

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертации Поповой Валерии Андреевны «Исследование стеклюющихся жидкостей методом рэлеевского рассеяния света», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

Попова Валерия Андреевна трудится в нашей лаборатории, начиная с дипломной практики на 3 курсе физического факультета НГУ в 2006 г. (кафедра квантовой оптики). За 8 лет она выросла в квалифицированного специалиста и в настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника. Целью диссертационной работы Валерии Поповой является применение методов рассеяния Мандельштама-Бриллюэна к исследованию стеклюющихся жидкостей. В процессе своей работы Валерия участвовала в создании стенда для измерения рэлеевского рассеяния света на базе эталона Фабри-Перо, сканируемого давлением, и проводила исследования отношения Ландау-Плачека в стеклюющихся жидкостях как функции температуры на этом стенде. В результате были получены уникальные результаты, свидетельствующие о зарождении локальных неоднородностей при температуре перехода от аррениусовского поведения релаксации к неаррениусовскому. После приобретения ЦКП ИАиЭ тандема интерферометров Фабри-Перо (ИФП) конструкции Сандеркока Валерия Попова занималась освоением этой техники, запуском ее в работу, развитием стенда как целого, позволяющего производить измерения рэлеевского рассеяния света материалов в широком температурном диапазоне. Результаты исследований, проведенных Поповой при изучении температурных зависимостей α -релаксации, позволили сделать ей вывод о существовании резкого перехода от аррениусовского характера поведения релаксации к неаррениусовскому.

Основные пункты исследований заключались в следующем:

1. Экспериментально исследовано отношение Ландау – Плачека для ряда стеклюющихся жидкостей. Показано, что это отношение описывается теорией однородной жидкости лишь в области высоких температур. При понижении температуры ниже некоторого значения наблюдается аномальное возрастание отношения Ландау – Плачека. Температура, начиная с которой наблюдается аномальное возрастание отношения Ландау – Плачека, с хорошей точностью совпадает с температурой перехода от аррениусовского к неаррениусовскому поведению α -релаксации. Полученный результат объяснен образованием локальных молекулярных структур в объеме стеклюющейся жидкости.
2. Детально изучены спектры деполаризованного рассеяния света в ряде стеклюющихся жидкостей. Из этих спектров получена температурная зависимость времени α -релаксации. Результаты проведенного анализа приводят к выводу о существовании резкого перехода в температурной

зависимости α -релаксации от аррениусовского поведения к неаррениусовскому. При описании неаррениусовской части законом Фогеля – Фулчера – Таммана переход происходит внутри температурного интервала, не превышающего 15 К.

3. Проанализирована способность существующих моделей стеклования описать особенность при температуре T_d . Установлено, что наблюдаемый резкий переход температурной зависимости времени α -релаксации от аррениусовского поведения к неаррениусовскому может быть описан лишь моделью фрустрационно ограниченных доменов и феноменологическим подходом, предполагающим экспоненциальный рост эффективного энергетического барьера с понижением температуры. Остальные известные модели молекулярной динамики стеклующихся жидкостей не позволяют описать этот переход.

В своей работе Валерия Попова зарекомендовала себя как высококвалифицированный специалист в области оптической спектроскопии. Ее отличает высокое трудолюбие, внимательность и тщательность в проведении эксперимента.

В. А. Попова выполнила программу исследований на высоком теоретическом и профессиональном уровне. По материалам диссертации ей опубликовано 4 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией. Содержание диссертационной работы соответствует указанной специальности, а автореферат полностью отражает ее содержание.

Диссертация Поповой Валерии Андреевны является законченной научной работой, развивающей методы оптической спектроскопии и содержащей результаты, обладающие несомненной важностью для понимания физики и химии процесса стеклования. Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Попова В. А. заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

Заведующий лабораторией ИАиЭ СО РАН
д.ф.-м.н.

Н.В. Суровцев

Подпись д.ф.-м.н. Н.В. Суровцева заверяю
Ученый секретарь ИАиЭ СО РАН
д.т.н., с.н.с.



С.В. Михляев