

Отзыв научного руководителя

на диссертацию **Бычкова Максима Евгеньевича**

“Коллективные электронные колебания в магнитных системах”,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-

математических наук по специальности

01.04.02 — теоретическая физика.

Диссертационная работа Бычкова М.Е. «Коллективные электронные колебания в магнитных системах» посвящена исследованию связанных спин-фононных колебаний в магнитных системах, возможности объяснения высокой критической температуры на основе флуктуационной теории высокотемпературной сверхпроводимости, моделированию процесса взаимодействия молекул водорода и кислорода с использованием комплекса алгоритмов, рассмотрению метода построения колебательно-вращательного спектра. Важно отметить, что общий подход к изучению квантовых систем со спонтанно нарушенной симметрией был сформулирован Н.Н. Боголюбовым в связи с решением таких задач теории конденсированного состояния, как сверхпроводимость, сверхтекучесть, ферромагнетизм, кристаллическое упорядочение.

В диссертационной работе Бычкова М.Е. на основе модели Фрëлиха был получен модельный гамильтониан, учитывающий фононную и спиновую подсистемы, а также взаимодействие фононов со спиновыми флуктуациями. Также было предложено общее решение уравнения для энергетической щели в области резонанса, именно в которой происходит наиболее интенсивное взаимодействие электронов. Для полноты исследования также был использован модернизированный метод прямоугольных ям для получения явного выражения для критической температуры. Важно отметить, что в частном случае наличия только члена Q_{ph} в ядре интегрального уравнения для щели, мы получаем фактически выражение для T_c , найденное Бардиным, Купером, Шриффером для низкотемпературных сверхпроводников.

Для кинетической схемы взаимодействий водорода в окислительной среде существуют некоторые области в терминах внешнего давления и температуры, в которых экспериментальные данные существенно расходятся с предсказаниями существующей теории. Бычкову М.Е. удалось показать, что для реакции, инициирующей цепное превращение газовой смеси, существует промежуточное переходное состояние с относительно низким энергетическим барьером, который ранее не учитывался в исследованиях.

Численный анализ сложных многоатомных кластеров является промежуточным и необходимым шагом к возможности моделировать кристаллическую структуру твердых тел. В работе Бычкова М.Е. исследуется возможность построения колебательно-вращательного спектра для системы мономеров и димеров гексафторида серы SF_6 с учётом изотопического эффекта для атомов серы. В качестве основного инструмента анализа используется моделирование с помощью молекулярной динамики и построения автокорреляционных функций дипольного момента.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 01.04.02 — теоретическая физика (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Диссертация Бычкова Максима Евгеньевича рекомендуется к защите по специальности 01.04.02 — теоретическая физика в диссертационном совете МГУ.01.06.

Доктор физико-математических наук, доцент,
Профессор кафедры
квантовой статистики и теории поля,
физического факультета
МГУ им. М.В. Ломоносова

Савченко А.М.
1 сентября 2021

Подпись А.М. Савченко заверяю
Ученый секретарь Ученого Совета физического факультета
МГУ им. М.В.Ломоносова
Профессор

В. А.Караваяев