ОТЗЫВ
НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНАТА
на диссертационную работу Шинбаевой Айнуры Кадыржановны "Влияние полиморфных превращений на оптические характеристики криовакуумных конденсатов органических молекул" представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности "6D072300-Техническая физика"

Научная работа Шинбаевой А. К. посвящена исследованию структурно-фазовых превращений в тонких пленках криовакуумных конденсатов органических молекул, и влияние этих превращений на оптические характеристики.

Во вводной части работы автором приведены основные проблемы проведения исследования стеклообразующих веществ в области низких температур, в частности, методы получения образцов. На сегодняшний день хорошо известно, что метод криовакуумной конденсации образцов является одним из эффективных путей получения криопленок в различных, и что важно, хорошо контролируемых структурно-фазовых состояниях. В итоге метод физической газофазной конденсации (physical vapor deposition, PVD) широко используется для исследования свойств материи при низких и сверхнизких температурах, таких как плотность, поляризуемость, оптические характеристики, а также при решении широкого круга задач астрофизических и астрохимических исследований. Важным является также и то, что образованные пленки криовакуумных конденсатов ряда веществ обладают рядом уникальных свойств, получение которых невозможно путем замораживания из жидкой фазы, даже если скорость замораживания будет достаточно высокой. Таким образом, приведенные проблемы служили основными причинами формировании автором актуальной темы для диссертации и соответствующих задач.

С научной точки зрения интерес к такого рода исследованиям обусловлен, в первую очередь, не полным пониманием физики фазовых переходов газ-твердое тело при низких температурах. В этих условиях возможно образование различных структурных состояний вещества, в том числе аморфных, и безусловный интерес представляет то, каким образом это скажется на колебательных спектрах молекул и коэффициентах преломления их твердой фазы. В качестве исследуемого вещества диссертантом были выбраны криовакуумные конденсаты органических веществ. Этот выбор вполне обоснован, т.к. в последнее время интерес к изучению свойств органических веществ при низких температурах вновь возрос.

Результаты проведенных диссертантом исследований могут найти практическое применение при расчете параметров работы криогенно-вакуумных устройств, оборудования для криосублимационной сушки продуктов и т.д. Особенно хочется отметить возможность их применения при астрофизических исследованиях, когда колебательные спектры криоконденсатов выбранных веществ могут служить сравнительной базой

результатов зондирования различного рода космических объектов (космическая пыль, кольца Сатурна, астероиды). Кроме того, в последнее время изучение свойств органики имеет выраженное экологическое значение. Это связано с необходимостью обеспечения экологической безопасностью современных производств, которая требует поиска новых технологий и рабочих веществ, наносящих минимальный ущерб окружающей среде. Примером этого может служить использование в качестве хладагента фреона 134 или его изомера 134а, заменяющего собой экологически проблемный хлорофлюрокарбон. Хладагент фреон 134 во все большей мере используется в бытовых и промышленных кондиционерах, а также в аэрокосмической отрасли. Это обстоятельство требует более детальной информации о его фундаментальных химических и физических характеристиках - термодинамических свойствах, оптических спектрах поглощения и т.д., которые могут непосредственно использоваться при решении широкого круга прикладных задач.

Для достижения конечной цели поставленной перед диссертантом задачи Шинбаева А.К. должна была решить ряд проблем экспериментального характера. В первую очередь это касалось модернизации экспериментального комплекса, что включало автоматизацию проведения экспериментов, поддержания температуры подложки и повышение уровня предельного вакуума в камере. С этими задачами диссертант справилась прекрасно, проявив себя как талантливый экспериментатор.

В результате проведенных соискателем исследований им был обнаружен и интерпретирован ряд интересных явлений. В частности, методом низкотемпературной ИК-спектроскопии выявлена взаимосвязь между структурно-фазовыми превращениями и оптическими характеристиками в криовакуумных конденсатах выбранных веществ. В ходе этих исследований ею было обнаружено расщепление полосы колебаний ν_{15}, относящейся к типу симметрии *A''*. Автор диссертации выдвинула предположение о том, что это объясняется различием энергий релаксации вектора дипольных моментов молекул в процессе внутримолекулярного протонного туннелирования. Такое предположение было ею обосновано с учетом анализа современных теоретических разработок и экспериментальных исследований зарубежных исследователей. Кроме того, ею было обнаружено смещение характеристических полос поглощения колебаний аморфных образцов в область более низких частот по сравнению с кристаллическими образцами. Автор делает вполне оправданное предположение о большей степени ориентационной разупорядоченности молекул веществ в аморфном состоянии по сравнению с кристаллом.

В целом, в ходе проведенных исследований диссертант с поставленной перед ней задачей справилась полностью. В работе получен ряд новых результатов, представляющих как фундаментальный, так и прикладной интерес. Считаю, что работа Шинбаевой А.К. «Влияние полиморфных превращений на оптические характеристики криовакуумных конденсатов органических молекул» соответствует требованиям, предъявляемым

Комитетом по контролью в сфере образования и науки МОН РК к PhD диссертациям, а Шинбаева А.К. заслуживает степени философии PhD по специальности 6D072300-Техническая физика.

Научный консультант,
к.ф.-м.н. Алдияров А.У.
e-mail: Abdurakhman.Aldiyarov@kaznu.kz

РАСТАЙМЫН
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Ғылыми кадрл
даярлау және аттестаттау басқармасының
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления подготовки и аттес
научных кадров КазНУ им. аль-Фараби
Р.Е. Кудайбергенова
«_____» _____ 20____ж./г.