

Аннотация проекта, выполненного в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг.

Государственный контракт № 02.740.11.0143 от «15» июня 2009 г.

Тема: «Создание нанокompозитов на основе полимерных и эластомерных матриц с пространственным и ориентационным упорядочением наноструктурных элементов»

Исполнитель: Учреждение Российской академии наук Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН

Ключевые слова: нанокompозиты, полимерные композиционные материалы, хитозан, лактид, привитые сополимеры, структура и свойства, динамическая вулканизация, динамический термоэластопласт, терморреакционное смешение, наночастицы халькогенидов, радиационно-химическое восстановление ионов металлов, интерполиэлектролитные комплексы, биоразлагаемый полимер, твердофазный синтез, нанослои, наноструктурная модификация, разряд постоянного тока, полифторолефины, поверхностная энергия, гидрофильность, полимерные смеси, крейзинг, кремнийорганические соединения, красители, люминофоры.

Цель проекта Проведение НИР коллективами НОЦ в области разработки новых методов синтеза и создания органо-органических и органо-неорганических (гибридных) нанокompозитов на основе полимерных и эластомерных матриц с пространственным и ориентационным упорядочением наноструктурных элементов, регулируемыми физико-химическими характеристиками и улучшенным комплексом функциональных свойств в интересах инновационного развития критической технологии "создание и обработка полимеров и эластомеров".

Создание новых образовательных программ и курсов лекций на основании научных результатов и знаний о механизмах формирования нанокompозитов, полученных в результате выполнения НИР.

Формулировка цели реализованного проекта, места и роли проекта и его результатов в решении задачи/проблемы

В настоящее время становится очевидным, что в области разработки перспективных полимерных нанокompозитов важнейшей задачей становится управление и контроль их пространственной структуры. Равномерное распределение наночастиц или наномодификаторов в объеме полимерной матрицы, которое достигают тем или иным вариантом смешения, не обеспечивает достижения оптимальных характеристик материалов, предлагаемых для оптоэлектроники, аэрокосмической промышленности, других важных приложений. Необходимо научиться упорядочивать наночастицы, наномодификаторы и nanoорганизованные структуры в заданных местах полимерной матрицы (поверхность, объем, периодические и более сложно организованные структуры, в том числе - слоевые) и управлять их распределением.

В результате выполнения проекта разработаны новые методы синтеза и создания органо-органических и органо-неорганических (гибридных) нанокompозитов на основе полимерных и эластомерных матриц с пространственным и ориентационным упорядочением наноструктурных элементов. Нарботаны опытные партии лабораторных образцов, проведены их системные исследования, проведена углубленная проработка научно-технических аспектов выбранных решений по способам и методам создания нанокompозитов. Изготовлены и испытаны опытные лабораторные образцы.

1. Основные результаты проекта

1. Разработан метод синтеза многофункциональных гибридных нанокompозитов на основе полимерных матриц и металлических/полупроводниковых наночастиц. Синтезированы нанокompозиты на основе поли-п-ксилилена с различным содержанием серебра.

Показано, что отжиг нанокompозитов приводит к значительному увеличению размеров наночастиц. Меняя условия отжига, можно управлять размерами наночастиц и расположением их в полимерной матрице.

Образование большого количества наночастиц неорганического наполнителя на поверхности полимерных гранул позволяет объяснить металлический характер проводимости нанокompозитов с высоким содержанием металла в полимерной матрице.

Наноконпозиты с содержанием серебра значительно ниже порога перколяции проявляют ряд уникальных сенсорных свойств. Быстрота отклика и его обратимость выгодно отличают данные наносенсоры от классических полупроводниковых.

2. Получены композиты с металлическими наночастицами, статистически распределенными в полимерной матрице и материалы с регулярным пространственным распределением наночастиц по толщине пленки, включая локализацию наноструктур в приповерхностных слоях. Размеры наночастиц в облученных материалах в зависимости от условий облучения и структуры материала варьировались от 1 до 70 нм. Проведены итоговые испытания лабораторных образцов металлсодержащих полимерных матриц с кластерным распределением металла.

3. Разработан лабораторный метод твердофазной модификации полисахаридов на примере взаимодействия хитозана с твердыми полимерными и мономерными гидроксикислотами, поливиниловым спиртом, галактоманнаном, природными белками. Выявлены оптимальные условия твердофазного синтеза и закономерности влияния физико-химических характеристик (молекулярная масса, кристалличность и др.) и соотношения исходных компонентов на структуру и свойства получаемых гибридных полимерных матриц. Показана высокая эффективность метода для достижения высокой степени прививки мономерных звеньев синтетических полимеров на полисахарид (более 50 мол.%).

С использованием оригинального экологически чистого метода твердофазного синтеза получены лабораторные образцы наноконпозитов на основе наноструктурированных полимерных композитов и сополимеров хитозана со следующими характеристиками:

- привитой сополимер хитозана и поливинилового спирта со степенью прививки ПВС на хитозан 560 % с содержанием 11 мас.% TiO_2 с улучшенными физико-механическими свойствами;
- привитой сополимер хитозана и поливинилового спирта со степенью прививки ПВС на хитозан 82 % с содержанием растительного экстракта подорожника 18 мас.% с пролонгированным освобождением биологически активного вещества из полимерной матрицы;
- наноструктурированный полимерный композит хитозана с полилактидом с содержанием природного белка 13 мас.%, обладающий амфифильными свойствами и распределяющийся в органическом растворителе на коллоидном уровне со средним размером частиц дисперсной фазы 150-250 нм;
- нановолокнистый полимерный материал со средним диаметром волокон 50-100 нм для привитых сополимеров хитозана с ПВС и 80-120 нм для полимерных композитов хитозана с полилактидом, содержащих природный белок.

4. Получены многослойные металлполимерные пленочные наноконпозиционные материалы на основе пленок политетрафторэтилена и сополимера тетрафторэтилена с этиленом, в состав которых входят наноразмерные слои (~ 100 нм) металлического алюминия, нанесенные с двух сторон на поверхность пленок фторполимеров, предварительно модифицированную в разряде постоянного тока.

Композиты обладают высокой межслоевой адгезией, которая обеспечивается за счет процесса предварительного модифицирования. В результате испытаний для композита $Al/PTFE/Al$ получено сопротивление отслаиванию $A = 188 \pm 6$ Н/м, для соответствующего композита с сополимером $A = 181 \pm 5$ Н/м..

5. Разработан метод получения наноструктурированного динамического термоэластопласта (ДТЭП).

Электрофизические испытания показали, что углеродные наночастицы, закапсулированные в частицах каучука, не оказывают влияния на электрические свойства ДТЭП.

Установлено, что эффективность использования наноразмерных наполнителей определяется степенью усиления каучуковой составляющей ДТЭП. При повышении деформационно-прочностных свойств каучуковых частиц путем оптимизации условий их вулканизации, введения наночастиц, а также при условии термодинамической совместимости основных компонентов композиции наноразмерные добавки способствуют увеличению механических свойств ДТЭП.

6. С помощью методов ионно-плазменного и термического напыления изготовлены и проведено итоговое испытание лабораторных партий полимерных композитов с жесткими нанослоями на поверхности.

Определена толщина слоев, которая составила 2-30 нм. Проведено деформирование полученных материалов и исследована структура поверхностного слоя металла после растяжения. Полученные нанокompозиты с микрорельефом на поверхности имеют следующие характеристики: период микрорельефа от 100 нм до 2 мкм; глубина микрорельефа от 30 до 100 нм.

7. Разработаны оптимальные условия для реализации крейзинга и получения пленочных полимерных флуоресцирующих композиций, содержащих молекулы красителя Р6Ж на основе полимерных матриц ПВХ и ПП с равномерным распределением молекул красителя в объеме образца и механическими характеристиками, близкими к характеристикам исходного полимерного материала (разрывное напряжение и относительное удлинение при разрыве, соответственно 50 МПа и 780% для ПП и 40 МПа и 40% для ПВХ), обладающих хорошей прозрачностью (светопропускание не ниже 80%).

Изготовлены и проведено итоговое испытание лабораторных образцов полимер-кремнеземных нанокompозитов на основе ПП и ПЭТФ. Содержание кремнезема в нанокompозите составило 22-40%. На примере ПП-кремнеземных нанокompозитов показано, что свойства полученных образцов соответствуют заявленным характеристикам.

Изготовлены и проведено итоговое испытание лабораторных образцов олигомер-полимерных и полимер-полимерных смесей. Максимальная концентрация вводимого полимера в смеси составила 44% и 46% для ПЭГ и ППГ соответственно и 36% для ПЭО. Механические свойства полученных материалов близки к характеристикам исходных полимерных материалов. Для смесей ПЭТФ с ПЭГ и ПЭО разрывное напряжение составило 40-50 МПа и относительное удлинение 250-100%.

Все полученные результаты соответствуют мировому уровню.

Назначение и область применения результатов проекта

Потенциальными потребителями научно-технической продукции являются предприятия химической промышленности (пленочные катализаторы и высокодисперсные каталитические системы на основе нанокompозитов, содержащих никель и палладий), электронной промышленности (микросхемы на основе нанокompозитов с ансамблями металлических наночастиц, структурно организованных вблизи поверхности полимерных материалов), электротехнической промышленности (металлизированные фторопластовые пленки для электрических конденсаторов), оптики (нелинейные оптические системы с использованием нанокompозитов), а также предприятия кабельной промышленности (высокопрочные электроизоляционные материалы), а также предприятия, производящие автодетали (сильфонные подвески, патрубки, бамперы автомобилей, оболочки рукавов и шлангов, амортизаторы), кровельные, гидроизоляционные и уплотнительные материалы для строительства, различные резинотехнические изделия, детали для технологического оборудования в пищевой промышленности.

Использование полимерных систем, содержащих хитозан и фрагменты полилактида, представляет практический интерес в области создания материалов биомедицинского назначения с целью их использования для инкапсулирования биомолекул, в качестве специфических сорбентов и стабилизаторов нанодисперсий различной природы, имплантатов, способствующих восстановлению костной ткани. Предлагаемый метод получения привитых сополимеров хитозана и олиголактида обеспечивает достижение необходимого комплекса физико-химических свойств и позволяет избежать стадии удаления токсичных остатков при использовании в качестве материалов медицинского назначения. Получаемые полимерные матрицы на основе модифицированного хитозана пригодны для сохранения дисперсности наноразмерных наполнителей. Такая модификация полисахаридов, в частности изменение их растворимости в водных средах, позволит также существенно расширить области применения в таких отраслях промышленности, как пищевая, фармацевтическая, текстильная, биотехнология и т.д.

Полученные в данной работе нанокompозиты с поверхностным микрорельефом обладают новыми механическими и оптическими свойствами, и могут быть использованы в качестве дифракционных решеток, компенсаторов и рассеивателей света.

Полимерные композиции, содержащие молекулы красителя (в том числе люминофоры), представляет большой интерес в связи с возможностью их практического использования (нелинейные оптические и лазерно-активные среды, электролюминесцентные устройства, оптические системы записи и хранения информации, в частности голографические регистрирующие среды и др.).

Кремнийсодержащие нанокompозиты и полимерные смеси на основе крейзованных полимеров представляют интерес в качестве материалов с новыми функциональными свойствами (электрическими, теплофизическими, сенсорными и др.).

Коммерциализация проектом не предусмотрена.

