

## НОВЫЙ ЭФФЕКТ УВЕЛИЧЕНИЯ ФОТОПРОВОДИМОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ В СЛАБОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Е.Л.Франкевич, Е.И.Балабанов

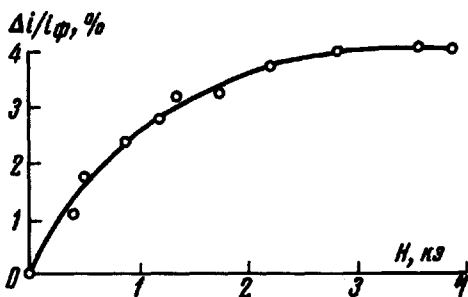
При исследовании фотопроводимости конденсированных ароматических углеводородов (антрацена и тетрацена) нами обнаружен новый эффект увеличения фототока через образец при наложении на него постоянного магнитного поля.

Фотопроводимость измерялась с помощью электрометрического усилителя на постоянном токе на напыленных в вакууме пленках. Фотопроводимость пленок, толщиной 3-20 мк, исследовалась в поверхностных ячейках и в

ячейках типа "сэндвич". В ячейке последнего типа электроды, изготовленные напылением алюминия, были полупрозрачными. Освещение производилось видимым светом лампы накаливания мощностью 20 вт, сфокусированным оптической системой и пропущенным через водяной фильтр. При изучении фотопроводимости антрацена, не чувствительного к видимому свету, использовалась лампа ДКСШ-1000. Исследованные вещества очищались многократной перекристаллизацией из свежеперегнанных растворов с последующей вакуумной возгонкой. Измерения производились как в вакууме  $10^{-6}$  мм рт.ст. на образцах, приготовленных в этом же вакууме, так и на воздухе. В разных образцах фототок через образец был равен от  $10^{-7}$  а (тетрацен, образец типа "сэндвич", напряжение на электродах 20 в) до  $10^{-12}$  а (антрацен, поверхностная ячейка, напряжение на электродах 370 в).

Обнаруженный эффект состоит в том, что включение постоянного магнитного поля (или поднесение к образцу постоянного магнита) вызывает увеличение фототока  $i_{\phi}$  на величину  $\Delta i$ ;  $\Delta i$  возрастает с ростом  $i_{\phi}$  так, что при постоянном  $H$  величина  $\Delta i/i_{\phi}$  остается постоянной при разных интенсивностях света. С ростом же  $H$   $\Delta i/i_{\phi}$  тоже возрастает. Максимальное полученное значение  $\Delta i/i_{\phi}$  равно 4%. Отношение  $\Delta i/i_{\phi}$  не зависит от ориентации образца в магнитном поле (при потоке света, во всех случаях падающем перпендикулярно плоскости пленки).

мо проявление эффекта не зависит от материала электродов (алюминий, серебро), типа образца, вакуумных условий, величины напряжения, приложенного к образцу.



Зависимость относительного увеличения фототока в тетрацене от напряженности магнитного поля

На рисунке показана снятая экспериментальная зависимость  $\Delta i/i_{\phi}$  от напряженности  $H$  магнитного поля для образца № 4 (см. таблицу). Видно, что  $\Delta i/i_{\phi}$  резко возрастает в сравнительно слабых полях и затем стремится к насыщению. В таблице приведены типичные значения  $\Delta i/i_{\phi}$  для ряда образцов, снятые в различных магнитных полях  $H$ .

Для образцов тетрацена (№ 3) в вакууме исследована зависимость  $\Delta i/i_{\phi}$  от температуры. В диапазоне температур от 220 до 300°К  $\Delta i/i_{\phi}$  оставалось постоянным с точностью  $\pm 30\%$ . При этом величина фототока  $i_{\phi}$  возрастала с ростом температуры по закону  $i_{\phi} = i_0 \exp(-E/kT)$ . Величина  $E$  оказалась равной 0,3 эв.

Образец	Напряженность магнитного поля $H$ , э	$\Delta i/i_{\phi}$ , %	Условия измерения
1. Антрацен	3000	3,5	Поверхностная ячейка, измерения на воздухе
2. Тетрацен	17 140 3900	0,2 1,5 3,1	То же ---"
3. Тетрацен	500	1,8	Поверхностная ячейка, измерения в вакууме $10^{-6}$ мм рт. ст.
4. Тетрацен	---"	1,8	Тот же образец, но измерения на воздухе
5. Тетрацен	3200	3,2	Образец типа "сэндвич", измерения на воздухе

На темновой ток в исследованных образцах магнитное поле не влияло. Независимость величины  $\Delta i/i_{\phi}$  от ориентации образца относительно магнитного поля показывает, что эффект увеличения фотопроводимости не связан с направленным движением носителей тока через образец, а определяется действием магнитного поля на процессы рождения или (и) гибели носителей фототока. Известно, что в молекулярных кристаллах под действием света образуются экситоны. Термическая ионизация и рекомбинация экситонов дает носители тока. Весьма вероятной причиной увеличения фототока в магнитном поле является влияние этого поля на время жизни экс-

тонов до их исчезновения без образования носителей тока ("аннигиляция").

Авторы благодарят проф. В.Л.Тальрозе и проф. Л.А.Блюменфельда за дискуссию и Л.Любченко за представление образца антрацена.

Институт химической физики  
Академии наук СССР

Поступило в редакцию  
10 мая 1965 г.