

СПЕКТРАЛЬНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА ЛАНТАНОИДНЫХ (III) КОМПЛЕКСОВ В СИЛИКАТНЫХ ГЕЛЬ-МАТРИЦАХ

С. М. Арабей, Т. А. Павич

Институт молекулярной и атомной физики НАН Беларуси, г. Минск

Многие твердотельные оптические материалы для лазерной техники и спектроскопии (активные элементы, оптические затворы, светофильтры и т. д.) созданы на основе стекол активированных ионами редкоземельных элементов (РЗЭ). Высокотемпературные условия получения таких стекол исключают возможность их активации комплексами РЗЭ с органическими лигандами отличающимися высокой эффективностью преобразования световой энергии. В последнее время широко используются золь-гель технологии (комнатная температура) для получения прозрачных матриц с внедренными в них лантаноидными комплексами. В настоящей работе описаны результаты синтеза силикатных гель-матриц активированных комплексами Eu(III) с β -дикетонами и Yb(III) с фталоцианином и его производным, а также результаты исследования их спектрально-люминесцентных свойств.

Органические комплексы Eu(III) с β -дикетонами вводились в тетраэтоксисилановую (ТЭОС) или винилтриэтоксисилановую (ВТЭОС) золь-гель смеси на стадии их полимеризации. В качестве примесей использовались следующие европиевые комплексы с β -дикетонами: $\text{Eu}(\text{БА})_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Eu}(\text{БА})_3 \cdot \text{ТФФО}$, $\text{Eu}(\text{БТФА})_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Eu}(\text{БТФА})_3 \cdot \text{ТФФО}$, $\text{Eu}(\text{Br-БТФА})_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Eu}(\text{Br-БТФА})_3 \cdot \text{ТФФО}$, где БА – бензоилацетон, БТФА – бензоилтрифторацетон, ТФФО – трифенилфосфиноксид. Спектрально-люминесцентные исследования таких гель-матриц показали, что интенсивность люминесценции возрастает в ряду: $\text{Eu}(\text{БТФА})_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Eu}(\text{БТФА})_3 \cdot \text{ТФФО}$ и/или $\text{Eu}(\text{Br-БТФА})_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Eu}(\text{Br-БТФА})_3 \cdot \text{ТФФО}$, т. е. гель-матрицы с европиевыми комплексами β -дикетонов, содержащих F и Br, обладают наиболее интенсивной люминесценцией. При этом комплексы Eu(III) образуют в гель-матрицах оптические центры с характерным для иона Eu^{3+} спектром люминесценции.

Обнаружено существенное влияние химического состава исходных реакционных ТЭОС и ВТЭОС золь-гель смесей на эффективность внедрения фталоцианинового и 1,2-нафталоцианинового комплексов Yb(III) в полимерные гель-матрицы и их спектрально-люминесцентные характеристики.

Полученные результаты обсуждаются с позиций строения ТЭОС и ВТЭОС гель-матриц, влияния на люминесценцию лантаноидных (III) комплексов матричных гидроксильных групп и присутствия остаточной воды в порах матриц, наличия фтор- и бромзамещенных фрагментов в органических лигандах.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (Грант № Ф99-207).

ВРЕМЕННЫЕ И МОЩНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ Nd:YVO₄ ЛАЗЕРА С ДИОДНОЙ НАКАЧКОЙ С GaAs ОТРАЖАТЕЛЕМ В РЕЖИМЕ ПАССИВНОЙ МОДУЛЯЦИИ ДОБРОТНОСТИ

А. А. Демидович¹, А. Н. Кузьмин²

¹Институт молекулярной и атомной физики НАН Беларуси, г. Минск

²Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси, г. Минск

Компактные твердотельные излучатели с диодной накачкой, работающие в режиме пассивной модуляции добротности, представляют интерес с точки зрения получения импульсного лазерного излучения наносекундной длительности и последующего его применения в системах с нелинейным преобразованием и источниках излучения, используемых в спектроскопии.

В наших экспериментах по исследованию режима пассивной модуляции добротности в качестве активной среды выбран материал Nd:YVO₄ (3 at %, $l = 1$ mm), как один из наиболее перспективных и высокоэффективных лазерных кристаллов для диодной накачки. В качестве выходных зеркал в схеме резонатора с продольной накачкой использованы плоскопараллельные пластинки арсенида галлия, обеспечивающие интегральный коэффициент отражения R резонатора Фабри-Перо на длине волны 1.06 мкм $\sim 0,7$. Эффективное просветление внутрирезонаторных потерь в GaAs пластинках на длине волны