Достижения молодых исследователей – участников Проекта

В проекте принимали участие молодые исследователи: студентка магистратуры **Цыбина Екатерина Владимировна**. При ее непосредственном участии удалось установить, что в случае рентгеновского излучения, формирующиеся наночастицы, являются концентраторами передачи энергии ионизирующего излучения. Специфическая кинетика формирования кластеров меди приводит к тому, что металлические наноструктуры локализуются вблизи поверхности пленок интерарполиэлектролитных комплексов. Результат соответствуют мировому уровню в области получения наногибридных материалов регулируемой структуры, что позволит использовать полученные результаты для исследования специфических каталитических и электрофизических свойств и оценки перспектив применения композитов как биосенсоров и элементов микросхем и продолжить исследования в направлении синтеза и исследования свойств металлополимерных нанокompозитов;

Сигрийчук Екатерина Александровна. При ее непосредственном участии удалось установить, что при восстановлении ионов серебра в матрицах комплексов полиакриловая кислота-полиэтиленмин формируются материалы с регулярным пространственным распределением наночастиц по толщине пленки, Диффузионные процессы восстанавливающих продуктов и транспорт ионов по полимерной матрице – ключевые условия формирования металлических наночастиц при облучении. Контроль этих процессов позволяет синтезировать гибридные материалы с различным пространственным распределением наночастиц. Специфическая кинетика формирования кластеров меди приводит к тому, что металлические наноструктуры локализуются вблизи поверхности пленок интерарполиэлектролитных комплексов. Результат соответствуют мировому уровню в области получения наногибридных материалов регулируемой структуры, что позволит использовать полученные результаты для исследования специфических каталитических и электрофизических свойств и оценки перспектив применения композитов как биосенсоров и оптических материалов и продолжить исследования в направлении синтеза исследования свойств металлополимерных нанокompозитов.

Пискарев Михаил Сергеевич, которым в ходе выполнения проекта в 2010г. была защищена диссертация на звание кандидата химических наук по теме «Модифицирование поверхности пленок полифторолефинов в тлеющем разряде постоянного тока». При его непосредственном участии были получены результаты по созданию многослойного пленочного композиционного материала, состоящего из пленок полифторолефинов и наноразмерных слоев металлического Al, и обладающего высокой межслоевой адгезией, соответствующие мировому уровню в области композиционных материалов, что позволит использовать полученные результаты в микроэлектронике и электротехнике и продолжить исследования в направлении получения пленочных нанокompозитов.

Рухля Екатерина Геннадьевна кандидат химических наук, старший научный сотрудник. При её непосредственном участии разработан новый метод создания полимер-полимерных смесей путем крейзинга полимеров в растворах высокомолекулярных соединений. Удалось получить полимерные смеси на основе гомополимеров, резко отличающихся по своей природе, которые невозможно совместить существующими традиционными способами смешения через раствор или расплав. Полученные результаты соответствуют мировому уровню в области создания полимерных смесей с наноразмерным уровнем дисперсности компонентов и опубликованы в ведущих российских (Высокомолекулярные соединения, Доклады РАН, Коллоидный журнал) и зарубежных (Macromolecules) журналах.

Трофимчук Елена Владимировна кандидат химических наук, старший научный сотрудник. При её непосредственном участии разработаны новые оригинальные подходы для создания нанокompозитов, содержащих кремнийорганические соединения. Полученные результаты соответствуют мировому уровню в области высокомолекулярных соединений, что позволит использовать полученные результаты для разработки нового класса протонпроводящих мембран, предназначенных для применения в различных электрохимических устройствах, в том числе в топливных элементах и газовых сенсорах.

Опыт закрепления молодых исследователей – участников Проекта в области науки, образования и высоких технологий

22 молодых участников Проекта закреплены в области науки, образования и высоких технологий:

Свидченко Е.А. после окончания аспирантуры ИСПМ РАН принята на работу в ИСПМ РАН в должности н.с.

Демина Т.С. после окончания МАТИ принята на работу в ИСПМ РАН в должности м.н.с.

Полянская В.В., аспирантка МГПУ была принята на работу на химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова.

Богданова О.И., Алханишвили Г.Г., Устимов А.В., Батуашвили М.Р. после окончания института поступили в аспирантуру ИСПМ РАН.

Сигрийчук Е.А. после окончания МИТХТ сдает вступительные экзамены в аспирантуру ИСПМ РАН.

Хоменко А.Ю., Седуш Н.Г., Медведева А.В. после окончания ФИЗТЕХ поступили в аспирантуру ФИЗТЕХ

Чердынцева С.В. после окончания ФИЗТЕХа сдает вступительные экзамены в аспирантуру ИСПМ РАН.

Контарева Т.А. после окончания магистратуры МИТХТ поступила в аспирантуру ИСПМ РАН.

Пономарева Н.Р. после окончания аспирантуры МПГУ и защиты диссертации поступила на работу в Кировскую государственную медицинскую академию.

Караева А.А. после окончания аспирантуры МПГУ и защиты диссертации поступила на работу в Московскую государственную академию коммунального хозяйства.

Ившина А.Г., Конончук Н.С., Тигина Н.А., Червяков Д.М. поступили в магистратуру МИТХТ.

Основные проблемы, возникающие в ходе закрепления молодых исследователей – это отсутствие ставок, отсутствие жилья для иногородних, низкий уровень зарплат.

2. Перспективы развития исследований

Участие в данном проекте способствовало развитию партнерских отношений:

- между Химическим факультетом МГУ и фирмой TNO (Нидерланды), как в части обмена знаниями и проведения научных исследований, так и в части оценки возможностей использования нанокompозитов, получаемых методом крейзинга.

- между ИСПМ РАН и Исследовательским институтом твердотельной физики и оптики Венгерской академии наук в области исследования термодинамических свойств тонкопленочных покрытий калориметрическими методами.

- между ИСПМ РАН и Институтом молекулярной физики Польской академии наук в области радиоспектроскопического изучения полимерных пленок, модифицированных в низкотемпературной плазме.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках исследования, разработки

Создание РИД при выполнении проекта запланировано не было.

4. Список публикаций в рамках проекта

№	Ф.И.О. участника проекта	Наименование публикации на русском языке	Наименование публикации на языке оригинала (для иностранных публикаций)	Реквизиты издания, опубликовавшего работу	Статус журнала (список ВАК, другой)	Краткое описание связи содержания публикации с результатами проекта
1	Морозов П.В., Чвалун С.Н.	Структура и оптические свойства поли-п-фениленвиниленовых покрытий, синтезированных методом полимеризации из газовой фазы на поверхности		Высокомолекулярные соединения, А, 2010, Т.52, № 2, С.1-15	Журнал ВАК	Методом пиролизической полимеризации α,α' -дихлор-п-ксилола получены пленки прекурсора и поли-п-фениленвинилена. Исследованы морфология поверхности, структура и оптические свойства полимера. Определены электронные параметры материала: ширина запрещенной зоны, фактор Хуанга-Риса, Стоксов сдвиг, колебательная энергия молекул. Установлено, что от температуры подложки при осаждении зависит длина цепи сопряжения полимера.
2	Морозов П.В., Чвалун С.Н.	Люминесцентный анализ поли-п-фениленвинилена, синтезированного пиролизической полимеризацией из газовой фазы		Преподаватель XXI век, №1-2, С. 199-206, 2010	Журнал ВАК	Полимеризацией из газовой фазы в вакууме над медной сеткой синтезированы пленки поли-п-фениленвинилена при различных температурах подложки: 25, 50, -196°C. Изучены оптические свойства полимера, рассмотрена зависимость свойств от температуры подложки и количества меди в пиролизной зоне. Обнаружен 150 нм коротковолновый сдвиг 0-0 полосы спектра флуоресценции при увеличении содержания меди в пиролизной зоне.
3	Морозов П.В., Хныков А.Ю., Чвалун С.Н.	Структура и оптические свойства нанокompозитов поли-п-ксилилен – сульфид свинца, полученных полимеризацией из газовой фазы		Российские нанотехнологии, 2011, Т. 7, № 1-2, в печати	Журнал ВАК	Методом полимеризации из газовой фазы получены полимерные нанокompозиты поли-п-ксилилен – сульфид свинца, содержащие от 1 до 10 об.% сульфида. Методами рентгеновской дифракции и УФ-спектроскопии установлено, что при повышении концентрации PbS растет средний размер наночастиц сульфида от 3.3 до 6.8 нм. Зарегистрирован коротковолновый сдвиг края полосы поглощения, достигающий более 2500 нм относительно края полосы макроскопического PbS.
4	А. А. Зезин	Восстановление ионов меди (2) в комплексах полиакриловая кислота-полиэтиленмин с использованием рент-		Химия высоких энергий.	Журнал ВАК	Обнаружена экстремально высокая эффективность восстановления ионов меди (2) в пленках комплексов полиакриловая кислота – полиэтиленмин, облученных с использованием рентгеновского излучения. Показано, что при восстановлении ионов образуются металлические наночастицы.

		геновского излучения				
5	А. А. Зезин	От комплексов интерполиэлектродит - металл к металлополимерным наноккомпозитам	From triple interpolyelectrolyte-metal complexes to polymer-metal nanocomposite	Advances in Colloid and Interface Science	Журнал ВАК	В работе обсуждаются свойства комплексов интерполиэлектродит – металл и способы получения из этих материалов наноккомпозитов с использованием различных подходов
6	А. А. Зезин	Формирование металлических наночастиц в комплексах пак-пэи при восстановление ионов меди 2 с использованием рентгеновского излучения		Химия высоких энергий	Журнал ВАК	Исследовано формирование наночастиц в пленках комплексов полиакриловая кислота – полиэтиленимин облученных с использованием рентгеновского излучения. Установлено, что формирование металлических наноструктур происходит вблизи поверхности пленок.
7	А. А. Зезин	Формирование металлополимерных гибридных наноструктур при радиационно-химическом восстановлении ионов металлов в комплексах полиакриловая кислота-полиэтиленимин		Высокомолек. соед.	Журнал ВАК	В интерполиэлектродитных комплексах, облученных с использованием различных источников излучения получены как композиты с наночастицами, статистически распределенными в полимерной матрице, так и материалы с регулярным пространственным распределением наночастиц.
8	Т.С. Демина, Т.А. Аكوпова, А.О. Чернышенко	Исследование взаимодействия хитозана и 2,2-бис(гидроксиметил)пропионовой кислоты в условиях твердофазного синтеза		Высокомолек. Соед., Серия Б, 2011, том 53, № 6, с. 995–1008	Журнал ВАК	Показана возможность получения методом твердофазного синтеза в экструдере производных хитозана и твердых гидроксикислот. Исследовано влияние параметров проведения процесса (соотношение компонентов, температура) на выход и структуру целевых продуктов.
9	Акопова Т.А.	Термостимулированные процессы в смесях крахмала с диок-		Высокомолекулярные соединения. Се-	Журнал ВАК	Исследованы термостимулированные процессы в смесях полисахарида и твердой гидроксикислоты при деформировании под давлением.

		симетилпропионовой кислотой после пластического деформирования под высоким давлением		рия А. 2010. Т. 52. № 8. С. 1444-1450		
10	А.Н. Озерин, Т.А. Аكوпова	Гибридные наноконпозиты на основе привитого сополимера хитозана с поливиниловым спиртом и оксида титана		Российские нанотехнологии. 2009. Т. 4. № 5-6. С. 107-113	Журнал ВАК	Изучены физико-механические и релаксационные свойства наноконпозитов на основе привитого сополимера хитозана с поливиниловым спиртом и нанодисперсного оксида титана. Полученные результаты имеют важное значение для отработки технологических приемов и способов получения новых биосовместимых и биоразлагаемых композиционных материалов на основе хитозана и синтетических полимеров для различных применений.
11	Т.А. Аكوпова	Твердофазный синтез амфифильных систем хитозан-полиэтилен малеинизацией обоих конпонентов		Высокомолек. соед. Б. 2009. Т. 51. № 4. С. 693-704	Журнал ВАК	Исследованы химические реакции в смесях полисахаридов и полиолефинов при получении амфифильных материалов методом твердофазного синтеза в присутствии компатибилизатора в экструдере.
12	М.С. Пискарев, А.Б. Гильман, М.Ю. Яблоков, А.А. Кузнецов	Изменение свойств поверхности пленок поливинилиденфторида под действием разряда постоянного тока	Change in the Surface Properties of Poly(vinylidene fluoride) Films by Treatment in Direct-Current Discharge	Химия высоких энергий. 2009. Т.43. № 5. С. 473-477. High Energy Chemistry. 2009. V. 43. № 5, p. 418-422.	Журнал ВАК	Исследован процесс модифицирования пленок поливинилиденфторида под действием разряда постоянного тока на аноде и катоде
13	М.Ю. Яблоков, С.Л. Баженов, А.Б. Гильман, М.С. Пискарев, А.А. Кузнецов	Адгезионные свойства пленок политетрафторэтилена, модифицированных в плазме	Adhesive Properties of Plasma-Modified Polytetrafluoroethylene Films	Химия высоких энергий. 2009. Т. 43. № 6. С. 569-572. High Energy Chemistry. 2009. V. 43. № 6. P. 512-515.	Журнал ВАК	Создана и описана методика измерения силы отслаивания для модифицированных в плазме пленок. Проведены измерения для ПТФЭ

