

— функция ошибок. На рисунке приведены траектории лучей для $\alpha = -7$. В процессе распространения траектории лучей перемешиваются и пересекаются при $z \gg 0,3$ на «наветренной» стороне. Видно, что переход в область тени пучка для «наветренной» стороны более крутой, чем для «подветренной».

Автор благодарен проф. А. П. Сухорукову за постановку задачи и сделанные замечания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Akhmanov S. A. et al. Quant. Electr., 1968, 4, p. 568. [2] Gebhard F. G., Smith D. C. Appl. Opt., 1972, 11, N 2, p. 244. [3] Алешкевич В. А., Сухоруков А. П. Письма в ЖЭТФ, 1970, 12, с. 112. [4] Алешкевич В. А. и др. ЖЭТФ, 1972, 66, с. 551. [5] Шварцбург А. Б. Геометрическая оптика в нелинейной теории волн. М., 1976.

Поступила в редакцию
19.10.81

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 3. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ, 1983, Т. 24, № 2

УДК 535.373.132

ИЗЛУЧЕНИЕ СУЛЬФИДА СТРОНЦИЯ В БЛИЖНЕЙ ИНФРАКРАСНОЙ ОБЛАСТИ

М.-Л. Ю. Алласу, В. В. Михайлин, Э. Ю. Педак, М. А. Рождественский, И. В. Терещенко

(кафедра квантовой теории)

Настоящая работа посвящена исследованию свечения сульфида стронция SrS в ближней ИК-области. Образцы готовились по методике, изложенной в [1]. Фосфоры синтезировались при двух температурах: 900 и 1150°C в атмосфере паров серы и в атмосфере с ограниченным доступом воздуха. Исследовались фосфоры как не активированные, так и активированные хлором и медью.

Источником излучения служила ксеноновая лампа ДКСШ-1000. Излучение пропусклось через монохроматор VSU-1 и фильтр СЗС-25, устраняющий сильное рассеянное ИК-излучение лампы. Излучение фосфоров регистрировалось фотоумножителем ФЭУ-62 через монохроматор ЗМР-3, который использовался как узкополосный фильтр в ближней ИК-области с полосой пропускания 100—200 нм. Видимый рассеянный свет устранялся фильтром КС-18, который располагался перед фотоумножителем, охлаждаемым жидким азотом.

Исследованные фосфоры сульфида стронция обладают очень слабым свечением в ближней ИК-области с максимумом в районе 1,5—1,6 эВ. Спектр возбуждения этого свечения представлен на рис. 1. Он содержит две полосы с максимумами 3,4 и 2,3 эВ. Полоса 2,3 эВ наиболее интенсивна в фосфорах, приготовленных при 1150°C или активированных хлором (концентрация хлора 1 мол. %). Введение меди вызывает постепенное уменьшение интенсивности свечения полосы 2,3 эВ, которое практически исчезает при концентрации меди 0,1 мол. %. Полоса 3,4 эВ хорошо выражена в фосфорах, в которых основные полосы свечения наименее интенсивны. Влияние активатора сводится в этом случае к тому, что свечение полосы возбуждения 3,4 эВ убывает и маскируется длинноволновым краем излучения активатора.

ИК-излучение SrS, возбуждаемое в полосах 2,3 и 3,4 эВ, испытывает температурное тушение в районе 90—280 К. Между ними наблюдается обратное соотношение интенсивностей. Возбуждение SrS в по-

лосе 3,4 эВ приводит к уменьшению интенсивности свечения этой полосы и увеличению интенсивности полосы 2,3 эВ и наоборот. В работе [2] показано, что предварительно деформированные фосфоры SrS обладают двумя типами центров. Первый имеет полосу возбуждения с максимумом 3,35 эВ, а второй — 2,25 эВ. Спектры свечения этих центров содержат полосы с максимумами 1,65 и 1,52 эВ соответственно и испытывают температурное тушение в области 80—280 К. Методом ЭПР показано [2], что центры второго типа относятся к F^+ -центрам, а центры первого типа не парамагнитны.

Можно предположить, что наблюдаемые нами слабые полосы возбуждения 2,3 и 3,4 эВ в недеформированных фосфорах относятся к этим же центрам. Кинетические измерения показали, что такие центры

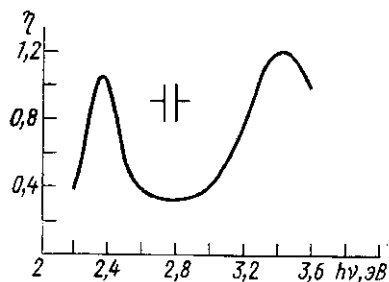


Рис. 1. Спектр возбуждения SrS:SrCl₂ при 85 К, $\lambda_{изл}=1,5$ эВ. Квантовый выход приведен в относительных единицах

