

ОТЗЫВ

Отечественного научного руководителя
На диссертационную работу Нурмуқан Асель Ержумаевны
**«Релаксационные процессы в тонких пленках криовакуумных
конденсатов фреонов»,**
представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по
специальности
«6D071000 – Материаловедение и технология новых материалов»

Стабильные стекла (в основном полученные из паровой фазы в оптимизированных условиях осаждения) представляют собой уникальный класс материалов с низкой энтальпией и высокой кинетической стабильностью. Эти высокостабильные и плотные стекла обладают уникальными физико-химическими свойствами, такими как высокая термическая стабильность, улучшенные механические свойства или аномальные переходы в переохлажденную жидкость, предлагая беспрецедентные возможности для понимания многих аспектов стеклообразного состояния.

Диссертация Нурмуқан А.Е. посвящена экспериментальным исследованиям структурных релаксаций в тонких пленках фреонов $C_2H_2F_4$ и CCl_4 , полученных методом физического осаждения из паровой фазы в широком низкотемпературном диапазоне

Первая часть работы посвящена определению плотности стекол фреонов тетрафторэтана ($C_2H_2F_4$) и тетрахлорметана (CCl_4), в которой были проведены исследования стекол фреонов для определения зависимости плотности образцов от температуры конденсации в широком низкотемпературном диапазоне и давления от 1×10^{-5} до 1×10^{-4} Торр. Температурный диапазон составляет от 16 К до их равновесных температур газ-твердое тело соответственно для тетрахлорметана и тетрафторэтана.

Второй раздел содержит исследования образования кинетически стабильных стекол фреонов в зависимости от температуры конденсации T_k .

Поскольку стабильные стекла фреонов формируются из газовой фазы в виде тонких пленок, сдвиг T_{onset} определяли с помощью ИК-спектроскопии, измеряя интенсивности сигнала спектрометра на фиксированной частоте полосы поглощения стекол фреонов как функцию температуры.

Третий раздел содержит исследования по расчетам значений индекса хрупкости m , который является общей чертой большинства стабильных стеклообразователей. Это значение для высокостабильных стекол лежит в интервале от 90–160. Для стекол, имеющих высокое значение индекса хрупкости m , температурная зависимость времен релаксации описывается уравнением Вогеля-Фултчера-Таммана. А индекс хрупкости m определяется постоянными (параметрами) ВФТ, которые можно вычислить по результатам зависимости времен релаксации от температуры, полученной экспериментальным путем.

Результаты, полученные в диссертационной работе, имеют практическое применение – осаждение из паровой фазы предлагает универсальный способ получения органических тонкопленочных стекол с повышенной кинетической и термодинамической стабильностью, а также индивидуальной молекулярной ориентацией, открывая новые возможности для повышения эффективности и срока службы органических оптоэлектронных устройств

Диссертационная работа Нурмуқан А.Е. была выполнена в соответствии с планом научно-исследовательской работы в рамках проекта: «Структурно-фазовые превращения и релаксационные процессы в тонких пленках криовакуумных конденсатов стеклообразующих органических молекул» на 2020–2022 гг. (AP08855738).

По материалам исследовательской работы опубликовано 20 печатных работ: 4 в журналах из перечня КОКСОН МОН РК для опубликования основных результатов работы на соискание ученой степени PhD и 10 статей в журналах ближнего и дальнего зарубежья с импакт-фактором, входящих в международные информационные ресурсы Web of Science (Clarivate Analytics, США) и Scopus (Elsevier, Нидерланды); 5 работ в материалах Международных научных конференций, 1 патент на полезную модель.

Считаю, что диссертационная работа Нурмуқан А.Е. «Релаксационные процессы в тонких пленках криовакуумных конденсатов фреонов» соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии, а его автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D071000 – Материаловедение и технология новых материалов».

Научный руководитель

к.ф.-м.н., асоц. профессор КазНУ им. Аль-Фараби  Алдияров А.У.