14	М.С. Пискарев, М.Р. Батуашвили, А.Б. Гильман, М.Ю. Яблоков, А.А. Кузнецов	Модификация поверхности пленок сополимера винилиденфторида с гексафторпропиленом под действием разряда постоянного тока	Surface Modification of Vinylidene Fluoride-Hexafluoropropylene Copolymer Films by Direct-Current Discharge Treatment	Химия высоких энергий. 2010. Т. 44. № 6. С. 570-573. High Energy Chemistry. 2010. V. 44. № 6. P. 534-538.	Журнал ВАК	Исследован процесс модифицирования пленок сополимера винилиденфторида с гексафторпропиленом под действием разряда постоянного тока на аноде и катоде
15	Gilman A., Piskarev M., Yablokov M., Kuznetsov A.	Модификация поверхностных слоев пленок фторполимеров с целью улучшения адгезионных свойств	Modification of the Surface Layers of Fluoropolymer Films by DC Discharge for the Purpose of the Improvement of Adhesion Properties	Materials Science Forum. 2010. V. 636-637. P. 1019-1023.		Проведены исследования по модификации в разряде постоянного тока свойств поверхности ряда полифторолефинов с целью улучшения их адгезионных свойств
16	Батуашвили М.Р., Гильман А.Б., Яблоков М.Ю., Кузнецов А.А.	Изменение свойств поверхности пленок сополимера тетрафторэтилена с этиленом, обработанного в разряде постоянного тока	Alteration in the Surface Properties of Direct-Current Discharge-Treated Tetrafluoroethylene-	Химия высоких энергий. 2011. Т. 45. № 2. С. 181-185. High Energy Chemistry. 2011. V. 45. № 2. P. 152-156.	Журнал ВАК	Проведены исследования изменения адгезионных свойств поверхности пленок сополимера тетрафтор-этилена с этиленом в разряде постоянного тока на катоде и аноде

			Ethylene Copolymer Films			
17	Гильман А.Б., Яблоков М.Ю.	Использование метода ИК-спектроскопии для определения толщины слоя образца ПТФЭ, модифицированного в разряде постоянного тока	Application of IR Ellipsometry to Determination of the Film Thickness of a Polytetrafluoroethylene Sample Direct-Current Discharge	Химия высоких энергий. 2011. Т. 45. № 6. С. 574-576. High Energy Chemistry. 2011. vol. 45. no. 6. pp. 536-538	Журнал ВАК	Изучена толщина модифицированного в разряде постоянного тока на аноде образца политетра-фторэтилена
18	Задеренко Т.В., Юловская В.Д., Серенко О.А.	Влияние микроструктуры этилен-пропилендиенового каучука на свойства динамических термоэластопластов на основе полиэтилена.		Каучук и резина, 2009, №1, С. 2-5.	Журнал ВАК	Показано, что при близких степенях сшивания каучуков СКЭПТ их деформационно-прочностные свойства зависят от микроструктуры макромолекулярной цепи, а именно, от содержания длинных этиленовых звеньев. Установлено, что прочность динамического термоэластопласта возрастает с увеличением прочности вулканизованного каучука.
19	Пономарева Н.Р., Серенко О.А.	Деформационное поведение дисперсно-наполненного композита на основе однородно деформирующегося полимера.		Материаловедение, 2009, №8, С. 52-57.	Журнал ВАК	Установлено, что в композите на основе однородно деформирующегося полимера с увеличением концентрации наполнителя не происходит перехода к хрупкому разрушению. Показано, что деформирование композитов сопровождается образованием ромбовидных пор, и разрыв вызван распространением ромбовидных дефектов через поперечное сечение образцов. Как следствие, разрушение материалов происходит при меньших значениях прочности и деформации.
20	Пономарева Н.Р., Серенко О.А.	Особенности деформационного поведения композитов на основе полиэтилена		ЖПХ, 2009, Т. 82, вып. 8, С. 1373-1379.	Журнал ВАК	Показано, что вероятность пластично-пластичного или пластично-хрупкого переходов в композите при увеличении концентрации наполнителя зависит от доли неотслоенных частиц и, как следствие, от значений коэффициентов в функциональных зависимо-

		низкой плотности и полых стеклосфер				стях, описывающих экспериментальные значения верхнего или нижнего пределов текучести.
21	Пономарева Н.Р., Серенко О.А.	Влияние дисперсности наполнителя на форму образующихся пор в композитах на основе полиэтилена высокой плотности.		Пласт. Массы. 2010. № 10. С. 37-42.	Журнал ВАК	Показано, что увеличение концентрации и размера частиц наполнителя способствуют появлению опасных дефектов (локальных зон разрушения, поперечных микротрещин), что является причиной ухудшения деформационных свойств композитов и осуществления пластично-хрупкого перехода в этих системах.
22	Степанов А.В., Задеренко Т.В., Юловская В.Д., Серенко О.А.	Структура и свойства смесей на основе полиэтилена и этиленпропилен-диенового каучука.		Каучук и резина. 2010. № 3. С.8-11.	Журнал ВАК	Показано, что в ходе динамической вулканизации смеси совместимость СКЭПТ с ПЭ ухудшается из-за сшивания каучука, и в зонах с неполным фазовым разделением сформируются частицы СКЭПТ, армированные полиэтиленовыми прослойками. Формирование новых структурных элементов материала является дополнительным фактором повышения прочностных характеристик композиции.
23	Коновалова Т. В., Юловская В.Д., Серенко О.А.	Влияние природы каучука на свойства динамических термоэластопластов.		Вестник МИТХТ.2010. №3.С.97-101.	Журнал ВАК	Исследовано влияние природы каучука на деформационное поведение вулканизованных смесей на основе полиэтилена.
24	Контарева Т. А., Серенко О. А.	Влияние температуры на механические свойства высоконаполненных композитов на основе полиэтилена высокой плотности и частиц резины (резинопластов).		Материаловедение. 2010. № 10. С.27-33.	Журнал ВАК	Показано, что при макрооднородном растяжении резинопластов частицы резины выполняют функцию упрочняющего элемента. Деформационные свойства композитов зависят от содержания агрегатов частиц и способности полимера противостоять образованию и распространению поперечной, магистральной трещины.
25	Контарева Т.А., Юловская В.Д., Серенко О.А.	Влияние температуры на механические свойства резинопластов на основе полиэтилена		Вестник МИТХТ, 2011, Т.6, №1, С. 33-36.	Журнал ВАК	Установлено, что прочность при разрыве резинопластов в интервале содержания эластомерного наполнителя от 36 до 66 об.% практически не изменяется с ростом степени наполнения, но уменьшается при повышении температуры. Влияние концентрации частиц резины на деформацию при разрыве материалов определяется температурой испытаний.

26	Коновалова Т.В., Юловская В.Д., Се- ренко О.А.	Влияние органобен- тонита на свойства 1,2 – полибутадиена		Каучук и ре- зина, 2011, № 5 (в печати)	Журнал ВАК	Показано, что введение органобентонита в 1,2-полибутадиен способствует увеличению скорости вулканизации и плотности поперечных связей. Сформированные в ходе получения композита интеркалированные частицы слоистой органоглины способствуют увеличению модуля упругости материала.
27	Коновалова Т.В., Юловская В.Д., Се- ренко О.А.	Влияние способа по- лучения динамиче- ских термопластич- ных вулканизатов на основе полиэтилена и 1,2-полибутадиена на их свойства.		Вестник МИТХТ, 2011 (в печати)	Журнал ВАК	Показано влияние способа получения динамических термоэласто- пластов на кинетику формирования структуры, реологические и механические характеристики получаемых образцов.
28	Волков А.В., Тунян А.А., Москвина М.А., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Структура и оптиче- ские свойства кома- позиций полимер- краситель, получен- ных методом крейзинга		Высокомолек. соед. А. 2009. Т. 51. №5. С.823.	Журнал ВАК	Исследована структура и оптические свойства систем поливинил- хлорид - родамин Ж, полученных методом крейзинга полимеров в жидких средах. Установлено, что изменения оптических свойств обусловлены диффузией молекул красителя в матрице полимера и залечиванием нанопористой структуры крейзов.
29	Трофимчук Е.С., Никонорова Н.И., Нестерова Е.А., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Получение пленоч- ных композитов на основе крейзованных полимеров и наноча- стиц силиказоля		Российские нанотехноло- гии. 2009. Т.4. №9-10. С.64- 66.	Журнал ВАК	Разработан метод получения нанокомпозитов на основе полимеров, деформированных по механизму делокализованного крейзинга и наночастиц силиказоля. Охарактеризованы состав и структура по- лученных нанокомпозитов.
30	Панчук Д.А., Пуклина Е.А., Большакова А.В., Абрамчук С.С., Ярышева Л.М., Во- лынский А.Л., Ба- кеев Н.Ф.	О структуре межфаз- ного слоя на границе полимер- металлическое по- крытие.		Российские нанотехноло- гии. 2009. Т.4. №5-6. С.64-70.	Журнал ВАК	Исследованы механические свойства покрытий на полимерной подложке. Высказано предположение о необходимости учета меж- фазного слоя (подслоя) на механические свойства.
31	Панчук Д.А., Пуклина Е.А., Большакова А.В., Абрамчук С.С., Гроховская Т.Е.,	Структурные аспекты нанесения металличе- ских покрытий на полимерные пленки		Высокомоле- кулярные со- единения. Се- рия А. 2010. Т. 52. № 8. С.	Журнал ВАК	Исследована структура формирования металлических покрытий, нанесенных ионно-плазменным методом на поверхность полимер- ных пленок.

	Яблоков М.Ю., Гильман А.Б., Ярышева Л.М., Во- лынский А.Л., Ба- кеев Н.Ф.			1407-1412.		
32	Волков А.В., Тунян А.А., Москвина М.А., Дементьев А.И., Ярышев Н.Г., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Закономерности формирования композиций поливинилхлорид-краситель, полученных на основе наноструктурированных полимерных матриц методом крейзинга.		Высокомолекулярные соединения. А. 2010. Т.52. №3.С.446.	Журнал ВАК	Изучены процессы формирования полимерных систем (поливинилхлорида) с красителями. Исследованы процессы миграции и заличивания красителей из полимерных матриц.
33	Волков А.В., Москвина М.А., Тунян А.А., Дементьев А.И., Ярышев Н.Г., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Закономерности формирования систем полимер-краситель на основе наноструктурированных полимерных матриц, полученных методом крейзинга.		Высокомолекулярные соединения. А. 2010. Т.52. № 5. С.820.	Журнал ВАК	Исследованы закономерности формирования структуры в системах на основе широкого ряда аморфных и кристаллических полимеров с красителями. Проведена оценка закономерностей миграции красителей из полимерной матрицы.
34	Панчук Д.А., Садакбаева Ж.К., Пуклина Е.А., Большакова А.В., Абрамчук С.С., Ярышева Л.М., Во- лынский А.Л., Ба- кеев Н.Ф.	Особенности поверхностного структурообразования при деформировании полимерных пленок, обработанных в плазме		Высокомолекулярные соединения. Серия А. 2010. Т. 52. № 8. С. 1400-1406.	Журнал ВАК	Впервые установлено, что обработка полимеров холодной плазмой сопровождается образованием на поверхности пленок модифицированного слоя большей жесткости.
35	Волынский А.Л., Никонорова Н.И., Волков А.В., Москвина М.А., Тунян А.А., Ярышев Н.Г., Аржакова О.В., Долгова А.А., Рух-	Метод получения нанокompозитов благородный металл-полимерная матрица.		Коллоидный журнал. 2010. Т. 72. № 4. С. 458-464.	Журнал ВАК	Приведен метод получения новых видов нанокompозитов на основе полиэтилентерефталата, поливинилхлорида и полипропилена и благородных металлов (Ag и Pt), полученных методом крейзинга полимеров. Обсуждаются перспективы практического использования разработанного метода создания металлополимерных нанокompозитов.

