

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

совета по защите диссертаций Д 02.15.07 при учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по диссертации Завацкого Сергея Андреевича «Эффекты гигантского комбинационного рассеяния света и диэлектрофореза в системах на основе наночастиц и микроэлектродов из благородных металлов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (материалы для электроники и фотоники)

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым присуждается ученая степень. Диссертация Завацкого Сергея Андреевича является самостоятельной законченной научно-исследовательской работой и соответствует требованиям ВАК Республики Беларусь, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.16.08 – нанотехнологии и наноматериалы (материалы для электроники и фотоники).

Научный вклад соискателя в решение научной задачи состоит в установлении механизмов проявления эффекта диэлектрофореза (ДЭФ) в белках альбумина, лизоцима и лактоферрина и условий для интенсификации сигнала в спектрах гигантского комбинационного рассеяния света (ГКР) молекулами родамина 6 Ж, адсорбированными на наночастицах Au, и названными белками, адсорбированными на наночастицах Ag. Практическая значимость полученных результатов состоит в разработке наносенсорной платформы, использующей ДЭФ для сбора и локализации в пространстве малого количества (микрограммы на миллилитр) вещества, включая высокомолекулярные соединения, анализируемого затем методом ГКР, что обеспечивает повышенную детектирующую способность этого аналитического инструмента.

Конкретные научные результаты, за которые соискателю может быть присуждена ученая степень. Соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности за новые научно обоснованные теоретические и экспериментальные результаты, включающие:

– развитые представления о механизме диэлектрофореза в веществах с высокой диэлектрической поляризацией, заключающиеся в учете дополнительной поляризации среды постоянным дипольным моментом вещества, что приводит к аномально большим коэффициентам Клаузиуса–Моссотти, до 400 вместо 1 в обычном случае;

– установление механизмов и закономерностей устойчивой локализации сферических диэлектрических наночастиц за счет диэлектрофореза и определение оптимальной удельной проводимости водных сред (менее 10^{-2} См/м) и площади поверхности собирающих эти частицы микроэлектродов, обеспечивающих повышение сил трения и преодоление миграционных сил в жидкости вследствие электротермического эффекта;

– установление оптимальных топологических параметров ансамбля наночастиц Au и Ag (размер и расстояние между наночастицами) и плотности мощности зондирующего лазерного излучения для получения максимального сигнала гигантского комбинационного рассеяния света за счет интерференции локальных соседних электрических полей, возбуждаемых лазерным излучением с длиной волны 633 нм для Au и 532 нм для Ag, при определении малого количества (микрограммы на миллилитр) родамина 6 Ж, белков гемоглобина, лизоцима и лактоферрина,

что в совокупности развивает представления о диэлектрофорезе в жидких средах, содержащих наночастицы, и о проявлении в них гигантского комбинационного рассеяния света.

Рекомендации по использованию результатов исследования. Результаты диссертационной работы внедрены в ОИЯИ (г. Дубна, Россия), НИУ «МИЭТ» (г. Зеленоград, Россия) и в учебный процесс БГУИР и могут быть использованы для фотонного детектирования малых концентраций органических молекул в жидкостях, что актуально для медицины, криминалистики, биотехнологий и пищевой промышленности.

Председатель совета по защите диссертаций

В. Е. Борисенко

Ученый секретарь совета по защите диссертаций

С. К. Лазарук

