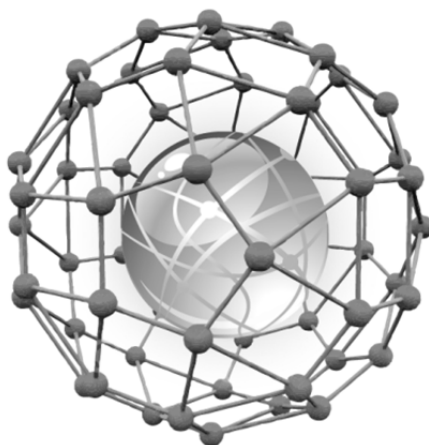


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Химический факультет

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Материалы Международной научной конференции
21–22 мая 2015 г.

Том 1



Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2015

Параметры элементарных ячеек сложных оксидов $Y_xSr_{1-x}FeO_{3-\delta}$, $SrY_yFe_{1-y}O_{3-\delta}$

Состав	Пр. гр.	a , Å	b , Å	c , Å
$SrFeO_{3-\delta}$	$I4/mmm$	10.945		7.701
$Sr_{0.95}Y_{0.05}FeO_{3-\delta}$	$Pm3m$	3.871		
$Sr_{0.9}Y_{0.1}FeO_{3-\delta}$		3.868		
$Sr_{0.8}Y_{0.2}FeO_{3-\delta}$		3.861		
$SrY_{0.1}Fe_{0.9}O_{3-\delta}$		3.857		
$YFeO_{3-\delta}$	$Pnma$	5.586	7.595	5.276
$Sr_{0.1}Y_{0.9}FeO_{3-\delta}$		5.577	7.613	5.293

Установлено, что при постепенном замещении стронция на иттрий в сложных оксидах $Y_xSr_{1-x}FeO_{3-\delta}$ с $0.05 \leq x \leq 0.25$ содержание кислорода монотонно увеличивается.

На данный момент исследования диаграмма состояния квазитройной системы $Y - Sr - Fe - O$ при 1373 К была разбита на 8 фазовых полей.

По проделанной работе можно сделать следующие выводы:

1. уточнены фазовые равновесия в системе $Y - Sr - Fe - O$ и построен первичный разрез диаграммы состояния при 1373 К на воздухе;
2. изучена кристаллическая структура соединений, образующихся в системе $Sr - Y - Fe - O$;
3. получены зависимости кислородной нестехиометрии сложных оксидов $Sr_{1-x}Y_xFeO_{3-\delta}$ от температуры на воздухе.

Список литературы

1. Оллред А. Взаимосвязь электроотрицательности и строения элементов / А.Оллред, Е.В.Рохов // Журнал неорганической химии. 1958. Т. 5, № 6. С. 264.
2. Biendicho J.J. Synthesis and characterization of perovskite-type $Sr_xY_{1-x}FeO_{3-\delta}$ ($0.63 \leq x < 1.0$) and $Sr_{0.75}Y_{0.25}Fe_{1-y}M_yO_{3-\delta}$ ($M = Cr, Mn, Ni$), ($y = 0.2, 0.33, 0.5$) / J.J. Biendicho, S. Shafeie, L. Frenck, D. Gavrilova, S. Bohme, A. M. Bettanini, P. Svedlindh, S. Hull b, Z. Zhao, S. Ya. Istomin, J. Grins, G. Svensson // J. Solid State Chem. 2013. Vol. 200. P. 30–38.

References

1. Ollred A. Vzaimosvyaz' `elektrootricatel'nosti i stroeniya `elementov / A.Ollred, E.V.Rohov // Zhurnal naorganicheskoy himii. 1958. T. 5, No 6. S. 264.
2. Biendicho J.J. Synthesis and characterization of perovskite-type $Sr_xY_{1-x}FeO_{3-\delta}$ ($0.63 \leq x < 1.0$) and $Sr_{0.75}Y_{0.25}Fe_{1-y}M_yO_{3-\delta}$ ($M = Cr, Mn, Ni$), ($y = 0.2, 0.33, 0.5$) / J.J. Biendicho, S. Shafeie, L. Frenck, D. Gavrilova, S. Bohme, A. M. Bettanini, P. Svedlindh, S. Hull b, Z. Zhao, S. Ya. Istomin, J. Grins, G. Svensson // J. Solid State Chem. 2013. Vol. 200. P. 30–38.

