



РФЯЦ-ВНИИТФ  
РОСАТОМ

Федеральное государственное унитарное  
предприятие «Российский Федеральный  
Ядерный Центр – Всероссийский  
научно-исследовательский институт  
технической физики  
имени академика Е.И. Забабахина»  
(ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ  
им. академ. Е.И. Забабахина»)

*Иск. Е.И. Забабахина* № *194-020-04/36633*

г. Снежинск

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Сартана Р.А.

**«Метастабильные состояния разогретого плотного водорода»**

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по  
специальности 1.3.9 – физика плазмы

Диссертация Сартана Р.А. посвящена теоретическому исследованию плотного разогретого водорода. В качестве инструмента исследования используется первопринципная методика на основе DFT (пакет VASP). Главную цель работы можно сформулировать как поиск доказательств того, что фазовый переход, обнаруженный в конденсированном сжатом водороде при плотностях  $\sim 1 \text{ г/см}^3$  и температурах  $\sim 1000 \text{ К}$ , является фазовым переходом первого рода, а также поиск физических характеристик, которые испытывают резкое изменение при фазовом переходе.

Одним из признаков фазового перехода первого рода является возможность существования метастабильных состояний, как более плотной, так и менее плотной фазы. В работе Сартана Р.А. была разработана специальная методика, позволившая в результате впервые продвинуться в DFT расчетах в область метастабильности и рассчитать характеристики метастабильных состояний водорода. Кроме того, для анализа изменения молекулярного состава были предложены методы определения концентрации молекул водорода и времен их жизни. Для последнего параметра отмечается резкий скачок при фазовом переходе, что связывается с переходом от  $\text{H}_2$  к

$H_2^+$ , которые обладают меньшей энергией связи и большим средним расстоянием между атомами. В работе также предпринята попытка определения критической температуры, однако неопределенность в значении оказалась весьма высока.

Предложенные методы моделирования и анализа являются оригинальными, несомненно обладают научной новизной и могут быть «взяты на вооружение» МД сообществом. Можно также высказать рекомендацию предпринять попытку достижения и исследования метастабильных состояний более плотной фазы при понижении давления (плотности), так как в представленной работе исследуется только сохранение фазы исходной фазы при сжатии выше давления перехода.

Представленная диссертационная работа выполнена на высоком уровне и является завершённым исследованием. Научная значимость полученных результатов подтверждается их публикацией в научных журналах с высоким импакт-фактором.

Считаю, что представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Сартан Р.А., несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 - физика плазмы.

Зам. начальника отделения РФЯЦ-ВНИИТФ,  
д.ф.-м.н.

Дремов В.В.

Подпись Дрёмова В.В. заверяю:  
учёный секретарь НТС РФЯЦ-ВНИИТФ, к.ф.-м.н.



Ногин В.Н.