

Отзыв на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Кулишова Артема Андреевича «Особенности роста кристаллов линейных сопряженных молекул из гомологических семейств аценов и олигофениленов».

Актуальность работы определяется потребностью в разработке методов роста монокристаллов размером порядка 1 см, с низким содержанием дефектов и примесей, необходимых для создания элементов органической электроники и фотоники, что является нетривиальной задачей. Для слаборастворимых материалов простые методы роста кристаллов из растворов часто становятся неприменимыми, поэтому автором выбран метод выращивания в условиях парового физического транспорта. Этот метод накладывает ряд ограничений, связанных с необходимостью обеспечить устойчивость к высокой температуре для получения достаточного для роста кристаллов давления насыщенных паров. Связь указанных выше параметров для семейств линейных сопряженных молекул, состоящих из нескольких строительных блоков, связанных между собой жестким или гибким способом в настоящее время изучена недостаточно.

В работе поставлена задача комплексного определения характеристик, определяющих рост кристаллов полициклических ароматических углеводородов с общим членом ряда $C_{4n+2}H_{2n+4}$ и полициклических ароматических углеводородов на основе кратного сопряжения фенильных групп в пара-положении с общим членом ряда $C_{6n}H_{4n+2}$.

В автореферате убедительно сформулированы элементы новизны работы из 7 пунктов, практическая значимость работы из 3 пунктов и 6 положений, выносимых на защиту диссертации.

Основное содержание диссертации изложено в четырех главах, основные результаты и выводы содержат 8 пунктов, отражающих основные полученные результаты.

Первая глава содержит литературный обзор, адекватно описывающий современное состояние вопроса по исследованной тематике и формулирующий нерешенные проблемы. Вторая глава посвящена экспериментам с использованием методов ДСК и ТГА, режимам выращивания кристаллов. Новым является полученное автором уточненное по сравнению с аналогами уравнение для определения энтальпии сублимации в условиях метода парового физического транспорта. В третьей главе описано выращивание кристаллов из раствора и пара, определены параметры плавления, полимерных переходов. Определены температуры разложения при нагреве тетрацена и пентацена в районе температуры плавления. Получена эмпирическая формула растворимости линейных аценов в толуоле от числа сопряженных колец. Найдены

условия получения монокристаллов сантиметрового размера при выращивании из раствора. Кристаллы тетрацена и высших олигофенилов размером до 1 см получены впервые. Детально описаны результаты роста кристаллов методом паровой фазы. Представленные фотографии выращенных разными методами кристаллов убедительно свидетельствуют о достижении поставленных в работе задач. В работе выявлено, что для получения кристаллов большого размера существенным является использование двузонного температурного поля с точным заданием температур первой в второй зоны, что обеспечивает наилучшие условия роста. Высокое качество выращенных кристаллов подтверждено результатами рентгеновских диффрактограмм.

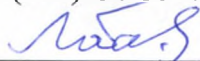
Предложен и реализован новый термогравиметрический способ определения энтальпии сублимации в условиях классического метода парового физического транспорта.

Четвертая глава посвящена исследованию поверхностных свойств растворов и полученных кристаллов методом измерения краевого угла смачивания и методом висючей капли. Получены выражения для критических размеров зародыша при образовании из раствора на границе с воздухом, из паровой фазы, на подложке и на поверхности развитой грани. Приведена таблица 4 для сравнения измеренных и рассчитанных значений поверхностных энергий. К сожалению, в автореферате автор не дает оценку разницы между экспериментальными и теоретическими значениями, что не позволяет понять, является ли согласие плохим, удовлетворительным или хорошим.

Оценивая работу в целом, можно утверждать, что, несмотря на указанный выше недостаток, работа удовлетворяет требованиям, установленным положением о присуждении ученой степени, а ее автор, Кулишов Артем Андреевич заслуживает ученой степени кандидата физико-математических наук.

Отзыв составил научный сотрудник отдела люминесценции ФИАН, к.ф.-м.н. Лобанов Андрей Николаевич, специальность радиофизика, включая квантовую радиофизику 01.04.03. Москва, 119991, Ленинский проспект, д. 53

тел.+7(916)236-35-49, E-mail: andrelobanov@mail.ru



А.Н.Лобанов

Подпись н.с. Лобанова А.Н. удостоверяю.

Ученый секретарь ФИАН, к.ф.-м.н.



А.В.Колобов

29.11.2022

М.п.

