

“Синтез неорганических перовскитов и их контролируемая инкапсуляция при помощи лазерного излучения в микрофлюидном чипе”

Ильина Александра Денисовна, ГБОУ лицей Петроградского р-на №82, Санкт-Петербург  
Научный руководитель- Тальянов Павел Максимович, аспирант, Regolab, Санкт-Петербург

Галоидные перовскитные нанокристаллы (ПНК) являются перспективными материалами для разработки нанофотонных устройств, а также имеют потенциал для применения в биомедицине. Тем не менее галоидные ПНК при контакте с водой диссоциируют и теряют свои свойства. Для защиты галоидных ПНК их необходимо стабилизировать при помощи покрытия водостойкой оболочкой. Метод капельной микрофлюидики обладает тонким контролем реагентов и позволяет получать монодисперсные образцы, при этом существенно экономя время экспериментатора. Более того, использование данного подхода в сочетании с фотоотверждением позволит подобрать оптимальные условия проведения синтеза с большой точностью. Именно поэтому и был выбран данный метод для решения проблемы по инкапсуляции галоидных ПНК.

Защита галоидных ПНК является быстро развивающейся областью исследований в современной науке. Начиная с 2016 года число публикаций в рецензируемых журналах (Scopus, WOS) мирового уровня стремительно растет. Данный факт связан с тем, что галоидные ПНК обладают отличными оптическими свойствами, подходящими для разработки различных оптоэлектронных устройств, таких как лазеры, светодиоды, сцинтилляторы, солнечные элементы, сенсоры, оптические волокна и др. Разработка подходов к стабилизации галоидных ПНК в водных средах позволит быстрее внедрить устройства, основанные на этих самых ПНК, в обиход. Более того, освоив стабилизацию галоидных ПНК в водных средах, прикладная наука сможет сделать качественный скачок в биовизуализации - одном из мощнейших инструментов для современной медицинской диагностики.

Помимо этого, новизна работы заключается в применении метода капельной микрофлюидики для реализации поставленных задач. Инкапсуляции галоидных ПНК будет производиться путем фотоотверждения полимеризующегося состава внутри микрофлюидного чипа. Значительным преимуществом капельной микрофлюидики является возможность синтеза однородных эмульсий путем генерации капель при точном контроле подачи реагентов. Такой способ позволяет прецизионно варьировать не только количество подаваемых реагентов, но и диаметр получаемых капель, а также позволяет интегрировать в систему процесс фотоотверждения непосредственно после формирования капель-сфер. Этот фактор способствует повышению однородности конечной эмульсии. Обоснованием достижения поставленной задачи служит богатый опыт научного коллектива в работе с синтезом галоидных ПНК и стабилизации ПНК в водных средах, микрофлюидными системами и методами, а также непосредственно с синтезом перовскитных наноструктур методом микрофлюидики.