

УДК 621.793; 533.9.03

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ ОКСИДА КРЕМНИЯ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ

Занько А.И. аспирант 3-го курса, Леонович Н.В. аспирант 1-го курса

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Котов Д.А. – канд. техн. наук

Аннотация. Проводилось плазмохимическое осаждение оксида кремния с использованием плазмы Ar+TEOS/Ar при атмосферном давлении. Стабилизация на воздухе параметров полученных пленок занимает порядка 15 дней, при этом наблюдается повышение показателя преломления с 1,4-1,45 до стехиометрического оксида кремния 1,46-1,47.

Ключевые слова. Оксид кремния, ПХО, атмосферное давление, показатель преломления.

В настоящее время активно развиваются технологические процессы низкотемпературного осаждения оксида кремния в качестве защитных, оптических и диэлектрических свойств в различных отраслях промышленности. Наиболее часто используется метод плазмохимического осаждения из газовой фазы (ПХО), с помощью которого получают высококачественные пленки, которые активно применяются в микроэлектронике, оптике и оптоэлектронике. Из-за высоких требований к вакуумной камере, газораспределению, источникам плазмы и ее согласования, а также необходимости осаждения тонких пленок на большие площади метод ПХО как правило является дорогостоящим техпроцессом. Для обработки подложек большой площади, а также рулонной обработки возникает большой интерес к ПХО при атмосферном давлении, из-за своей возможности гибкого масштабирования больших областей плазмообразования и осаждения при низких температурах.

Для плазмохимического осаждения оксида кремния использовалась экспериментальная разрядная система факельного типа, которая из себя представляла кварцевую трубку с внутренним диаметром 4 мм и системой внешних электродов. В качестве прекурсора использовался тетраэтоксисилан (TEOS), пары теоса переносились прокачкой аргоном. Осаждение проводилось на кремниевые подложки при мощности разряда 22 Вт, общем расходе аргона 720 л/ч и варьировании смеси Ar+TEOS/Ar длительностью 2 минуты. Диаметр область осаждения составлял 8-12 мм равномерностью $\pm 5\%$. Контроль толщины и показателя преломления пленки проводился на эллипсометре HORIBA UVISSEL 2 после осаждения и через 15 дней после осаждения. Полученные зависимости толщины и показателя преломления оксида кремния представлены на рисунке 1. В ходе экспериментальных исследований было обнаружено уменьшение толщины и увеличение показателя преломления со временем до значений 1,46-1,47 стехиометрического оксида кремния, что говорит об получении изначально оксида кремния с высокой пористостью, которая исчезает посредством окисления на воздухе, дальнейшие изменения свойств пленок со временем не обнаружено.

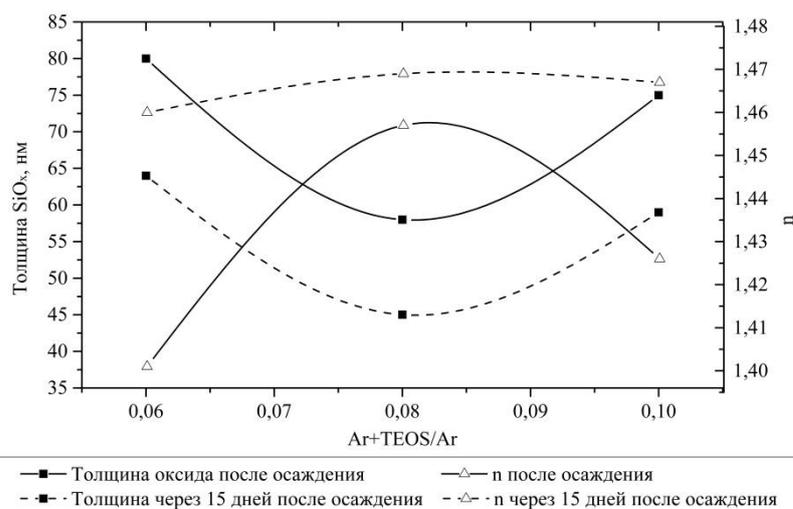


Рисунок 1 – Зависимости толщины и показателя преломления оксида кремния от соотношения смеси газов Ar+TEOS/Ar при длительности осаждения 2 минуты

Список использованных источников:

1. Kakiuchi, H. Low refractive index silicon oxide coatings at room temperature using atmospheric-pressure very high-frequency plasma / H. Kakiuchi *, H. Ohmi, Y. Yamaguchi, K. Nakamura, K. Yasutake // *Thin Solid Films* 519 (2010) 235–239.