

УДК 535.376

*Ш.Т. БЕРДЫБАЕВА, Л.Г. САМСОНОВА, Е.Н. ТЕЛЬМИНОВ, Т.Н. КОПЫЛОВА***ТУШЕНИЕ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ НЕКОТОРЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
В ПРИСУТСТВИИ ПАРОВ НИТРОТОЛУОЛОВ***

Изучены сенсорные свойства соединений поли(9,9-ди-н-октилфлюоренил-2,7-диил) (PFO), поли[9,9 – ди-октилфлюоренил-2,7-диил] (ADS), поливинилкарбазол (PVK), (N,N'-бис(3-метилфенил)-N,N'-дифенил-1,1'-бифенил-4,4'-диамин (TPD), N,N-бис(нафтален-1-ил)-N,N-бис(фенил)бензидин (NPD) на присутствие паров нитросоединений с применением метода тушения излучения флуорофоров в результате образования неизлучающего комплекса с молекулами нитросоединений. Используются различные материалы для допирования флуорофоров.

Ключевые слова: люминесценция, сенсор, аналит, нитросоединения, тушение флуоресценции.

Исследования по обнаружению вредных веществ для жизнедеятельности человека и окружающей среды очень актуальны. Нитросоединения являются одними из многих. Они содержатся в промышленных отходах и являются токсичными для живых организмов [1]. В настоящее время предложен ряд способов обнаружения следовых количеств этого класса соединений [2]. Метод на основе тушения флуоресценции органических соединений является более простым и достаточно чувствительным. Кроме того, на основе этого метода возможно создание портативных приборов. Азотосодержащие соединения являются типичными детектируемыми веществами (аналитами) для фотOLUMИНЕСЦЕНТНЫХ методов благодаря способности образовывать стабильные и обратимые комплексы с переносом заряда с веществами, которые содержат слабосвязанные электроны.

Данные комплексы образуются из двух молекул, одна из которых является донором и содержит слабосвязанные электроны, а вторая – акцептором, обладающим высоким сродством к электронам. В образующемся комплексе происходит перенос электронного заряда от донора к акцептору и молекула донора (сенсора) теряет способность излучать свет. Комплексы с переносом заряда в научной литературе еще называют π -комплексами, так как электроны донора обычно занимают π -орбитали [2]. Нитрогруппы принимают электроны при донорно-акцепторной связи, изменяя люминесцентные свойства флуорофора (молекулы сенсора).

Учитывая все вышесказанное, можно выделить важные свойства, которыми должна обладать молекула сенсора-флуорофора. Флуорофор должен обладать достаточным количеством слабосвязанных π -электронов и образовывать с аналитом комплекс с переносом заряда без образования химической связи.

В данной работе в качестве флуорофоров были выбраны поли(9,9-ди-н-октилфлюоренил-2,7-диил) (PFO), поли[9,9 – диоктилфлюоренил-2,7-диил] (ADS), поливинилкарбазол (PVK), так как в работах [3–5] показана перспектива данных соединений для обнаружения нитросоединений, а также (N,N'-бис(3-метилфенил)-N,N'-дифенил-1,1'-бифенил-4,4'-диамин (TPD), N,N-бис(нафтален-1-ил)-N,N-бис(фенил)бензидин (NPD), так как данные соединения являются электронно-донорными и используются при изготовлении OLED как инжекторы дырок (рис. 1).

В качестве анализируемых нитросодержащих веществ были выбраны нитротолуол (NT) и тринитротолуол (TNT).

Эксперимент

Спектральные свойства соединений (электронные спектры поглощения, флуоресценции) и кинетика затухания флуоресценции исследованы на спектрофотометре CM2203 («SOLAR», Беларусь).

Сенсорные свойства флуорофоров изучены на четырех материалах: пластинах с нанесенным слоем из SiO₂ для тонкослойной хроматографии, метилцеллюлозе, приготовленной в виде таблеток и нетканых материалах «Спанлейс» (неткан. мат.1), и «Спанбонд» (неткан. мат.2). Два послед-

* Работа выполнена в рамках научного проекта (№ 8.2.20.2018) при поддержке Программы повышения конкурентоспособности ТГУ среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>