М.М. Глазов

Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе, Санкт-Петербург, 194021, Политехническая, 26

эл. почта: glazov@coherent.ioffe.ru

DOI 10.34077/RCSP2021-21

Последнее десятилетие отмечено появлением новых полупроводниковых наносистем с экстремальными свойствами – атомарно-тонких полупроводников. Яркими представителями этого класса материалов являются моноатомные слои графена и мономолекулярные слои дихалькогенидов переходных металлов, например, MoS_2 . В отличие от графена в монослоях дихалькогенидов переходных металлов в точках К и К' на границах зоны Бриллюэна реализуется прямая запрещенная зона ~ 2 эВ, что делает эти нанообъекты особенно перспективными с точки зрения фотоники.

Оптические свойства таких систем контролируются главным образом экситонами – электрон-дырочными парами, связанными кулоновским взаимодействием. Особенности зонной структуры и экранировки кулоновского взаимодействия в таких системах приводят к значительным энергиям связи экситонов и необычной серии возбужденных экситонных состояний [1,2].

В данном докладе приводится обзор основных экситонных эффектов в атомарно-тонких кристаллах на основе дихалькогенидов переходных металлов. Особое внимание уделено новым эффектам, присущим именно этим экстремально-двумерным системам, включая управление радиационным временем жизни экситона и временем его спиновой релаксации за счет изменения окружения монослоя [3,4], формирование трионов – трехчастичных комплексов – за счет взаимодействия экситонов с резидентными носителями заряда [5], фоновые каскады с участием экситонов [6], а также проявления межслоевых экситонов в нелинейном оптическом отклике таких систем [7]. Теоретические модели эффектов сопоставляются с данными экспериментов.

Работа поддержана грантом РФФИ № 19-12-00051.

Литература

- [1] G. Wang, A. Chernikov, M. M. Glazov, et al. // Rev. Mod. Phys. 2018 V. 90 P. 021001.
- [2] М.В. Дурнев, М.М. Глазов // УФН 2018 Т. 188 С. 913.
- [3] H.H. Fang, B. Han, C. Robert, M.A. Semina, et al. // Phys. Rev. Lett. 2019 V. 123 P. 067401.
- [4] A. I. Prazdnichnykh, M. M. Glazov, et al. // Phys. Rev. B 2021 V. 103 P. 085302.
- [5] K. Wagner, E. Wietek, J. D. Ziegler, M. A. Semina, et al. // Phys. Rev. Lett. 2020 V. 125, P. 267401.
- [6] I. Paradisanos, G. Wang, E. M. Alexeev, et al. // Nat. Comm. 2021 V. 12 P. 538.
- [7] S. Shree, D. Lagarde, L. Lombez, et al. // Preprint arXiv 2021 2104.01225.