

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова Российской академии наук**

(ИНЭОС РАН)

Отчет по дополнительной референтной группе 8 Физическая химия, химическая физика, полимеры

Дата формирования отчета: **19.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и не больших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

лаборатория микроанализа, лаборатория рентгеноструктурных исследований, лаборатория ядерного магнитного резонанса, лаборатория физической химии твердого тела, лаборатория молекулярной спектроскопии, лаборатория макромолекулярной химии, лаборатория гетероцепных полимеров, лаборатория кремнийорганических соединений, лаборатория синтеза гетероциклических полимеров, лаборатория физики полимеров, лаборатория физической химии полимеров, лаборатория структурных исследований полимеров, лаборатория полимерных материалов, лаборатория стереохимии сорбционных процессов, лаборатория высокомолекулярных соединений, лаборатория полиариленов, лаборатория криохимии биополимеров, лаборатория физиологически активных биополимеров, лаборатория технологии.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

В состав дорогостоящего оборудования ИНЭОС РАН входят-спектрометры фирмы Bruker AVANCE 300, AVANCE 400 и AVANCE 600, CHN-анализатор Microcube Elementar, CHNS-анализатор Microcube Elementar, спектрофотометр УФ и видимой

области Specord M400, ИК-спектрометр Perkin-Elmer-2000, ИК-фурье спектрометры: Nicolet Magna 750, Bruker Tensor, Bruker Vertex 70v; лазерный Рамановский спектрометр T64000 Jobin Yvon, рамановский спектрометр LabRAM 300 Jobin Yvon, Люминесцентный спектрофлуориметр FL-1023 Horiba Jobin Ivon, поляриметр Perkin Elmer 341; спектрофотометр Agilent 8453; спектрофотометры Varian Cary 50, Varian Cary 100 и Varian Cary 300; рентгено-флюороресцентный микроанализатор VRA-30; система высокоэффективной жидкостной хроматографии с широким набором детекторов Agilent 1100Series; жидкостные хроматографы: Bischoff 1152, Varian 5000, Bruker LC 41; система высокоэффективной жидкостной хроматографии DIONEX Ultimate 3000; капиллярные газовые хроматографы: Perkin-Elmer SIGMA 2000, Кристалл 5000; хроматомасс-спектрометр Finnigan Polaris Q Ion Trap; микроволновой реактор Milestone MicroSYNTH; поляриметр Perkin-Elmer 341; монокристалльные дифрактометры: Bruker APEX Duo, Bruker Smart APEX II; два порошковых дифрактометра Bruker D8 Advance; ЭПР спектрометр Bruker ESP 300 E с проточным гелиевым криостатом, спектрометрический комплекс на базе оптоволоконного спектрометра AvaSpec-2048-USB2 в комплекте UV/VIS/NIR абсорбционных, рефлектометрических, абсолютных радиометрических и флуориметрических методов измерений и измерительный спектрофлуориметрический комплекс AvaSpec-ULS2048L-FCPC-USB2; лабораторный электронный титратор 808 Титрандо; спектрофлуориметр Fluorolog-3 (HORIBA, Jobin Yvon Inc.); цифровой потенциостат-гальваностат Parstat 2273, цифровой потенциостат-гальваностат Metrohm Autolab PGSTAT128N и другие приборы.

Большая часть указанного оборудования находится в ведении центра коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП ФИМИС, реорганизован в 2016 году в НТЦ РДИ ИНЭОС РАН, затем в 2017 году расширен до ЦИСМ ИНЭОС РАН, более подробно – см. информацию с сайта «Современная исследовательская инфраструктура Российской Федерации» <http://ckp-rf.ru/>).

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

В Институте есть архив, где находится более 2500 единиц хранения, включая патенты, авторские свидетельства и изобретения, отчёты института в различные инстанции и организации за последние 15 лет, личные дела сотрудников и аспирантов с 1954 года (года основания ИНЭОС РАН). Библиотека ИНЭОС РАН до последних лет выпуска «бумажных» номеров научных журналов пополнялась с максимально-возможным покрытием научных тематик Института и в настоящее время насчитывает более 15000 единиц хранения. Музей А.Н.Несмеянова, организованный в ИНЭОС РАН на общественных началах в настоящее время является серьёзным научным отделом Института. Отдельно необходимо упомянуть архив 1-го отдела ИНЭОС РАН, где хранятся отчёты по работам, которые велись по тематикам, связанным с обороноспособностью нашей страны со дня основания ИНЭОС РАН.

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

Проект: Разработка технологии производства полисиликатного связующего для теплоизоляционных и негорючих минераловатных плит

Руководитель НИР: Валецкий П.М.

10 октября 2014 г. - 31 декабря 2016 г.

Номер соглашения: 01-2014

Бизнес-партнер: Центр трансфера технологий Роснано-РАН

Проект направлен на создания энергоэффективных и экологичных технологий создания и модификации теплозащитных минераловатных плит.

Проект: Исследование процессов каталитического фосфорилирования целлюлозы ортофосфорной и пиррофосфорной кислотами, строения, термической и термоокислительной деструкции полимеров с различной степенью фосфорилирования, их совместимости с полимерами иной природы в композициях теплоизоляционного и огнезащитного назначения

Бизнес-партнер: ООО "КРЕЛАН НТЦ" (Компания создана на базе Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН и занимается созданием технологии производства полисиликатного связующего «КРЕЛАН» для негорючих и экологически безвредных теплоизоляционных и огнезащитных минераловатных материалов. Является резидентом инновационного центра «Сколково».)

