

- [4] В ы с п о у х В.А., П е т р о в а И.Ю., М а т в о е в А.Н. // Вестник МГУ, сер. 3 (физика, астрономия). 1990. Т. 31. № 1. С. 40-44.
- [5] А ф а н а с у е в V.V., В у с л и с к и х V.A., S e r k i n V.N. // Opt. Lett. 1990. V. 15. N 9. P. 489-491.
- [6] А з а р е н к о в А.Н., А л ь т ш у л л е р Г.Б. // Оптика и спектроскопия. 1989. Т. 67. В. 5. С. 1099-1104.
- [7] Г р у д и н и н А.Б., Д и а н о в Е.М., К о р о б к и н Д.В., Х а й д а р о в Д.В. // Тр. ИОФАН. 1990. Т. 23. С. 3-26.
- [8] B l o w K. J., D o r a n N. J., W o o d D. // J. Opt. Soc. Am. B. 1988. V. 5. N 6. P. 1301-1304.

Поступило в Редакцию
18 июля 1990 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 18

28 сентября 1990 г.

02; 12

© 1990

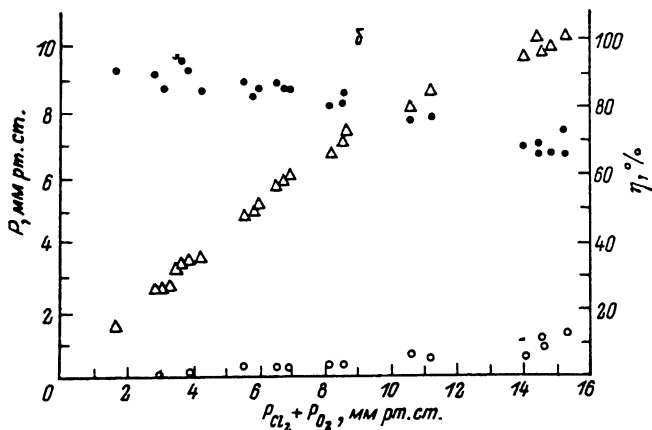
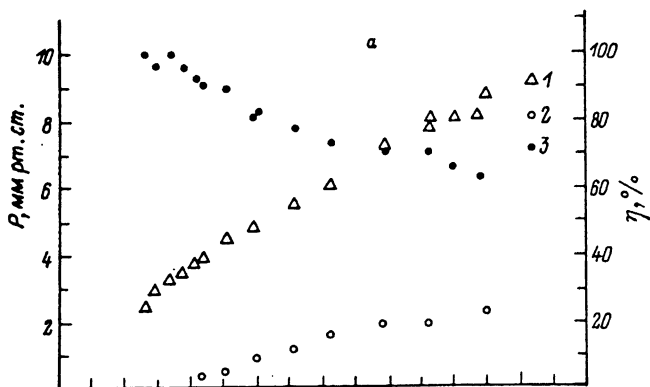
НЕПРЕРЫВНЫЙ СТРУЙНЫЙ ГЕНЕРАТОР СИНГЛЕТНОГО КИСЛОРОДА

М.В. Загидуллин, А.Ю. Куров,
В.Д. Николаев, В.М. Пичкасов,
М.И. Свистун

В качестве энергоносителя, осуществляющего накачку атома йода, в химическом кислородно-йодном лазере ХКЛ, используется синглетный кислород $O_2(^1\Delta)$, получаемый в газожидкостной реакции хлорирования щелочного раствора перекиси водорода. В получивших наибольшее распространение барботажных [1] и пленочных [2] генераторах $O_2(^1\Delta)$ давление синглетного кислорода, как правило, не превышает нескольких мм рт. ст. Для создания компактных высокорасходных генераторов $O_2(^1\Delta)$ с давлением > 10 мм рт.ст. предложено использовать струйные генераторы синглетного кислорода (ГСК) [3].

Первые исследования струйного ГСК проводились для импульсного режима, когда струи щелочного раствора H_2O_2 простреливаются через объем с неподвижным газообразным хлором [4]. В данной работе сообщаются результаты исследований непрерывного струйного ГСК, в котором поток хлора прокачивается навстречу струям рабочего раствора.

Экспериментальная установка состоит из струйного генератора, вакуумного насоса с азотной ловушкой, системы для измерения концентраций $O_2(^1\Delta)$, Cl_2 , массового расхода Cl_2 , давления газовой смеси, температуры рабочего раствора.



Зависимость давления синглетного кислорода (1), давления хлора (2) и содержания синглетного кислорода η (3) на выходе генератора от суммарного давления кислорода и хлора на выходе генератора для удельной поверхности генератора $\zeta = 1 \text{ см}^{-1}$ (а) и $\zeta = 2 \text{ см}^{-1}$ (б).

Струйный ГСК представлял собой вертикальную стеклянную трубу длиной 40 см и внутренним диаметром 5,6 см. В верхней части трубы помещается инжектор, формирующий однородный поток струй раствора с диаметром струй 0,3 мм. При числе отверстий в инжекторе $N = 250$ удельная поверхность струйного реактора $\zeta = S/V$ составляла 1 см^{-1} , где S - общая поверхность струй, V - объем реактора, а при $N = 520$ - $\zeta = 2 \text{ см}^{-1}$.

Рабочий раствор в инжектор подавался через электромагнитный клапан их охлаждаемой емкости объемом 1,5 л. Давление в емкости можно было изменять и поддерживать любым в диапазоне 0-1 атм.

