

УДК 535.3

В.А.Горелов (4 курс, каф. ТТЭ), Р.П.Сейсян, д.ф.-м.н., проф.

ПРОБЛЕМА ФОТОРЕЗИСТА ДЛЯ НАНОЛИТОГРАФИИ.

Проблема поиска оптимального фоторезиста является одной из основных проблем нанофотолитографии. В данный момент перспективным считается использование неорганических фоторезистов, обладающих высокой чувствительностью.

Нами были исследованы пленки материалов AsSe и As₂S₃, нанесенные на стекло в вакууме с применением ArF-лазера с длиной волны 193 нм. Исследование проводилось на экспериментальной установке ФТИ (микроскоп+спектрометр). Эти материалы обещают быть перспективными для задач нанолитографии благодаря высокому содержанию As, обеспечивающему высокое пропускание пленок. Пленка AsSe имеет более выраженное потемнение, однако основная часть исследований была посвящена As₂S₃, т.к. для AsSe пока отсутствует травитель.

Были измерены спектры пропускания и отражения данных пленок в оптическом диапазоне длин волн и получены зависимости относительного потемнения от дозы излучения.

С помощью формулы

$$D = -\ln \left(\frac{-(1-R)(1-R_b) + \sqrt{(1-R)^2(1-R_b)^2 + 4R_b T^2}}{2R_b T} \right),$$

где $R_b = \frac{(\sqrt{\varepsilon_b} - 1)^2}{(\sqrt{\varepsilon_b} + 1)^2}$ – коэффициент отражения света от полубесконечной

среды с диэлектрической проницаемостью ε_b , учитывающей многократную интерференцию на тонких пленках [1]. Для As₂S₃ были получены зависимости оптической плотности от частоты излучения и предполагаемой ширины запрещенной зоны материала от поглощенной дозы.

Последняя зависимость показывает рост ширины запрещенной зоны от дозы, что позволяет предположить, что вещество вследствие облучения переходит в другую фазу. Таким образом, данный материал проявляет резкую нелинейность и перспективен для практического применения. В дальнейшем планируется проведение опытов для проверки выдвинутой гипотезы и, в случае успеха, микроскопическое исследование данного явления.

ЛИТЕРАТУРА:

1. В.А.Кособукин, С.А.Марков, Р.П.Сейсян. ФТП, 2004, том 38, вып. 2, с. 230.