

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Прищенко Данила Александровича «*Особенности элементарных возбуждений в одноэлементных двумерных материалах на основе пниктидов*», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Микроскопическое описание химических и физических свойств низкоразмерных систем и, в частности, одноэлементных двумерных материалов на основе пниктидов – двумерного черного фосфора (BP) и двумерной сурьмы (2d-Sb) – является одним из наиболее актуальных и быстроразвивающихся направлений современной физики конденсированного вещества. В данных системах наблюдается сложная взаимосвязь между электронной структурой, магнитными и решеточными свойствами, которая вкуче с явлением квантового ограничения, приводит к широкому разнообразию их физических свойств. Большой практический интерес представляет описание микроскопических механизмов, лежащих в основе формирования необычных оптических и электронных свойств данных соединений, объяснение их структурной стабильности, стабильности в условиях абсорбции поверхностью различных атомов и эволюции свойств в зависимости от внешних параметров и стехиометрии.

Данная проблема подробно исследовалась в диссертационной работе Прищенко Д.А., которая посвящена теоретическому моделированию оптоэлектрических и колебательных характеристик соединений BP и 2d-Sb в рамках метода теории функционала плотности (DFT) и приближения GW. В рамках данной работы, для исследуемых соединений с примесями водорода и фтора, автором был проведен расчет зонной структуры, плазмонных и фононных спектров, дана оценка вклада фононных ангармонических эффектов, проведен анализ параметров модели сильной связи и анализ гибридизации орбиталей атомов и т.д. В диссертационной работе представлен ряд новых фундаментальных результатов. В частности, был выявлен анизотропный характер *sp* связей в данных соединениях при легировании BP/2d-Sb водородом и фтором, описано влияния примесных атомов H и F на динамику решетки исследуемых соединений, анализ оптоэлектронных свойств BP для различного количества слоев, описано влияние внешнего электрического поля на плазмонный спектр 2d-Sb. Представленные в диссертации результаты являются значимыми и, несомненно, имеют фундаментальную важность для понимания свойств двумерных соединений на основе пниктидов.

В качестве замечаний по автореферату хотелось бы отметить отсутствие подробного описания параметров расчетов, а также отсутствие обоснования выбора используемых

приближений и моделей. Однако, данные замечания имеют рекомендательный характер и не влияют на общую высокую оценку представленной работы.

В заключение хотелось бы отметить, что автореферат диссертационной работы написан ясным научным языком. Основные результаты опубликованы в ведущих научных журналах, степень обоснованности научных положений и выводов, научная новизна и практическая ценность не вызывает сомнения. Отдельно хотелось бы отметить наличие у диссертанта 4-х публикаций в высокорейтинговых научных журналах (Phys. Rev. Lett., 2D Materials, Phys. Rev. B Rapid Comm. и Phys. Chem. Chem. Phys.). Работа вносит весомый вклад в развитие основных идей физики конденсированного состояния и представляет собой законченное комплексное исследование, посвященное актуальной и важной проблеме.

Диссертационная работа является законченным научным исследованием и соответствует требованиям п.п. 9-11 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Прищенко Данил Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Леонов Иван Васильевич,
доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории оптики металлов
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки «Институт физики металлов
имени М.Н. Михеева Уральского отделения
Российской академии наук»



«27» января 2021 г.

620108, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, д. 18
Федеральное государственное бюджетное учреждение
науки Институт физики металлов имени М.Н. Михеева
Уральского отделения Российской академии наук
(ИФМ УрО РАН),

Тел: +7 (922) 020-89-52. E-mail: ivan.v.leonov@yandex.ru



Подпись Леонова И.В.
заверяю
Руководитель общего отдела

Е.А. Овчин
«27» января 2021 г.