

ОТЗЫВ

научного консультанта, доктора Физико-математических наук, профессора, академика Национальной академии наук Таджикистана, Заслуженного деятеля науки и техники Таджикистана, лауреата Международной премии «Звезды Содружества» 2022 года. Одинаева Саидмухамада о диссертационной работе Абдурасулова Анвара Абдурасуловича на тему «Статистическая теория релаксационных явлений и динамических процессов переноса в жидкостях с произвольными формами молекул», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук, по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика.

Абдурасулов Анвар Абдурасулович, будучи студентом кафедры теоретической физики Таджикского государственного университета имени В.И. Ленина, ещё с 1968 года занимается вопросами молекулярно-статистической теории необратимых процессов в жидких системах. Традиционно в Таджикистане, под руководством академика Адхамова А.А., была создана известная не только в СССР, но и за её пределами научная школа по молекулярно-кинетической теории явлений переноса, релаксации и распространения акустических волн в жидкостях. Абдурасуловым А., под общим руководством академика Адхамова А.А., также был проведен ряд интересных работ по исследованию явлений переноса тепла и структурных релаксационных процессов в простых жидких системах и была защищена кандидатская диссертация, которая получила высокую оценку специалистов.

В этих работах Абдурасуловым А.А. задача исследования характера релаксационных процессов в простых жидкостях была сведена к задаче Штурма – Лиувиллий для обыкновенных дифференциальных уравнений, которая хорошо исследована в математическом аспекте в литературе. Абдурасуловым А.А. было доказано существование дискретного спектра в структурных релаксационных процессах простых жидкостей и впервые было получено связанное с радиальной структурой жидкости аналитическое выражение для характерного времени структурной релаксации. На этой основе им была развита молекулярная теория термоупругих процессов в простых жидкостях и выявлены условия существования тепловых волн в жидкостях, условия превалирования диффузионного или волнового механизмов в переносе тепла. У Абдурасулова А. было достаточно результатов для докторской диссертации и по этим исследованиям. В 2005 году была подготовлена докторская диссертация, но по ряду причин служебного и организационного характера, представление диссертации к защите откладывалось.

Методы кинетических уравнений позволяли удовлетворительно описать в основном простые жидкие системы, состоящие из упругих сферических молекул. Более сложные жидкие системы на основе модели упругих шаров и методы кинетических уравнений описывались только качественно.

В начале 80-х годов в Душанбе дважды побывал автор книги «Неравновесная статистическая термодинамика» Зубарев Д.Н. и в своих выступлениях указал на возможность использования метода неравновесных функции распределения (НФР) для исследования неравновесных свойств более сложных жидких систем. По рекомендации академика Адхамова А.А., Абдурасулов А.А. взялся за изучение метода НФР, и обобщением его для описания жидких систем, состоящих из сложных не сферических молекул. Абдурасулова А.А. на основе характерного для него подхода, сохраняя схему метода НФР значительно изменил и усовершенствовал её содержание своими элементами

и деталями. В результате он не только обобщил метод НФР, а сформулировал фактически новую, более совершенную чем модель жидкостей из сферических молекул, физическую модель сложных асимметричных жидких систем.

Он рассматривал жидкую систему, состоящую из N одинаковых жёстких молекул произвольной формы с массами m и моментами инерции I . Этим, он выбрал более сложную модель жидкости, чем модель жидкости из упругих шаров. Эти сложные молекулы кроме трансляционных степеней свободы имели и вращательные степени свободы, которых можно было описать законами классической механики. Для описания состояния сложных молекул в фазовом пространстве наравне с декартовыми координатами он использовал и угловые координаты. За счет использования динамических плотностей потоков массы, импульса, момента импульса и энергии обусловленными трансляционными, вращательными степенями свободы и их взаимодействиями значительно увеличил число динамических величин характеризующих неравновесное состояние сложных жидких систем.

В результате были получены обобщённое выражение для НФР и сформулированы замкнутые системы уравнения обобщённой гидродинамики, которые позволяли исследовать динамические процессы переноса массы, импульса и момента импульса в асимметричных жидких системах. Общие уравнения и аналитические выражения были упрощены и использованы для описания динамических процессов переноса и термических релаксационных явлений в простых и многоатомных жидкостях, а также в нематических жидких кристаллах. По результатам исследований было опубликовано более 100 научных работ, значительная часть которых в реферируемых журналах. Были защищены 4 кандидатских диссертации под его руководством.

