

СОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ

53(048)

**НАУЧНАЯ СЕССИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ
И ОТДЕЛЕНИЯ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ АКАДЕМИИ НАУК СССР**

(25—26 сентября 1985 г.)

25 и 26 сентября 1985 г. в Институте физических проблем им. (С. И. Вавилова) АН СССР состоялась совместная научная сессия Отделения общей физики и астрономии и Отделения ядерной физики АН СССР. На сессии были заслушаны доклады:

25 сентября

1. Ю. Н. Д е н и с ю к. Особенности отображения волновых полей статическими и доплеровскими трехмерными голограммами.
2. Ю. Т. М а з у р е н к о. Голография нестационарных волн, основанная на дифракции импульсного излучения.
3. Г. И. Л а ш к о в. Перенос энергии с участием триплетных состояний в фазовой регистрации света.
4. В. И. С у х а н о в. Фазовые голограммы в регистрирующих средах с дисперсионной рефракцией.
5. К. К. Р е б а н е. Пространственно-временная голография сверхбыстрых событий, основанная на фотовыжигании спектральных провалов.

26 сентября

6. И. Б. Л е в и н с о н. Распространение сильно неравновесных фононов.
7. Н. Н. С и б е л ь д и н. Увлечение электронно-дырочных капель фоновым ветром.
8. И. К. Я н с о н. Неравновесные электроны и фононы в микроконтактах.

Краткое содержание шести докладов приводится ниже.

Г. И. Лашков. Перенос энергии с участием триплетных состояний в фазовой регистрации света. Явление безызлучительного переноса энергии между возбужденными в триплетное состояние молекулами донора (D) и невозбужденными молекулами акцептора (A), в результате которого последние непосредственно переводятся в триплетное состояние, осуществляется при сближении D и A на расстояние, равное сумме ван-дер-ваальсовских радиусов молекул. При экзотермических условиях переноса, когда $E(T_1^D) > E(T_1^A)$ (рис. 1), процесс происходит с единичной эффективностью¹.

Опосредованное (через возбуждение D) заселение T_1^A путем использования T — T-переноса энергии открывает возможности для существенного в ряде случаев спектрального сдвига фоточувствительности A. Более того, одна и та же молекула D — спектрального сенсibilизатора — может участвовать многократно в актах поглощения света и инициирования фотопревращений A. Именно эти свойства процессов, сенсibilизированных путем T — T-переноса энергии, было предложено использовать для поиска фазовых светочувствительных систем².

Идея фазовой записи света, инициирующего фотопроцессы в системе с T — T-переносом энергии, достаточно прозрачна. Если фотопревращение в A сопровождается резким изменением поляризуемости молекул, то в силу явления дисперсии вне полос поглощения A имеет место изменение показателя преломления (dn). Многократным срабатыванием одной молекулы D достигается значительная величина dn при малом поглощении системы в рабочей области спектра.

Фактически уже заселение A в T_1^A сопровождается эффектом дисперсионной фоторефракции, поскольку поглощение $T^A \leftarrow T_1^A$ располагается в новой спектральной области по сравнению с $S_n^A \leftarrow S_0^A$. Поэтому можно ожидать реализации фазовых светочувствительных объектов на донорно-акцепторных

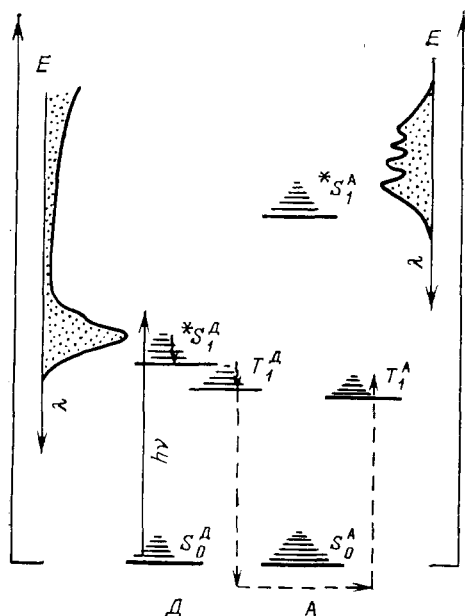


Рис. 1. Спектральная сенсibilизация при триплет-триплетном переносе энергии

системах в парах и жидкостях, в допированных молекулярных кристаллах, где dn индуцируется на время жизни триплетных возбужденных состояний.

