

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на тему “Нелинейные волновые и вихревые движения на поверхности и в объеме классической и квантовой жидкости”, представленной Султановой Мадией Рафаиловной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 -- “Физика конденсированного состояния”.

В диссертации изучаются особенности высокочастотного края спектра в слабо-турбулентной системе капиллярных волн на поверхности жидкого водорода, нелинейное взаимодействие вихревых течений с инжектированными зарядами вблизи поверхности нормального и сверхтекучего гелия и энтропийная характеристика перехода coil-stretch в динамике полимеров в течении. Изучение производилось на основе экспериментальных данных. Следует отметить высокий уровень проведения всех трёх экспериментальных работ.

Исследование спектра слабо-турбулентного состояния капиллярных волн на поверхности жидкого водорода проводилось в круглой ячейке. Выбор в качестве жидкости водорода объясняется тем, что на этой жидкости достигается одна из максимальных ширин инерционного интервала для капиллярных волн. Инерционный интервал соответствует прямому каскаду энергии. Вблизи высокочастотного края инерционного интервала наблюдался локальный максимум в спектре, который сменялся резким падением при дальнейшем увеличении амплитуды волнового вектора.

Исследование взаимодействия вихревых течений с инжектированными зарядами в гелии проводилось в квадратной ячейке. Вихревые течение возбуждались стоячими скрещенными поверхностными волнами. Для нормального гелия это обычные вязкие вихревые течения, тогда как для сверхтекучего гелия в сверхтекучей компоненте возбуждаются квантовые вихри. Инжектированные заряды дрейфовали под действием приложенного статического электрического поля вдоль поверхности от одного края ячейки до противоположного, где они поглощались электродами. В случае сверхтекучего гелия наблюдалось смещение положения пика электрического тока, которое объясняется как результат захвата и последующего смещения зарядов квантовым вихрями.

Энтропийная характеристика перехода coil-stretch в динамике полимеров в течении сравнивалась с уже известной характеристикой этого перехода – показателе для степенной аппроксимации плотности функции распределения степени растяжения полимера. Хотелось бы отметить неплохое численное соответствие (в пределах нескольких десятков процентов) этих критериев.

В главе, посвящённой экспериментальному исследованию высокочастотного края спектра системы капиллярных волн отсутствует ссылка на хорошо известный эффект бутылочного горлышка (bottleneck effect) в турбулентных спектрах, проявляющийся вблизи высокочастотной границы инерционного интервала. Скорее всего, автор данной диссертации имеет дело с тем же общим эффектом для конкретной турбулентной системы. Хотелось бы увидеть от автора диссертации анализ этого вопроса.

Указанное замечание носит рекомендательный характер и не снижает общей значимости диссертационной работы. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней No 842 от 24.09.2013г., (ред. 07.06.2021г.), а ее автор, Султанова Мадина Рафаиловна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Отзыв составил научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теоретической физики им. Л.Д. Ландау Российской академии наук (ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН): 142432, Российская Федерация, Московская обл., проспект Академика Семёнова, дом 1А, тел. (495) 702-93-17, ssver@itp.ac.ru, к.ф.-м.н., доцент Вергелес Сергей Сергеевич.



С.С. Вергелес

15 декабря 2023г.

Подпись Вергелеса С.С. заверяю
ученый секретарь
ИТФ им. Л.Д. Ландау РАН
к.х.н. Крашаков С.А.

