**Плазмонный наноскульптуринг оптических свойств двумерного WSe2 интегрированного с лазерно-индуцированными периодическими поверхностными наноструктурами**

***Николаева А.В.1,2, Аникина М.А.1,2, Кучмижак А.А.3, Кондратьев В.М.1,2, Большаков А.Д.1,2,4***

*Аспирант, 1 год обучения*

*1СПбАУ РАН им. Ж.И. Алфёрова, Санкт-Петербург, Россия*

*2МФТИ, Физтех, Долгопрудный, Россия;*

*3Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия*

*4Ереванский государственный университет, Ереван, Армения*

*E-mail:*[*nikalex2000@bk.ru*](mailto:nikalex2000@bk.ru)

Двумерные материалы, демонстрирующие уникальные оптические, механические и электронные свойства в настоящее время привлекают значительное внимание в контексте развития нанофотоники [1]. Среди семейства двумерных материалов, диселенид вольфрама (WSe2) обладает выдающимися люминесцентными характеристиками, что делает его перспективным кандидатом для применения в оптоэлектронных устройствах нового поколения. В настоящей работе исследуется гибридная система, формируемая путем интеграции WSe2 с плазмонными наноструктурированными поверхностями. Предполагается, что взаимодействие между экситонами в двумерном слое TMD и локальными плазмон-поляритонами приведет к усилению оптических свойств материала за счет взаимодействия плазмонного резонанса и экситонных переходов WSe2. Дополнительное усиление фотолюминесценции может быть достигнуто за счет деформации монослоя WSe2, которая приводит к изменению его электронной структуры, влияющей на эффективность рекомбинации носителей заряда и интенсивность фотолюминесценции. В нашей работе монослои WSe2 получены с помощью метода механической эксфолиации и перенесены на целевую подложку с золотыми лазерно-индуцированными периодическими поверхностными нанострукутрами (ЛИППН). Оптические свойства такой структуры были охарактеризованы с помощью микроспектроскопии комбинационного рассеяния света и фотолюминесценции. Измерения проводились на спектрометре Horiba LabRAM HR 800. Источником возбуждающего излучения служил твердотельный лазер 532 нм и диодной накачкой. Спектры ФЛ показали, что интенсивность отклика от монослоя WSe2, лежащего на ЛИППН в диапазоне длин волн 720-780 нм с пиком на 750 нм, превысила интенсивность сигнала от монослоя WSe2 лежащего на плоской золотой поверхности подложки в 2 раза, что можно объяснить эффективным взаимодействием монослоя WSe2 c плазмонными поверхностными нанострукурами.

Новизна и практическая значимость представленного исследования обусловлена применением лазерно-индуцированных периодических поверхностных наноструктур (ЛИППН), формирование которых осуществляется посредством простого и эффективного метода, альтернативного традиционным процессам литографии и травления. Параметры лазерного излучения позволяют контролировать геометрию структур и период решетки, что обеспечивает возможность прецизионного контроля над оптическими характеристиками гибридной структуры.

*А.В.Н. и М.А.А. выражает благодарность Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение 075-03-2023-106 от 13.01.2023, проект FSMG-2021-0005) и Российскому научному фонду (Грант 24-12-00225) за поддержку в анализе экспериментальных данных. А.Д.Б. благодарит Российский научный фонд (Грант 24-12-00225) за поддержку в проведении исследования.*

**Литература**

1. Kuznetsov A. et al. In‐Plane Directional MoS2 Emitter Employing Dielectric Nanowire Cavity //Small Structures. – 2025. – С. 2400476.