

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нечепуренко Игоря Александровича  
«Исследование свойств плазмонных структур и их возможные приложения»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.13 –  
Электрофизика, электрофизические установки

Работа И.А. Нечепуренко посвящена исследованию процессов, происходящих в активных и пассивных плазмонных структурах. Анализируются процессы как в плазмонном фотонном кристалле, так и в отдельных плазмонных частицах, а также одномерных и двумерных структурах. Особенное внимание уделено спазерам. Спазерами называются плазмонные генераторы, в которых происходит безызлучательное возбуждение электромагнитного поля. В частности, рассматривается возбуждение плазмонов в металлической параболической канавке, на дне которой находятся квантовые точки. Исследуется динамика такой системы при наличии насыщающегося поглотителя и показано, что в такой структуре возникает (как и в обычном лазере) режим пассивной модуляции добротности. Большое внимание уделено рассмотрению чувствительности плазмонных структур, включая спазеры, к изменениям параметров внешней среды, что необходимо для создания различных сенсоров.

В работе можно выделить следующие интересные результаты. Получены условия отрицательного преломления в плазмонных фотонных кристаллах. Показана возможность работы спазера в режиме пассивной модуляции добротности с высокой частотой модуляции (порядка одного терагерца). Предложен новый метод внутривибраторной спазерной спектроскопии. Предложена реализация метода с использованием металлической иглы, что позволяет достичь высокого пространственного разрешения наряду со спектральным. Показано, что в плазмонном лазере при добавлении резонансного поглотителя возможно начало генерации, что связано с дисперсией диэлектрической проницаемости такого поглотителя.

К недостаткам работы можно отнести отсутствие обсуждения метода измерения плазмонных полей. Особенно это важно в случае, когда предлагается спектроскопия на основе спазера. Измерение ближних полей является затруднительным, поэтому при экспериментальной реализации важно продумать способ трансформации ближних полей в дальние поля. Также стоит отметить не самую удачную структуру диссертации. Достаточно

большой объем решенных задач делает трудным полное, комплексное понимание диссертации.

Однако указанные замечания не умаляют достоинств работы. Она выполнена на достаточно высоком научном уровне. Её автор, Нечепуренко И.А., достоин присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.13 – Электрофизика, электрофизические установки.

Директор ФГБУН Института радиотехники  
и электроники им. В.А. Котельникова РАН  
член-корр. РАН

С.А. Никитов



Почтовый адрес: ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН, 125009, Москва, ул.  
Моховая, д. 11, корп. 7.  
Телефон: +7 (495) 629 3387  
Электронная почта: [nikitov@cplire.ru](mailto:nikitov@cplire.ru)