	ля Е.Г., Трофимчук Е.С., Абрамчук С.С., Ярышева Л.М., Ба- кеев Н.Ф.					
36	Аржакова О.В., Долгова А.А., Ярышева Л.М., Во- лынский А.Л., Ба- кеев Н.Ф.	Создание стабильной открытопористой структуры в полиэти- лене высокой плотно- сти, деформирован- ном в жидких средах по механизму крейзинга.		Перспектив- ные материа- лы. 2011. №1. С.39-42.	Журнал ВАК	Разработаны условия деформирования полиэтилена высокой плот- ности в жидких средах по механизму делокализованного крейзинга для создания нанопористой структуры. Разработаны условия отжи- га для полученных нанопористых материалов для стабилизации их структуры.
37	Волков А.В., Тунян А.А., Москвина М.А., Дементьев А.И., Ярышев Н.Г., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Особенности форми- рования композиций аморфный полимер – краситель, получен- ных методом крейзинга		Высокомолек. Соед., Серия А, 2011, том 53, №2. С. 248-255.	Журнал ВАК	Исследованы процессы миграции молекул красителя и залечивания структурных неоднородностей, протекающие при термообработке в композиции поливинилхлорид – родамин 6Ж, сформированной ме- тодом крейзинга. Установлено, что явление залечивания следует рассматривать как процесс, приводящий к снижению свободной поверхностной энергии системы.
38	Панчук Д.А., Садакбаева Ж.К., Багров Д.В., Большакова А.В., Ярышева Л.М., Мешков И. Б., Музафаров А.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Об оценке деформа- ционно-прочностных свойств наноразмер- ных неметаллических покрытий, нанесен- ных на полиэтилен- терефталатные плен- ки.		Высокомолек. Соед., Серия А, 2011, т.53, № 4, С. 539–546.	Журнал ВАК	Показана универсальность структурно-механического подхода для оценки деформационно-прочностных свойств материалов в нано- слоях на примере покрытий модифицированного кремнезема и уг- лерода
39	Панчук Д. А., Баженов С.Л., Большакова А.В., Ярышева Л.М., Во- лынский, Бакеев Н.Ф	О взаимосвязи струк- туры и деформацион- но-прочностных свойств металлических по- крытий, нанесенных на полимер методом ионно-плазменного напыления.		Высокомолек. Соед., Серия А, 2011, том 53, № 3, С. 372–377.	Журнал ВАК	Разработан физико-математический аппарат для оценки деформа- ционно прочностных свойств материалов в трехслойных системах полимер-межфазный слой-нанометровое покрытие. Проведен ана- лиз данных по прочности покрытий на основе платины и алюми- ния, нанесенных на полимерную подложку методом ионно- плазменного напыления.

40	Ярышева А.Ю., Полянская В.В., Рухля Е.Г., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Структура и стабильность олигомер-полимерных смесей на основе полиэтилентерефталата, деформированного по механизму крейзинга		Коллоидный журнал. 2011. Т. 73. № 4. С. 565–571.	Журнал ВАК	Исследовано деформирование пленок полиэтилентерефталата (ПЭТФ) в высоковязких полиэтиленгликоле (ПЭГ 600) и полипропиленгликоле (ППГ 3000). Установлено, что деформирование происходит по механизму классического крейзинга, сопровождается образованием высокодисперсной фибриллярно-пористой структуры и приводит к получению смесей с высоким содержанием вводимого компонента (до 52–57 вес. %). Исследована стабильность структуры полученных образцов, находящихся после вытяжки в свободном состоянии. Обнаружено пролонгированное выделение ПЭГ 600 из матрицы крейзингованного ПЭТФ, интенсивность которого зависит от влажности окружающей среды.
41	Рухля Е.Г., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакев Н.Ф.	Проникновение полиэтиленоксида в нанопористую структуру крейзингованных полиэтилентерефталатных пленок	Penetration of Poly(ethylene oxide) into the Nanoporous Structure of the Solvent-Crazed Poly(ethylene terephthalate) Films	Macromolecules. 2011. V. 44. №13. P. 5262–5267	Журнал ВАК	Деформирование ПЭТФ в полуразбавленных растворах ПЭО м.м. от 40 тыс. до 1 млн. осуществляется по механизму крейзинга и сопровождается проникновением ПЭО в пористую структуру крейзинов. Установлено, что содержание ПЭО в порах крейзингованного полимера выше, чем в окружающем растворе. Определена критическая скорость деформирования, характеризующая переход из области, в которой содержание ПЭО постоянно, в область, где оно уменьшается с увеличением скорости вытяжки.

5. Диссертации, представленные к защите в рамках проекта

№	Ф.И.О. участника проекта	Наименование диссертации	Вид диссертации (кандидатская; докторская)	Наименование и шифр научной специальности	Номер диссертационного совета	Дата защиты диссертации (фактическая или плановая дата)	Краткое описание связи содержания диссертации с результатами проекта
1	Алифанова Екатерина Петровна	Автоколебательный процесс пластической деформации полимеров	Кандидатская	Физика конденсированного состояния 01.04.07	Д 212.154.22	18.05.2009 г.	Исследовано влияние длины зоны тепловыделения на температуру в полимерной шейке в процессе холодной вытяжки
2	Караева Айна Атавовна	Условия образования опасных дефектов в дисперсно-наполненных композитах на основе пластичных полимеров	Кандидатская	Физика конденсированного состояния 01.04.07	Д 212.154.22	15.06.2009 г.	Обнаружен и исследован новый механизм разрушения дисперсно-наполненного композита, инициируемый разрывом или отслоением эластомерной частицы наполнителя. Разрушение или отслоение частицы инициирует появление ромбовидной поры и, как следствие, разрыв материала в целом. Его деформация при разрыве определяется деформацией разрушения или отслоения частицы.
3	Панчук Дарья Аркадьевна	Структура и свойства полимеров с нанометровыми покрытиями	Кандидатская	Высокомолекулярные соединения 02.00.06	Д 002.012.01	28.10.2010 г.	Предложен новый метод оценки деформационно-прочностных свойств материалов в нанослоях и разработан его физико-математический аппарат. В рамках данного проекта исследовалась универсальность метода для полимеров с металлическими покрытиями и полимеров модифицированных плазменной обработкой.
4	Тунян Алвард Акеловна	Особенности формирования композиций на основе наноструктурированных полимерных матриц,	Кандидатская	неорганическая химия 02.00.01 и высокомолеку-	Д 212.154.2	04.10.2010 г.	Разработан метод создания полимерных нанокомпозиций, содержащих красители и частицы благородных металлов (платина, серебро) на основе широкого круга полимеров, деформированных по механизмам классического и делокализованного крейзинга. Исследованы процессы миграции введенных добавок и залечивания образованной при крейзинге нанопори-

		полученных с использованием явления крейзинга		лярные соединения, химические науки 02.00.06			стой структуры деформированного полимера
5	Пономарева Наталия Рудольфовна	Структурно-механические особенности деформационного поведения композиционных материалов на основе полиолефинов и минеральных частиц		неорганическая химия 02.00.01 и высокомолекулярные соединения, химические науки 02.00.06	Д 212.54.2 5	04.10. 2010 г.	Экспериментально доказан и развит общий подход к прогнозированию деформационного поведения дисперсно-наполненных композиционных материалов на основе термопластичных полимеров при увеличении содержания минеральных наполнителей.
6	Бакиров Артем Вадимович	Самоорганизующиеся макромолекулярные системы на основе секторообразных производных бензосульфоновой кислоты	Кандидатская	Высокомолекулярные соединения 02.00.06	Д 002.012. 01	25.11.2010 г.	Проведен систематический анализ процесса самоорганизации макромолекулярных структур различной симметрии из низкомолекулярных секторообразных дендронов под действием ионных и ван-дер-ваальсовых сил. В рамках данного проекта исследовалась возможность практического применения таких материалов в качестве искусственных функциональных мембран, способных осуществлять селективный контролируемый транспорт тех или иных соединений.
7	Пискарев Михаил Сергеевич	Модифицирование поверхности пленок полифторолефинов в тлеющем разряде постоянного тока	кандидатская	02.00.06 высокомолекулярные соединения	Д 002.085. 01	16.06. 2010	Исследованы процессы модифицирования полифторолефинов в разряде постоянного тока на аноде и катоде и свойства модифицированных пленок полимеров
8	Куркин Тихон Сергее-	Структура и свойства полимерных композиционных	кандидатская	02.00.06 высокомолеку-	Д 002.012. 01	17.06. 2010	Комплексное сравнительное исследование структуры и свойств полимерных композиционных материалов на основе поливинилового спирта и наноалмазов, полученных в различных

	вич	материалов на основе поливинилового спирта и наноалмазов детонационного синтеза		лярные соединения			условиях детонационного синтеза, при вариации композиционных составов материалов в максимально широком диапазоне, с задачей выявления и описания тех структурных изменений, которые обусловлены именно наноразмерным уровнем дисперсности наполнителя (модификатора).
9	Стрельцов Дмитрий Ростиславович	Анализ морфологии поверхности поли- <i>p</i> -ксилиленовых покрытий, синтезированных из газовой фазы	кандидатская	02.00.06 – высокомолекулярные соединения	Д 002.012. 01	26.11. 2009	Изучено влияние условий синтеза на структуру поверхности пленок поли- <i>p</i> -ксилилена, синтезированных методом газофазной полимеризации на поверхности, в субмикронном диапазоне размеров, а также исследование начальных стадий роста поли- <i>p</i> -ксилиленовых покрытий. Было обнаружено, что поверхность сплошных пленок поли- <i>p</i> -ксилилена, синтезированных методом газофазной полимеризации на поверхности, обладает свойством самоаффинности, что позволяет охарактеризовать морфологию поверхности с помощью скейлинговых коэффициентов. Было показано, что для начальных стадий роста поли- <i>p</i> -ксилиленовых покрытий характерен островковый механизм роста, обнаружена зависимость параметров процесса на структурные характеристики островковых пленок. Полученные результаты дополняют и развивают представления о газофазной полимеризации поли- <i>p</i> -ксилилена на поверхности, а также позволяют предложить способы регулирования морфологии поверхности поли- <i>p</i> -ксилиленовых покрытий.
10	Морозов Павел Викторович	Структура и свойства наноконструктов на основе поли- <i>n</i> -ксилилена, поли- <i>n</i> -фениленвинилена, полученных полимеризацией из газовой фазы	кандидатская	01.04.07 - физика конденсированного состояния и 02.00.06 – высокомолекулярные соединения	Д 212.154 .22	21.03. 2011	Методом газофазной полимеризации на поверхности синтезированы наноконструкты поли- <i>p</i> -ксилилен – сульфид металла (PbS, ZnS, CdS) и поли- <i>p</i> -ксилилен – окись титана (TiO ₂). В зависимости от концентрации неорганической компоненты наноконструкты имеют различные оптические свойства, проявляющиеся в смещении максимума полосы в спектре флуоресценции и изменении ширины запрещенной зоны. В электронных спектрах наноконструктов величина сдвига края полосы поглощения может достигать 2500 нм.
11	Тюнькин	«Влияние малых	Канди-	Высоко-	Д	Представ-	Исследовано влияние предварительной ориентации полимера

	Игорь Вячеславович	степеней предварительной ориентации на механизм деформирования полимеров»	датская	молекулярные соединения 02.00.06	002.085.01	лена 16 июня 2011 года. Срок защиты ноябрь 2011 г.	(пространственного упорядочения структурных элементов) на конечные свойства полимера и композитов на их основе
12	Хныков Алексей Юрьевич	Газочувствительные свойства нанокompозитов на основе поли-п-ксилилена с наночастицами различных металлов и полупроводников	Кандидатская	Химия твердого тела 02.00.21	Д 217.024.01	Представлена 08.09.2011 г.	Изучены свойства нанокompозитов на основе поли-п-ксилилена с наночастицами различных металлов и полупроводников на проявление сенсорных свойств. Исследована чувствительность сопротивления плёнок композита на переменном и постоянном токе к концентрации паров. Влияние состава атмосферы на комплексную диэлектрическую проницаемость плёнок. Зависимость времён диэлектрической релаксации от давления различных газов. Природа релаксационных процессов в зависимости от присутствия в воздухе различных веществ.
13	Акопова Татьяна Анатольевна	Твердофазный синтез и свойства материалов на основе полисахарида хитозана	Докторская	Высокомолекулярные соединения 02.00.06	Д 002.085.01	Представлена 12.05.2011 г.	В работе систематически исследованы возможности твердофазного метода синтеза для целенаправленного регулирования физико-химических свойств полисахарида хитозана при взаимодействии с синтетическими мономерами и/или полимерами.
14	Бужин Александр Игоревич	Структурообразование в ультратонких пленках мезоморфных полимеров и кремнийорганических дендримеров на твердых и жидких поверхностях	Докторская	Высокомолекулярные соединения 02.00.06	Д 002.085.01	Представлена 08.09.2011 г.	Систематические исследования морфологии, структуры и свойств мезоморфных полимеров. Структурно-термодинамические представления на молекулярном и супрамолекулярном уровнях о явлении самоорганизованного коллапса полимерных монослоев. Данное явление дает возможность разработки нового метода получения организованных ультратонких (1-10 нм) полимерных пленок.

