

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕДИНЁННОГО ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
99.0.057.02 НА БАЗЕ ТАДЖИКСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИ-
ТЕТА, ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА им. С.У.УМАРОВА
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА ПО ДИССЕР-
ТАЦИИ НА СОИСКАНИИ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 7 марта 2023 г., № 1

О присуждении Шоайдарову Насратшо Бороншоевичу, гражданину Республики Таджикистан, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Молекулярно-статистическое исследование динамических вязкоупругих свойств одноатомных и многоатомных жидкостей» по специальности 1.3.8.- физика конденсированного состояния принята к защите 27 декабря 2022 г. (протокол №16) диссертационным советом 99.0.057.02 на базе Таджикского национального университета Минобрнауки Республики Таджикистан, 734025, Душанбе, пр. Рудаки 17, Физико-технического института им. С.У.Умарова НАН Таджикистана, 734063, Душанбе, пр. Айни, 299, приказом Рособнадзора №622/нк от 7 ноября 2014 г.

Диссертация выполнена в секторе теоретической физики Физико-технического института им. С.У.Умарова НАН Таджикистана.

В период подготовки диссертации соискатель Шоайдаров Н.Б. работал в должности заведующего лабораторией физики кафедры естественных наук Душанбинского филиала Национального исследовательского университета Московского энергетического института (НИУ «МЭИ»).

Соискатель Шоайдаров Н.Б., 1971 года рождения, в 1997 г. окончил Таджикский национальный университет по специальности «физика». С 1998 по 2018 гг. работал лаборантом, затем старшим преподавателем кафедры физики Таджикского технического университета им. академика М.С.Осими. С

2004 по 2007 гг. обучался в аспирантуре ФТИ им. С.У.Умарова. С 2018 г. по настоящее время работает заведующим лабораторией физики кафедры естественных наук филиала НИУ «МЭИ» в г. Душанбе.

Научный руководитель- Абдурасулов Анвар Абдурасулович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики Таджикского технического университета им. академика М.С.Осими.

Официальные оппоненты:

Ульянов Сергей Владимирович- доктор физико-математических наук, профессор кафедры статистической физики Санкт-Петербургского государственного университета;

Махмадбегов Рашидджон Саидвалибегович- кандидат физико-математических наук, декан естественнонаучного факультета Российско-Таджикского (Славянского) университета.

Ведущая организация-ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» в своём положительном отзыве, составленном доктором физ.-мат. наук, профессором Бадмаевым Б.Б. и доктором физ.-мат. наук, профессором Базаровым Б.Г., указала:

Диссертационная работа Шоайдарова Насратшо Бороншоевича «Молекулярно-статистическое исследование динамических вязкоупругих свойств одноатомных и многоатомных жидкостей», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8- физика конденсированного состояния, является самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей фундаментальное значение для развития статистической теории жидкого состояния, что соответствует требованиям пп.9-10 действующего Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а её автор Шоайдаров Насратшо Бороншоевич, заслуживает присуждения исковой ученой степени. По материалам диссертации опубликованы 18 работ, 4 из которых в журналах из перечня ВАК РФ. Основные результаты диссер-

тационной работы апробированы на 8 международных и всероссийских конференциях по физике конденсированного состояния.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Абдурасулов А.А., Рахими А., Шоайдаров Н.Б. К статистической теории явлений переноса и релаксации в асимметричных жидкостях при динамических процессах // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук, 2006.-№5(31).-С.103-108.
2. Абдурасулов А.А., Рахими А., Шоайдаров Н.Б. О динамических вязкоупругих свойствах некоторых простых моделей асимметричных жидкостей // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук, 2016.-№1/3(200).-С.119-124.
3. Шоайдаров Н.Б., Абдурасулов Д.А., Абдурасулов А.А. О вкладе динамики изменения внутренних давлений в вязкоупругие свойства асимметричных жидкостей // Политехнический вестник. Серия Интеллект. Инновации. Инвестиции, 2020.-№4(52).-С.20-26.
4. Шоайдаров Н.Б. Исследование зависимости динамических вязкоупругих свойств воды от изменения плотности, температуры и частоты // Политехнический вестник. Сер.: Интеллект. Инновации. Инвестиции, 2021.-№3(55).-С.22-25.
5. Абдурасулов А.А., Рахими А.Р., Шоайдаров Н.Б. О вращательной вязкости нематических жидких кристаллов // Материалы VIII международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования», посвящённой 25-летию Независимости РТ и 60-летию ТТУ им. академика М.С.Осими. 3-4 ноября, 2016.-С.116-120.
6. Шоайдаров Н.Б. О вкладе перекрёстных релаксационных процессов в динамические вязкоупругие свойства полярных жидкостей//Материалы международной научно-практической конференции «Технические науки и инженерное образование для устойчивого развития». Часть-1. Естественные и гуманитарные науки, 2021.-С.180-186.

