирск

Эффект блистеринга лежит в основе метода водородного переноса при создании многослойных структур. В работе исследован механизм этого явления при совместной имплантации гелия и водорода, важный для уменьшения концентрации дефектов и неконтролируемых водородных доноров в полупроводниковых структурах.

(100) пластины кремния Чохральского КДБ-20 с исходной концентрацией дырок  $4 \times 10^{15} \text{ см}^{-3}$  облучались ионами гелия с энергией 130 кэВ и дозами  $10^{16}$ - $10^{17} \text{ см}^{-2}$ , затем ионами молекул водорода с энергиями 95 кэВ и дозами атомов водорода  $1.5 \times 10^{16}$ - $3 \times 10^{16} \text{ см}^{-2}$ . Проективные пробеги ионов водорода составили  $R_{p,H} = 0.4 \text{ мкм}$  и гелия  $R_{p,He} = 0.8 \text{ мкм}$ . Температурные обработки проводились в интервале температур 400-600°C в воздушной атмосфере.

Целью настоящих исследований являлось изучение структурных и электрофизических свойств для определения механизмов, лимитирующих реакции формирования блистеров и отслоения в зависимости от содержания H и He при последовательном облучении кремния ионами гелия и водорода.

Было установлено что:

1. Эффективное ускорение процесса отщепления тонкой кремниевой пленки при термическом отжиге пластин кремния, подвергнутых последовательному облучению ионами гелия и водорода дозами более  $1 \times 10^{16} \text{ см}^{-2}$ , наблюдалось при пробеге гелия  $R_{p,He}$  вдвое превышающем пробег ионов водорода  $R_{p,H}$ .

2. Отслоение тонкой кремниевой пленки происходит на глубине, равной проективному пробегу ионов водорода вне зависимости от дозы ионов гелия. При этом энергия активации процесса также не изменяется, что свидетельствует о сохранении лимитирующего отслоения процесса разрыва Si-H связей атомов водорода с дефектами.

3. При двойном облучении пластин кремния ионами гелия и водорода концентрация доноров в приповерхностной области кремниевой пластины уменьшается с увеличением дозы ионов  $He^+$ , что связывается с обогащением вакансиями слоя вблизи  $R_{p,H}$ .