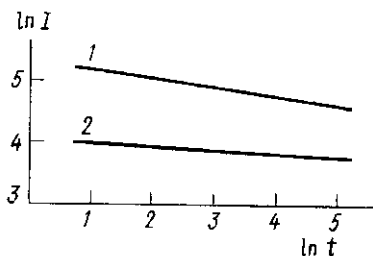


Рис. 2. Изменение интенсивности ИК-свечения SrS в относительных единицах: $\lambda_{изл}=1,5$ эВ, $T=85$ К; $\lambda_{возб}=2,3$ (1) и 3,4 (2) эВ; время — в секундах

имеют малые времена разгорания и затухания (менее 10^{-3} с). Нами обнаружено, что облучение в полосе 3,4 эВ вызывает накопление числа F^+ -центров и разрушение центров первого типа и наоборот, облучение в полосе 2,3 эВ приводит к распаду F^+ -центров и увеличению числа центров первого типа, что согласуется с результатами работы [2]. Измеренная нами зависимость от времени интенсивности ИК-свечения, пропорциональной числу центров, имеет вид

$$I(t) \sim t^{-\alpha},$$

где $\alpha=0,12-0,13$ для F^+ -центров и $\alpha=0,04-0,05$ для центров первого типа (рис. 2). Более коротковолновое возбуждение не приводит к накоплению F^+ -центров, но дает слабое увеличение концентрации центров первого типа. В ЩГК явление обесцвечивания F -центров возбуждающим светом известно давно. В [3] обнаружено, что разрушение F -центров идет сначала быстро, а затем медленно. Это примерно соответствует изменению числа F^+ -центров в нашем случае, хотя у нас нет оснований считать, что разрушение центров идет в две стадии.

В [2] ИК-свечение SrS, возникающее при облучении в полосе 3,4 эВ, связывают с возбуждением околоанионной вакансии. Предполагается, что при поглощении излучения 3,4 эВ происходит переход электрона или из валентной зоны, образованной p -электронами иона S^{2-} , или с локального уровня, отщепленного от валентной зоны под действием возмущения анионной вакансии, на локальный уровень анионной вакансии. После релаксации возбуждения электрон рекомбинирует с дыркой, давая ИК-свечение. Поскольку послесвечение в ре-

зультате рекомбинации электрона и дырки не наблюдается при 85 К, мы предполагаем, что имеет место отщепление локального уровня от валентной зоны. Тогда под действием света происходит переход электрона с отщепленного локального уровня на локальный уровень анионной вакансии. Обратный переход вызывает свечение с максимумом 1,65 эВ. Если дырка уходит с пустого локального уровня, то центр разрушается, а электрон, захваченный анионной вакансией V_{S_2} , образует с ней F^+ -центр. Это позволяет объяснить взаимное влияние центров на интенсивность свечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Педаж Э. Ю., Аллсалу М.-Л. Ю., Кантер М. Я. Журн. прикл. хим., 1972, 45, с. 2619. [2] Кузнецов А. С. Тр. ИФ АН ЭССР, 1975, № 43, с. 192. [3] Kabler M. N. Phys. Rev., 1964, 136 A, p. 1296.

Поступила в редакцию
12.01.82

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 3. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ, 1983, Т. 24, № 2

УДК 537.8:537.613

О ВЛИЯНИИ ВИХРЕВЫХ ТОКОВ НА ВРЕМЯ УСТАНОВЛЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ В ПОЛОСКОВЫХ ЛИНИЯХ

О. С. Колотов, Т. Ш. Мусаев, В. А. Погожев

(кафедра общей физики для физического факультета)

При анализе свойств полосковых линий широко используется приближение ТЕМ-волны [1—3]. При этом, в частности, предполагается, что распределение тока в проводниках линии соответствует постоянному току. В то же время известно [4—6], что вихревые токи, возникающие при поступлении перепада тока в одиночную полосу, приводят к временному повышению плотности тока не только у поверхности полосы, но и у ее краев. Из-за последнего эффекта напряженность магнитного поля над центром полосы непосредственно после поступления перепада тока может быть на 15—30% ниже напряженности стационарного поля [6]. Количественные же экспериментальные данные о влиянии этого эффекта в полосковых линиях практически отсутствуют [1—4]. В свете сказанного неудивительно, что в учебных пособиях по технической электродинамике (см., например, [11, 12]) при анализе переходных процессов в линиях рассматриваемый эффект вытеснения тока к краям проводников игнорируется. Точно так же при расчете импульсных магнитных полей и разработке методов их измерения предполагается, что форма импульсов поля подобна форме импульсов тока, поступающего в линию [7—10].

Целью настоящей работы является экспериментальное исследование вопроса о допустимости такого подхода к случаю линий, состоящих из двух полосок одинаковой ширины. Исследовано четыре линии, изготовленных из фольгированного стеклотекстолита. Размеры линий: a — ширина, l — длина, b — расстояние между проводниками толщиной δ приведены в таблице.

Линия 1 нагружена на сопротивление, равное ее волновому. Остальные линии короткозамкнутые и имеют размеры, характерные для перематнивающих устройств, используемых для исследования магнитных материалов [9]. В линиях 1 и 2 проводники сплошные. В линиях 3 и 4 они (для ослабления взаимодействия перематнивае-