

Отзыв научного руководителя
о диссертации Антона Витальевича Маевского «Фотостимулированные процессы в
металл-органических каркасных структурах MOF-76 на основе редкоземельных металлов»

Диссертационная работа Антона Витальевича Маевского подготовлена за время его обучения в аспирантуре по направлению 1.3.8. «Физика конденсированного состояния» с сентября 2015 года по август 2019 года.

Тема диссертационной работы Антона Витальевича Маевского связана с исследованием оптических свойств нового класса перспективных материалов – металлоорганических каркасных структур (МОКС), интерес к которым связан с широким кругом задач практического применения таких материалов для хранения и транспортировки газов, в катализе и фотокатализе, медицине, сенсорике и в качестве люминофоров. Основное внимание в работе удалено изучению механизмов фотовозбуждения и люминесценции МОКС со структурой MOF-76 на основе редкоземельных металлов.

Конкретная задача работы состояла в проведении систематического исследования по установлению влияния типа редкоземельных металлов и их концентрационных соотношений на спектрально-кинетические характеристики люминесценции образцов MOF-76.

Диссертация обобщает результаты исследований, проведённых автором, по установлению спектральных областей фотовозбуждения люминесценции и влияния УФ-фотостимуляции на изменение оптических и люминесцентных характеристик образцов MOF-76 в зависимости от степени упорядоченности структуры материалов в ближнем и дальнем окружении.

Предложенный в работе А.В. Маевского подход отличается новизной, поскольку впервые реализованы систематические исследования оптических и люминесцентных свойств МОКС со структурой MOF-76 на основе редкоземельных металлов в зависимости от соотношения концентраций различных металлов, что определяет ближний и дальний порядки в структуре МОКС, в том числе, при воздействии УФ-облучения.

Поставленные задачи исследования были выполнены А.В. Маевским в полном объеме. При этом получен ряд интересных, новых результатов:

1. Установлено влияние УФ-облучения на оптические и люминесцентные свойства структуры МОКС с топологией MOF-76.
2. Выявлено влияние изменения ближнего и дальнего порядков структуры MOF-76 при изменении соотношения редкоземельных металлов, Y и Eu, в узлах решетки, на изменение люминесцентных свойств образцов, в том числе, при УФ-фотостимуляции образцов в различных спектральных диапазонах.

3. Предложен механизм фотохимических и фотофизических процессов релаксации, происходящих в структуре МОКС с топологией структуры MOF-76 на основе Eu и Y, в процессе УФ-фотостимуляции и продемонстрирована конкуренция между этими процессами.

4. Впервые продемонстрирована возможность управления цветностью люминесценции при изменении экспозиции УФ-облучения образцов MOF-76 на основе редкоземельных металлов. В том числе, продемонстрирована возможность получения источника белого света путем УФ-фотостимуляции в заданном спектральном диапазоне.

Антон Витальевич Маевский начал научную работу на кафедре фотоники СПбГУ в 2012 году в качестве студента бакалавриата. Исследованием оптических свойств МОКС в различных спектральных диапазонах он занимается с 2014 года на протяжении обучения в магистратуре и аспирантуре на кафедре фотоники СПбГУ. За это время им освоен целый комплекс экспериментальных методов для исследования оптических характеристик различных фотоактивных материалов, включая МОКС, а также методы анализа результатов характеризации физико-химических свойств твердых тел различными методами, реализованными в Научном парке СПбГУ. При этом А.В. Маевский проявил высокую научную мотивацию, глубокое понимание поставленных задач, высокую степень самостоятельности при их решении, настойчивость и трудолюбие, а также высокие организаторские способности при работе со студентами.

За время обучения А.В. Маевского в аспирантуре с его участием была опубликована одна статья в Journal of Luminescence и получено 2 патента, непосредственно относящихся к теме исследования, представлено десять докладов на российских и международных конференциях.

Диссертационная работа Антона Витальевича Маевского выполнена на высоком современном научно-исследовательском уровне и достойна представления к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель,
д.ф.-м.н.,
профессор кафедры фотоники СПбГУ

Емелин А.В.

