

**А.П. Кайдаш (6 курс, каф. ТТЭ), М.В. Заморянская, к.ф.-м.н. (ФТИ им.Иоффе)**

## **ФОРМИРОВАНИЕ КРЕМНИЕВЫХ НАНОКЛАСТЕРОВ В СИЛИКАТНЫХ СИСТЕМАХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА ВЫСОКОЙ ЭНЕРГИИ**

Кремний является основным материалом микроэлектроники настоящего и обозримого будущего, однако в оптоэлектронике используется ограниченно. Получение интенсивно люминесцирующих сред на основе окисла кремния позволило бы интегрировать кремниевые электрические и оптические приборы в схемы с оптической обработкой информации.

Система на основе окисла кремния с включениями нанокластеров кремния представляет большой интерес в связи со своими электро-физическими и оптическими свойствами. В настоящей работе проведено исследование процесса формирования кластеров кремния в силикатных матрицах под действием высокоэнергетического пучка электронов. Материалом для образования кремниевых кластеров служит сама матрица, а размер и количество их зависит как от удельной мощности электронного пучка, так и от свойств самой силикатной матрицы (плотности, пористости, размеров полостей). Диаметр модифицированной области определяется диаметром электронного пучка. При сканировании пучком по поверхности образца может быть “нарисована” модифицированная область заданной формы.

Основным методом исследования процесса формирования кластеров кремния была локальная катодолюминесценция (КЛ) с временным разрешением, а также просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ) и традиционные методы измерения электро-физических характеристик. Объектами исследования были чистые кварцевые стекла марки КИ и КУ, пористое стекло на основе  $\text{SiO}_2$ , силикагель, а так же пленки термического окисла толщиной 20...50 нм. Основным механизмом образования кластеров кремния в силикатах является их частичная декомпозиция, обусловленная как радиационным воздействием электронного пучка, так и локальным разогревом диэлектрика в вакуумной камере.

В результате исследования динамики спектров КЛ было установлено, что начальным результатом воздействия электронного пучка на силикаты является рост интенсивности полос КЛ, связанных с собственными дефектами матрицы (1.9эВ, 2.65эВ) [1, 2]. При дальнейшем воздействии электронного пучка на образец в спектре КЛ появляются полосы, связанные с излучением возникающих собственных дефектов силикатной матрицы и наноразмерных кластеров кремния (2.5...1.3 эВ). При очень высокой удельной мощности электронного пучка в спектре КЛ наблюдается возникновение и рост полосы излучения монокристаллического кремния (1.1эВ). Данные ПЭМ и измерения электрофизических свойств модифицированных образцов подтверждают сделанные выводы.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. L.N. Skuja, A.R. Silin. Phys. Stat. Sol. (a) 70, 43(1982).
2. J.P. Mitchell, D.G. Denure. Solid State Electronics 16, 825(1973).
3. В.Н. Богомолов, С.А. Гуревич, М.В. Заморянская, А.А. Ситникова, И.П. Смирнова, В.И. Соколов ФТТ, т. 43(2) с.357 (2001).
4. М.В. Заморянская, В.И. Соколов ФТТ т.40(11) (1998).

