ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жмуровой Анны Валерьевны
«Влияние параметров полимер-неорганических нанокомпозитов на их термическую деструкцию и электрическую проводимость»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «1.3.8 – Физика конденсированного состояния»

В настоящее время актуальным является поиск новых легковесных высокоэффективных термоэлектриков для систем энергоэкономного электропитания и рационального теплопоглощения в аэрокосмической, сенсорной, автомобильной, медицинской, приборостроительной отраслях. В качестве термоэлектриков, обладающих небольшой массой, могут выступать конденсированные среды вида полимер-неорганический нанокомпозит. При разработке обозначенных структур следует решить ряд научных задач, связанных с их получением и исследованием терморазложения, температурной зависимости электрической проводимости, коэффициента термоЭДС, теплопроводности. Автор диссертационного исследования посвятила свое исследование решению задачи определения влияния температуры и параметров новых полимер-неорганических нанокомпозитов на удельную электрическую проводимость и термическую деструкцию. В связи с выше сказанным, тема представленной диссертации является актуальной.

В ходе исследования автором проделан большой объем работ. Автором получены перспективные двух- и трехкомпонентные полимер-неорганические нанокомпозиты на основе полимеров различного происхождения, в частности получены впервые композиты ПВТ-Te конденсационно и ПАНИ-Te, ПАНИ-Bi_2Te_3, ПАНИ-Te-МУНТ, ПАНИ-Bi_2Te_3-МУНТ механохимически. Термическая деструкция исследовалась автором с применением синхронного термического и кинетического анализа, при этом изоконверсионные методы определения энергии активации применяли впервые для образцов с арабиногалактановой матрицей. Впервые установлен различный характер изменения энергии активации терморазложения данных образцов в зависимости от среднего размера и природы (Au, Ag, Bi_2Te_3) наночастиц. Жмуровой А.В. исследовано влияние параметров наиболее перспективных в плане получения эффективных термоэлектриков компонентов-композитов на зависимость удельной электрической проводимости от температуры и параметров организации нанокомпозитов.

Судя по содержанию автореферата, результатами исследования обоснованно подтверждаются выносимые на защиту положения:

1. Окисление теллурид-анионов в присутствии стабилизирующей полимерной матрицы поли(1-винил-1,2,4-триазол) приводит к формированию наночастиц Te^0, средний размер которых определяется исходным соотношением полимер/прекурсор в реакционной среде и варьируется в интервале 4 - 9 нм.
2. Снижение термостойкости арабиногалактана при введении в его состав наночастиц Ag^0, Au^0 или Bi_2Te_3 вызвано преимущественно формированием высокоразвитой межфазной поверхности полимер/неорганическая наночастица. Такая внутренняя организация нанокомпозита обеспечивает более

эффективный локальный теплоперенос в объеме нанокомпозита, что вызывает ускорение реакций внутримолекулярной дегидратации макромолекул матрицы на начальных стадиях нагрева композитов.

3. Изменение кинетических параметров термической деструкции двухкомпонентных нанокомпозитов арабиногалактана и наночастиц Ag^0, Au^0, Bi_2Te_3 определяется характеристиками нанокомпозитов, а именно природой, объемной долей неорганической нанофазы и размером наночастиц.
4. Рост процентного содержания неорганической нанофазы приводит к увеличению электрической проводимости механохимически синтезированных двухкомпонентных композитов полианилина и наночастиц Bi_2Te_3 или Te^0 вследствие уменьшения характеристической температуры Мотта. Для трехкомпонентных композитов с нанофазным Bi_2Te_3 и многостенными углеродными нанотрубками температурная зависимость электрической проводимости соответствует модели Аррениуса, преобладает термоактивационный механизм транспорта носителей заряда. Для менее проводящих трехкомпонентных композитов с нанофазным Te^0 доминирующим механизмом является трехмерный прыжковый с переменной длиной прыжка.

Достоинством диссертации является её явная практическая направленность – поиск, получение и исследование свойств нанокомпозитов потенциально применимых в качестве компонентов сложных многофазных полимер-неорганических нанокомпозитных термоэлектриков, отвечающих современным требованиям – эффективности энергоконверсии, гибкости, биоразлагаемости.

Для решения поставленных в диссертации задач был использован комплекс экспериментальных методов, таких как синхронный термический анализ, рентгенофазовый анализ, просвечивающая электронная микроскопия, сканирующая туннельная микроскопия, оптическая спектроскопия, изоконверсионный анализ, который позволил Жмуровой А.В. провести тщательный анализ полученных результатов и сделать достоверные выводы.

Диссертационная работа является завершенным исследованием. Степень апробации не вызывает сомнений, поскольку опубликовано достаточное количество научных работ (4 статьи, 9 тезисов конференций), в том числе в высокорейтинговых журналах по физике конденсированного состояния из Белого списка, публикация в которых приравнивается к публикации в журналах из Списка ВАК.

Тем не менее, к соискателю имеется ряд замечаний по оформлению автореферата:

- На СТМ-кадрах образцов (рис. 6) для наглядности было бы удобно привести масштабную шкалу по аналогии с ПЭМ-изображениями;
- Надписи на вставках к рисункам 1, 3 и 4 очень мелкие, неудобно читать;
- Таблица 2 своей правой границей выходит за правое поле;
- Автором вводится ряд сокращений, которые используются в тексте нерегулярно, что затрудняет восприятие информации.

Указанные замечания носят частный характер и не снижают общую положительную оценку. Текст автореферата в полном объеме отражает структуру и

содержание диссертационной работы, которая производит хорошее впечатление новизной полученных результатов и их возможным практическим применением.

Диссертационная работа по актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, достоверности полученных результатов соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 (в последней редакции), а её автор, Жмурова Анна Валерьевна, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

«16» 09 2026 г.

Кудряшов Михаил Александрович,
кандидат физико-математических наук
(01.04.07 – Физика конденсированного состояния),
ведущий научный сотрудник АО «НПП «Салют»
Адрес: 603950, БОКС 892, г. Нижний Новгород
Тел: 8-831-2114010
E-mail: mikhail.kudryashov1986@yandex.ru

С обработкой персональных данных согласен.

_____/Кудряшов Михаил Александрович/

Подпись Кудряшова М.А. заверена
Начальник отдела по работе с персоналом _____ Рагузина Е.Г.

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Салют» г. Нижний Новгород
ОТДЕЛ ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