

Отзыв на автореферат диссертации С.В. Тарасова  
«Автомодельность термодинамических и статистических величин в критической области  
бозе-эйнштейновской конденсации идеального газа в мезоскопических системах»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физ.-мат. наук на стыке специальностей  
01.04.03 – «радиофизика» и 01.04.07 – «физика конденсированного состояния»

Диссертация С.В. Тарасова, как это следует из автореферата, посвящена теоретическому исследованию критической области Бозе - Эйнштейновской конденсации разреженного газа атомов, захваченного в лазерную ловушку. Основное внимание уделяется вопросу возможности применения большого канонического ансамбля к таким мезоскопическим системам с конечным числом частиц. Привычный ответ об эквивалентности большого канонического и канонического ансамблей, с самого начала неочевиден, так как развитые флуктуации числа частиц в окрестности фазового перехода, допускаемые большим каноническим ансамблем, очевидно, не соответствуют строгому сохранению числа атомов в лазерной ловушке.

В работе С.В. Тарасова, на основании точного решения задачи о Бозе-Эйнштейновской конденсации идеального газа в рамках канонического распределения, найденного братьями Кочаровскими, один из которых является руководителем диссертанта, вычисляются термодинамические и флуктуационные характеристики газа атомов в ловушке, и проводится детальное сравнение с результатами, полученными в рамках большого канонического ансамбля. Показано, что за пределами критической области оба ансамбля дают асимптотически одинаковые результаты, однако внутри критической области, конечной для мезоскопических систем, результаты разных ансамблей различаются. Обнаружено универсальное автомодельное поведение статистических характеристик системы при переходе к большому числу частиц.

Результаты диссертации очень интересны и важны для теоретической физики. Однако, следует отметить, что применение канонического ансамбля, точно фиксирующего число частиц, к рассматриваемой системе атомов в ловушке тоже не совсем обосновано. Дело в том, что слабость обмена энергией с окружающей средой и короткое время экспериментов, возможно, ведут к отсутствию термализации системы, и, вполне вероятно, для описания газа в ловушке следует применять микроканоническое распределение, точно фиксирующее энергию системы.

В целом диссертация мне понравилась, её результаты имеют фундаментальное значение, они существенно продвигают наши представления об описании фазовых переходов и роли флуктуаций числа частиц в статистической механике. Несомненно, что С.В. Тарасов заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук на стыке специальностей 01.04.03 – «радиофизика» и 01.04.07 – «физика конденсированного состояния».

Отзыв составил:

Курин Владислав Викторович,  
доктор физ.-мат. наук, заведующий отделом физики сверхпроводников  
Института физики микроструктур РАН,  
Почтовый адрес: Россия, 603950, Нижний Новгород, ГСП-105, ИФМ РАН.  
E-mail: kurin@ipm.sci-nnov.ru; тел.: +7 (831) 417-94-52.

13.06.2016

Подпись Курина В.В. заверяю  
Учёный секретарь ИФМ РАН



Д.М. Гапонова