6. Выступления на конференциях

№	Ф.И.О. участника проекта	Наименование доклада на русском языке	Наименование доклада на языке оригинала (для международных конференций)	Название конференции, дата и место проведения	Краткое описание связи содержания доклада с результатами проекта
1	Хныков А.Ю., Чвалун С.Н.	Газочувствительные свойства нанокompозитов поли-п-ксилилен/оксид титана		XXI симпозиум «Современная химическая физика». Туапсе. 25 сентября-6 октября 2009 г.	Исследовано влияние адсорбции паров воды, этанола, бензола, н-пропилбензола на частотную зависимость диэлектрической проницаемости нанокompозитов на основе полипараксилилена и оксида титана в диапазоне частот 60 Гц – 66 КГц
2	Озерин С.А.	Влияние неорганического наполнителя на структуру и свойства матрицы поли-п-ксилилена		Тезисы докладов XXII Симпозиума «Современная химическая физика», г. Туапсе, 24 сентября – 05 октября 2010	В работе изучено влияние неорганического наполнителя на свойства полимерной матрицы поли-п-ксилилена.
3	Чвалун С.Н.	Наноструктурированные гибридные материалы. Структурообразование. Роль межфазной границы на примере нанокompозитов, синтезированных методом газофазной полимеризации на поверхности		Вторая всероссийская школа-конференция для молодых ученых «Макромолекулярные нанообъекты и полимерные нанокompозиты». Московская область, пансионат «Союз». 24-29 октября 2010 г.	Представлены различные практические применения нанокompозитов, синтезированных методов газофазной полимеризации. Показана взаимосвязь между условиями синтеза, структурой и свойствами.
4	Морозов П.В., Чвалун	Градиентные		Вторая всероссийская школа-	В постоянном неоднородном электрическом по-

	С.Н.	наноккомпозиты поли-п-ксилилен – сульфид кадмия, сформированные в неоднородном электрическом поле		конференция для молодых ученых «Макромолекулярные нанобъекты и полимерные наноккомпозиты». Московская область, пансионат «Союз». 24-29 октября 2010 г.	ле полимеризацией из газовой фазы на поверхности [2,2]-парациклофана и одновременным осаждением паров CdS получены образцы поли-п-ксилилен – сульфид кадмия. При освещении образца полученного при напряженности поля 1 кВ/см фототок на два порядка превышает темновой ток. В композите ППК-CdS, сформированном в поле 10 кВ/см обнаружен выпрямляющий эффект
5	Озерин С.А., Чвалун С.Н.	Структура и свойства наноккомпозитов поли-п-ксилилен – серебро, синтезированных методом газофазной полимеризации на поверхности		Вторая всероссийская школа-конференция для молодых ученых «Макромолекулярные нанобъекты и полимерные наноккомпозиты». Московская область, пансионат «Союз». 24-29 октября 2010 г.	Методом газофазной полимеризации были синтезированы наноккомпозиты Ag-ППК. Размеры наночастиц серебра увеличиваются от 2 до 5 нм при росте концентрации Ag с 2 до 12 об.%. Отжиг образцов при 150 °С в течение 30 мин приводит к рекристаллизации полимерной матрицы и увеличению размеров наночастиц.
6	Бужин А.И., Дмитряков П.В., Чвалун С.Н.	Исследование полимеризации пара-ксилилена в вакууме методом in situ ДСК		Вторая всероссийская школа-конференция для молодых ученых «Макромолекулярные нанобъекты и полимерные наноккомпозиты». Московская область, пансионат «Союз». 24-29 октября 2010 г.	Была разработана и сконструирована установка для изучения полимеризации пара-ксилилена (ПК), его производных и наноккомпозитов на их основе методом дифференциальной сканирующей калориметрии непосредственно в камере осаждения (in situ DSC).
7	Стрельцов Д.Р., Дмитряков П.В., Бужин А.И., Чвалун С.Н.	Скейлинговый анализ морфологии поверхности поли-п-ксилиленовых тонкопленочных покрытий, синтезированных из газовой фазы		Вторая всероссийская школа-конференция для молодых ученых «Макромолекулярные нанобъекты и полимерные наноккомпозиты». Московская область, пансионат «Союз». 24-29 октября 2010 г.	Методом атомно-силовой микроскопии изучена морфология поверхности сплошных пленок поли-п-ксилилена толщиной от 15 нм до 1 мкм, синтезированных методом газофазной полимеризации на поверхности в диапазоне температур от –23 до +35 °С. Установлено, что поверхность пленок в определенном диапазоне размеров и толщин обладает свойствами самоаффинности, что позволило применить динамический скейлинговый подход для количественного анализа структуры поверхности и ее изменения в процессе синтеза. Обнаружено влияние условий полимеризации на скейлинговые коэффициенты, характеризующие локальную структуру поверх-

					ности и ее изменение с ростом толщины пленки
8	Стрельцов Д.Р., Бузин А.И., Чвалун С.Н	Начальные стадии роста поли-п-ксилиленовых покрытий, синтезированных из газовой фазы		Вторая всероссийская школа-конференция для молодых ученых «Макромолекулярные нанобъекты и полимерные нанокомпозиты». Московская область, пансионат «Союз». 24-29 октября 2010 г.	Методом атомно-силовой микроскопии исследована морфология поли-п-ксилиленовых покрытий, синтезированных из газовой фазы на поверхности пластин монокристаллического кремния (100) и поверхности скола слюды, на начальных стадиях их формирования (до образования сплошной пленки). Показано, что для роста поли-п-ксилиленовых покрытий на этих подложках характерен островковый механизм. Обнаружено влияние температуры подложки, температуры сублимации мономера, природы подложки, времени процесса на структурные характеристики островковых пленок (концентрация полимерных островков на единицу площади, средний размер островков и их спектр распределения по размерам, форма островков).
9	Морозов П.В., Несмелов А.А., Агафонов О.П., Чвалун С.Н.	Структура и оптические свойства сополимеров и блок-сополимеров поли-п-фениленвинилена - поли-п-ксилилена		Пятая Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры – 2010», Москва, 21 – 25 июня 2010	Методом полимеризации из газовой фазы получены пленки сополимера и блок-сополимера п-ксилилен - п-фениленвинилена. На дифрактограммах пленок наблюдали отдельные рефлексы характерные для решеток поли-п-фениленвинилена и поли-п-ксилилена, которые свидетельствуют о формировании блочной структуры полимера. Установлено, что влияя на условия синтеза можно управлять оптическими свойствами полимера.
10	О.И. Богданова, С.В. Чердынцева, С.Н. Чвалун	Синтез и изучение свойств композиционных материалов на основе хитина и полиакриловой кислоты		Второй Всероссийской школы-конференции для молодых ученых «Макромолекулярные нанобъекты и полимерные нанокомпозиты», Московская область, 24 – 29 октября 2010	Рассмотрен способ синтеза <i>in situ</i> композиционных материалов на основе β -хитина и полиакриловой кислоты, представлены структурные и физико-механические исследования композитов.
11	А.А. Зезин	Получение нанокомпозитных материалов при облучении тройных полимерметалли-		Всероссийская конференция «Актуальные проблемы химии высоких энергий-2009». МХТИ им. Менделеева, Москва, 2009.	Возможности получения металлополимерных нанокомпозитных материалов при восстановлении ионов металлов в интерполитных комплексах с использованием источников ионизирующей радиации различных типов.

		ческих комплексов			
12	А.А. Зезин	Формирование нанокompозитных материалов при радиационно-химическом восстановлении ионов металлов в полиэлектролитических комплексах		Всероссийская школа-конференция «Макромoleкулярные нанообъекты и полимерные нанокompозиты». Москва. 2009.	Формирование металлополимерных нанокompозитных материалов при восстановлении ионов металлов в облученных интерполитных комплексах
13	Е. В. Цыбина,	Образование наночастиц при облучении комплексов полиакриловая кислота-полиэтиленимин-ионы меди		Всероссийская школа-конференция «Макромoleкулярные нанообъекты и полимерные нанокompозиты». Москва. 2009.	Формирование металлополимерных нанокompозитных материалов при восстановлении ионов меди в облученных интерполитных комплексах ПАК-ПЭИ
14	Е.А.Сигрийчук	Формирование металлических наноструктур при восстановлении ионов серебра и меди в облученных интерполиэлектролитных комплексах		Всероссийская школа-конференция «Макромoleкулярные нанообъекты и полимерные нанокompозиты». Москва. 2009.	Формирование металлополимерных нанокompозитных материалов при восстановлении ионов серебра в облученных интерполитных комплексах ПАК-ПЭИ
15	А.А. Зезин	Формирование металлических наноструктур при радиационно-химическом восстановлении ионов металлов в полиэлектролитных и интерполиэлектролитных		Каргинская конференция "Полимеры-2010", Москва 2010	Обсуждение влияния условий получения на размеры и пространственное распределение наночастиц в облученных полиэлектролитных и интерполиэлектролитных комплексах

		комплексах			
16	Е.А.Сигрийчук	Образование и рост металлических наночастиц при восстановлении ионов серебра и меди в облученных пленках комплексов полиакриловая кислота-полиэтиленмин		Вторая Всероссийская школа-конференция «Макромолекулярные нанобъекты и полимерные нанокондиты». Москва. 2010.	Особенности формирования металлополимерных нанокомпозитных материалов при восстановлении ионов металлов в облученных интерполитных комплексах ПАК-ПЭИ, содержащих как ионы серебра так и ионы меди
17	В.В.Дё	Формирование наночастиц при радиационно-химическом восстановлении ионов меди в разбавленных растворах звездообразных макромолекул полиакриловой кислоты		Вторая Всероссийская школа-конференция «Макромолекулярные нанобъекты и полимерные нанокондиты». Москва. 2010.	Особенности формирования наночастиц при радиационно-химическом восстановлении ионов металлов в облученных разбавленных растворах звездообразных макромолекул полиакриловой кислоты
18	А.А. Зезин	Formation and growth of metal nanoparticles in matrices of interpolyelectrolyte complexes by radiation induced reduction of metal ions	Формирование и рост металлических наночастиц в матрицах интерполиэлектролитных комплексов при радиационно-химическом восстановлении ионов металлов	24 Conference of the European and Interface Society Чехия, Прага 2010	Обсуждение условий определяющих процессы образования и роста металлических наночастиц в матрицах интерполиэлектролитных комплексов при радиационно-химическом восстановлении ионов металлов
19	А.А. Зезин	Generation of Metal Polymer Nanohybrids in the Irradiated Polyelectrolyte Metal Com-	Получение металлополимерных наногридов в облученных комплексах	EUROPEAN POLYMER CONGRESS EPF2011, Испания, Гранада. 2011	Особенности образования металлических наноструктур в облученных комплексах полиэлектролит –металл различной архитектуры

