

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кулишова Артема Андреевича

на тему

«ОСОБЕННОСТИ РОСТА КРИСТАЛЛОВ ЛИНЕЙНЫХ СОПРЯЖЕННЫХ МОЛЕКУЛ ИЗ ГОМОЛОГИЧЕСКИХ СЕМЕЙСТВ АЦЕНОВ И ОЛИГОФЕНИЛЕНОВ»,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.20 (01.04.18) - «Кристаллография, физика кристаллов»

Диссертационная работа А.А.Кулишова посвящена обоснованию, получению, изучению строения (молекул и кристалла) и исследованию свойств членов двух гомологических рядов полициклических ароматических углеводородов - аценов ( $C_{4n+2}H_{2n+4}$ ) и олигофениленов ( $C_{6n}H_{4n+2}$ ) - с установлением фундаментальной связи «строение молекулы – условия роста – кристаллическая структура». Причем основное направление работы - рассмотрение технологических возможностей выращивания крупногабаритных кристаллов для дальнейшего определения строения и изучения функциональных свойств с рекомендацией их практического использования. Знание методов выращивания подобного рода кристаллов с особенностями как условий получения, так состава и строения, позволило диссертанту выбрать наиболее перспективные для органической электроники, но малоизученные объекты как с точки зрения зарождения и роста кристаллов, так и методов их выращивания в условиях парового физического транспорта (ПФТ). Надо сразу отметить, что заявленная цель работы и сформулированные задачи соискателя полностью выполнены, в диссертационной работе А.А.Кулишова присутствуют **актуальность, грамотно продуманная методология, научная значимость, практические результаты.**

В работе А.А.Кулишова трудно разделить **научную новизну**, что подчеркивается словом «впервые», и **практическую значимость**, которые самым естественным образом переплетены в единое целое. Это представляется вполне логичным для фундаментального и прикладного материаловедения. Таким симбиозом **практической и научной значимости** представляются найденные соискателем условия зародышеобразования кристаллов, которые перспективны для развития методов формирования из растворов и паровой фазы ультратонких монокристаллических пленок органических молекул с полупроводниковыми свойствами при разработке оптоэлектронных устройств.

К «чисто научным» можно отнести результаты сравнительного исследования зарождения и роста кристаллов в условиях ПФТ в градиентном температурном поле и с двумя температурными зонами, структурные параметры впервые исследованных методом структурного анализа игольчатых кристаллов сантиметрового масштаба производного пентацена - 5,14-диметилен-5,14-дигидропентацена, экспериментальные значения поверхностной энергии развитой грани (001) кристаллов, которые могут служить справочными данными.

В работе присутствует весьма значительная теоретическая часть. В частности, необходимо отметить впервые выполненный А.А.Кулишовым на основе классической термодинамической теории расчет образования критических размеров зародышей кристаллов олигофениленов и аценов при образовании их из растворов и паровой фазы и определение граничных условий для формирования монослойных кристаллических агрегатов.

Из **прикладных результатов** можно отметить прежде всего развитие эффективных методов выращивания кристаллов линейных аценов и олигофениленов из растворов и

паровой фазы, позволяющие получать образцы сантиметровых размеров, и, конечно, предложенный новый термогравиметрический метод определения энтальпии сублимации в условиях выращивания кристаллов методом ПФТ.

**Актуальность, научная новизна и прикладная значимость** диссертационной работы А.А.Кулишова подтверждены публикациями в 10-ти статьях, докладами на 21-ой конференции с награждением на двух из них за лучший доклад, а также участием в двух грантах РФФИ, которые прошли неоднократную экспертизу.

**Вопросы:**

1. Какая причина изменения цвета кристаллов (если она есть?) в гомологических рядах?  
2. Был ли сделан элементный анализ изученных образцов? Влияют или нет присутствие примесных атомов на рост кристаллов?

3. 2А (табл. 2) и 2Р (табл. 3) имеют одинаковую симметрию и аналогичные параметры ячейки за исключением параметра *c*. Подобное можно проследить и для других пар соединений. Однако в автореферате я не нашла перехода от аценов к олигофениленов соответствующих составов с использованием простых оценочных расчетов, что было бы полезно для кристаллохимического моделирования новых структур.

4. Как в расчете на основе принципа Гиббса– Кюри – Вульфа равновесных форм в габитусе линейных аценов и олигофениленов учитывалась симметрия кристаллов?

Диссертационная работа А.А.Кулишова на тему «ОСОБЕННОСТИ РОСТА КРИСТАЛЛОВ ЛИНЕЙНЫХ СОПРЯЖЕННЫХ МОЛЕКУЛ ИЗ ГОМОЛОГИЧЕСКИХ СЕМЕЙСТВ АЦЕНОВ И ОЛИГОФЕНИЛЕНОВ» - законченная научно-квалификационная работа в области химии и физики твердого тела, имеет очевидную научную новизну и практическую направленность, соответствует паспорту специальности «Кристаллография, физика кристаллов» 1.3.20 (01.04.18) и отвечает требованиям раздела II «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 № 842.

Автор диссертации А.А.Кулишов показал себя квалифицированным специалистом и безусловно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.20 (01.04.18) «Кристаллография, физика кристаллов».

Доктор химических наук, профессор кафедры цифровых и аддитивных технологий института перспективных технологий и промышленного программирования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА).

**Кузьмичева Галина Михайловна**

  
«16» ноября 2022 г.

**Контактные данные:**

тел.: +7 (495) 246 05 55 (IP 434), e-mail: [kuzmicheva@mirea.ru](mailto:kuzmicheva@mirea.ru)

**Адрес места работы:**

119454, ЦФО, Москва, Проспект Вернадского, д.78, «РТУ МИРЭА»

Подпись сотрудника ФГБОУ ВО «МИРЭА — Российский технологический университет»  
Г.М. Кузьмичевой удостоверяю



