

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Щербины Максима Анатольевича
«Структура и фазовые превращения низкоразмерных самоорганизующихся систем различной симметрии», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения

Диссертационная работа Щербины Максима Анатольевича «Структура и фазовые превращения низкоразмерных самоорганизующихся систем различной симметрии» посвящена использованию процессов самосборки и самоорганизации надмолекулярных наноструктур при создании так называемых умных материалов (*smart materials*), т.е. материалов, чувствительных к различным внешним воздействиям (изменению температуры и давления, электрического или магнитного поля), к химического состава окружающей среды и т.д.

Полученные автором результаты систематического анализа низкоразмерных самоорганизующихся систем различной природы и симметрии расширяют представления о их структуре и фазовом поведении. Предложенная теория кристаллизации высокомолекулярных материалов позволяет, с одной стороны, предсказывать с высокой точностью форму полимерных монокристаллов, образующихся в тех или иных условиях, а с другой стороны, рассчитывать определяющие параметры кристаллизации несимметричных граней монокристаллов: скорость вторичного зародышеобразования, и скорости продольного роста граней в различных направлениях.

Практическая значимость работы определяется потенциалом использования секторообразных соединений в качестве материала для создания ион-селективных мембран с управляемой шириной канала. Полученные в работе фазовые диаграммы – зависимости фазового поведения различных классов секторообразных дендронов от температуры и того или иного параметра химического строения (варьируемая длина алифатических окончаний, величина фокального дендрона, и т.п.) позволяют осуществлять тонкую настройку эксплуатационных характеристик полученных мембран.

Проведенный анализ структуры монослоев на основе диалкилолиготиофенов различной архитектуры помогает выработать рекомендации для создания высокоэффективных производительных тонкопленочных приборов современной фотоники и оптоэлектроники: органических полевых транзисторов, светоизлучающих диодов и фотовольтаических ячеек.

Собственное практическое значение имеют программные продукты, разработанные в процессе подготовки настоящей работы: расчет распределения электронной плотности из относительной интенсивности малоугловых рентгеновских рефлексов, а также определение формы полимерных монокристаллов, ограниченных несимметричными гранями роста.

Методология и методы диссертационного исследования. Методология работы заключается в систематическом анализе нескольких классов соединений, способных к образованию жидкокристаллических мезофаз, в определении изменений фазового поведения материала (форма, размер, внутренняя структура самоорганизующихся супрамолекулярных агрегатов) при инкрементной модификации химической структуры мезогенной молекулы (размер и тип присоединения фокальной группы, ее химическая

природа, количество и длина алифатических окончаний, наличие в них ненасыщенных связей и других особенностей).

Для решения поставленных задач использован широкий спектр современных физико-химических методов исследования, в том числе рентгеноструктурного анализа в больших и малых углах, а также в скользящих углах отражения, рентгеновской рефлектометрии, дифференциальной сканирующей калориметрии, термогравиметрического анализа, интерференционной оптической микроскопии, дифференциальной оптической интенсивности, молекулярного моделирования и др.

Автореферат полностью соответствует основным положениям диссертации и отражает ее содержание материалы, представленные диссертации.

По материалам диссертации соискатель имеет 134 работы, из них 47 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в российских и международных базах данных (РИНЦ, Web of Science, Scopus) и рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Задачи, поставленные и решенные в данной диссертационной работе, несомненно, актуальны и обладают как практической, так и теоретической значимостью. Диссертация по актуальности, научной новизне и практической значимости полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям.

Диссертационная работа Щербины Максима Анатольевича отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям в соответствии с п. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 в редакции Постановления Правительства РФ №335 21.04.2016.

Автор диссертационной работы Щербина Максим Анатольевич заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.4.7 Высокомолекулярные соединения.

Проректор по науке и инновациям
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный
химико-технологический университет»
доктор химических наук, доцент



Ю.С. Марфин

Марфин Юрий Сергеевич, доктор химических наук (02.00.04 – Физическая химия, 02.00.01 – Неорганическая химия), доцент (02.00.01 – Неорганическая химия), проректор по науке и инновациям, профессор кафедры неорганической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет»

Почтовый адрес: 153012, г. Иваново, Шереметевский пр, д. 7

E-mail: marfin@isuct.ru