

ОТЗЫВ

научного руководителя на выпускную квалификационную работу
магистранта Борисик Анастасии Константиновны
на тему «Электронные и колебательные свойства металл-органических каркасных
структур MOF-76 на основе лантаноидов»

Тема работы Борисик Анастасии Константиновны связана с актуальными в настоящее время исследованиями люминесцентных свойств металл-органических каркасных структур (МОКС). Одной из основных проблем, связанных с применением таких материалов в современной сенсорике и оптоэлектронике, является необходимость улучшения их оптических и люминесцентных характеристик. В этой связи, работа А.К. Борисик, посвященная исследованию основных оптических и люминесцентных характеристик люминесценции МОКС типа MOF-76 на основе ионов лантаноидов в зависимости от присутствия и типа «биографических» гостевых молекул в порах каркасной структуры, является актуальной и соответствует современному уровню задач, решаемых научным сообществом.

Конкретные задачи работы состояли в исследовании спектроскопическими методами серии образцов МОКС типа MOF-76 на основе всего ряда ионов лантаноидов для установления основных характеристик и механизмов возбуждения и свечения фотолюминесценции этих материалов, а также их стабильности при термообработке, приводящей к удалению/замещению гостевых молекул ДМФА. В ходе выполнения работы А.К. Борисик получен ряд интересных и новых результатов. В частности, сделан вывод о том, что в зависимости от электронной структуры ионов лантаноидов основными каналами излучательной релаксации являются либо люминесценция ионов лантаноидов, либо люминесценция органических линкеров. В случае когда в роли центров свечения выступают ионы лантаноидов, возбуждение органического линкера приводит к передаче возбуждения с органического линкера на ионы лантаноидов, т.е. реализуется эффект «антенны». В тех случаях, когда реализация эффекта «антенны» невозможна (для MOF-76 на основе ионов La^{3+} , Gd^{3+} , Lu^{3+}), возбуждение системы может приводить к разрыву связи линкер – ион металла и усилению люминесценции, связанной с $n - \pi^*$ переходами в органических линкерах. К основным результатам работы можно отнести зависимость эффективности реализации «антенной» передачи возбуждения от линкера к катионам лантаноидов от их ионного радиуса, что связано с изменением силы связи «линкер – металл».

А.К. Борисик проделан большой объем экспериментальной работы. Она продемонстрировала способность к достаточно сложной экспериментальной работе начиная от детальной физико-химической характеристики исследуемых соединений, проведения их спектроскопических исследований комплексом методов спектроскопии диффузного отражения, колебательной и люминесцентной спектроскопии, и заканчивая анализом спектральных изменений, вызванных термообработкой и изменением состава гостевых молекул.

При выполнении квалификационной работы А.К. Борисик проявила себя, как исключительно работоспособный человек с высокой степенью мотивации к исследовательской работе. В целом, работа заслуживает отличной оценки, а ее автор достоин присуждения квалификации магистра физики.

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



А.В. Емелин