

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совета по защите диссертаций Д 01.05.01 при Институте физики НАН Беларуси по диссертации Филимоненко Дмитрия Сергеевича «Применение методов атомно-силовой и сканирующей ближнеполевой микроскопии для детектирования локальных топографических, оптических и магнитных свойств наноразмерных объектов», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика

1. Специальность и отрасль науки, по которой присуждается учёная степень

Учёная степень присуждается по специальности 01.04.05 – оптика, физико-математические науки.

2. Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости

Соискателем на основе усовершенствованных методов атомно-силовой и сканирующей ближнеполевой микроскопии установлено изменение тонкой структуры поверхности клеток при воздействии металлических ионов и обнаружено явление резонансного изменения интенсивности видимой и инфракрасной фотолюминесценции ансамбля NV-центров в алмазе от величины магнитного поля с нанометровым пространственным разрешением.

3. Конкретные научные результаты, за которые соискателю присуждается учёная степень. Учёная степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика присуждается за:

– определение характера влияния повышенных концентраций ионов цинка и свинца, а также внутриклеточного кальция на структуру поверхности мембран эритроцитов и лимфоцитов, установление в качестве наиболее информативного параметра степени металл-индуцированных изменений длины корреляции автокорреляционной функции профиля шероховатости;

– оптимизацию геометрических параметров изогнутых оптоволоконных зондов для сканирующей ближнеполевой оптической микроскопии (угла и радиуса изгиба, длины изогнутой части), которая обеспечивает выполнение условия прерывистого контакта и приводит к шестикратному повышению добротности сенсора поверхности;

– экспериментальное обнаружение явления резонансного изменения интенсивности видимой и инфракрасной фотолюминесценции ансамбля NV-центров в алмазе от величины магнитного поля, а также установление влияния мощности и поляризации лазерного излучения накачки на амплитуду и форму обнаруженных резонансов;

что в совокупности является существенным вкладом в развитие методов нанодиагностики оптических, топографических и магнитных свойств различных объектов, включая и нативные биологические структуры.

4. Рекомендации по использованию результатов исследования. Результаты могут найти применение при проведении исследований методами атомно-силовой и сканирующей ближнеполевой микроскопии в Институте физики НАН Беларуси, Физико-техническом институте НАН Беларуси, ИТМО НАН Беларуси, а также при подготовке учебных курсов для высшей школы. Результаты могут найти применение при разработке оптических методов диагностики и лечения онкологических и других социально-значимых заболеваний. Результаты по исследованию NV-центров перспективны для разработки оптических технологий на основе квантово-механических эффектов.

Председатель совета по защите диссертаций.

доктор физ.-мат. наук

Ученый секретарь,

кандидат физ.-мат. наук

16.01.2024



В.Н. Белый

М.В. Пархоц