Эллипсометрический мониторинг свойств тонких полупроводниковых пленок

Свиташева С.Н.

ИФП СО РАН, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 13

DOI 10.34077/Semicond2019-458

Развитие современной микроэлектроники сопровождается развитием различных методов характеризации технологических процессов как *in-situ* так и *ex-situ*. В данной работе показаны несколько примеров мониторинга процессов получения различных тонких пленок. Интерес к алмазоподобным пленкам (DLC) обусловлен их уникальными физическими и химическими свойствами: они используются как защитные покрытия в инфракрасной оптике, для солнечных элементов, медицинского инструмента, графеновых нанотранзисторов. Свойства DLC пленок, полученных в МГД реакторе в сверхзвуковом потоке углеводородной плазмы [1, 2], исследованы в зависимости от состава реакционной смеси, температуры подложки и от положения в реакторе, как показано на Рис.1. На Рис.2 показан другой пример мониторинга гетерогенности пленки оксида ванадия по толщине, т.е. пленки разной толщины, полученные в одном и том же технологическом процессе, обладают разными оптическими параметрами [3]. Эллипсометрия решает задачу оптимизации времени окисления при фиксированной температуре процесса для получения пленок, состав которых ближе всего к двуокиси ванадия VO_2 . Поскольку фазовый переход 1 рода в VO_2 сопровождается скачкообразным

Рис.1. –отражающая система (Si-DLC) и модель Таука – Лоренца, описывающая диэлектрическую функцию DLC, были использованы для расчета толщины DLC.

Рис.2. – Влияние температуры подложки на комплексный коэффициент преломления полиморфной пленки оксида ванадия; профиль показателя преломления как функция толщины оксида.

Рис.3. – Изменение $\delta\Delta = \Delta_{\max} - \Delta_{\min}$ при нагревании VO_x выше температуры фазового перехода металл-

изменением кристаллической решетки, следовательно, и фазовым скачком коэффициента преломления, то максимальное изменение Δ будет соответствовать максимальному содержанию двуокиси ванадия в полиморфной пленке оксида, Рис.3. Таким образом, можно оптимизировать технологический процесс по заданному параметру.

[1] С.Н.Свиташева et al., *Автометрия*, **47**, 59 (2011).

[2] S.N.Svitasheva, G.A.Pozdnyakov, *Key Engineering Materials*, **538**, 281 (2013).

[3] S.N.Svitasheva, *Key Engineering Materials*, **538**, 113 (2013).