Адмиттанс гибридных органо-неорганических структур на основе пентацена в широком диапазоне температур

А.В. Войцеховский^{1,2)}, С.Н. Несмелов¹⁾, С.М. Дзядох¹⁾

¹ Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, 634050, пр. Ленина, 36

² Сибирский физико-технический институт ТГУ, Томск, 634050, пл. Новособорная, 1
тел: +7 (3822) 41-2772, факс: +7 (3822) 41-2772, эл. почта: yav43@mail.tsu.ru

DOI 10.34077/RCSP2019-165

Интерес к исследованиям электрофизических характеристик многослойных органо-неорганических систем обусловлен возможностями совмещения приборов органической электроники (например, солнечных элементов, светодиодов, тонкопленочных транзисторов) с традиционными устройствами на основе неорганических полупроводников и диэлектриков [1]. Измерение адмиттанса МДП-структур на основе органических полупроводников при различных частотах и напряжениях обеспечивает получение важной информации о свойствах органических пленок и границ раздела между диэлектриками и органическими полупроводниками [2,3]. В данной работе в широком диапазоне условий экспериментально исследованы частотные, температурные и полевые зависимости адмиттанса МДП-структур на основе пентацена с различными диэлектрическими слоями (SiO_2 и $\text{SiO}_2/\text{Ga}_2\text{O}_3$).

Установлено, что при достаточно высоких температурах (около 300 К) минимальные значения емкости на вольт-фарадных характеристиках (ВФХ) исследованных МДП-структур определяются не полным обеднением пленки пентацена, а образованием инверсионного слоя, время формирования которого составляет около 10 секунд. При охлаждении до 260 К (в случае $\text{SiO}_2/\text{Ga}_2\text{O}_3$) или до 100 К (случай SiO_2) инверсионный слой не успевает сформироваться [4]. При различных частотах и температурах определена концентрация дырок в пентаcene. Измеренные частотные зависимости адмиттанса структур с диэлектриком SiO_2 хорошо согласуются с результатами расчета. На зависимости приведенной проводимости от температуры обнаружены максимумы (рисунок), связанные с ловушками в объеме пентацена.

Рисунок. Экспериментальные зависимости проводимости L_p структуры с диэлектриком $\text{SiO}_2/\text{Ga}_2\text{O}_3$ от температуры, измеренные на частоте 100 кГц при различных напряжениях, В: кр. 1 – -20, кр. 2 – -10, кр. 3 – 0, кр. 4 – 10, кр. 5 – 20

Исследования проведены при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Томской области в рамках научного проекта р_а № 18–43–700005.

Литература

- [1] P.Stallinga. Electrical characterization of organic electronic materials and devices. Chichester: John Wiley & Sons, 2009. 316 p.
- [2] M.Estrada, et al. // IEEE Trans. Electron Dev. 2013. V. 60, No. 6. P. 2057-2063.
- [3] H.Hirwa, S.Pittner, V.Wagner // Org. Electron. 2015. V. 24. P. 303–314.
- [4] В.А.Новиков и др. // Изв. вузов. Физика. 2019. Т. 62, вып. 1. С. 79-87.