

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу

Баладжонзода Сулаймонджона Додарджона

на тему: «Исследование вязкоупругих и акустических свойств квазисферических
и полярных жидкостей»,

на соискание учёной степени доктора философии (PhD)

по специальности 6D060400 - Физика

(6D060403 - Теоретическая физика)

Баладжонзода Сулаймонджон Додарджон окончил в 2020 году с отличием физический факультет Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни по специальности "Физика и математика". В том же году он поступил в магистратуру Таджикского национального университета (ТНУ), которую успешно окончил в 2022 году, защитив магистерскую диссертацию. В период обучения в магистратуре он проявил себя как трудолюбивый, целеустремлённый и талантливый молодой исследователь, способный решать научные задачи на высоком уровне. В 2022 году после окончания магистратуры он был зачислен в докторантуру PhD при ТНУ, которую завершил в 2025 году. За сравнительно короткий срок Баладжонзода С.Д. овладел современными методами физического исследования.

Диссертационная работа Баладжонзода С.Д. состоит из введения, четырех глав и списка литературы.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цели и задачи работы, дана оценка степени изученности проблемы выбраны объект и предмет исследования, выделены научная новизна, выносимые на защиту положения, теоретическая и практическая значимость исследования.

В первой главе изложен обзор экспериментальных, теоретических и численных исследований по вязкоупругим и акустическим свойствам различных жидкостей. Показано, что существующие теоретические методы и методы

компьютерного моделирования в недостаточной степени описывают динамические свойства жидкостей с учётом внутренних релаксационных процессов.

Вторая глава посвящена исследованию вязкоупругих свойств жидкостей, в которых релаксирующие потоки затухают по степенному и экспоненциальному законам. Приведены кинетические уравнения для одно- и двухчастичных функций распределения, а также уравнения для бинарной плотности типа Смолуховского. Анализируется общее решение уравнения Смолуховского, учитывающее затухание релаксирующих потоков, приводятся аналитические выражения для динамических модулей сдвиговой и объёмной упругостей, а также для коэффициентов сдвиговой и объёмной вязкостей.

В третьей главе представлены результаты численных расчетов зависимостей коэффициентов сдвиговой и объёмной вязкостей, модулей сдвиговой и объёмной упругостей жидкого метана, тетрафторметана и диоксида углерода от температуры, плотности и частоты внешнего воздействия, с учётом выбранных моделей межмолекулярного взаимодействия и радиальной функции распределения. Проведено сравнение результатов численных расчетов с экспериментом. Для полярных жидкостей потенциал межмолекулярного взаимодействия принят в виде потенциала Штокмайера, а аналитическое выражение радиальной функции распределения дано как функция температуры, плотности и ориентации полярных молекул. Численные расчеты зависимостей коэффициентов вязкости и модулей упругости в широком интервале температур, плотностей и частот были проведены на примере полярных жидкостей CH_3OH и H_2O . Полученные результаты хорошо согласуются с экспериментом.

В четвертой главе исследованы акустические свойства многоатомных жидкостей с квазисферическими молекулами и полярных жидкостей с учетом влияния природы затухания релаксирующих потоков. Проведены численные расчёты зависимости скорости звука и коэффициента поглощения для многоатомных и полярных жидкостей в широком интервале температур, плотностей и частот. Результаты численных расчетов хорошо согласуются с

экспериментом и принципами общей релаксационной теории.

Основные результаты научной работы отражены в выводах и рекомендациях.

Научные положения и результаты диссертации обоснованы и подкреплены достоверными теоретико-методическими и аналитическими данными. Основные положения диссертации нашли своё отражение в опубликованных научных статьях и выступлениях автора на конференциях различного уровня.

Диссертация Баладжонзода Сулаймонджона Додарджона на тему «Исследование вязкоупругих и акустических свойств квазисферических и полярных жидкостей» соответствует требованиям Порядка присуждения учёных степеней (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, №267) и Инструкции о порядке оформления диссертаций и автореферата диссертаций (постановление Президиума ВАК при Президенте Республики Таджикистан от 31 марта 2022 года, №3) и рекомендуется к защите на соискание учёной степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D060400 – Физика (6D060403 - Теоретическая физика).

Научный руководитель: доктор

физико-математических наук,

доцент, заведующий кафедрой общей

физики физического факультета ТНУ  Акдодов Донаёр Мавлобахшович
«03» сентября 2025 г.

Подпись Акдодова Д.М. удостоверяю:

Начальник управления кадров
и спецчасти ТНУ



Шодихонзода Э.Ш.