

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Борисова Артема Константиновича «Термодинамика и кинетика размытых фазовых переходов в длинноцепочечных молекулярных кристаллах и полимерах» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 Физика конденсированного состояния.*

В настоящее время важной задачей физики твердого тела является выяснение природы и эволюции фазовых переходов в конденсированных средах, включая полимеры и длинноцепочечные молекулярные кристаллы. Фазовые переходы реализуются практически во всех технологических процессах получения и переработки полимерных материалов и это определяет практическую важность их исследования. Проведенные исследования последних лет позволили охарактеризовать последовательности полиморфных состояний и типы фазовых переходов между ними в большом числе n-алканов, но остается много неисследованного и неизученного по этой теме и необходимо проведение дополнительных фундаментальных исследований. Также мало исследована кинетика развития фазовых переходов, что важно для понимания процессов перестройки молекулярной структуры на всех уровнях структурной организации длинноцепочечных молекулярных кристаллах.

Целью данной диссертационной работы является выявление специфики термодинамических свойств, особенностей температурных фазовых переходов и кинетики гетерогенных твердофазных переходов в монодисперсных длинноцепочечных молекулярных кристаллах и полимерах.

Научная новизна диссертационной работы неоспорима и очевидна, впервые установлено, что твердофазный переход моноклинная орторомбическая фаза в сверхвысокомолекулярном полиэтилене развивается гетерогенно путем образования нанозародышей новой фазы. Установлено впервые, что твердофазный переход в n-алканах, сопровождающийся изменением симметрии кристаллической упаковки молекул, является размытым фазовым переходом и развивается гетерогенно путем образования нанометровых зародышей новой фазы в объеме предшествующей.

Практическая значимость работы заключается в том, что n-алканы являются одними из наиболее перспективных материалов с изменяющейся фазой вследствие высокой энергоемкости и возможности вариации температур фазовых переходов путем выбора определенного гомолога. Широкое использование Phase Change Materials позволит частично отказаться от необходимости использования источников тепла, непрерывно требующих для своей работы дополнительных энергоресурсов, поскольку РСМ могут преобразовать потоки тепловой энергии от различных внешних источников за счет собственных тепловых эффектов в результате фазовых переходов. Фазовые переходы

реализуются во всех технологических процессах получения и переработки полимерных материалов, это определяет практическую важность их исследования.

Данная диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне и основная часть работы выполнена соискателем лично, включая подготовку образцов, постановку экспериментов, обработку и анализ полученных результатов и представлены результаты работы на конференциях. По материалам диссертации опубликовано 14 статей в рецензируемых научных журналах, 13 из которых уровня 1 «Белого списка» и/или индексируются базами данных Web of Science Core Collection и Scopus. Результаты работы апробированы и обсуждены при участии на 13 международных, всероссийских научных конференциях в виде устных и стендовых докладов. Оформление автореферата диссертации соответствует требованиям Положения о диссертационном совете и ГОСТу.

Считаю, что диссертационная работа Борисова Артема Константиновича «Термодинамика и кинетика размытых фазовых переходов в длинноцепочечных молекулярных кристаллах и полимерах» 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 Борисов Артем Константинович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

*Согласен на обработку персональных данных.*

Д.ф.-м.н., профессор,  
Заведующий лабораторией Структурных и фазовых превращений в конденсированных средах ИПМаш РАН,  
Заслуженный деятель науки РФ,  
Лауреат премии Президиума РАН  
им. П.А. Ребиндера и премии СПбНЦ РАН  
и Правительства СПб им. А.Ф. Иоффе

Кукушкин С.А.

Подпись Кукушкин С.А., удостоверяю  
Начальник отдела кадров ИПМаш РАН



20 26.

Тамарганов С.А.  
С.А.

Кукушкин Сергей Арсеньевич, д.ф.-м.н., профессор  
199178, Санкт-Петербург, В.О., Большой пр., д.61,  
ИПМаш РАН, 8(812) 4182144 (доб. 332, 333),  
e-mail: [sergey.a.kukushkin@gmail.com](mailto:sergey.a.kukushkin@gmail.com)