УДК 535.37

СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА ЗАМЕЩЕННЫХ 2,7-БИВИНИЛФЕНАНТРЕНА И 1,6- БИВИНИЛДИФЕНИЛА

Самсонова Любовь Гавриловна, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. лаборатории органической электроники, Национальный исследовательский Томский государственный университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, E-mail: slg@phys.tsu.ru

Дегтяренко Константин Михайлович, канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. лаборатории органической электроники, Национальный исследовательский Томский государственный университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, E-mail: norma1954@yandex.ru

Палатова Антонина В., студентка, Национальный исследовательский Томский государственный университет, физический факультет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36.

Исследована люминесценция при фото- и электровозбуждении трех органических люминофоров, излучающих в сине-зеленой области спектра в растворах тетрагидрофурана (ТГФ) и пленках поливинилкарбазола (PVC). Показано, что на положение спектров излучения соединений оказывает существенно влияние сольватное окружение, концентрация, фазовое состояние.

Ключевые слова: органические люминофоры, фото- и электролюминесценция.

SPECTRAL AND ELECTROLUMINESCENCE PROPERTIES OF SOME 2,7-BIVINYLPHENANTRENE AND 1,6-BIVINYLDIPHENYL

Lubov G. Samsonova, Ph.D., Senior Researcher of Organic Electronic Laboratory, National Research Tomsk State University, 36, Lenina Avenue, Tomsk, 634050, Russia, E-mail: slg@phys.tsu.ru

Konstantine M. Degtyarenko, Ph.D., Senior Researcher of Organic Electronic Laboratory, National Research Tomsk State University, 36, Lenina Avenue, Tomsk, 634050, Russia,
E-mail: norma1954@yandex.ru

Antonina V. Palatova, student, National Research Tomsk State University, Physics Department, 36, Lenina Avenue, Tomsk, 634050, Russia

Исследована люминесценция при фото- и электровозбуждении трех органических люминофоров, излучающих в сине-зеленой области спектра в растворах тетрагидрофурана (ТГФ) и пленках поливинилкарбазола (PVC). Показано, что на положение спектров излучения соединений оказывает существенно влияние сольватное окружение, концентрация, фазовое состояние.

The luminescence of some organic compounds emitting in the blue-green spectral region have been investigated under photo- and electroexcitation in the tetrahydrofuran solutions and polyvinylcarbazole films. It was shown that a solvate environment, concentration and a phase state affect on the luminescence spectra.

Key words: organic luminophors, photo- and electroluminescence.

Со времени опубликования первой работы по люминесценции органического соединения в тонкопленочной структуре в поле приложенного напряжения прошло около 30 лет [1]. Эти первые работы дали огромный импульс созданию, исследованию и применению новых органических соединений для OLED (organic light emission diodes). Несмотря на то, что к настоящему времени уже создаются устройства на основе OLEDs, широко проводится синтез и исследование новых соединений. Поскольку при создании OLED важную роль играют оптические свойства материала, в настоящей работе исследованы спектральные свойства новых люминофоров, перспективных для применения в органической электронике [2].

Структурные формулы исследованных молекул приведены на рис.1. Спектральные свойства соединений исследованы в растворах тетрагидрофурана (табл. 1), пленках поливинилкарбазола (PVC).

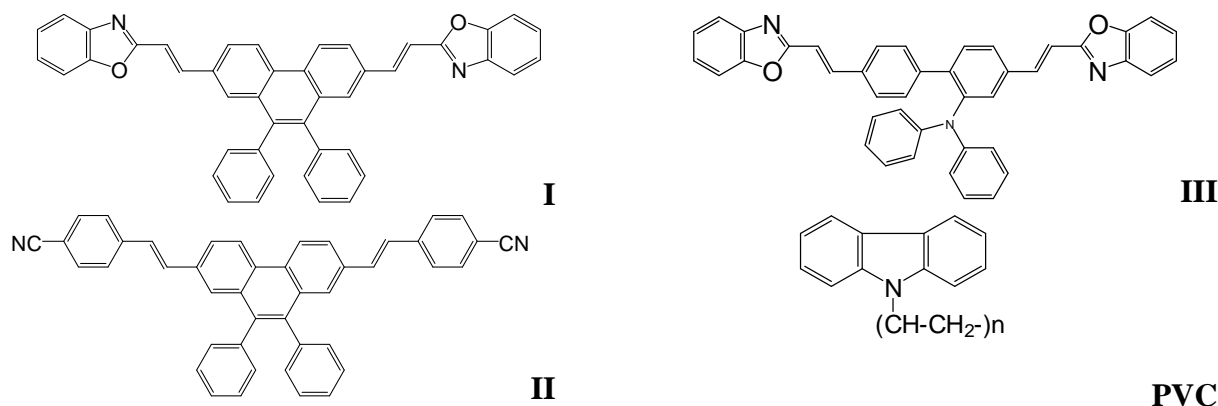


Рис. 1. Структурные формулы молекул

Показано, что соединения **I** и **II**, отличающиеся концевыми фрагментами, имеют очень схожие спектральные свойства (положение спектров и квантовый выход флуоресценции), что говорит о том, что основное и первое возбужденное состояния формируются молекулярными орбиталями, локализованными на центральном фрагменте молекул.

