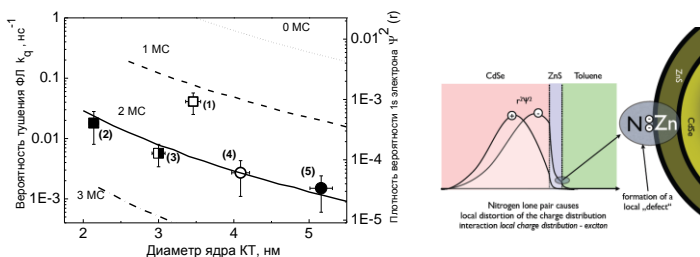


Туннелирование электрона в наноансамблях «квантовая точка CdSe/ZnS – порфирин»: моделирование в условиях квантового ограничения

Зенькевич Э.И.¹, Блаудек Т.², фон Борцисковски К.²
¹Белорусский национальный технический университет,
²Институт физики, Технический университет Хемнитца,
 09107 Хемниц, Германия

Направленная самосборка наноансамблей на основе полупроводниковых квантовых точек CdSe/ZnS (КТ) и молекул порфиринов (H₂P) проявляется в тушении фотолуминесценции КТ. Нами впервые обосновано [1], что это тушение принципиально отлично от переноса энергии и фотоиндуцированного переноса электронов, зависит от размеров КТ и связано (в квантово-механической модели) с отличными от нуля значениями квадрата волновой функции экситона для ядра CdSe и оболочки ZnS.



$$\left(\frac{\hbar^2}{2} \frac{\partial^2}{\partial r^2} \left(\frac{1}{m_a^*} + V_a(r) \right) \right) \psi_a = E_a \psi_a \quad \frac{1}{m_i} \frac{d}{dr} \psi_i(r) \Big|_{r=r_j} = \frac{1}{m_j} \frac{d}{dr} \psi_j(r) \Big|_{r=r_j} \quad \psi_i(r_{ji}) = \psi_j(r_{ji})$$

Показано, что теоретически рассчитанный ход зависимости квадрата радиальной волновой функции $\psi^2(r)$ *Is*-электрона ($1S_{3/2}-1S_e$) (решение уравнения Шредингера для сферической КТ) хорошо соответствует экспериментальным значениям вероятности k_q тушения свечения КТ молекулами H₂P. Такая зависимость тушения свечения КТ одной молекулой H₂P отражает процесс туннелирования электрона (возбужденной электроно-дырочной пары) в условиях квантового ограничения сквозь барьер ZnS на поверхностные ловушки интерфейсного слоя КТ.

Финансовая поддержка работы: ГПНИ («Конвергенция 3.2.08»), DFG (GRK 829/3, Германия).

Литература:

1. С. von Borczyskowski, E. Zenkevich. Formation Principles and Exciton Relaxation in Semiconductor Quantum Dot - Dye Nanoassemblies. In: 14

“Quantum Dot Molecules”, Springer Science, New York. 2014, p. 77-148.

УДК 621.891:532.137

Изменение реологических свойств синтетических масел при введении модификаторов вязкости

Маркова Л.В.

Белорусский национальный технический университет

Одной из основных эксплуатационных характеристик смазочных масел являются их вязкостно-температурные свойства. С целью расширения температурного диапазона, при котором может использоваться данный смазочный материал, применяются полимерные присадки (модификаторы вязкости), представляющие собой различные высокомолекулярные соединения с молекулярной массой от 10000 до 1000000 а.е.м. Важной особенностью масел с полимерными присадками является снижение их вязкости при сдвиге, т.е. они проявляют свойства неньютоновских жидкостей – уменьшение вязкости с увеличением скорости сдвига.

Целью представленной работы являлось исследование влияния молекулярной массы и концентрации модификатора вязкости на основе полиметакрилата (ПММА) на реологические свойства синтетического полиальфаолефинового масла ПАОб.

Исследовались пробы масел с введенными модификаторами с молекулярными массами 40000...550000 а.е.м. в концентрации 3, 6 и 9 вес. %. Кинематическая вязкость приготовленных проб измерялась капиллярным стеклянным вискозиметром стандартным методом по ГОСТ 33-2000. Измерение вязкости при высоких скоростях сдвига ($1 \cdot 10^4 \text{ с}^{-1}$ и $1,5 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$) выполнялось с использованием портативных акустических вискозиметров.

Получена эмпирическая зависимость вязкости загущенного масла от содержания модификатора, из которой определены коэффициенты загущающей способности модификаторов.

Показано, что между индексом вязкости и молекулярной массой модификатора существует логарифмическая зависимость.

Исследование влияния модификаторов ПММА на реологические свойства масел показало, что с увеличением молекулярного веса модификаторов при одинаковой их концентрации в синтетической базовой основе неньютоновское поведение масла начинает проявляться на более низких скоростях сдвига. Очевидно, что для корректного выбора смазочного масла с учетом прогнозирования его реологического поведения в трибоконтакте и контроля его свойств в процессе эксплуатации целесообразно проводить измерение вязкости при скоростях