		plexes of Different Architecture	полиэлектролит –металл различной архитектуры		
20	А.А. Зезин	THE PECULIARITIES OF SIZE AND SPATIAL DISTRIBUTION OF METAL NANOPARTICLES GENERATED IN POLYELECTROLYTE COMPLEXES UNDER IRRADIATION.	Особенности размеров наночастиц и их пространственного распределения в облученных полиэлектролитных комплексах	14 IUPAC International. Symposium on Macromoleculare Complexes, Хельсинки. Финляндия, 2011	Обсуждаются процессы генерации и роста наночастиц в облученных полиэлектролитных комплексах
21	Демина Т.С.	Новые биоматериалы на основе хитозана, полученные твердофазным синтезом	New chitosan-based mateials for biomedical applications obtained by solid-state synthesis	1st International summer school “Nanomaterials and nanotechnologies in living systems”, 29 June-4 July 2009, Moscow Region, Russia	Представлены результаты работ по получению композитов на основе хитозана и рассмотрены перспективы применения.
22	Акопова Т.А.	Твердофазный синтез сополимеров хитозана различной гидрофильности	Solid-state synthesis of chitosan-based copolymers of different hydrophilicity	Polymerfest, 30 August – 2 September 2009, Palermo, Italy	Представлены результаты работ по получению сополимеров хитозан с полилактидом и поливиниловым спиртом.
23	Акопова Т.А.	Реакционное смешение в твердом состоянии - перспективный путь для создания полимерных материалов биомедицинского назначения	Solid State Reactive Blending - a Promising Way to Biomedical Polymer Materials	III International Conference Fundamental Bases of Mechanochemical Technologies (FBMT-2009), May 27-30, 2009, Novosibirsk, Russia	Рассмотрены перспективы получения методом твердофазного синтеза композитов и сополимеров полисахаридов с природными и синтетическими полимерами.
24	Демина Т.С.	Наноструктурированные амфифильные материала-	Nanostructured amphiphilic materials based on	1-st Russian – Hellenic Symposium on Polymeric Biomaterials and Bionanomaterials: Recent Advances	Представлены результаты работ по получению композитов хитозан-полилактид для регенерационной медицины.

		лы на основе хитозана: твердофазный синтез и свойства	chitosan: solid-state synthesis and characterization	Safety and Toxicology Issues	
25	Демина Т.С.	Морфология и свойства систем хитозан-полиэфир, полученных методом твердофазного синтеза		5-я Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010», 21-25 июня 2010, Москва	Рассмотрены морфология и свойства систем хитозан-полиэфир, полученных методом твердофазного синтеза.
26	Демина Т.С.	Полисахариды, модифицированные в твердом состоянии для инкапсулирования биоактивных молекул	Polysaccharides modified in solid state for encapsulation of bioactive molecules	XVIII International Conference on Bioencapsulation, 1-2 October 2010, Porto, Portugal	Представлены результаты работ по синтезу привитых сополимеров хитозана и галактоманнана с олиголактидом и их применению.
27	Акопова Т.А.	Твердофазный синтез нанокомпозитов на основе хитозана и изучение их свойств		10-я международная конференция «Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана» (РосХит-2010), Нижний Новгород, 29 июня - 2 июля 2010 г.	Представлены результаты работ по синтезу новых биосовместимых полимерных нанокомпозиционных материалов с регулируемыми физико-химическими характеристиками.
28	Демина Т.С., Акопова Т.А., Чернышенко А.О.	Исследование взаимодействия полисахаридов и лактида в условиях твердофазного синтеза		2-я Всероссийская школы-конференция для молодых ученых «Макромолекулярные нанообъекты и полимерные композиты», 24-29 октября 2010 г., Московская область	Представлены результаты твердофазного синтеза сополимеров хитозана и галактоманнана с олигомерами лактида.
29	Демина Т.С.	Материалы хитозан /полиэфир, полученные в твердом состоянии	Chitosan/polyester materials obtained in solid-state	INCOME 2011, August 31-September 3, 2011, Herceg-Novi, Montenegro	Рассмотрены получение и свойства композитов на основе хитозана и полиэфиров (PLLA, PLGA) и их модификация биоактивными молекулами (желатин).
30	Демина Т.С.	Влияние плазменной модификации на поверхностные свойства и хими-	Effect of plasma modification on surface properties and chemical	Thirteenth Annual Conference YU-COMAT-2011, September 5-9, 2011, Herceg-Novi, Montenegro	Работа посвящена исследованию структуры композитных пленочных материалов и влиянию плазменной обработки на их поверхностные свойства и адгезию клеток.

		ческую структуру пленок хитозан-желатин - полилактид	struc-ture of chito-san/gelatin/chitosan films		
31	Чернышенко А.О., Аكوпова Т.А.	Нановолокнистый материал на основе привитых сополимеров хитозана с поливиниловым спиртом, полученных твердофазным синтезом	Nanofibrous material based on chitosan-g-poly(vinyl alcohol) copolymers prepared by solid-state synthesis	10th Int. Conf. of the European Chitin Society EUCHIS-2011, May 20-24, 2011, St.Petersburg, Russia	Рассмотрены получение и свойства нановолокон из водорастворимых привитых сополимеров хитозана с поливиниловым спиртом, параметры процесса электроформования.
32	Батуашвили М.Р., Гильман А.Б., Яблоков М.Ю., Кузнецов А.А.	Модификация поверхностных свойств пленок сополимера винилиденфторида с гексафторпропиленом под воздействием разряда постоянного тока		Пятая Санкт-Петербургская конференция молодых ученых с международным участием «Современные проблемы науки о полимерах», Санкт-Петербург, 2009. С. 8. 19-22 октября 2009 г.	Изучено изменение контактных свойств сополимера винилиденфторида с гексафторпропиленом под действием разряда постоянного тока
33	Пискарев М.С., Яблоков М.Ю., Гильман А.Б., Кузнецов А.А.	Изучение адгезионных характеристик пленок ПТФЭ, модифицированных в разряде постоянного тока		Пятая Санкт-Петербургская конференция молодых ученых с международным участием «Современные проблемы науки о полимерах», Санкт-Петербург, 2009. С. 33. 19-22 октября 2009.	Проведены исследования адгезионных характеристик пленок ПТФЭ, модифицированных в разряде постоянного тока, с помощью разработанного авторами метода
34	Гильман А.Б., Пискарев М.С., Яблоков М.Ю., Кузнецов А.А.	Модификация поверхности фторсодержащих полимеров в разряде постоянного тока		Всероссийская конференция «Актуальные проблемы химии высоких энергий-2009». РХТУ им. Менделеева, Москва, 2009. С. 19. 2-3 ноября 2009.	Приведены результаты по модифицированию ряда полифторолефинов в разряде постоянного тока на аноде и катоде
35	Яблоков М.Ю., Гильман А.Б., Кечекьян А.С., Пискарев М.С., Кузнецов	Новый метод измерения сопротивления отслаивания		Всероссийская конференция «Актуальные проблемы химии высоких энергий-2009». РХТУ им. Менделеева, Москва, 2009. С. 19. 2-3 ноября 2009.	Представлен разработанный метод определения адгезионных свойств тонких пленок, модифицированных в плазме. Приведены результаты по адгезии

	А.А.	ванию и адгезионные свойства пленки ПТФЭ, модифицированной в плазме		леева, Москва, 2009. С. 103. 2-3 ноября 2009.	гезии Al к ПТФЭ
36	Пискарев М.С., Яблоков М.Ю., Гильман А.Б., Шмакова Н.А., Кузнецов А.А.	Модификация поверхности ПТФЭ с использованием плазмы аргона		Всероссийская конференция «Актуальные проблемы химии высоких энергий-2009». РХТУ им. Менделеева, Москва, 2009. С. 73. 2-3 ноября 2009.	Изучено влияние разряда постоянного тока в арго-не на свойства поверхности ПТФЭ
37	Батуашвили М.Р., Пискарев М.С., Гильман А.Б., Яблоков М.Ю., Шмакова Н.А., Кузнецов А.А.	Воздействие разряда постоянного тока на пленки сополимера винилиденфторида с гексафторпропиленом		Всероссийская конференция «Актуальные проблемы химии высоких энергий-2009». РХТУ им. Менделеева, Москва, 2009. С. 8. 2-3 ноября 2009.	Изучено влияние обработки в разряде постоянного тока на адгезионные свойства пленки сополимера винилиденфторида с гексафторпропиленом
38	Гильман А.Б., Яблоков М.Ю., Пискарев М.С., Кузнецов А.А.	Изменение контактных свойств фторсодержащих полимеров под воздействием разряда постоянного тока		Всероссийская конференция «Физико-химические аспекты технологии наноматериалов, их свойства и применение», Москва, НИФХИ им. Карпова, 2009. 9-13 ноября 2009 г.	Представлены данные по изменению адгезионных свойств некоторых полифторолефинов под действием разряда постоянного тока
39	Гильман А.Б., Яблоков М.Ю., Кузнецов А.А.	Использование низкотемпературной плазмы для улучшения адгезионных свойств компонентов в композиционных материалах		Всероссийская конференция «Физико-химические аспекты технологии наноматериалов, их свойства и применение», Москва, НИФХИ им. Карпова, 2009. 9-13 ноября 2009 г.	Приведены данные по влиянию обработки наполнителей в плазме на адгезионные свойства композитов
40	Батуашвили М.А., Гильман А.Б., Яблоков М.Ю., Кузнецов А.А.	Изменение поверхностных свойств сополимера винилиденфторида с гексафторпропи-	Alteration in the Surface Properties of Vinylidene Fluoride–Hexafluoropropylene Copoly-	Международная научно-техническая конференция «Фундаментальные проблемы радиоэлектронного и оптоэлектронного приборостроения» (INTERMATIC-2009). МИРЭА, Москва, 2009. 8-10	Приведены результаты исследований контактных свойств сополимера винилиденфторида с гексафторпропиленом под действием разряда постоянного тока

		лением под воздействием разряда постоянного тока	mer by Direct-Current Discharge	декабря 2009 г.	
41	Пискарев М.С., Батуашвили М.Р., Гильман А.Б., Яблоков М.Ю., Иванов Ю.А., Кузнецов А.А.	Модификация поверхности пленок фторсодержащих полимеров в низкотемпературной плазме с целью улучшения их адгезионных свойств		Всероссийская школа-конференция «Макромолекулярные нанообъекты и полимерные нанокомпозиты». Москва. 8-10 декабря 2009 г.	Представлены данные по изменению контактных свойств в системе фторполимеры, модифицированные в плазме,- тонике пленки А1
42	Гильман А.Б., Яблоков М.Ю., Пискарев М.С., Кузнецов А.А.	Обработка в низкотемпературной плазме – эффективный метод изменения свойств поверхности полифторолефинов		5 Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010» 21-25 июня 2010 г.	Приведены результаты по изменению адгезионных свойств полифтор-олефинов при обработке в разряде постоянного тока на аноде и катоде
43	A. Gilman, M. Piskarev, M. Yablokov, A. Kuznetsov	Адгезионные свойства пленок ПТФЭ, модифицированных в разряде постоянного тока	Adhesive properties of PTFE films modified by DC discharge	4th International Workshop & Summer School on Plasma Physics at Black Sea, 5-10 July 2010, Kiten, Bulgaria.	Представлены экспериментальные данные по адгезионным свойствам пленок ПТФЭ, модифицированных в разряде постоянного тока, и метод их измерения
44	Пискарев М.С., Яблоков М.Ю., Гильман А.Б., Кузнецов А.А.	Модификация поверхности пленок полифторолефинов в тлеющем разряде постоянного тока	Modification of Fluoropolymer Film Surfaces by Direct-Current Discharge	XIII Международная научно-техническая конференция «Наукоемкие химические технологии-2010», 29 июня-2 июля 2010, Суздаль, Россия	Приведены результаты исследования изменения контактных свойств полифторолефинов под воздействием разряда постоянного тока
45	Батуашвили М.Р., Пискарев М.С., Гильман А.Б., Яблоков М.Ю., Кузнецов А.А.	Модификация поверхности пленок сополимера винилиденфторида с гексафторпропиленом под действи-	Modification of Film Surface of Vinylidene Fluoride– Hexafluoropropylene Copolymer by Direct-Current	XIII Международная научно-техническая конференция «Наукоемкие химические технологии-2010», 29 июня-2 июля 2010, Суздаль, Россия	Приведены результаты исследования изменения контактных свойств поверхности пленок сополимера винилиденфторида с гексафторпропиленом под действием разряда постоянного тока

