

## ОТЧЁТ по научно-исследовательской деятельности

Аспирантка Кожемяко Анастасия Владимировна

3-й год обучения, 6-й семестр

Научный руководитель проф. Черныш Владимир Савельевич

Тема научно-квалификационной работы: **МОДИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ НАНОРАЗМЕРНОГО КРЕМНИЯ С ПОМОЩЬЮ ИОННЫХ ПУЧКОВ**

### 1. Индивидуальное задание аспиранта:

Выполнение литературного обзора на тему «Природа фотолюминесценции пористого кремния». Исследование влияния ионного облучения на фотолюминесценцию макропористого кремния в широком диапазоне ионных флюенсов.

### 2. Отчёт по результатам научно-исследовательской деятельности. В отчете должны быть отмечены достоинства проделанной работы, её недостатки и дана обоснованная оценка.

Выполнен литературный обзор на тему «Природа фотолюминесценции пористого кремния».

Проведены эксперименты по облучению макропористого кремния ионами  $Ag^+$  с энергией 100 кэВ и флюенсами  $10^{12}$  -  $10^{14}$   $см^{-2}$ . Исследована зависимость максимума спектра фотолюминесценции (ФЛ) макропористого кремния от дозы и энергии облучения.

Пористый кремний до облучения обладает собственной фотолюминесценцией на длине волны 630 нм. Ионное облучение привело к синему сдвигу полосы фотолюминесценции. Первичное увеличение флюенса от  $10^{12}$   $см^{-2}$  до  $10^{13}$   $см^{-2}$  привело к снижению интенсивности фотолюминесценции, не влияя при этом на размер сдвига максимума. При последующем увеличении ионного флюенса от  $3 \cdot 10^{13}$   $см^{-2}$  до  $10^{14}$   $см^{-2}$  в спектре выделяется второй пик в районе 550 нм.

На основании проведённого обзора литературы сделано предположение, что пик ФЛ на длине волны 630 нм может объясняться наличием центров излучения Si-H<sub>n</sub> и Si-OH на его развитой внутренней поверхности, а сдвиг пика может быть вызван изменением типа поверхностных связей за счёт образования оборванных связей на поверхности псевдорешётки p-Si. Для проверки данной гипотезы был проведён количественный рентгеновский микроанализ. Исследование показало, что содержания кислорода в образцах после облучения возрастает по сравнению с необлучённым образцом.

Пик на длине волны 550 нм, появляющийся на спектрах фотолюминесценции макро-пористого кремния, облучённого флюенсами  $3 \cdot 10^{13}$   $см^{-2}$  и  $10^{14}$   $см^{-2}$  может объясняться перестройкой электронной структуры самой кремниевой матрицы из-за сильного накопления дефектов и их миграции при больших флюенсах.

Результаты работы за текущий семестр представлены на VIII научно-практической конференции «Наука настоящего и будущего».

К недостаткам можно отнести следующее: не проведено всестороннее исследование присутствующих химических соединений на развитой поверхности пористого кремния до и после ионного облучения.

### 3. Аттестация по результатам

научно-исследовательской деятельности (зачёт) \_\_\_\_\_ Дата аттестации \_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_ В.С. Черныш

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.С. Черныш