

1963. № 6; ИУС. 1979. № 7; ИУС. 1985. № 1; ИУС. 1986. № 6; ИУС. 1990. № 2; ИУС РБ. 2001. № 3; ИУС РБ. 2003. № 3). – Взамен ОСТ 10241–40; введ. РБ 17.12.92. – Минск: БелГИСС, 2011. – 39 с.

3. Линейки измерительные металлические. Технические условия: ГОСТ 427–75. – Переизд. Март 1994 с Изм. 1, 2, 3 (ИУС. 1982. №4; ИУС. 1986. №2; ИУС. 1992. №12). – Взамен ГОСТ 427–56; Введ. 01.01.77. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 7 с.

4. Рыбалкина, М.В. Стойкость термообработанных латуней к питтингообразованию / М.В. Рыбалкина, А.В. Капачинских // Коррозия: материалы, защита. – 2003. – № 3. – С. 12–16.

5. Шевакин, Ю.Ф. Структурообразование и свойства латуни ЛС59-1 при горячей деформации / Ю.Ф. Шевакин, Б.Н. Ефремов, Е.В. Юшина // Известия вузов. Цветная металлургия. – 1990. – № 5. – С. 84–90.

Е.В. Суслин (ГГУ имени Ф.Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А.В. Семченко**, канд. физ.-мат. наук, доцент

СИНТЕЗ ГИДРОФОБНЫХ ПОКРЫТИЙ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ

В последние годы метод химического осаждения из растворов стал широко использоваться в современной микроэлектронике, что обусловлено возможностью создания материалов сложного химического состава и структуры, получение которых методом газофазного осаждения затруднено или невозможно. Одним из прогрессивных методов получения силикатных систем является золь-гель метод, позволяющий синтезировать различные виды материалов при невысоких температурах.

Этот метод обладает такими преимуществами, как простота используемого оборудования, экономичность, экологичность, гибкость технологии. С помощью золь-гель метода могут быть синтезированы разнообразные классы материалов различного состава: аэрогели, многокомпонентные гели, кварцевые стекла, пленки и др.

Значительное развитие в последнее время получили так называемые органически-модифицированные силикаты (ОРМОСИЛ) [1], в которых фрагменты органических соединений встроены в металл (кремний) - кислородный каркас полимерного соединения.

Образование ОРМОСИЛ-структуры проводилось путем согидролиза и поликонденсации в общем органическом растворителе тетраэтоксисилана (ТЭОС) и легирования следующими элементами: бором (В), фосфором (Р), сурьмой (Sb).

В данной работе для нанесения тонких пленок были получены растворы, составы которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Составы пленкообразующих растворов.

ТЭОС /H ₂ O, моль	Концентрация, масс. %		
	Бор (В)	Фосфор (Р)	Сурьма (Sb).
0,865	5	2	1

Таблица 2 – Расчет краевого угла смачивания воды.

№	Покрытие	Температура отжига, °С	Рассчитанный угол θ , °
1	золь 6	400	40,61
4	золь 6 В	400	58,00
5	золь 6 Sb	400	59,49
8	золь 6 Р	400	51,64

Золь наносили методом центрифугирования. Скорость вращения составляла 2000 об/мин. Данная скорость вращения является достаточной для равномерного распределения золя по поверхности пластины. После нанесения золя на поверхность пластин они были помещены в печь, где были нагреты пошагово с интервалом 100 °С до температуры 400 °С.

С помощью дозатора на кремнийоксидные образцы наносили капли глицерина и воды по 0,5 мл. Затем рассматривали капли под увеличительными микроскопами и фотографировали их в окуляре. Краевой угол рассчитали по формуле 1 через высоту и радиус капли [2]:

$$\theta = \left(\arctg \frac{h}{r} \right) \cdot 2 \quad (1)$$

где θ – краевой угол, h – высота капли, r – радиус капли.

Результаты измерений представлены в таблицах 2 и 3:

Таблица 3 – Расчет краевого угла смачивания глицерина.

№	Покрытие	Температура отжига, °С	Рассчитанный угол θ , °
1	золь 6	400	44,68
4	золь 6 В	400	53,71
5	золь 6 Sb	400	62,71
8	золь 6 Р	400	69,65

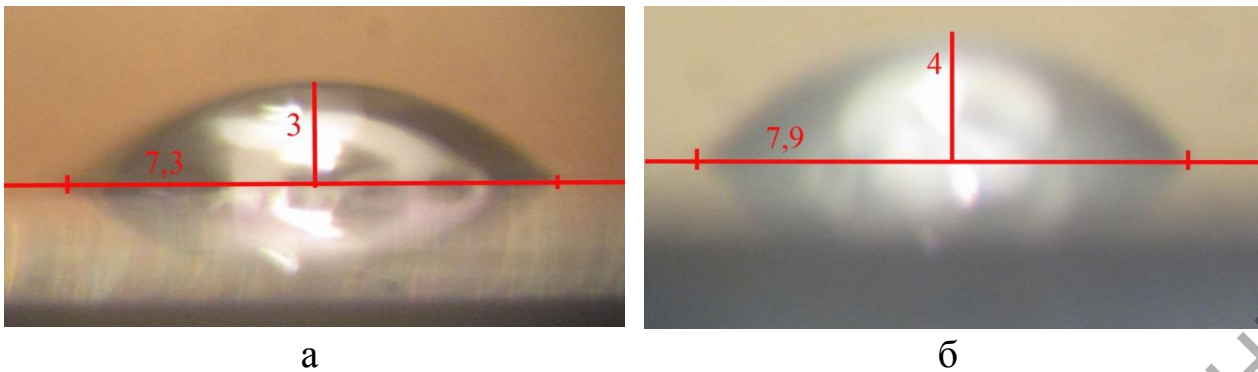


Рисунок 1 – Изображение капли глицерина на пленке из чистого золя (а) и с содержанием бора(б)

Литература

1. Calvert J.M. and Gallagher M.K. A new approach to ultralow-k dielectrics. // J. Semiconductor International, 2003, v.26, №12, p. 56-60.
2. Матюхин С.И., Фроленков К.Ю. Измерение краевого угла смачивания как метод исследования адгезионных свойств поверхности и энергетического состояния молекул на границе раздела двух фаз // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2003. – Т.5, №2. – С. 216-220.

Е.В. Третьяк (МГУ имени А.А. Кулешова, Могилев)

Науч. рук. **И.В. Ивашкевич**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РЕШЕНИЕ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ СПЕКТРАЛЬНОЙ ЭЛЛИПСОМЕТРИИ ДЛЯ ПЛЕНОК ОКСИДА ЦИНКА НА СТЕКЛЯННЫХ ПОДЛОЖКАХ

Как известно, оксид цинка обладает некоторыми уникальными электрофизическими и оптическими свойствами, относится к группе прозрачных проводящих оксидов и часто используется как широкозонный полупроводник. Эти свойства важны для использования в тонкопленочных транзисторах, жидкокристаллических дисплеях, солнечных ячейках, в светоизлучающих диодах. Также оксид цинка проявляет стабильность на воздухе, в водных и органических средах и характеризуется высокой чувствительностью к изменению состояния окружающей среды [1].

Спектральная эллипсометрия – это один из информативных неразрушающих оптических методов исследования слоистых структур, который позволяет определить толщину (d) и дисперсию оптических характеристик (показателей преломления n и поглощения k) отдельных слоев этих структур.

Для того чтобы рассчитать эллипсометрические параметры Ψ и Δ , мы будем использовать основное уравнение, которое имеет вид: