

- [1] Эрозия. / Под ред. К. Прис. М.: Мир, 1982. 464 с.
- [2] C o u s e n s A.K., H u t c h i n g s I.M. // Wear. 1983. V. 88. P. 335-348.
- [3] N a i m M., B a g a d u r S. // Wear. 1986. V. 112. P. 217-234.
- [4] L e v y A.V. // Wear. 1986. V. 108. P. 1-41.
- [5] B r o w n R. // Wear. 1983. V. 88. P. 181-193.
- [6] E n g e l O.G. // J. Appl. Phys. 1973. V. 44. P. 692-704.
- [7] С п р и н ж е р Дж.С. Эрозия при воздействии капель жидкости. Л.: Машиностроение, 1981. 200 с.
- [8] F i n n i l I. // Am. Soc. Mech. Engeneers, IV, X, 1958, p. 527-532.
- [9] П о л е ж а е в Ю.В. // Инженерно-физический журнал. 1979. Т. 37. № 3. С. 389-394.
- [10] Б а р т е н ь е в С.С., Ф е д ь к о Ю.П., Г р и г о р о в А.И. Детонационные покрытия в машиностроении. Л.: Машиностроение, 1982. С. 216.
- [11] Г р и б А.А., Р я б и н и н А.Г., Х р и с т и а н о в и ч С.А. // Прикладная математика и механика, 1956. Т. 20. № 2. С. 532-536.

Институт структурной
макрокинетики АН СССР

Поступило в Редакцию
16 декабря 1989 г.
В окончательной редакции
6 октября 1990 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 19

12 октября 1990 г.

07; 12

© 1990

ИНДУЦИРОВАННАЯ ЦИРКУЛЯРНО ПОЛЯРИЗОВАННЫМ СВЕТОМ
ГИРОТРОПИЯ (ФОТОГИРОТРОПИЯ)
В ПРОТРАВНЫХ АЗОКРАСИТЕЛЯХ

Ш.Д. К а к и ч а ш в и л и

В 1919 г. Ф. Вейгерт открыл явление фотоанизотропии, когда под воздействием линейно поляризованного актиничного света в первоначально изотропной среде возникает анизотропия [1]. В 1928 г. аналогичное явление возникновения гиротропии под воздействием циркулярно поляризованного актиничного света (фотогиротропия) было обнаружено Зохером и Копером в системах галогенидов серебра в желатиновой матрице [2]. В дальнейшем эксперименты по фотогиротропии не были воспроизведены.

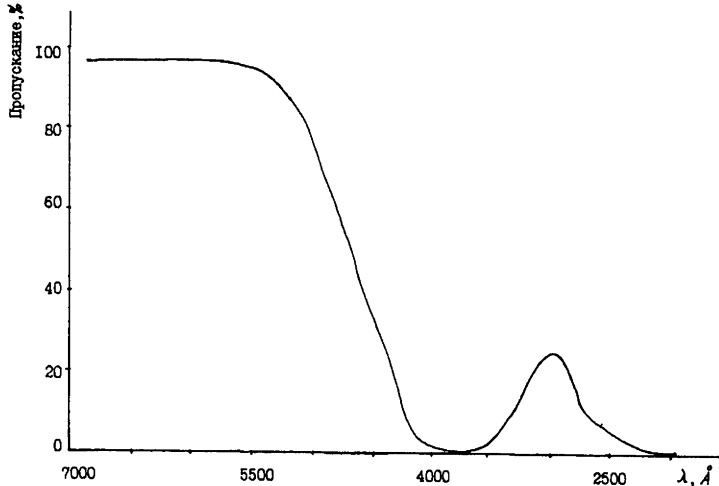


Рис. 1.

В работе [3] был осуществлен асимметричный фотохимический синтез присоединением хлора к свободному радикалу триарилметилу при облучении циркулярно поляризованным УФ-излучением. В 1930 г. облучая диметиламид азидопропионовой кислоты актиничным светом циркулярной поляризации Куну удалось изменить первоначальное соотношение концентраций антиподов в исходном рацемате разлагая преимущественно один из рацематов в соответствии с направлением вращения актиничного света [4].

Все описанные опыты по фотогиротропии приводили к весьма незначительному наблюдаемому эффекту.

Как фотоанизотропия, так и фотогиротропия представляют собой проявления изначальных свойств взаимодействия электромагнитного поля и вещества. Действительно, с одной стороны, квант поляризованного излучения анизотропен и обладает спином, с другой стороны, взаимодействующий с излучением материальный центр анизотропен и гиротропен. В конечном итоге, все многообразие явлений взаимодействия света с поглощающей средой должно приводить к продукту реакции, который при макроскопическом наблюдении также проявляет анизотропию и гиротропию. Фотоанизотропия и фотогиротропия, в принципе, должны в большей или меньшей степени проявляться практически в любых поглощающих средах и при достаточно низких температурах могут быть зафиксированы на неопределенно долгое время [5-8].

