

УДК 539.214.2

А. Е. Почтенный, доц., канд. физ.-мат. наук (БГТУ, г. Минск);
В. К. Долгий, доц., канд. физ.-мат. наук (БГАТУ, г. Минск)

КОМПЕНСАЦИОННЫЙ ЭФФЕКТ В ПЛЕНКАХ БЕЗМЕТАЛЬНОГО ФТАЛОЦИАНИНА

Компенсационный эффект заключается в том, что в ряде материалов либо классов материалов большим значениям энергии активации проводимости E_a соответствует большее значение предэкспоненциального (туннельного) множителя G_0 . При этом нередко наблюдается линейная связь между указанными величинами, которую обычно называют правилом Мейера-Нелдела.

В качестве исследуемого материала был выбран безметалльный фталоцианин (H_2Pc), в пленках которого концентрация адсорбированного кислорода будет минимальной. Полученный набор данных для десяти образцов с использованием метода циклической термодесорбции, представленный в виде связи между G_0 и E_a , не только свидетельствует о наличии компенсационного эффекта, но и согласуется с правилом Мейера-Нелдела с учетом погрешностей измерения.

Упорядочение данных не по образцам, а по температуре, показало, что линейные зависимости, связывающие между собой G_0 и E_a , имеют разный наклон, монотонно уменьшающийся с ростом температуры. Для объяснения обнаруженного факта проведено теоретическое моделирование с использованием двухуровневой модели прыжковой проводимости при малых концентрациях кислорода.

Результаты расчетов для малых концентраций примеси показали, что G_0 на много порядков величины больше, чем величина проводимости. В этом случае тангенс угла наклона линии связи между G_0 и E_a должен быть равен $1/kT$. Иначе говоря, графиком зависимости экспериментального значения указанного выше тангенса от $1/kT$, должна быть прямая линия, имеющая свой тангенс угла наклона, равный единице, что и было получено с учетом погрешности измерений.

Проведенное экспериментальное исследование и теоретическое моделирование прыжковой проводимости при малых концентрациях адсорбированного кислорода позволило установить механизм компенсационного эффекта в пленках H_2Pc , содержащих адсорбированный кислород.