Абдурасулов А.А. все время занимался активной научно-педагогической работой. Он работал в научно-исследовательских институтах от лаборанта до директора института, в ВУЗах от ассистента до ректора университета. Принимал активное участие в общественной жизни коллетива, района, города, избирался в комсомольских и партийных органах, депутатом городского совета народных депутатов г. Душанбе. Имеет высокие государственные награды: Орден Шараф (Славы) второй степени и почётного звания "Заслуженный работник Таджикистана".

Абдурасулов А. занимался научной работой в основном ради получения новых научных результатов и подготовки научных кадров. Только недавно согласился оформить часть результатов в виде докторской диссертации на тему «Статистическая теория релаксационных явлений и динамических процессов переноса в жидкостях с произвольными формами молекул», для представления к защите на соискание учёной степени доктора физико-математических наук, по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика.

Структура и содержание были составлены таким образом, чтобы приведённые материалы правильно, логически последовательно и взаимосвязано отражали задачи диссертации и полученных решений. В введение описывали актуальность темы, состояние вопроса и необходимость исследования, научная новизна полученных результатов и их теоретическая практическая значимость, положения, выносимые к защите и апробации работы. Указан и личный вклад соискателя, соответствие направления диссертации с паспортом диссертационного совета. Можно сказать, что более 90% диссертации выполнено диссертантом и остальные 10% тоже с его участием.

Первая глава обзорная. Здесь, по мере возможности проанализированы доступные теоретические и экспериментальные работы по теме диссертации.

Во второй и третьей главе приведены основные научные результаты. Описана физическая модель сложных жидких систем, определены основные понятия и принципы, сформулировано уравнение баланса динамических величин, характеризующее неравновесное состояние исследуемых моделей жидкости. Получено обобщённое аналитическое выражение для НФР, выведена замкнутая система уравнений обобщённой гидродинамики, позволяющая исследовать динамические процессы переноса и термических релаксационных явлений в сложных асимметричных жидкостях, состоящих из жёстких одинаковых молекул произвольной формы. Одной из особенностей полученных результатов заключается в том, что они внутренне согласованы и замкнуты. Все входящие в них параметры определяются в рамках рассматриваемой теории.

В 4-6 главах упрощённые с учётом особенностей структуры конкретного класса жидкостей результаты, использованы для исследования динамических процессов переноса массы, импульса и момента импульса в одноатомных и многоатомных жидкостях, а также в нематических жидких кристаллах (НЖК). Основная цель этих глав, это показать, что даже в упрощённом варианте полученные результаты описывают известные свойства жидкостей и выявляют новые эффекты. При этом, на первом плане вставляются свойства жидкости, а не явления.

В целом диссертационная работа является выполненной на высоком квалификационном уровне завершённой научной работой по актуальной проблеме физики жидкого состояния. Почти все полученные в диссертации аналитические результаты являются новыми. Достоверность полученных результатов не вызывают сомнений. Использован апробированный метод. Все основные выражения приведены в удобную для использования форму и проведены численные расчёты. Результаты сопоставлены с экспериментальными данными и с результатами известных теории. Автореферат и публикации достаточно отражают содержания диссертации

Полученные в диссертации научные результаты имеют большое теоретическое и практическое значение. Они могут быть использованы, как для интерпретации существующих, так и исследования новых переносных свойств сложных жидких систем.

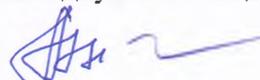
В диссертации имеются некоторые структурные, стилистические и технические пробелы. Из-за ограниченности объёма не было включено в диссертацию обсуждение термоупругих свойств жидкостей, где у диссертанта были интересные результаты особенно для простых жидкостей. Численные расчёты и графические работы с использованием возможностей современной технологии можно было провести на более современной форме. Однако, эти и другие недостатки оформительского характера не уменьшают научную значимость полученных в диссертации основных результатов. Диссертационная работа в целом, как по объёму, так и по научно-методическому уровню решённых в ней задач полностью отвечает требованиям Порядка присуждения учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, №267, а её автор Абдурасулов А.А. заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук, по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика.

Заведующий кафедрой физики к.х.н., доцент

 А.С. Насриддинов

Подпись к.х.н., доцента Насриддинова Абуоакра Саидкуловича подтверждаю:

Начальник УК и СР Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими

 Кодирзода Н.Х.

Адрес: 734042, Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10 Тел.: (992 37) 221-35- 11, Факс: (992 37) 221-71-35, E-mail: ttu@ttu.tj, Web: www.ttu.tj

19.03.2025