

## ОТЗЫВ

официального оппонента, д.ф.-м.н., заведующего лабораторией «Диффузия и дефектообразование в полупроводниках», главного научного сотрудника Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе Заморянской Марии Владимировны на диссертационную работу Гурьевой Светланы Анатольевны «**ИК-Фурье спектроскопия метастабильных состояний при фазовых переходах в длинноцепочечных молекулярных кристаллах**» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 - физика конденсированного состояния.

**Актуальность.** Полимерные материалы имеют огромное значение в современной науке и технике. Одним из направлений использования полимерных материалов, конкретно длинноцепочечных молекулярных кристаллов, является применение их в качестве термостабилизирующих элементов. Это связано с обратимостью структурных свойств таких материалов при нагреве и охлаждении. Эти свойства связаны с фазовыми переходами при изменении температуры. Такие материалы поглощают при нагреве большое количество тепла из окружающей среды, которое может сохраняться, если материал находится в расплавленном состоянии, и выделяться при охлаждении расплава. При этом полимер может претерпевать много повторяющихся циклов – нагрев-охлаждение и не менять своих свойств. Перспективными для такого использования являются нормальные алканы (н-алканы) ввиду их химической нейтральности и возможности создания различных смесей гомологов для увеличения диапазона рабочих температур. Однако механизм фазовых превращений этих материалов при изменении температуры изучен недостаточно.

В связи с этим тема диссертационной работы, посвящённой исследованию метастабильных состояний при фазовых переходах в длинноцепочечных молекулярных кристаллах, является актуальной.

### **Достоверность полученных результатов.**

Достоверность полученных результатов обоснована тем, что экспериментальные результаты и выводы соответствуют современным представлениям физики твердого тела. Эксперименты проводились на новейшем оборудовании. Достоверность и обоснованность полученных выводов и защищаемых положений подтверждается воспроизводимостью результатов исследования и их согласованностью с данными других авторов.

Достоверность полученных результатов подтверждается также тем, что они были опубликованы в рецензируемых журналах и обсуждены на 19 Всероссийских и Международных конференциях.

## **Научная новизна работы**

В результате проведенной работы были получены следующие новые научные результаты:

- исследована последовательность фазовых превращений чётного n-алкана тетракозана  $C_{24}H_{50}$  и нечётного n-алкана трикозана  $C_{23}H_{48}$  при нагревании
- изучена динамика фазового состояния во времени при постоянной температуре для  $C_{23}H_{48}$  и  $C_{24}H_{50}$
- установлены структурные перестроения межламеллярного пространства, связанные с полиморфными превращениями.

## **Практическая значимость работы.**

Полученные закономерности позволяют установить связь структуры и свойств полимеров, прогнозировать эти свойства для широкого круга полимерных материалов. Практическая значимость работы определяется возможностью использования этих материалов в качестве материалов с изменяемым фазовым состоянием.

Диссертация состоит из 4 глав, заключения и списка литературы.

Первая глава является обзором литературы на тему диссертационной работы. Особое внимание уделено структурным особенностям n-алканов, их полиморфным превращениям. Из обзора вытекает актуальность проблемы, основная цель диссертации и задачи исследования.

Вторая глава посвящена методам, применяемым для исследования полимерных материалов. Основным методом исследования в данной диссертационной работе является метод инфракрасной спектроскопии. В связи с этим особое внимание в данной главе уделено особенностям молекулярных колебаний n-алканов, влиянию различных дефектов на ИК спектры поглощения.

Третья глава включает в себя оригинальные исследования структурных трансформаций n-алканов при фазовых переходах. Глава включает в себя описание объектов исследования, исследования методом ДСК, описание методик получения ИК спектров при различных температурах. А также анализ структурных изменений в сердцевинах ламелей и в межламеллярном пространстве при нагревании.

Четвертая глава посвящена исследованиям дефектов при фазовых переходах. Исследования проводились на основе анализа ИК спектров в области прогрессий маятниковых колебаний, валентных скелетных колебаний и веерных колебаний.

В заключении приведены основные результаты и выводы исследования.

Работа выполнена на высоком научном уровне, написана ясным языком.

Однако при прочтении диссертации у оппонента возникло несколько вопросов и замечаний.

1. На многих рисунках в диссертации приведены ИК спектры поглощения полимеров в расплавленном состоянии. Положения максимумов заметно отличаются. Чем это можно объяснить?

2. В работе упоминается, что наблюдаемые фазовые превращения наблюдались при использовании метода рентгеновской дифракции, однако не приведено никаких конкретных результатов.

3. В работе описывается интересная методика измерения спектров ИК поглощения при неизменной температуре в течении 10 минут. Это позволило наблюдать «растянутый» фазовый переход полимеров при температурах, близких к температуре плавления. Можно ли экспериментально подтвердить наличие такого типа переходов, например, методом ДСК.

Отмеченные вопросы и замечания не снижают общего хорошего впечатления от работы.

Текст автореферата достаточно полно отражает содержание диссертации.

Изучение материалов кандидатской диссертации Гурьевой С.А. показало, что диссертационная работа является законченным и оригинальным исследованием.

Диссертационная работа Гурьевой С.А. отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. «Физика конденсированного состояния» согласно Положению о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, а ее автор Гурьева Светлана Анатольевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук.

д.ф.-м.н., заведующий лабораторией «Диффузия и дефектообразование в полупроводниках», главный научный сотрудник

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук

194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 26

Тел. (812) 297-2245, e-mail: zam@mail.ioffe.ru

11.06.2026

Заморянская Мария Владимировна



Подпись Заморянской М.В. удостоверяю  
ав.отделом кадров ФТИ им.А.Ф.Иоффе

М.В. Заморянская, Н.С. Буценко