

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Федорова Ильи Дмитриевича

«Модель поведения экситонов в плотных молекулярных флюидах H_2 и N_2 на основе первопринципной молекулярной динамики для описания экспериментов по их импульсному нагреву»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния»

Целью данной диссертационной работы является исследование влияния неадиабатической электронной динамики на переход в плазму непроводящего молекулярного состояния плотных флюидов водорода и азота.

Автором впервые показана возможность существования возбужденных состояний электронов (экситонов) в молекулярных фазах флюидного водорода и азота. Им предложен пороговый механизм перехода плотного флюида водорода из непроводящего молекулярного состояния в плазму, первый этап которого заключается в диссоциации электрон-дырочной пары. Федоровым развита модель полимеризации в плотном флюиде азота, ускоряемой появлением экситонов при повышении вероятности их термического возбуждения.

Предложен многоступенчатый механизм перехода в плотном флюиде водорода, первым этапом которого является диссоциация экситонов. Сформулированные предположения о формировании кластеров после диссоциации экситона согласуются с результатами по наблюдению оптического поглощения и отражения, а также объясняют разницу в моментах их детектирования. Перенос разработанного метода анализа возбужденных состояний на переход в плотном флюиде азота показал, что резкий рост поглощения флюида объясняется интенсивным образованием экситонов, которые, однако, не диссоциируют, но способствуют полимеризации флюида. Сформулирован критерий, определяющий начало вклада тепловых возбуждений электронов в свойства флюида, и проиллюстрировано их влияние на рост цепочечных структур атома азота (полимеризацию). Электронные возбуждения объясняют экспериментальное наблюдение плато температуры, оптического поглощения и отражения в алмазных наковальнях, а также охлаждение при ударно-волновых сжатиях.

Результаты диссертации опубликованы в четырех статьях в престижных отечественных и международных журналах с высоким рейтингом: Physical Review B, Письма в Журнал Экспериментальной и Теоретической Физики, The Journal of Chemical Physics и Physical Chemistry Chemical Physics.

Работа выполнена на высоком научном уровне. Ее автор, Федоров И. Д. несомненно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния».

Профессор кафедры теоретического физики Московского физико-технического института (национального исследовательского университета), доктор физико-математических наук



Крайнов Владимир Павлович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»

141701, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский переулок, д.9

e-mail: vpkrainov@mail.ru

Я, Крайнов Владимир Павлович, даю согласие на использование моих персональных данных в документах, связанных с защитой диссертации Федорова Ильи Дмитриевича, и их дальнейшей обработкой.

I Grand

Подпись: Храпков В. П.
 ЗАВЕЯЮ: Храпков В. П.
 АДМИНИСТРАТОР КАНЦЕЛЯРИИ
 АДМИНИСТРАТИВНОГО ОТДЕЛА
 О. А. КОРАБЛЕВА