		ем разряда постоянного тока	Discharge		
46	М.Р. Батуашвили., А.Б. Гильман, М.Ю. Яблоков, А.А. Кузнецов	Модифицирование свойств поверхности пленок сополимера тетрафторэтилена с этиленом в разряде постоянного тока.		ХII Украинская конференция по макромолекулам. Киев. 18-21 октября 2010.	Представлены результаты исследования изменения контактных свойств поверхности пленок сополимера тетрафторэтилена с этиленом в разряде постоянного тока
47	М.С. Пискарев, А.Б. Гильман А.Б, М.Ю. Яблоков, А.А. Кузнецов	Изменение свойств поверхности пленок полифторолефинов в разряде постоянного тока.		ХII Украинская конференция по макромолекулам. Киев. 18-21 октября 2010.	Приведены данные по изменению контактных свойств фторполимеров, модифицированных в плазме, и методы их исследования
48	Яблоков М.Ю., Кузнецов А.Е., Гильман А.Б., Кузнецов А.А.	Электретные свойства модифицированных в разряде постоянного тока пленок сополимера тетрафторэтилена с гексафторпропиленом		5-ая Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010». 21-25 июня 2010 г. Москва. С. 51	Образование электретных со модифицированных в разряде постоянного тока пленках сополимера тетрафторэтилена с гексафторпропиленом и их роли в изменении контактных свойств
49	М.Ю. Яблоков, М.С. Пискарев, М.Р. Батуашвили, А.Б. Гильман, А.С. Кечекьян, А.А. Кузнецов	Модифицирование поверхности полифторолефинов в низкотемпературной плазме для улучшения контактных свойств		XX11 Симпозиум «Современная химическая физика», 24 сентября-5 октября 2010 г. Туапсе, С. 62.	Приведены данные по изменению контактных свойств полифтор-олефинов под воздействием разряда постоянного тока
50	Пискарев М.С., Яблоков М.Ю., Гильман А.Б., Кузнецов А.А.	Модификация поверхности полифтор-олефинов в тлеющем разряде		Вторая Всероссийская школа-конференция для молодых ученых «Макромолекулярные нанобъекты и полимерные нанокомпозиты».24-	Приведены результаты исследования адгезионной прочности композитов модифицированных полифтор-олефинов и пленок Al

		постоянного тока		29 октября 2010. МО, пансионат «Союз». С. 129.	
51	Батуашвили М.Р., Гильман А.Б., Яблоков М.Ю., Кечекьян А.С., Кузнецов А.А.	Свойства поверхности пленок сополимера тетрафторэтилена с этиленом, модифицированных в разряде постоянного тока		Вторая Всероссийская школьная конференция для молодых ученых «Макромолекулярные нанообъекты и полимерные нанокомпозиты». 24-29 октября 2010. МО, пансионат «Союз». С. 112.	Приведены данные по адгезии в композитах, состав которых входят модифицированные в плазме пленки сополимера тетрафтор-этилена с этиленом и нанослой Al
52	Gilman, M. Piskarev, M. Yablokov, A. Kechek'yan, A. Kuznetsov	Адгезионные свойства ПТФЭ, модифицированного в разряде постоянного тока	Adhesive properties of PTFE films modified by dc discharge	4 th International Workshop & Summer School on Plasma Physics. 5-10 July, 2010, University of Sofia, Bulgaria. ТЗ08.	Приведены данные по адгезионным свойствам модифицированных в плазме пленок ПТФЭ и композитов с Al
53	Gilman A., Piskarev M., Yablokov M., Kechek'yan A., Kuznetsov A.	Адгезионные свойства модифицированных в разряде постоянного тока пленок ПТФЭ	Adhesion properties of PTFE films modified by DC discharge	Twelfth International Conference on Plasma Surface Engineering (PSE 2010). EJC/PISE: Garmisch-Partenkirchen, Germany. 13-17 September, 2010. P. 285.	Приведены данные по адгезионным свойствам модифицированных в плазме пленок ПТФЭ и композитов с Al
54	Пискарев М.С., Яблоков М.Ю., Гильман А.Б., Кузнецов А.А.	Модифицирование поверхности пленки ПТФЭ в тлеющем разряде постоянного тока.		Всероссийская молодежная конференция «Успехи химической физики», Черногоровка: ИПХФ, 2011, с. 45.	Приведены данные по адгезионным свойствам композита, содержащего модифицированные в плазме пленки ПТФЭ и нанослой Al
55	Батуашвили М.Р., Пискарев М.С., Яблоков М.Ю., Гильман А.Б., Кузнецов А.А.	Модифицирование поверхности пленок поливинилиденфторида и сополимера винилиденфторида с гексафторпропиленом в разряде постоянного тока		Всероссийская молодежная конференция «Успехи химической физики», Черногоровка: ИПХФ, 2011, с. 160.	Описано изменение контактных свойств пленок поливинилиденфторида и сополимера винилиденфторида с гексафторпропиленом в разряде постоянного тока
56	Пискарев М.С., Гильман А.Б., Батуашвили М.Р., Яблоков М.Ю., Кузнецов	Новый эффективный метод модифицирования		XIX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии 25-30 сентября 2011 г.	Представлены результаты изменения адгезионных характеристик пленок полифторолефинов под действием разряда постоянного тока, в том

	А.А.	свойств поверхности полифторолефинов в плазме			числе в композиционных материалах
57	Пискарев М.С., Батуашвили М.Р., Яблоков М.Ю., Гильман А.Б., Кузнецов А.А.	Модифицирование поверхности пленок полифторолефинов в разряде постоянного тока	Modification of Polyfluoroolefines Film Surface by Direct-Current Discharge	VI Международный симпозиум по теоретической и прикладной плазмохимии, XII Школа по плазмохимии для молодых ученых России и стран СНГ. Иваново: Изд ИГХТУ, 2011. С. 231-234. 5-9 сентября 2011 г.	Приведены данные по изменению контактных свойств полифтор-олефинов под действием разряда постоянного тока, в том числе в композитах с Al
58	Батуашвили М.Р., Гильман А.Б., Пискарев М.С., Яблоков М.Ю., Кузнецов А.А.	Модификация поверхности пленок сополимера тетрафторэтилена с этиленом в разряде постоянного тока	Modification of the Tetrafluoroethylene–Ethylene Copolymer Film Surface by Direct-Current Discharge	VI Международный симпозиум по теоретической и прикладной плазмохимии, XII Школа по плазмохимии для молодых ученых России и стран СНГ. Иваново: Изд ИГХТУ, 2011. С. 256-258. 5-9 сентября 2010 г.	
59	Gilman A., Batuashvili M., Yablokov M., Piskarev M., Kuznetsov A.	Свойства поверхности сополимера тетрафторэтилена с гексафторпропиленом, модифицированного в разряде постоянного тока	The surface properties of tetrafluoroethylene-co-ethylene copolymer films treated by direct-current discharge.	Fourth Central European Symposium on Plasma Chemistry. Belgrad: Faculty of Physics, University of Belgrad. pp.75-76. 21-25 August 2011.	Приведены данные по контактным свойствам сополимера тетрафтор-этилена с гексафторпропиленом, модифицированного в разряде постоянного тока
60	Пискарев М.С., Батуашвили М.Р., Гильман А.Б., Яблоков М.Ю., Кузнецов А.А.	Влияние длительного хранения и нагревания на свойства поверхности пленок полифторолефинов, модифицированных в разряде постоянного тока.	The Influence of Continuous Storage and Heating on the Surface Properties of Polyolefines Films Modified by Direct-Current Discharge	X Международная научно-техническая конференция «Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения» радиоэлектронного приборостроения», 13-17 ноября 2011г., Москва,	Представлены данные по изменению контактных свойств поверхности пленок полифторолефинов, модифицированных в разряде постоянного тока, при длительном хранении и нагревании
61	Пономарева Н.Р., Серенко О.А.	Влияние размера частиц на дефор-		IV Всероссийская научная конференция «Физико-химия процессов	Показано, что причина отклонения деформационного поведения композитов от теоретически

		мационное поведение и характер разрушения композитов на основе полиэтилена.		переработки переработки полимеров», Иваново, 5-6 октября, 2009, С. 90.	ожидаемого, а именно, переход к хрупкому разрушению, заключается в присутствии в материале до начала пластического течения доли неотслоенных частиц и, как следствие, малой зависимости верхнего предела текучести от концентрации наполнителя.
62	Степанов А.В. , Серенко О.А.	Влияние динамической вулканизации на деформационное поведение систем полипропилен-этилен-пропилен-диеновый каучук.		IV Всероссийская научная конференция «Физико-химия процессов переработки переработки полимеров», Иваново, 5-6 октября, 2009, С. 93-94.	Показано, что переход от растяжения с образованием и ростом шейки к однородному деформированию систем полипропилен-этилен-пропилен-диеновый каучук при увеличении концентрации эластомера связан с изменением их дисперсной структуры и кристаллической структуры матричного полимера при динамической вулканизации.
63	Конончук Н.С.	Влияние углеродных нанотрубок на структуру и свойства СКЭПТ и содержащих их термоэластопластов.		XXI менделеевского конкурса научных работ студентов. Дубна. Апрель 2011 г. С.94.	Установлено, что введение углеродных нанотрубок в СКЭПТ или ДТЭП приводит к увеличению прочности материалов.
64	Коновалова Т.В., Юловская В.Д., Серенко О.А.	Влияние органобентонита на свойства и структуру динамических термоэластопластов		тезисы направлены на съезд ВХО им. Д.И.Менделеева	Показано, что присутствие в составе ДТЭП органобентонита приводит к уменьшению динамического модуля упругости, которое обусловлено снижением степени кристалличности и формированием дефектной кристаллической структуры матричного полимера из-за его дополнительного сшивания серной вулканизирующей системой, активированной частицами органобентонита.
65	Озерин С.А.	Влияние неорганического наполнителя на структуру и свойства матрицы поли-п-ксилилена		Тезисы докладов XXII Симпозиума «Современная химическая физика», г. Туапсе, 24 сентября – 05 октября 2010	В работе изучено влияние неорганического наполнителя на свойства полимерной матрицы поли-п-ксилилена.

