

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. Денисюк. Особенности отображения волновых полей статическими и допплеровскими трехмерными голограммами.

2. Ю. Т. Мазуренко. Голография нестационарных волн, основанная на дифракции импульсного излучения.

3. Г. И. Лашков. Перенос энергии с участием триплетных состояний в фазовой регистрации света.

4. В. И. Суханов. Фазовые голограммы в регистрирующих средах с дисперсионной рефракцией.

5. К. К. Ребане. Пространственно-временная голография сверхбыстрых событий, основанная на фотовыжигании спектральных провалов.

26 сентября

6. И. Б. Левинсон. Распространение сильно неравновесных фононов.

7. Н. Н. Сибельдин. Увлечение электронно-дырочных капель фононным ветром.

8. И. К. Янсон. 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 безызлучательного 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-дерваальсовских 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 сенсибилизатора — может участвовать многократно в актах поглощения света и инициирования фотопревращений A . Именно эти свойства процессов, сенсибилизованных 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 (d_n). Многократным срабатыванием одной молекулы D достигается значительная величина d_n 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

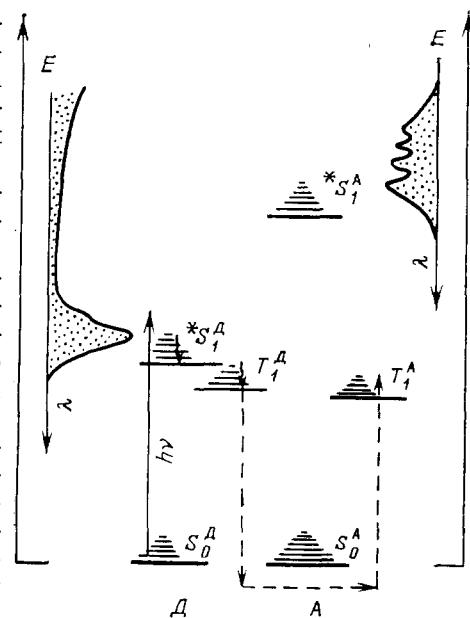


Рис. 1. Спектральная сенсибилизация при триплет-триплетном переносе энергии

системах в парах и жидкостях, в допированных молекулярных кристаллах, где $d\pi$ 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 (An) и спектрального сенсибилизатора (C), растворенных в полимерном связующем (рис. 2).

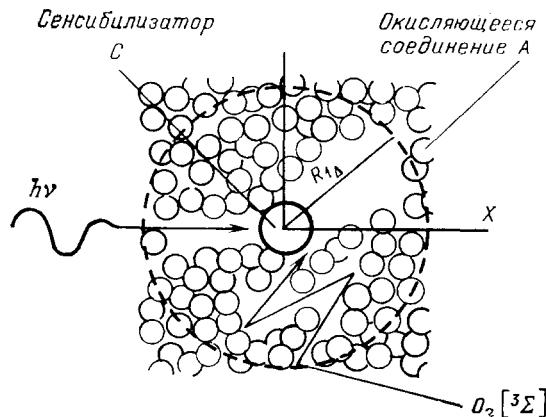


Рис. 2. Модель сенсибилизированного фотоокисления в твердой матрице

изменением молекулярной рефракции, которая в спектральном интервале 0,44—1,5 мкм составляет величину $(1,0 - 0,3) \times 10^{-22}$ см³;

— 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 $D \sim 10^{-8}$ см² с⁻¹ и $\tau_{1\Delta} \sim 10^{-4}$ с значение $R_{1\Delta}$ в полимере составляет величину $\sim 10^{-6}$ см. Обеспечивается, таким образом, высокое пространственное разрешение слоя.

Фиксирование изображения достигается путем естественной диффузии кислорода из полимерной матрицы.

Разработаны методы получения слоев реоксана толщиной $l = 10 - 3000$ мкм, $d\pi$ до $2 \cdot 10^{-2}$, областью спектральной чувствительности 0,44—0,76 мкм. Экспозиция при которой оптический сдвиг $d\pi \cdot l$ 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 фотоотбелыванием⁴, с люминесцирующими сенсибилизаторами⁶.

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

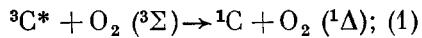
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермолаев В. Л., Бодунов Е. Н., Свешников 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.

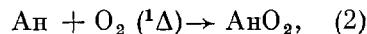
Очущение материала происходит путем его выдерживания в атмосфере кислорода при повышенном давлении.

Под действием света имеет место следующая совокупность процессов:

— перенос энергии при диффузионном сближении сенсибилизатора в Γ -состоянии ${}^3C^*$ и $O_2 ({}^3\Sigma)$, при этом O_2 становится химически активным:



— окисление An кислородом:



процесс (2) сопровождается изменением молекулярной рефракции, которая в спектральном интервале

3. Лашков Г. И., Бодунов Е. Н.— Ibidem, 1979, т. 47, с. 1126.
4. Лашков Г. И.— В кн.: Несеребряные фотографические процессы / Под ред. А. Л. Картужанского. — Л.: Химия, 1984, с. 130.
5. Лашков Г. И., Попов А. П., Ратнер О. Б.— Опт. и спектр., 1982, т. 52, с. 585.
6. Попов А. П., Лашков Г. И., Черкасов А. С., Ратнер О. Б., Красовицкий Б. М., Шершуков В. М.— Ibidem, 1985, т. 58, с. 941.