На автореферат диссертации поступили отзывы от:

1. Зав. кафедрой технической физики Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, кандидата физ.-мат. наук, ассоциированного профессора А.Ж.Кайнарбая. Отзыв положительный. Имеются замечания: 1) Из автореферата диссертации не очень ясны критерии определения преимущественного вклада трансляционной и вращательной релаксаций в определении динамических вязкоупругих свойств неполярных и полярных многоатомных жидкостей; 2) Согласно выражениям (19) и (20), число коэффициентов вязкостей и соответствующих им модулей упругости многоатомных жидкостей должно быть четыре, а в формулах (21) приведены только два динамических коэффициента вязкости и два динамических модуля упругости. О двух других динамических коэффициентах вязкости и динамических модуля упругости в автореферате нет информации.

2. Доктора технических наук, профессора кафедры теплотехники и теплоэнергетики ТТУ имени академика М.С.Осими Зариповой М.А. Отзыв положительный. Имеется замечание: 1) на стр. 17 в формуле (20) приведены выражения модулей упругости многоатомных жидкостей как определение параметров в формуле (19), но они в этом выражении не указаны, они входят в выражение (21).

3. Зав. лабораторией коррозионностойких материалов Института химии им. В.И.Никитина НАН РТ, академика НАН РТ, доктора химических наук, профессора И.Н.Ганиева. Отзыв положительный. Имеется замечание: В диссертации, особенно в расчетных формулах, большое внимание уделено описанию свойств отдельных параметров (коэфф. внутреннего трения, временам релаксации), а не динамическому поведению вязкоупругих параметров жидкостей.

4. Профессора кафедры оптики и спектроскопии Института инженерной физики Самаркандского госуниверситета, доктора физ.-мат. наук Жумабаева А. Отзыв положительный. Замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и Ведущей организации обосновывается тем, что:

официальный оппонент профессор Ульянов С.В. является авторитетным учёным в области физики конденсированного состояния, которым за последние 5 лет опубликовано более 15 трудов по близкой тематике в российских и зарубежных изданиях;

официальный оппонент доцент Махмадбегов Р.С. является известным таджикским учёным в области теории физики жидкого состояния вещества. За последние 5 лет им опубликовано около 10 трудов по близкой тематике в ведущих российских и зарубежных изданиях.

Ведущая организация- ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» является одним из ведущих российских научных центров исследования по физике жидкого состояния. Научными сотрудниками университета за последние 5 лет опубликовано свыше 150 научных статей по тематике диссертации в российских и зарубежных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

-получена замкнутая система уравнений обобщённой гидродинамики для компонент тензоров напряжений, обусловленных поступательными (t) и вращательными (r) степенями свободы несферических молекул и их взаимодействием (tr , rt);

-проведён детальный анализ молекулярных механизмов происходящих в многоатомных жидкостях внутренних релаксационных процессов и иерархия характерных времен релаксации; показано, что в рассматриваемых моделях многоатомных жидкостей все имеющиеся в них релаксационные процессы можно свести к трем основным релаксационным процессам; трансляционным (τ_{tt}), вращательным (τ_{rr}) и интерференционным, т.е. обменным между трансляционными и вращательными степенями свободы τ_{tr} . Установлена, связь характерных времён релаксации с молекулярными механизмами диссипации энергии;