66	Чвалун С.Н.	Наноструктурированные гибридные материалы. Структурообразование. Роль межфазной границы на примере нанокompозитов, синтезированных методом газофазной полимеризации на поверхности		Вторая всероссийская школа-конференция для молодых ученых «Макромолекулярные нанообъекты и полимерные нанокompозиты». Московская область, пансионат «Союз». 24-29 октября 2010 г.	Представлены различные практические применения нанокompозитов, синтезированных методов газофазной полимеризации. Показана взаимосвязь между условиями синтеза, структурой и свойствами.
67	А.А.Степанов, В.Д. Юловская, О.А. Серенко	Влияние свойств матричного полимера на деформационное поведение динамически вулканизованных смесей на основе ПЭ и СКЭПТ		II Всероссийская научно-техническая конференция «Каучук и резина-2010». Москва. 19-22 апреля 2010. с.248	Показано, что не зависимо от наличия деформационного упрочнения в матричном полимере, ТПВ деформируются и разрушаются на стадии деформационного упрочнения. Вулканизованные частицы СКЭПТ являются стабилизирующим фактором роста шейки, поскольку они несут определенную нагрузку и принимают участие в распределении напряжения между структурными элементами материала.
68	Коростелева Т. Ю., Степанов А.В., Юловская В.Д., Серенко О.А.	Условия пластично-пластичного перехода в динамических вулканизатах на основе ПЭ и СКЭПТ		II Всероссийская научно-техническая конференция «Каучук и резина-2010». Москва. 19-22 апреля 2010. с.250	Показано, что изменения деформационного поведения ДТЭП при увеличении концентрации дисперсной фазы каучука описываются критериями, установленными для композитов с жесткими частицами
69	В.Д. Юловская, О.А.Серенко, Т.В.Задеренко, Т.Ю.Коростелева.	Влияние природы этиленпропилендиенового каучука на структуру термопластичных эластомеров.		XIII Международная научно-техническая конференция «Наукоемкие химические технологии». 28 июня – 2 июля 2010. Суздаль. С. 418.	Показано, что использование СКЭПТ с высоким содержанием этилена позволяет получить наноструктурированный термоэластопласт. Непрерывная матрица термоэластопласта образует своеобразную «сетку», толщина структурных элементов которой не превышает 100 нм.
70	Серенко О.А., Контаре-	Свойства композиционных мате-		XIII Международная научно-техническая конференция «Науко-	Показано, что деформационные свойства композитов с эластичными частицами при макроодно-

	ва Т.А., Юловская В.Д.	риалов на основе полиолефинов и частиц резины (резинопластов)		емкие химические технологии». 28 июня – 2 июля 2010. Суздаль. С. 362.	родном растяжении определяются трещиностойкостью матричного полимера. Предложена схема разрушения высоконаполненных композитов.
71	Ярышева Л.М., Рухля Е.Г., Долгова А.А., Аржакова О.В., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Крейзинг полимеров в жидких средах как метод создания нанокомпозитов и полимерных смесей.		XXI симпозиум «Современная химическая физика». Туапсе. 25 сентября-6 октября 2009 г.	Определены критические условия деформирования матричного полимера для создания нанокомпозитов и полимер-полимерных смесей.
72	Рухля Е.Г., Мазилкина Е.А., Литманович Е.А., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Новый метод получения полимерных смесей с гибкоцепными полимерами.		Всероссийская школа-конференция «Макромолекулярные нанообъекты и полимерные нанокомпозиты». Москва. 8-13 ноября 2009 г.	Установлено, что состав и структура смесей ПЭТФ-ПЭО определяются параметрами фибриллярно-пористой структуры крейзов и характеризуется высокой степенью дисперсности компонентов. Возможность регулирования параметров нанопористой структуры крейзованного полимера за счет изменения условий деформирования позволяет контролировать состав, морфологию и степень дисперсности компонентов в нанокомпозитах и полимерных смесях.
73	Тунян А.А., Волков А.В., Москвина М.А., Волынский А.Л.	Влияние природы полимерной матрицы на процессы залечивания и миграции молекул красителя в наноструктурированных системах полимер-краситель, полученных методом крейзинга.		Тезисы Всероссийской школы-конференции «Макромолекулярные нанообъекты и полимерные нанокомпозиты». Москва. 8-13 ноября 2009г., С. 122.	Описаны процессы миграции красителей и залечивания нанопористой структуры в нанокомпозитах на основе полимеров, деформированных по механизму классического и делокализованного крейзинга и красителей.
74	Волынский А.Л.	Новый подход к созданию нанокомпозитов с полимерной матрицей		Пятая Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010», Москва, 21-25 июня 2010 г. (Устный доклад)	Представлены обобщенные данные по разработке нового метода создания нанокомпозитов на основе полимеров, деформированных в адсорбционно-активных средах по механизмам классического и делокализованного крейзинга

75	Ярышева Л.М., Рухля Е.Г., Литманович Е.Г., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Крейзинг как метод создания полимер - полимерных смесей.		Пятая Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010», Москва, 21-25 июня 2010 г.	Исследовано влияние условий деформирования, а также молекулярной массы и концентрации вводимого полимера в растворе на состав, структуру и свойства получаемых смесей. Установлены особенности крейзинга полимеров в растворах высокомолекулярных соединений с молекулярной массой от 40 тыс. до 1 млн. . Показано, что получаемые таким образом смеси приобретают особый комплекс физико-механических свойств, обусловленных специфической фибриллярно пористой структурой крейзованного полимера.
76	Рухля Е.Г., Гроховская Т.Е., Зезин С.Б., Куркин Т.С., Озерин А.Н., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Структура ПЭО в нанопорах крейзованного ПЭТФ.		Пятая Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010», Москва, 21-25 июня 2010 г.	Кристаллизация ПЭО в порах крейзованного полимера сопровождается снижением его температуры плавления и уменьшением степени кристалличности. Интенсивность этих изменений возрастает с увеличением степени вытяжки ПЭТФ. Причем, при увеличении м.м. и уменьшении концентрации полимера в крейзах ПЭО может полностью терять способность к кристаллизации.
77	Трофимчук Е.С., Ефимов А.В., Никонорова Н.И., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф., Никитин Л.Н., Хохлов А.Р.	Изучение деформационного поведения полимеров в среде сверхкритического диоксида углерода.		Пятая Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010», Москва, 21-25 июня 2010 г. (Устный доклад)	Представлены результаты по возможности использования сверхкритического углерода для реализации крейзинга аморфных стеклообразных и кристаллических полимеров. Использование сверхкритического углерода перспективно с точки зрения экологически чистой среды.
78	Панчук Д.А., Большакова А.В., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Структура и свойства полимеров с покрытиями нанометровой толщины.		Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010», Москва, 21-25 июня 2010 г.	Представлен структурно-механический подход, позволяющий оценивать деформационно-прочностные свойства металлов в нанослоях
79	Аржакова О.В., Долгова А.А., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Формирование и стабилизация открытопористой структуры в поли-		Пятая Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010», Москва, 21-25 июня 2010 г.	Приведены результаты работ по созданию нанопористой структуры в полиэтилене высокой плотности при его деформировании в адсорбционно-активных средах по механизму делокали-

		этилене высокой плотности при крейзинге в присутствии жидких сред			зованного крейзинга. Разработаны условия стабилизации образующейся в полимере нанопористой структуры.
80	Садакбаева Ж.К., Панчук Д.А., Большакова А.В., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Структурно-механические аспекты деформации полиэтилен-терефталата, обработанного плазмой.		Пятая Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010», Москва, 21-25 июня 2010 г.	Представлены первые данные по исследованию структуры и механических свойств полимеров после обработки холодной плазмой. Установлено образование более жесткого слоя на поверхности пленок, модифицированных плазмой
81	Долгова А.А., Аржакова О.В., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Особенности крейзинга полимерных синтетических волокон на основе ПЭТФ при деформировании в присутствии жидких физически-активных сред		Пятая Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010», Москва, 21-25 июня 2010 г.	Показаны возможности модификационной вытяжки полимеров для создания широкого круга нанокompозитов на основе волокон полиэтилен-терефталата. Проведено сравнение крейзинга полимеров на пленках и волокнах.
82	Ярышева А.Ю., Полянская В.В., Дементьев А.И., Рухля Е.Г., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Структура и физико-механические свойства олигомер-полимерных смесей на основе ПЭТФ, деформированного по механизму крейзинга		Пятая Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010», Москва, 21-25 июня 2010 г.	Приведены результаты по созданию олигомер-полимерных смесей на основе полимеров, деформированных по механизму классического крейзинга. Исследованы их состав, структура и стабильность во времени.
83	Тунян А.А., Волков А.В., Москвина М.А., Волынский А.Л.	Залечивание наноструктурированных композиций полимер – краситель, полученных методом		Пятая Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2010», Москва, 21-25 июня 2010 г.	Исследованы системы на основе полимеров деформированных в жидких средах по механизму крейзинга, содержащие краситель –Родамин Ж. Определена связь механизма залечивания с изменением поверхностной энергии наноструктурированной полимерной матрицы.

		крейзинга.			
84	Ярышева А.Ю., Банко В.В., Дементьев А.И., Рухля Е.Г., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Структура и состав полимерных смесей ПЭВП с ПЭО, полученных методом крейзинга.		XII Симпозиум “Современная химическая физика”. Туапсе, 24 сентября - 5 октября 2010 г.	Исследована вытяжка ПЭВП, деформируемого по механизму делокализованного крейзинга, в полуразбавленных растворах полиэтиленоксида молекулярной массы 20 тыс. Определены оптимальные условия вытяжки, а также состав и структура полученных смесей.
85	Рухля Е.Г., Мазилкина Е.А., Зезин С.Б., Куркин Т.С., Озерин А.Н., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Структура полимер-полимерных смесей, полученных методом крейзинга.		Вторая всероссийская школа-конференция для молодых ученых «Макромолекулярные нанобъекты и полимерные нанокомпозиты». Московская область, пансионат «Союз». 24-29 октября 2010 г.	Структурные исследования смесей ПЭТФ-ПЭО были проведены для смесей, полученных прямой вытяжкой ПЭТФ по механизму крейзинга в растворах ПЭО и для смесей полученных на основе предварительно крейзованного ПЭТФ с последующей заменой адсорбционно-активной среды на раствор вводимого полимера. Оказалось, что закономерности изменения степени кристалличности ПЭО и сдвига температур плавления в обоих случаях идентичны с изменением м.м. и степени вытяжки ПЭТФ.
86	Рухля Е.Г., Мазилкина Е.А., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Особенности крейзинга полимеров в растворах высокомолекулярных соединений.		XII Симпозиум “Современная химическая физика”. Туапсе, 24 сентября - 5 октября 2010 г.	Исследованы особенности деформирования полимеров по механизму классического и делокализованного крейзинга в жидких олигомерах и полуразбавленных растворах высокомолекулярных соединений в зависимости от концентрации и молекулярной массы вводимого полимера в растворе.
87	Рухля Е.Г., Мазилкина Е.А., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	Особенности деформации полимеров в растворах высокомолекулярных соединений.		Международная конференция «Современные направления теоретических и прикладных исследований ‘2011». Украина, Одесса: Черноморье, 15-28 марта 2011 г.	Исследованы особенности деформирования полимеров по механизму классического и делокализованного крейзинга в жидких олигомерах и полуразбавленных растворах высокомолекулярных соединений в зависимости от скорости растяжения, степени вытяжки.
88	Ярышева А.Ю., Банко В.В., Рухля Е.Г.,	Полимерные смеси на основе полиэтилена высо-		Международная конференция «Современные направления теоретических и прикладных исследова-	Исследована деформация полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) в растворах полиэтиленоксида (ПЭО). Получение смесей осуществлялось в

Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.	кой плотности и полиэтиленоксида.		ний '2011». Том 28. Химия, Сельское хозяйство. – Одесса: Черноморье. 15 -28 марта, 2011 г.	процессе прямой вытяжки ПЭВП в растворах ПЭО. Установлено, что при растяжении полимеров по механизму делокализованного крейзинга не наблюдается падения пористости при больших степенях деформации и содержание вводимого полимера в смеси возрастает с увеличением степени вытяжки.
-----------------------------	-----------------------------------	--	--	--

7. Внедрение результатов проекта в образовательный процесс

№	Наименование образовательной программы	Тип программы	Уровень	Статус программы	Программа разработана в соответствии со стандартом	Уровень целевой группы	Потенциальные заказчики (география слушателей)	Планируемое количество слушателей (в год)
1.	Курс лекций для подготовки магистров МГУ им. М.В. Ломоносова «Композиционные материалы» (Приложение Учебный план, пункт 10 ДНМ.В.00 – Дисциплины по выбору студентов, Приложение к Учебный план курсов и дисциплин по выбору студентов 1 семестр.	Программа дополнительного образования	Магистратура	Новая программа для вуза	Собственные стандарты вуза	Магистры	РФ; СНГ	35
2.	Дополнения в курсе лекций «Структура и технология полимерных композиционных материалов», программа подготовки бакалавров МИТХТ им. М.В. Ломоносова	Основная образовательная	Бакалавриат	Доработка	Собственные стандарты вуза	Студенты 4,5,6 курса; аспиранты 1 (2,3) года подготовки	РФ; СНГ	20

3.	Курс лекций «Основы методов исследования полимеров» для студентов 2 курса, специализирующихся на кафедре высокомолекулярных соединений химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова	Основная образовательная	Студенты 2 курса	Новая программа для вуза	Собственные стандарты вуза	Студенты 2 курса	РФ; СНГ	11
----	---	--------------------------	------------------	--------------------------	----------------------------	------------------	---------	----

Директор ИСПМ РАН,
Член-корр. РАН



Озерин А.Н.

Руководитель работ по проекту:
Советник РАН, академик

10 октября 2011 г.

М.П.



Бакеев Н.Ф.