

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 разработке и определению, на основании систематического изучения особенностей строения модельных классов соединений, различающихся химическим строением мезогенных групп, и их связи с процессами самосборки в веществе, основных положений предложенной им теории кристаллизации высокомолекулярных соединений.

В настоящее время, когда многие передовые области современной науки концентрируются на исследовании свойств и применении объектов нанометрового диапазона в качестве молекулярных механизмов, нано- и микроэлектромеханических систем, наноприводов, полупроводников, объектов супрамолекулярной химии и нанофотоники, остро стоит запрос на способы получения и выявления закономерностей образования таких объектов. В этой связи систематический анализ структуры и фазового поведения низкоразмерных самоорганизующихся систем различной природы и симметрии является крайне актуальной задачей.

Автором, на основе системного методического подхода, сформирован новый взгляд на самосборку и самоорганизацию частично упорядоченных систем различной симметрии. Показано, что основными факторами, определяющими самоорганизацию жестких секторообразных дендронов, являются форма мезогенной молекулы и ее специфические взаимодействия; при этом размер фокальной группы определяет фазовое поведение системы, а ее химическая природа – структуру образующихся супрамолекулярных агрегатов и их температурную стабильность. Впервые показано, что переход из упорядоченной в неупорядоченную колончатую фазу в соединениях на основе галловой кислоты является кооперативным процессом, включающим последовательное «плавление» алифатических окончаний и мезогенных групп, причем в стабилизации цилиндров упорядоченной колончатой мезофазы участвуют молекулы воды. Также на примере полидиалкоксифосфазенов с различной длиной боковых алифатических окончаний установлено, что поведение формирующейся колончатой мезофазы связано с влиянием межмолекулярного взаимодействия основных цепей полифосфазеновых макромолекул, образованных полярными фосфорно-азотными связями и/или полярными связями –P–O–S– в боковых группах, и внутри- и межмолекулярного взаимодействия алкильных фрагментов боковых заместителей. Автором впервые установлено, что производные α, α' -диалкилолиготиофена формируют слоистые смектические структуры, в которых области, насыщенные алифатическими окончаниями и отличающиеся низкой степенью порядка, чередуются с кристаллитами, составленными из олиготиофеновых фрагментов, характеризующихся кристаллической упаковкой типа «елочка».

Высокий уровень достоверности полученных результатов и обоснованность научных положений, выносимых на защиту, обусловлены применением в исследовании широкого комплекса современных физико-химических методов исследования и

молекулярного моделирования изучаемых объектов, большим объемом полученных экспериментальных данных и их согласованием между собой. Сформулированные в работе выводы обоснованы, соответствуют поставленным цели и задачам и в полной мере отражают наиболее важные результаты, полученные в процессе исследования.

Автором, при выполнении работы, достигнута одна из основных целей химической науки – разработка подходов к созданию веществ с заранее заданными свойствами, а также показано, что предложенная теория имеет предсказательную силу. В этой связи, по мнению рецензента, первым пунктом выводов в диссертации должен был быть именно тот, который содержит упоминание разработанной теории. Работа Щербины М.А. обладает несомненной практической и теоретической значимостью.

Отмеченное замечание, естественно, не снижает научной и практической ценности диссертационного исследования Щербины М.А., которое является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как самостоятельную теорию кристаллизации высокомолекулярных материалов. Считаю, что по объёму выполненного эксперимента, его современному характеру и научному уровню диссертация Щербины М.А. отвечает всем требованиям, установленным к работам такого рода, соответствует требованиям п.п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 года № 842, а Щербина Максим Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Декан факультета
научно-педагогических кадров и кадров высшей квалификации
ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина»,
доктор химических наук, доцент

М.В. Гируц

30 мая 2022г

Гируц Максим Владимирович, доктор химических наук (02.00.13 – Нефтехимия), доцент (02.00.13 – Нефтехимия), декан факультета научно-педагогических кадров и кадров высшей квалификации Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»
Почтовый адрес: 119991, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1
Телефон: +7-499-507-81-46
E-mail: moxixh@yahoo.com

