

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нефедкина Никиты Евгеньевича  
«Коллективная динамика двухуровневых атомов в устройствах  
нанооптики и плазмоники»,

представленной на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.13 –

Электрофизика, электрофизические установки

Работа Н.Е. Нефедкина посвящена теоретическому изучению процессов, происходящих при взаимодействии атомов активной среды с модами электромагнитного поля плазмонных структур. Данное направление актуально в связи с необходимостью создания оптоэлектронных устройств, миниатюрных сенсоров, а также базовых элементов для осуществления квантовых вычислений и реализации квантовых криптографических схем. Любое из перечисленных приложений требует детального изучения коллективных явлений, возникающих при взаимодействии электромагнитного поля с атомами. Их исследование достаточно сложно, поскольку зачастую требует учета нелинейных эффектов.

Первая часть диссертации Н.Е. Нефедкина посвящена явлению сверхизлучения. Автор, исследуя субволновые системы классических и квантовых излучателей, выявляет общий механизм возникновения пика сверхизлучения. На основе полученного механизма приводятся параметры системы, при которых интенсивность сверхизлучения максимальна. Вторая часть посвящена изучению динамики двумерного плазмонного лазера с распределенной обратной связью (DFB). Найден новый эффект кооперации мод, который заключается в генерации лазера на модах с высокими потерями в середине разрешенной зоны. Этот эффект объясняет уширение диаграммы направленности, наблюдавшееся в эксперименте. Последняя часть диссертации сфокусирована на статистических свойствах излучения устройств плазмоники. В ней рассматривается плазмонный нанолазер под воздействием внешней электромагнитной волны и тепловых шумов. Показано, что в режиме компенсации потерь на кривой компенсации возникает стохастический резонанс.

Автореферат, однако, содержит ряд незначительных недостатков. Например, при описании эффекта модовой кооперации ключевым моментом является существование неортогональных мод, но их природа в тексте автореферата не обсуждается. Также можно отметить некоторую специфичность используемой терминологии.

В целом же работа выполнена на высоком научном уровне и полностью соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., ред. 01.10.2018г. Считаю, что ее автор Н.Е. Нефедкин заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.13 - электрофизика, электрофизические установки.

Главный научный сотрудник

Федерального государственного бюджетного учреждения

Физического института им. П.Н. Лебедева

Российской академии наук,

д.ф.-м.н., профессор

В.И. Манько

Подпись заверяю

Ученый секретарь ФИАН

к.ф.-м.н.



А.В. Колобов

Данные лица, предоставившего отзыв на автореферат:

Главный научный сотрудник

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Физического института им. П.Н. Лебедева

Российской академии наук

д.ф.-м.н., профессор В.И. Манько

Почтовый адрес: 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д.53

Телефон: +7 (495) 132-61-97

Электронная почта: [mankovi@lebedev.ru](mailto:mankovi@lebedev.ru)