

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Тарасова Артема Вячеславовича «Развитие методик анализа фотоэмиссии квазидвумерных структур на примере графена и 4f-систем», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

В диссертационной работе перед Тарасовым А. В. стоял ряд задач, направленных на исследование атомной и электронной структуры приповерхностной области слоистых систем на основе графена и соединений лантаноидов методами фотоэлектронной спектроскопии. Особенностью этих задач было то, что для их решения необходимо было разработать новые подходы к постановке эксперимента, а также методики анализа фотоэмиссионных данных. К ним относятся методика структурного анализа поверхности на основе фотоэлектронной дифракции, методика голографического анализа структуры интерфейса двумерного материала с подложкой, способ определения ориентации магнитных моментов лантаноидов в приповерхностных атомных слоях кристаллов, метод исследования кристаллического поля вблизи поверхности соединений лантаноидов и другие.

Среди наиболее интересных результатов работы можно отметить то, что впервые проведено моделирование фотоэлектронной дифракции для фотоэмиссии из открытой 4f оболочки и проанализированы возможности использования дифракционных эффектов для анализа как структурных параметров приповерхностной области материалов, так и других свойств, включая магнитное упорядочение, валентность редкоземельных ионов, а также расщепление 4f состояний в кристаллическом поле. Стоит отметить, что важную роль в успешном решении поставленных задач играла разработка стратегии эксперимента, включающая моделирование ожидаемых фотоэмиссионных данных с учетом параметров экспериментального оборудования для выявления оптимальных условий измерения. Поэтому разработанные подходы являются не просто методиками анализа спектров фотоэмиссии, а по сути методами фотоэмиссионных исследований.

Для проведения теоретических исследований Тарасов А. В. использовал возможности вычислительного центра научного парка СПбГУ. Для экспериментальной работы он выигрывал конкурсы на финансирование исследований в рамках программы академического обмена G-RISC. Принимал активное участие в выполнении проектов РФФИ и РНФ. Говоря о личном вкладе автора в диссертационную работу, следует отметить, что Тарасов А. В. принимал личное участие в измерениях картин фотоэлектронной дифракции на синхротроне

SLS в Швейцарии. Использование лучшего современного оборудования позволило получить достоверные данные высокого качества. Но основная часть работы диссертанта носила теоретический характер. В частности, он освоил

- методы расчетов электронной структуры кристаллов на основе теории функционала плотности с использованием трех программных пакетов Wien2k, FPLO и OpenMX,

- метод вычисления параметров кристаллического поля в 4f-материалах с использованием функций Ванье,

- программу EDAC для моделирования фотоэлектронной дифракции в одноэлектронном приближении,

- методологию расчета многоэлектронных состояний открытой 4f оболочки с использованием как модельного Гамильтониана, так и численных расчетов методом Хартри-Фока,

- методологию расчета спектров фотоэмиссии из открытой 4f оболочки.

Это позволило эффективно решить поставленные задачи и разработать новые методы и подходы в области фотоэмиссионных исследований материалов. Все представленные в диссертации расчеты проведены автором лично. Следует особо подчеркнуть высокую работоспособность и целеустремленность диссертанта, которые позволили развить направление исследований методом фотоэлектронной дифракции в СПбГУ. В ходе работы он глубоко проанализировал полученные данные и сформулировал весомые выводы. Следует отметить достаточно высокий уровень самостоятельного анализа. Результаты исследований были представлены на международных конференциях и опубликованы в пяти научных статьях в международных рецензируемых журналах. Необходимо отметить весомый вклад соискателя в написание текстов статей. Он является первым автором одной из статей, и еще одна готова к отправке в журнал.

Считаю, что Тарасов А. В. в высшей мере успешно справился с поставленными перед ним научными задачами и завершил диссертацию на год раньше окончания аспирантуры.

Оценивая текст диссертации, следует отметить, что работу легко и приятно читать. Текст хорошо структурирован, написан грамотным языком и хорошо иллюстрирован. Обзор литературы является достаточно полным. Автор не поленился кратко изложить принципы использованных экспериментальных и теоретических методов и привел исчерпывающее описание экспериментального оборудования и расчетных пакетов. Сделанные выводы в полной мере обоснованы, четко сформулированы и не вызывают сомнений.

Оценивая работу в целом, считаю, что диссертация Тарасова Артема Вячеславовича удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по

специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния, а ее автор заслуживает присвоения искомой степени.

25 июля 2022 г.

Д. ф.-м. н., профессор кафедры
электроники твердого тела СПбГУ



Усачев Д. Ю.



Усачев Д. Ю.
Усачев Д. Ю.
Усачев Д. Ю.
Усачев Д. Ю.
Усачев Д. Ю.
Усачев Д. Ю.
Усачев Д. Ю.
Усачев Д. Ю.
Усачев Д. Ю.
Усачев Д. Ю.