

# ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ППР-СЕНСОРА С АКРИЛОВОЙ ПЛЕНКОЙ

Ожоженко А.А.

*Ожоженко Алексей Александрович – студент,  
кафедра микроэлектроники, факультет электроники,  
Национальный технический университет Украины  
Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского, г. Киев, Украина*

**Аннотация:** исследовано влияние пленок акрила с разными концентрациями пластификаторов на селективность сенсоров на основе поверхностного плазмонного резонанса. Установлено влияние типа пластификатора, а так же его концентрации в пленке на смещение угла плазмонного резонанса под действием температуры.

**Ключевые слова:** поверхностный плазмонный резонанс, акрил, диметилфталат, дибутилфталат.

ППР-сенсоры - сенсоры, работа которых основана на явлении поверхностного плазмонного резонанса, одни из самых чувствительных сенсоров, которые использовались сначала только в научных целях, а сегодня находят все больше областей применения таких как: медицина, пищевая промышленность, сельское хозяйство, охрана окружающей среды, системы обеспечения безопасности. Для науки данная технология имеет очень важное значение, поскольку она вдохнула новую жизнь в оптические методы исследования, например такой как - спектроскопия комбинационного рассеяния света («рамановская» спектроскопия) и люминесцентный анализ [1].

Исследуемый сенсор представляет собой фотодетектор на основе диода Шоттки. Данный тип диода был выбран по нескольким причинам, таким как: отсутствие *p-n* - перехода, что позволяет ему работать на частотах порядка несколько сотен мегагерц; низкий уровень шумов; падение напряжения при прямом включении меньше чем у выпрямительных диодах [2].

На поверхности кремния, формируется дифракционная решетка, с помощью технологии лазерного профилирования (LIPSS) фемтосекундным лазером (период импульса 213 фс, мощность 20 Вт, частота 600 кГц). На следующем этапе методом вакуумного осаждения на профилированную поверхность наносится пленка золота [3].

Для исследований, с помощью центрифуги, наносилась пленка акрила с добавлением в нее соответствующих пластификаторов диметилфталат/дибутилфталат (ДМФ/ДФБ) разных концентраций. Состав 32% раствора ДБФ (концентрация относительно акрила): 0.5г акрила, 0.16 г дибутилфталата, 12.5 мл бензола.

Для поддержания нужной температуры, использовалась термостабилизирующая система, которая конструктивно представляет собой: элемент Пельтье, алюминиевый радиатор, циркуляционные трубки для охлаждающей жидкости (воды), а также термопары для замера температуры.

Ключевым параметром для исследований является коэффициент температурной чувствительности (КТЧ) ППР – сенсора. Зная который можно узнать, на сколько градусов ( $^{\circ}$ ) смещается угол резонанса (при угловом сканировании), при изменении температуры сенсора на 1 К (Кельвин).

В таблице 1 приведены значения коэффициента в зависимости от концентрации пластификаторов ДБФ/ДМФ в пленке акрила [4].

На рисунке 1 представлены значения резонансных углов при 3 разных температурах для образца, на который нанесен чистый акрил без пластификаторов. При помощи метода наименьших квадратов был получен коэффициент температурной чувствительности для разных пленок.

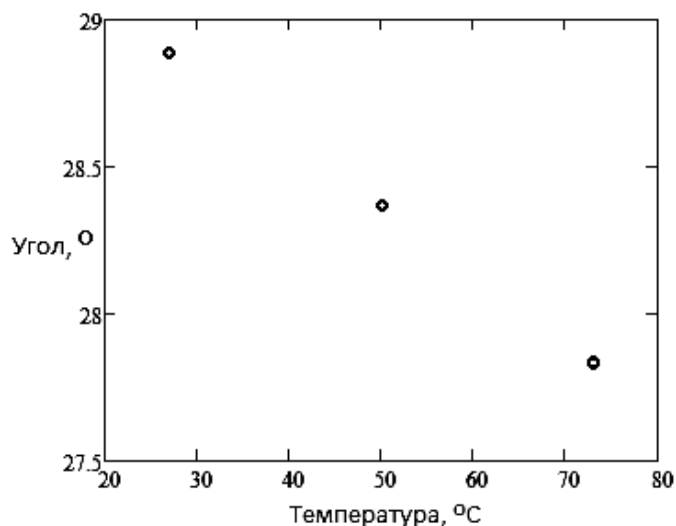


Рис. 1. Зависимость резонансного угла, от температуры сенсора

Таблица 1. Зависимость коэффициента температурной чувствительности от концентрации исследуемых примесей

Примесь	Концентрация относительно акрила, (%)	Коэффициент температурной чувствительности, °/К
ДМФ	32	0.016
ДБФ	32	0.021
ДБФ	16	0.017
ДБФ	4	0.03
–	0	0.023

**Выводы:**

Исследования показали, что примеси увеличивают селективность к различным химическим веществам (например бензины, спирты, газы). Полученные результаты показали, что чистый акрил имеет КТЧ = 0.023 °/К когда акрил с примесью ДБФ 4% имеет КТЧ = 0.03 °/К. Это говорит о том, что чистый акрил менее чувствителен к изменению температуры, чем акрил с примесью ДБФ 4%.

**Список литературы**

1. Перлин Е.Ю., Вартанян Т.А., Федоров А.В. Физика твердого тела // Оптика полупроводников, диэлектриков, металлов. Учебное пособие. Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2008. 216 с.
2. Schasfoort R.B.M. and Tudos Anna J.. Handbook of Surface Plasmon Resonance // Cambridge, 2008. 403 p.
3. Войтович И.Д., Корсунский В.М. Сенсоры на основе плазмонного резонанса. Принципы. Технологии. Применения. НАН Украины, Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова. К. // Сталь, 2011. 534 с.
4. Дмитрук Н.Л., Литовченко В.Г., Стрижевский В.Л. Поверхностные поляритоны в полупроводниках и диэлектриках // Киев: Наукова думка, 1989. 376 с.