-установлено, что все происходящие в рассматриваемой модели релаксационные процессы протекают по трём основным механизмам-трансляционному (τ_{tt}), вращательному (τ_{rr}) и интерференционному (τ_{tr});

-получены упрощённые аналитические выражения для динамических вязкоупругих параметров жидких систем, в которых обмен энергией между одинаковыми степенями свободы молекул происходит гораздо быстрее, чем обмен энергией между разными степенями свободы (т.е. при $\tau_{tt}, \tau_{rr} \ll \tau_{tr}$);

-показано, что полученные результаты с учётом только трансляционных релаксационных процессов удовлетворительно описывают динамические вязкоупругие свойства простых одноатомных жидкостей;

-исследованы динамические вязкоупругие свойства жидких систем, где обмен энергией между различными степенями свободы происходит быстрее, чем обмен энергией между одинаковыми степенями свободы, т.е. когда ($\tau_{tt}, \tau_{rr} \gg \tau_{tr}$);

-получены упрощённые аналитические выражения, учитывающие вклады всех трёх релаксационных процессов и позволяющие описать динамические вязкоупругие свойства сложных многоатомных жидкостей;

-изучено асимптотическое поведение динамических вязкоупругих параметров жидкостей при предельно низкочастотных и предельно высокочастотных динамических процессах;

-показано, что при низкочастотных процессах ($\nu\tau \rightarrow 0$) динамические вязкоупругие свойства жидкостей описываются низкочастотными значениями коэффициентов вязкостей, а при высокочастотных процессах ($\nu\tau \rightarrow \infty$) значениями высокочастотных модулей упругости жидкости;

-установлено, что в одноатомных жидкостях имеет место одна релаксационная область с характерным временем релаксации τ_{tt} , а в многоатомных жидкостях имеет место, как минимум, две релаксационные области с характерными временами релаксации τ_{tr} и $\tau_{\text{эф}} = 10\tau_{tr}^2(\tau_{tt} + \tau_{rr})/3\tau_{tt}\tau_{rr}$.

-составлен алгоритм и проведены численные расчёты зависимости динамических вязкоупругих параметров одноатомного жидкого аргона,

неполярных жидких азота и кислорода и полярных воды и жидкого аммиака от температуры и плотности;

-выявлена определяющая роль взаимодействия молекул в формировании динамических вязкоупругих свойств всех типов рассматриваемых моделей жидкостей;

Теоретическая и практическая значимость результатов подтверждается возможностью их использования для оценки и определения значений вязкоупругих и других теплофизических характеристик простых и многоатомных жидкостей при различных динамических процессах. Аналитические выражения и численные значения коэффициентов внутреннего трения и характерных времён релаксации могут быть использованы для анализа и определения и других теплофизических параметров простых и многоатомных жидкостей, в том числе и акустических. Материалы диссертации могут быть использованы докторантами, аспирантами, соискателями, магистрами и студентами старших курсов физических, физико-химических и технологических специальностей при выполнении курсовых и дипломных работ.

Достоверность результатов обеспечивается высокой корректностью исходных линейных и нелинейных уравнений обобщённой (релаксационной) гидродинамики и использованных методов их решений, а также хорошим согласием с экспериментом.

Личный вклад автора является определяющим в сборе информации, составлении обзора, вычислении производных давлений по внешним параметрам на основе которых скорректированы значения гидродинамических источников, входящих в систему уравнений обобщённой гидродинамики. Все представленные в диссертации численные расчеты вязкоупругих параметров одноатомных и многоатомных жидких систем проведены лично автором, а также при его непосредственном участии проведен анализ и интерпретация основных результатов, подготовка и написание публикаций.

Диссертационный совет пришёл к выводу, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным пп. 9-14 и 32 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30.01.2002г. №74 (в ред. Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., №842) и принял решение присудить Шоайдарову Насратшо Бороншоевичу учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 5 докторов наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния, участвовавших на заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за- 18, против- нет, недействительных бюллетеней- нет.

Председатель

диссертационного совета



Солихов Д.К.

Учёный секретарь

диссертационного совета

Табаров С.Х.

07.03.2023 г.