Использование в качестве процесса, ответственного за фоторефракцию, фотоокисления полиаценовых соединений³ привело к созданию нового класса фазовых регистрирующих сред реоксан⁴.

Реоксан состоит из антраценового соединения (Ан) и спектрального сенсibilизатора (С), растворенных в полимерном связующем (рис. 2).

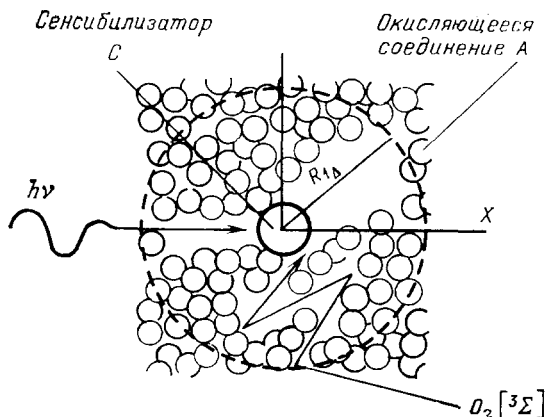


Рис. 2. Модель сенсibilизированного фотоокисления в твердой матрице

изменением молекулярной рефракции, которая в спектральном интервале 0,44—1,5 мкм составляет величину $(1,0-0,3) \times 10^{-22} \text{ см}^3$;

— спонтанная дезактивация $O_2({}^1\Delta)$:



В результате процесса 2 вокруг С (см. рис. 2) образуется область с локальным изменением показателя преломления, а ее размер определяется средним квадратичным смещением $O_2({}^1\Delta)$ за время жизни $\tau_{1\Delta}$:

$$R_{1\Delta} = (6D\tau_{1\Delta})^{1/2}.$$

При $D \sim 10^{-8} \text{ см}^2 \text{ с}^{-1}$ и $\tau_{1\Delta} \sim 10^{-4} \text{ с}$ значение $R_{1\Delta}$ в полимере составляет величину $\sim 10^{-6} \text{ см}$. Обеспечивается, таким образом, высокое пространственное разрешение слоя.

Фиксирование изображения достигается путем естественной диффузии кислорода из полимерной матрицы.

Разработаны методы получения слоев реоксана толщиной $l = 10-3000 \text{ мкм}$, dn до $2 \cdot 10^{-2}$, областью спектральной чувствительности 0,44—0,76 мкм. Экспозиция при которой оптический сдвиг $dn \cdot l$ равен длине волны действующего света λ , составляет величину 0,5—1,5 Дж·см⁻².

Предложены различные модификации реоксана: с физическим проявлением скрытого изображения⁵ и фотоотбеливанием⁴, с люминесцирующими сенсibilизаторами⁶.

Созданные на основе изложенного принципа фазовые светочувствительные системы найдут широкое применение в работах по голографии, адаптивной, градиентной и интегральной оптике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермолаев В. Л., Бодунов Е. Н., Свешникова Е. Б., Шахвердов Т. А. Безызлучательный перенос энергии электронного возбуждения. — Л.: Наука, 1977.
2. Лашков Г. И., Суханов В. И. — Опт. и спектр., 1978, т. 44, с. 1017.

3. Л а ш к о в Г. И., Б о д у н о в Е. Н.— Ibidem, 1979, т. 47, с. 1126.
4. Л а ш к о в Г. И.— В кн.: Несеребряные фотографические процессы / Под ред. А. Л. Картужанского. — Л.: Химия, 1984, с. 130.
5. Л а ш к о в Г. И., П о п о в А. П., Р а т н е р О. Б.— Опт. и спектр., 1982, т. 52, с. 585.
6. П о п о в А. П., Л а ш к о в Г. И., Ч е р к а с о в А. С., Р а т н е р О. Б., К р а с о в и ц к и й Б. М., Ш е р ш у к о в В. М.— Ibidem, 1985, т. 58, с. 941.