ОПТИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ СВОЙСТВА КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Д.А Кирпиченко1), О.А. Подсвиров1), А.И. Сидоров2), А.И. Немцев1)

1) Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

2) Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

В данной работе рассматривается возможность модификации оптических и структурных свойств оптического кварцевого стекла КУ-2 путем электронного облучения на сканирующем электронном микроскопе JEBD-2 с энергией 50 кэВ, плотностью тока 50 мкА/см2 и дозами 5 - 100 мКл/см2. Спектры оптической плотности измерялись с помощью спектрофотометра Lambda-650 (Perkin Elmer), спектры комбинационного рассеяния – с помощью спектрометра Renishaw.

Электронное облучение при различных дозах слабо влияет на поглощение стекла. Происходит возникновение слабых полос поглощения при 335 нм - ловушка для электронов, и 470 нм - дырочный центр с немостиковым кислородом.

Эксперименты показали, что существует три интервала дозы электронного облучения, которые производят различные изменения в структуре кварцевого стекла. В первом, для доз меньше, чем 10 мКл/см2, происходит разрушение силоксановых колец, составляющих стеклянную сеть. Во втором, для доз 10-40 мКл/см2, восстановление силоксановых колец после облучения электронами происходит из-за высокой концентрации структурных дефектов, таких как Q2 и Q3. В третьем, для доз больше, чем 40 мКл/см2, восстановление силоксановых колец не наблюдается. Причиной этого является разрушение электронами Q2, Q3 и Q4 структурных блоков, которые составляют силоксановые кольца.