Таблица 1

Спектральные свойства соединений в растворах ТГФ

Соединения	$\lambda_{\text{погл}}$, нм	ϵ , $\text{M}\cdot\text{cm}^{-1}$	$\lambda_{\text{фл}}$, нм	$\Delta\nu_{\text{ст}}$, cm^{-1}	$\Phi_{\text{фл}}$
216(ТГФ) I	382	90200	414, 434	2600	0,61
252(ТГФ) II	376	90900	416, 438	3200	0,63
265(ТГФ) III	356	51400	534	9350	0,25

$\lambda_{\text{погл}}$, $\lambda_{\text{фл}}$ – максимумы длин волн поглощения и флуоресценции, ϵ – молярный коэффициент поглощения, $\Delta\nu_{\text{ст}}$ – стоксов сдвиг, $\Phi_{\text{фл}}$ – квантовый выход флуоресценции

На рис. 2 приведены спектры поглощения соединений в ТГФ и флуоресценции растворов и пленок PVC, допированных люминофорами. Характерно, что при введении люминофоров в PVC спектры люминесценции испытывают красный сдвиг.

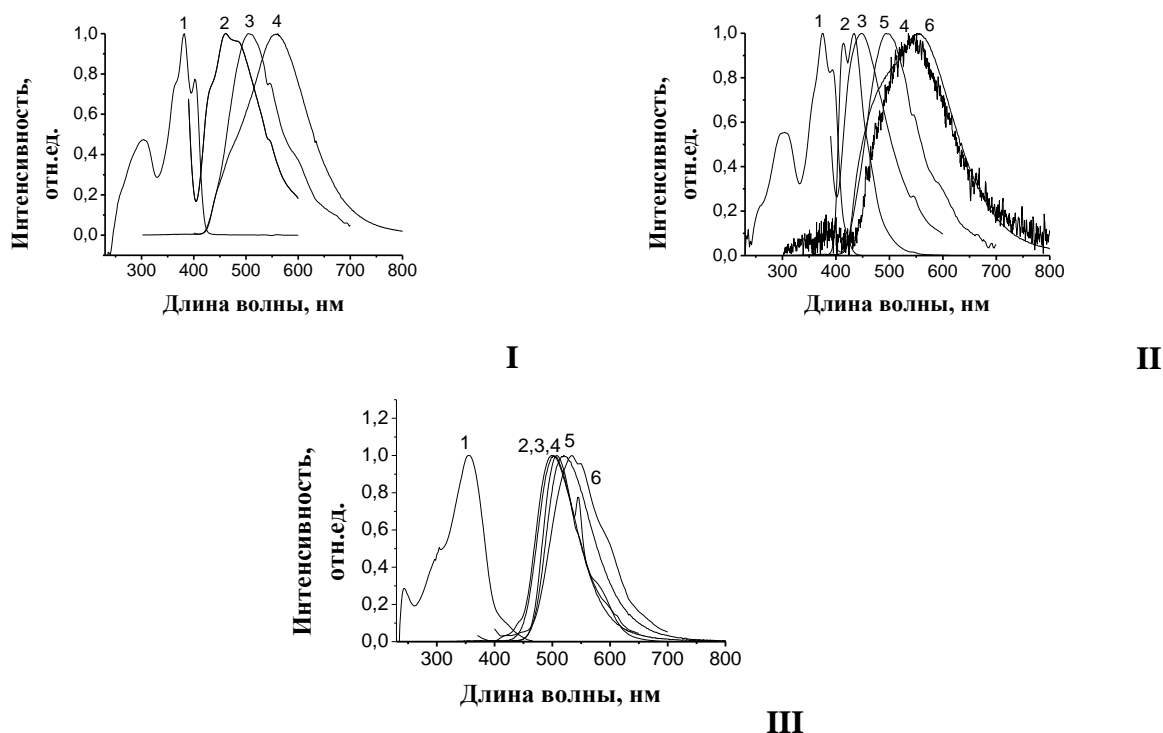


Рис.2 Спектры поглощения (1), флуоресценции в растворе ТГФ (2), в пленке PVC (3); фотолюминесценции (4) и электролюминесценции (5) соединений, полученных термовакuumным осаждением, электролюминесценции соединений в пленках PVC (6)

На основе люминофоров созданы многослойные образцы для изучения люминесценции в поле приложенного напряжения. Состав образцов и их свойства приведены в табл. 2.