Аналогичная емкость пристыковывалась к нижнему торцу трубы для сбора раствора.

Хлор в генератор подавался из баллона с газообразным хлором ($V = 10$ л) через отверстие в верхней части нижней емкости и прокачивался через реактор встречно струям. Объемная скорость откачки в ГСК составляла во время экспериментов 21 л/с. По скорости уменьшения давления хлора в баллоне определялся массовый расход Cl_2 .

Концентрация O_2 (Δ) определялась по излучению на длине волны $\lambda = 1.26$ мкм с помощью фотодиода ФД5Г, установленного со светофильтром ИКС-6 на стеклянной трубе тракта в 3 см от выхода из ГСК. Давление газа в генераторе измерялось датчиком ИКД-27-0.04. Концентрация хлора определялась по поглощению излучения азотного лазера ИЛГИ-503 ($\lambda = 0.337$ мкм) в измерительной трубке, через которую прокачивалась часть газа с выхода ГСК. Чувствительность методики по хлору составляла ~ 0.05 мм рт.ст.

Во всех экспериментах использовался рабочий раствор, содержащий 1 л 30% H_2O_2 и 0.25 л 12*N* раствора КОН, охлажденный до $t = -10$ °С. Скорость струй составляла 7 м/с. Расход раствора был 130 мл/с для $\epsilon = 1$ см⁻¹ и 250 мл/с для $\epsilon = 2$ см⁻¹.

Калибровка датчика O_2 (Δ) проводилась на генераторе с $\epsilon = 1$ см⁻¹ при скорости откачки ~ 10 л/с и давлении хлора менее 1 мм рт.ст. При этом время контакта хлора со струями составляло ~ 100 мс. Согласно результатам работы [4], указанный режим обеспечивает полную утилизацию хлора при незначительном тушении наработанного O_2 (Δ). Учитывая 100% выход O_2 (Δ) из раствора [5], можно эти эксперименты использовать для калибровки фотоприемника и считать давление O_2 (Δ) на выходе ГСК равным давлению хлора на входе.

На рисунке представлены зависимости давлений O_2 (Δ) и Cl_2 , процентного содержания синглетного кислорода $\eta = P_{O_2(\Delta)} / [P_{O_2} + P_{Cl_2}]$ на выходе ГСК от суммарного давления кислорода и хлора на выходе генератора для двух типов инжектора ($\epsilon = 1$ см⁻¹ (а) и $\epsilon = 2$ см⁻¹ (б)).

Результаты эксперимента показывают, что в струйном генераторе можно получать давления O_2 (Δ) ~ 10 мм рт.ст. при его высоком процентном содержании в среде ($> 60\%$). Величина остаточного давления хлора уменьшается при увеличении удельной поверхности контакта газ-жидкость.

Дальнейшее увеличение давления O_2 (Δ) и степени утилизации хлора в струйном ГСК требует оптимизации его параметров (времени контакта хлора со струями, скорости струй, их удельной поверхности, геометрических размеров ГСК).

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Bernard D.J., Mc Dermott W.E.,
Schelkin N.R., Bousek R.R. // Appl.
Phys. Lett. 1979. V. 34. P. 40-41.

- [2] Richardson R.J., Wiswall C.E., Carr P.A.G., Novis F.F., Linenfeld H.V. // J. Appl. Phys. 1981. V. 52. P. 4962-4969.
- [3] Балан Н.Ф., Загидуллин М.В., Куров А.Ю., Николаев В.Д., Свистун М.И. // Письма в ЖТФ. 1989. Т. 15. № 18. С. 64-67.
- [4] Балан Н.Ф., Гизатуллин Р.М., Загидуллин М.В., Куров А.Ю., Николаев В.Д., Пичкасов В.М., Свистун М.И. // Квантовая электроника. 1989. Т. 11. С. 2197-2200.
- [5] Бытева И.М., Черников В.С. // Журнал физической химии. 1989. Т. 63. С. 1208-1212.

Физический институт
им. П.Н. Лебедева АН СССР,
Куйбышевский филиал

Поступило в Редакцию
4 мая 1990 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 18

26 сентября 1990 г.

05.2; 07; 12

© 1990

ОПТИЧЕСКИ ДЕТЕКТИРУЕМЫЙ МАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС В ПОЛУМАГНИТНОМ ПОЛУПРОВОДНИКЕ

Е.И. Георгицэ, В.В. Дьяконов,
В.И. Иванов-Омский,
В.М. Погорлецкий, Н.Г. Романов,
В.А. Смирнов

Оптическое детектирование магнитного резонанса (ОДМР), использующее зависимость интенсивности оптических переходов от электронной спиновой поляризации состояний, между которыми происходит переход, является прямым методом исследования излучательных спин-зависимых процессов в твердых телах. В настоящее время интенсивно развивается применение ОДМР для исследования рекомбинационных процессов в полупроводниках [1].

Обменное взаимодействие электронов и дырок с электронным остовом атомов марганца в полумагнитных полупроводниках типа $Mn_xHg_{1-x}Te$ существенным образом модифицирует их энергетический спектр в магнитном поле [2]. Покажем, как это обстоятельство может быть использовано для оптического детектирования магнитного резонанса (ОДМР), в частности наблюдения ЭПР акцепторов.

В работе исследовалась фотолюминесценция (ФЛ) и фотопроводимость (ФП) образцов р-типа с концентрацией $(N_A - N_D) \sim 3 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$ (77К) состава $Hg_{0.78}Mn_{0.22}Te$ при температуре 2 К.