

**СОЕДИНЕНИЯ СО СТРУКТУРОЙ ПЕРОВСКИТА КАК ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ
ОКСИДНЫЕ ФОТОЛЮМИНОФОРЫ ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ
ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ**

Кандидатова И.Н. к.х.н.

УО «Белорусский государственный технологический университет»

Соединения со структурой перовскита являются перспективными для использования в качестве эффективных материалов в различных областях техники, так как обладают высокой химической и термической стабильностью, устойчивы во влажной атмосфере, технологичны в производстве (могут быть получены как классическим методом твердофазных реакций, так и более «зеленым» золь-гель методом) и обладают спектром примечательных физико-химических свойств, как магнитных, так и оптических. Дополнительным плюсом вышеупомянутых соединений является тот факт, что в ряду $\text{LaInO}_3\text{-RInO}_3$ (где R – редкоземельный элемент: Pr, Nd, Sm) установлено образование непрерывного ряда твердых растворов [1], что позволяет плавно изменять ключевое свойство, а не дискретно.

Одним из перспективных направлений использования материалов на основе индата лантана со структурой перовскита является изготовление люминофорных светодиодов белого света, а также люминофорных филаментных ламп, что обусловило повышенный интерес к их изучению в последние годы [2–5].

Светодиоды и филаментные лампы сами по себе являются энергосберегающими источниками освещения в сравнении с лампами накаливания, однако эффективная сенсбилизация излучающих ионов позволит еще больше увеличить эффективность излучения, а следовательно и снизить затраты на освещение.

Нами было экспериментально изучено влияние ряда ионов на эффективность фотолюминесценции редкоземельных ионов в индатах лантана со структурой перовскита и установлено, что введение ионов хрома Cr^{3+} позволяет увеличить эффективность люминесценции иона празеодима в синтезированном нами твердотельном оксидном фотолюминофоре со структурой перовскита $\text{LaInO}_3@Pr^{3+}$, излучающем в красной и зеленой области видимого света на 34-89% [6], а в фотолюминофоре $\text{LaInO}_3@Nd^{3+}$ также со структурой перовскита, излучающем в ИК и видимой красной области, – на 44-77% [7], что позволяет рассматривать ион Cr^{3+} как эффективных сенсбилизатор фотолюминесценции в вышеописанных соединениях. Однофазные поликристаллические образцы люминофоров синтезировали из оксидов двустадийным керамическим методом при температуре обжига 1473-1523 К. Измерения спектров люминесценции и спектров возбуждения люминесценции проводились на автоматизированном спектрофлуориметре СДЛ-2, состоящем из светосильного монохроматора возбуждения МДР-12 и монохроматора регистрации МДР-23 в Институте физики им Б.И. Степанова НАН Беларуси.

Литература

1. Кандидатова И.Н. Тепловое расширение и термический анализ твердых растворов $\text{Ln}_{1-x}\text{La}_x\text{InO}_3$ (Ln = Pr, Nd, Sm) // Молодежь в науке – 2012: прил. к журн. «Весті НАН Беларусі». В 5 ч. Ч.1. Серия химических наук / Нац. акад. наук Беларуси. Совет молодых ученых НАН Беларуси; редкол.: С.А. Усанов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2012. – С. 27–29
2. Liu X., Lin J. Synthesis and luminescent properties of $\text{LaInO}_3 : \text{RE}^{3+}$ (RE = Sm, Pr and Tb) nanocrystalline phosphors for field emission displays // Solid State Sci. – 2009. – Vol. 11. – P. 2030–2036.
3. Tang An *et al.* Luminescent properties of a new red-emitting phosphor based on LaInO_3 for LED // Optoelec. Adv. Mater. – 2011. – Vol. 5, No. 10. – P. 1031–1034.

4. Yukhno E.K. *et al.* Excitation and emission spectra of LaInO₃-based solid solutions doped with Sm³⁺, Sb³⁺ // *Journal of Luminescence*. – 2017. – Vol.182. – P.123-129.
5. Yukhno E.K. *et al.* Excitation and photoluminescence spectra of single- and non-single-phased phosphors based on LaInO₃ doped with Dy³⁺, Ho³⁺ activators and Sb³⁺ probable sensitizer // *Journal of Luminescence*. – 2017. – Vol.190. – P.298-308.
6. Башкиров Л.А., Кандидатова И.Н., Першукевич П.П. Сенсibiliзирующее воздействие ионов хрома (III) на фотолюминесценцию активированного ионами празеодима люминофора на основе индата лантана. // Доклады НАН Беларуси. – 2014. – Т. 58, № 1. – С. 81–84.
7. Кандидатова И.Н. Фотолюминофоры на основе LaInO₃ // Сборник материалов конференции в рамках Белорусско-Китайского молодежного инновационного форума «Новые горизонты – 2014» – Минск, 3–4 декабря 2014 г. – Минск: БНТУ, 2015. – С.50–51.

РАБОТА ТРЕХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ В АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНОМ РЕЖИМЕ

Рудченко Ю.А. к.т.п., доц.

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Эффективность применения безредукторного электропривода возвратно-вращательного (колебательного) движения с мягким реверсом обусловлена тем, что он позволяет не только уменьшить металлоемкость и исключить электромеханические удары в рабочей машине, но и облегчить интеграцию привода с рабочим инструментом, повысить динамические и энергетические показатели, а значит, в целом повысить производительность рабочей машины и качество выпускаемой продукции.

Подобный режим может возникнуть и при использовании трехфазного асинхронного электродвигателя, что было показано, например, в работах [1, 2]. В то же время автоколебательный режим работы асинхронного двигателя слабо изучен, в общеизвестных литературных источниках по теории электрических машин и теории электропривода, например [3, 4] и др., нет упоминаний о данном режиме работы.

Целью работы является экспериментальное исследование работы трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором в автоколебательном режиме.

Для этого был изготовлен испытательный стенд, описание и технические характеристики которого было приведены в работе [5].

Для работы в автоколебательном режиме двигатель подключали к сети по одной из схем однофазного включения [6]. В этом случае механическая характеристика асинхронного двигателя получается Z-образной, симметричной относительно начала координат. Экспериментально были исследованы возможные схемы включения двигателя и выбрана оптимальная (рис. 1).

При данной схеме включения потери мощности в двигателе наименьшие, скорость вращения вала двигателя при работе от однофазной сети наибольшая, возможный диапазон регулирования напряжения, для изменения параметров колебательного движения, также наибольший.

Запуск асинхронного двигателя в автоколебательный режим осуществляли способом, описанным в работе [7].

В ходе проведения испытаний асинхронного двигателя изменяли напряжение питания, а также суммарную жесткость автоколебательной системы, за счет изменения количества пружин. При этом контролировали изменение параметров колебательного движения (амплитуду и частоту колебаний), а также энергетические характеристики двигателя (потребляемую из сети активную мощность, КПД, значение силы тока и т.д.).