**Система распознавания алифатических спиртов на основе фотокатализа на гибридных нанокомпозитах с переносом заряда**

***Скрыпник М.Ю.***

*Аспирант, 1 год обучения*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: skrypnikmy@my.msu.ru*

Распознавание органических молекул в газовой фазе с помощью компактных и дешевых устройств является важной задачей в современных технологиях. Живые организмы решают эту задачу с помощью биохимических реакций на обонятельных рецепторах, обеспечивающих беспрецедентную селективность, что обуславливает распознавание запахов [1]. В технике эта задача решается с помощью полупроводниковых газовых сенсоров на основе оксидов металлов. Однако реакция окисления органических молекул хемосорбированным кислородом, лежащая в основе их работы, требует высоких температур и, самое главное, имеет низкую селективность, фундаментально ограничивая использование газовых сенсоров. В настоящей работе предложена новая концепция работы газового сенсора с использованием фотокатализа на квантовых точках (КТ) [2] с переносом фотовозбужденных электронов в транспортную матрицу оксидного полупроводника, мимикрирующую обонятельные рецепторы.

В данной работе изучены гибридные нанокомпозиты на основе КТ CdSe с органическими лигандами и нанодисперсных порошков ZnO и SnO2. В качестве модельной реакции выбрано фотоокисление алифатических спиртов без участия кислорода, окислителя и нагрева, которые обычно используются в реакции окисления хемосорбированным кислородом в традиционных газовых сенсорах.

КТ CdSe синтезированы с использованием коллоидного метода с тщательным контролем размеров с помощью оптической спектроскопии. Нативные лиганды длинноцепочечной олеиновой кислоты на поверхности КТ были обменяны на ряд короткоцепочечных молекул, содержащих сульфигидридную группу для связывания с поверхностью КТ CdSe и карбоксильную группу для связывания с поверхностью оксида металла. Фотокатализатор получен путем иммобилизации и химического связывания КТ на поверхности матрицы ультрадисперсного оксида металла. Фотохимические реакции, происходящие на поверхности системы, детектировались путем контроля сопротивления оксидной матрицы. Проведено исследование взаимодействия поверхности фотокатализатора с газовой фазой на примере метанола и этанола. Для контроля электрического сопротивления изготовлены прототипы устройств путем нанесения фотокатализатора на микроэлектронный чип. Образцы ZnO и SnO2, модифицированные КТ, имеют меньшее базовое сопротивление, что обусловлено переходом электронов из КТ в матрицу оксида. При введении 100-1000 ppm паров анализируемого спирта наблюдается большая амплитуда увеличения сопротивления по сравнению с инертной атмосферой, что определяется взаимодействием фотовозбужденной дырки с молекулами спирта. Также исследована концентрационная зависимость на разные соотношения метанола. Изучена зависимость сенсорного отклика от расстояния КТ – матрица оксида металла путем изменения длины цепи органического лиганда, также исследовано влияние координации лигандов (карбоксилатное и тиолатное), доказан процесс фотоокисления спиртов фотокатализаторами с детальным анализом продуктов фотокатализа с помощью ИК-, DRIFT- и ЯМР-спектроскопии.

**Литература**

1. Bushdid C. et al. Humans can discriminate more than 1 trillion olfactory stimuli. // Science. 2014. Vol. 343. №. 6177. P. 1370-1372.

2. Yuan Y. et al. Quantum dot photocatalysts for organic transformations // J. Phys. Chem. Let. 2021. Vol. 12. №. 30. P. 7180-7193.