

Синтез мультимодальных систем на основе магнитных наночастиц для биомедицинского применения

Дёмин Александр Михайлович

Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН

demin@ios.uran.ru

В настоящее время внимание исследователей в области физики, нанохимии, биологии и медицины сосредоточено на разработке методов получения новых материалов и использования их в качестве диагностических (биочипы для иммуноанализа, агенты для усиления контраста при проведении магнитно-резонансной томографии) и терапевтических (точечная лазерная и магнитная гипертермия) агентов, как систем фармацевтической доставки лекарств, материалов для молекулярной сепарации и клеточной инженерии, а также магнитосепарируемых катализаторов [1, 2].

Наиболее часто в данных целях используют наночастицы на основе металлов и их оксидов, характеризующихся высокими магнитными свойствами, в первую очередь Fe_3O_4 , $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, CoFe_2O_4 , FePt и др., которые могут выступать в роли платформы для разработки мультимодальных систем. Наиболее востребованными для биологических и медицинских целей являются магнитные наночастицы (МНЧ) Fe_3O_4 по причине их низкой токсичности, биосовместимости и биоразлагаемости.

Для получения многофункциональных структур на основе МНЧ существует две стратегии. Первая заключается в интеграции МНЧ с квантовыми точками или наночастицами металлов с образованием «core-shell» и гетеродимерных нанокомпозитов. Вторая стратегия заключается в проведении поверхностной модификации за счёт ковалентного или нековалентного связывания различных классов органических молекул с поверхностью МНЧ.

Одним из наиболее эффективных в настоящее время методов модификации МНЧ является ковалентное связывание органических молекул с их поверхностью при использовании функционализированных алкоксисилановых реагентов. В результате модификации МНЧ полученные нанокомпозиты приобретают ряд свойств, позволяющих использовать их в медицинских целях: стабильность в биологических средах (жирные кислоты, полиэтиленгликоль и его производные, биополимеры), специфичность доставки и удержания препарата в требуемых тканях (антитела, аптамеры, пептиды) и др.

В докладе рассмотрены основные методы синтеза мультимодальных агентов на основе МНЧ, а также наиболее перспективные направления их использования в медицине, биологии и химии [3-6].

Работа выполнена при финансовой поддержке Комплексной программы УрО РАН (№ 15-21-3-6) и проекта РФФИ (№ 17-03-01001).

Список публикаций:

- [1] Bakhtiary Z., Saei A.A., Hajipour M.J., et al. // *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine*. 2016. V. 12. P. 287.
- [2] Reddy L.H., Arias J.L., Nicolas J., et al. // *Chem. Rev.* 2012. V. 112. P. 5818.
- [3] Demin A.M., Pershina A.G., Ivanov V.V., et al. // *Inter. J. Nanomed.* 2016. V. 11. P. 4451.
- [4] Demin A.M., Pershina A.G., Nevskaya K.V., et al. // *RSC Adv.* 2016. V. 6. P. 60196.
- [5] Savvateeva M.V., Demin A.M., Krasnov V.P., et al. // *Anal. Biochem.* 2016. V. 509. P. 146.
- [6] Demin A.M., Ulitko M.V., Minin A.S., et al. // *Dokl. Chem.* 2016. V. 467. P. 118.

Моделирование фемтосекундной внутримолекулярной динамики высоковозбужденных молекул йода

Дозморов Николай Владимирович

Новосибирский национальный исследовательский государственный университет

Институт химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского СО РАН

Бакланов Алексей Васильевич, д.х.н.

ndozmorov@yandex.ru

Для понимания явлений, происходящих в природе при возбуждении молекул светом (фотосинтез, процессы фотохимии атмосферы и т.д.), необходимо исследовать механизмы и динамику процессов, протекающих в молекулах под действием электромагнитного излучения (фотоиндуцируемых процессов).

Для изучения динамики внутримолекулярных процессов с фемтосекундным временным разрешением широко используется подход «накачка-зондирование» (pump - probe). Данный подход состоит в облучении системы двумя лазерными импульсами с варьируемым промежутком времени между ними. Первый импульс