В общем случае воздействия на поляризационно светочувствительную среду актиничного света эллиптической поляризации первоначально изотропная и негиротропная среда становится подобной гиротропному кристаллу. Это является одной из основных причин трудностей при наблюдении в чистом виде светоиндуцированной гиротропии,

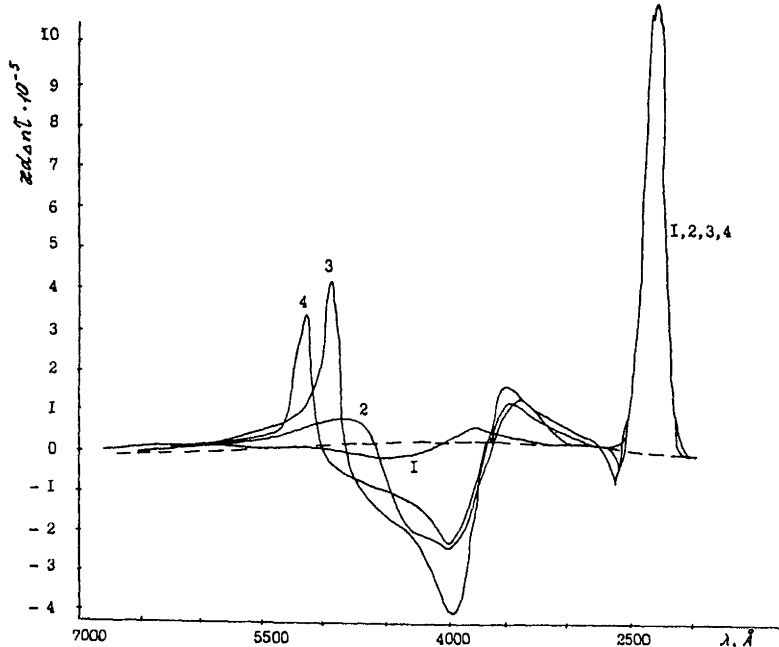


Рис. 2.

так как даже незначительная эллиптичность актиничного излучения вызывает индуцированную анизотропию, в ряде случаев полностью маскирующую фотогиротропный эффект.

В предлагаемой работе описывается фотогиротропия введенных в желатиновую матрицу протравных азокрасителей. Ход кривых светоиндуцированной гиротропии в общих чертах имеет много сходного для различных представителей этого класса красителей. На этом основании в работе подробно описывается только один из них — „протравной чисто-желтый“ (ПЧЖ) [9–11]. Краситель растворялся в желатине и методом центрифугирования поливался на высококачественную кварцевую подложку. Средняя толщина светочувствительного слоя оказывалась около 5 мк.

Фотогиротропия ПЧЖ исследовалась при засветке актиничными длинами волны $\lambda = 4416 \text{ \AA}$ (He-Cd лазер); $\lambda = 4880 \text{ \AA}$; 5145 \AA (аргоновый лазер). Линейно поляризованный свет от лазеров преобразовывался в циркулярно поляризованный посредством $\lambda/4$ пластин, расширялся линзой и поступал на образец, задняя поверхность которого закрашивалась черной матовой краской для предотвращения искажающего влияния френелевского отражения на светочувствительный слой. Образец помещался в держателе имеющем возможность механического вращения вокруг оптической оси. В течение всего процесса актиничной засветки образец вращался со скоростью 1 об/с. Эта мера исключала влияние остаточной эллип-

тичности актиничного излучения. После засветки задняя сторона образца очищалась и на дихрографе ДХР-02 измерялся светоиндуцированный круговой дихроизм как функция длины волны считывающего света.

На рис. 1 приводится кривая пропускания одного из исследуемых образцов с введенным в желатиновую матрицу ПЧЖ.