Образцы готовились следующим образом. На стеклянную пластину с нанесенным слоем ITO (оксиды индия и олова), служащим анодом, методом центрифугирования наносился слой PEDOT (1,3 масс.% водный раствор поли(3,4-этилдоксиитофен) – поли(стиролсульфонат)) толщиной 40 нм. Далее методом термовакuumного осаждения наносился слой TPD (N,N'-дифенил-N,N'бис-9,3-метилфенил)-1,1'-бифенил-4,4'диамин) толщиной 30 нм, служащий транспортом дырок. Далее люминофор наносился либо

термовакuumным осаждением, толщиной 50–60 нм, либо центрифугированием из раствора PVC (50–60 нм). Катодом служил слой из алюминия и серебра.

Спектральные и яркостные характеристики приготовленных образцов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Электролюминесцентные свойства люминофоров

№ образца	Состав	Яркость, кд/м ² (при V = 8 В)	$\lambda_{\text{люм}}$, нм
1	ITO/PEDOT/TPD/I/CaAl	820	550
2	ITO/PEDOT/TPD/II/CaAl	809	550
3	ITO/PEDOT/TPD/II+PVC/CaAl	500	475
4	ITO/PEDOT/TPD/III/CaAl	2240	520
5	ITO/PEDOT/TPD/III+PVC/CaAl	230	502

Все люминофоры показали яркую люминесценцию в сине-зеленой области спектра. Наибольшая интенсивность свечения наблюдалась для образца №4 (более 2000 сд/м²). Все соединения имеют низкий пороговый уровень напряжения – 2–3 В, при котором образцы начинают излучать. Спектр электролюминесценции по отношению к фотолюминесценции в растворах и пленках PVC сдвинут в красную область более чем на 100 нм для соединений **I** и **II** и в голубую область на 30 нм для соединения **III**. Этот факт может говорить о возможном структурировании (упорядочении) **I** и **II** при термовакuumном осаждении вещества без потери излучательных свойств.

Таким образом, исследованные соединения обладают яркой люминесценцией как при фото-, так и при электровозбуждении и могут быть перспективны при создании органических светоизлучающих устройств.

Список литературы

1. C.W. Tang and S.A. VanSlyke // Appl.Phys. Lett. 1987. Vol. 51, No12. P. 913–915
2. Kopylova T. N. Spectral and Electroluminescent Properties of Divinylbiphenyl. / T. N. Kopylova, A. V. Kukhta, E. E. Kolesnik, I. N. Kukhta, K. M. Degtyarenko, N. S. Yeremina, R. M. Gadirov, L. G. Samsonova, G. B. Mayer, V. K. Olkhovik, N. A. Galinovskii, V. E. Agabekov. //Nanotechnologies in Russia. 2010, Vol. 5, No. 7–8. P. 543–548.

УДК 535.376/379. 621.3.032.3

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ КРИСТАЛЛОФОСФОРОВ НА ОСНОВЕ СУЛЬФОСЕЛЕНИДА КАЛЬЦИЯ

Селезнев Сергей Анатольевич, аспирант, мл. науч. сотр. лаборатории «Халькогенидных люминофоров», ЗАО «НПФ «Люминофор», 355044, Россия, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 8,
E-mail: lumin@mail.stv.ru

Голота Анатолий Федорович, д-р хим. наук, профессор кафедры химии, Северо-Кавказский федеральный университет, Институт живых систем, 355009, Россия, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1,
E-mail: agolota@ncfu.ru

Проведен синтез соединений состава CaS_xSe_{1-x}:Eu,Sm (x = 0–1). Изучено изменение светотехнических характеристик CaS_xSe_{1-x}:Eu,Sm – люминофора в зависимости от количества введенного селена. Установлены спектральные характеристики ИК-стимулируемого излучения синтезированных люминесцентных композиций.

Ключевые слова: люминесценция, кристаллофосфор, твердофазный синтез, спектры, сульфоселенид кальция.