

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ларкина Александра Сергеевича

«ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КУЛОНОВСКИХ СИСТЕМ ЧАСТИЦ В ВИГНЕРОВСКОЙ ФОРМУЛИРОВКЕ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ»

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.04.08 – «физика плазмы»

Решаемые соискателем проблемы весьма важны как для понимания поведения вещества при экстремальных условиях, так и для совершенствования вычислительных алгоритмов для систем с очень большим числом степеней свободы.

Рассмотренные в диссертации случаи водородной и электронно-дырочной плазмы представляют собой основу для понимания явлений, с которыми сталкиваются при решении различных прикладных проблем, вплоть до детонации и ядерного синтеза при высоких давлениях.

Ранее все данные по равновесным функциям распределения по импульсам для кулоновских систем были получены методами теории возмущений для слабонеидеального случая. Соискателем предложены методы для расчёта этих функций и в сильнонеидеальном случае. Удалось рассчитать равновесные функции распределения по импульсам в неидеальной водородной и электронно-дырочной плазме; эти результаты согласуются со слабонеидеальным случаем и захватывают сильнонеидеальную область.

Ранее изучение парных корреляционных функций в сильнонеидеальной водородной плазме и равновесных функций распределения по импульсам в электронно-дырочной плазме было затруднено, поскольку эти системы подчиняются статистике Ферми и при их моделировании методом Монте-Карло возникает так называемая "проблема знака".

Соискателю впервые удалось найти оптимальное упрощение задачи о вычислении средних значений наблюдаемых величин и функций распределения в системе фермионов. Таким оптимальным решением является приближение парного псевдопотенциала, которое, с одной стороны, позволяет вычислить статсумму и, с другой стороны, сохраняет существенную часть информации, заложенной в модель принципом Паули.

Достоверность оценок физических величин, корреляционных функций и функций распределения в приближении, предложенном соискателем, основана на проверке этого приближения и монте-карловских алгоритмов на большом числе простых моделей и на подтверждении ранее известных явлений (например, эффекта Мотта).

К числу недостатков работы следует отнести отсутствие ссылок на общую теорию квантования с использованием символов операторов, где конструкции типа функции Вигнера возникают естественным образом (например, Ф.А.Березин «Метод вторичного

квантования»). Однако, это замечание носит рекомендательный характер и не снижает общей значимости диссертационной работы.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа является самостоятельным исследованием целого ряда актуальных проблем, в котором автор проявил как хорошее понимание основ квантовой механики и статистической физики, так и уверенное владение современными численными методами. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., а ее автор Ларкин Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 - «Физика плазмы»

Подписи:

Отзыв составил старший научный сотрудник Отдела Теоретической Физики НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ

к.ф.-м.н. Роголёв Роман Николаевич

142281, Московская область, город Протвино, площадь Науки, дом 1, rnr@ihep.ru

Советник директора
НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ



к.ф.-м.н. Рябов Ю.Г.

142281, Московская область, город Протвино, площадь Науки, дом 1 (4967) 74-79-32,
Yury.Ryabov.ihep.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт физики высоких энергий имени А.А. Логанова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», 142281, Московская область, город Протвино, площадь Науки, дом 1;

8(4967) 71-36-23 fgbu@ihep.ru