На рис. 2 приводятся зависимости величины кругового дихроизма $\alpha d[(n\tau)_- - (n\tau)_+]$ ($\alpha = 2\pi/\lambda$; d - толщина; n - коэффициент преломления; τ - коэффициент экстинкции) того же образца от длины волны считывания для правой циркулярной поляризации актиничной засветки $\lambda = 4416 \text{ \AA}$, 13 Дж/см² (кривая 2); $\lambda = 4880 \text{ \AA}$, 31 Дж/см² (кривая 3); $\lambda = 5145 \text{ \AA}$, 15 Дж/см² (кривая 4). Круговой дихроизм образца в исходном незасвеченном состоянии описывается кривой 1. Пунктиром изображена нулевая отметка. На кривой 1 бросается в глаза сильный положительный пик с максимумом на длине волны 2230 \AA , что легко идентифицируется с круговым дихроизмом находящегося в составе желатиновой матрицы белка. Кривая 2 показывает, что на длине волны актиничной засветки круговой дихроизм практически равен нулю. Однако максимумы на длинах волн 4827 и 3383 \AA положительны, а на 3933 \AA наблюдается значительный отрицательный максимум. Кривая 3 показывает наличие острого положительного максимума на длине волны, близкой к засветке 4917 \AA , дополнительно максимума на длине волны 3440 \AA и отрицательного максимума на длине волны 3883 \AA . Кривая 4 иллюстрирует наличие также острого положительного максимума на длине волны, близкой к засветке 5145 \AA , также положительного максимума на длине волны 3500 \AA и отрицательного максимума на 3933 \AA . При засветке образца левациркулярно поляризованным светом тех же актиничных длин волн кривые дихроизма оказываются зеркально симметричными относительно оси абсцисс, однако при тех же энергиях засветки эффект оказывается несколько меньшим, что свидетельствует о влиянии изначально гиротропной желатиновой матрицы.

Обнаруженный эффект может представить интерес в молекулярной оптике и фотохимии, а также в прикладных применениях регистрирующих сред и поляризационной голографии [12].

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] W e i g e r t F. // Dtschen Phys. Ges. 1919. Bd 21. S. 479-483.
- [2] Z o s c h e r H., C o p e r K. // Z. Phys. Chem. 1928. Bd 132. S. 313-319.
- [3] К л а б у н о в с к и й Е.И., В е д е н я п и н А.А. Асимметрический катализ М.: Наука, 1980. 200 с.
- [4] K u h n W. // Z. Phys. Chem. 1930. Bd. 7. S. 32-36.
- [5] W e i g e r t F. // Z. Phys. Chem. 1929. Bd. 3. S. 389-404.

- [6] К о н д о Т. // Wiss. Photogr. Potoph., Potoch. 1932. Bd. 31. S. 153-167.
- [7] К а к и ч а ш в и л и Ш.Д. // Оптика и спектроскопия. 1987. Т. 63. № 4. С. 911-917.
- [8] А г е е в Л.А., Б л о х а В.Б., М и л о с л а в с к и й В.К. // Оптика и спектроскопия. 1985. Т. 59. № 6. С. 1274-1280.
- [9] С т е п а н о в Б.И. Введение в химию и технологию органических красителей. М.: Химия, 1984. 590 с.
- [10] К а к и ч а ш в и л и Ш.Д., Ш а в е р д о в а В.Г. // ЖНиПФиК. 1979. Т. 24. № 5. С. 342-345.
- [11] К а к и ч а ш в и л и Ш.Д., Ш а т а л и к И.Д. // Письма в ЖТФ. 1986. Т. 12. № 5. С. 277-280.
- [12] К а к и ч а ш в и л и Ш.Д. Поляризациянная голография. Л.: Наука, 1989. 142 с.

Институт кибернетики АН ГССР,
Тбилиси

Поступило в Редакцию
18 июля 1990 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 18

12 октября 1990 г.

06.2; 06.3; 07

© 1990

**AlGaAs ОДНОЧАСТОТНЫЕ КВАНТОВОРАЗМЕРНЫЕ
ЛАЗЕРНЫЕ ДИОДЫ С ПОРОГОВЫМ ТОКОМ
ГЕНЕРАЦИИ 1 МА, ПОЛУЧЕННЫЕ ЖФЭ**

В.М. А н д р е е в, В.Ю. А к с е н о в,
А.А. Б о р о д к и н, А.Б. К а з а н ц е в,
А.З. М е р е у ц е, В.Н. П е н к и н,
А.В. С м и р н о в, А.В. С ы р б у,
В.П. Я к о в л е в

Разработка нового метода формирования зарощенных гетероструктур с использованием селективного травления в растворе-расплаве позволило получить $AlGaAs$ квантоворазмерные лазерные диоды с пороговым током генерации 1.3 мА [1]. В данном сообщении приводятся результаты исследований зарощенных $AlGaAs$ квантоворазмерных лазерных диодов с отражающими покрытиями зеркал. Исходные лазеры с зарощенной гетероструктурой были получены с использованием жидкофазной эпитаксии по методике, описанной в [1, 2]. В качестве отражающих покрытий были использованы чередующиеся слои SiO_2-ZrO_2 и SiO_2-Si , напыленные на свежесколотые зеркала лазерных диодов.