Руководитель НИР: Валецкий П.М.

Ответственный исполнитель: Сторожук И.П.

13 мая 2013 г. - 13 мая 2016 г.

Номер соглашения - 11899р/21568

Номер ЦИТИС: 01201373823

8. Стратегическое развитие научной организации

Элементоорганические соединения – особый класс химических веществ, которые оказались индустриально востребованными с середины 20 века. С этими соединениями и материалами на их основе связано развитие транспорта, включая дорожное строительство, электроники, включая молекулярную электронику, медицины, современной авиационной, военной и космической техники, строительства и т.д. Это далеко не полный перечень направлений, в которых востребованы результаты исследований ИНЭОС РАН.

Огромная важность элементоорганической химии и химии поликонденсационных полимеров для конкурентоспособности страны определяет нацеленность программы развития ИНЭОС РАН на повышение уровня ответственности института за развитие вышеуказанных направлений и, в частности, разработку новых методов синтеза элементоорганических соединений, соответствующих современным экологическим и экономическим требованиям.

Стратегия развития ИНЭОС РАН в области полимерных материалов включает в себя:

- разработку научных основ бесхлорных методов синтеза как в части синтеза исходных мономеров, так и в части основной номенклатуры кремнийорганической продукции, представленной на рынке, что позволит уже в ближайшем будущем отказаться от массового использования хлорсиланов в производстве силиконов и выйти на экологически чистые методы синтеза их новых современных форм, имеющих огромный потенциал импортозамещения в потреблении пеногасителей и аппретов, антиадгезионных составов и низкотемпературных жидкостей, гидрофобизаторов и герметиков;

- развитие таких передовых методов синтеза полимеров как ионная и контролируемая радикальная полимеризация, полимеризация с раскрытием цикла, поликонденсация с использованием различных механизмов реакций кросс-сочетания и др.; особое внимание будет уделяться сложноразветвленным макромолекулам, таким, как полимерные звезды, полимерные щетки, молекулярные наногели. Такие полимерные системы перспективны в качестве компатибилизаторов полимерных смесей, новых мембранных материалов для процессов разделения газов и жидкостей, а также нанореакторов для синтеза неорганических наночастиц различной природы и наноконтейнеров для различных органических молекул, в том числе лекарств, в частности, агентов фотодинамической терапии и диагностики раковых заболеваний;

- разработку новых альтернативных подходов, относящихся к категории «зеленой химии», ко всему многостадийному и многопрофильному процессу получения функциональных полиариленов, полигетероариленов, их функционализированных производных как материалов с комплексом ценных, иногда уникальных, термических, химических, механических и инженерных свойств. Потенциал широкого практического применения этой группы современных полимерных материалов в России не реализован

из-за слабого развития сырьевой базы – доступных исходных мономеров и их функциональных производных, ограниченной растворимости конечных продуктов, высоких температур переработки. Развитие этого направления в химии полимеров в значительной мере тормозится и тем, что большинство процессов синтеза ароматических полимеров осуществляется в среде токсичных, пожароопасных органических растворителей, подчас трудно регенерируемых.

- разработку инновационных подходов к синтезу каркасных полиборированных соединений и материалов на их основе. Карборансодержащие соединения и полимеры – яркие представители класса гибридных органо-неорганических веществ. Высокое содержание бора в них лежит в основе получения люминесцентных, термостойких и супертермостойких материалов, материалов для солнечных батарей, оптоэлектроники, высокоэффективных термоиндикаторных или энергоемких композиций и др. Введение карборана как допанта в полимер, использование карборанового кластера в качестве линкера, варьирование расположения карборановой группировки в структуре макромолекулы - это мощный инструмент управления архитектурой и свойствами карборансодержащих полимеров и возможность получения от супертермостойких до электрохромных материалов.

Исследования лабораторий физико-химического профиля фокусируются на изучение природы химической связи элемент-углерод, элемент-кислород в различных структурных проявлениях, идентификацию структуры новых элементоорганических соединений, исследование комплекса их физико-химических характеристик с целью создания на их основе новых сенсорных и каталитических систем, разработку принципов и подходов к получению искусственных мышц, фотокаталитических систем, интеллектуальных материалов.

Стратегическое развитие взаимодействия отделов заключается в проведении фундаментальных исследований по перечисленным направлениям, а также на совершенствовании интеграционных форм сотрудничества с отделами и структурами ИНЭОС, институтов РАН, ВУЗов, зарубежных научных центров.

Структура научных подразделений ориентирована на укрупнение лабораторий с ориентиром на 25 лабораторий к 2018 году. В дальнейшем будет происходить постоянная реструктуризация лабораторий по результатам отчетов и с использованием достижений временных научных групп, создание которых предусматривается программой развития института при получении крупных грантов и контрактов, а также результатов ежегодного конкурса - INEOS-OPEN –Cup.

В плане совершенствования научно-организационной работы ежегодно в четвертом квартале проводится открытая общеинститутская конференция- конкурс INEOS-OPEN –Cup, с премиальным фондом созданным на основе спонсорских пожертвований. По результатам конференции присуждаются премии, размер которых будет нуклонно повышаться, а начиная с 2019-2020 годов, премия будет оформляться в виде гранта на

проведение исследований в ИНЭОС или для стажировки в профильных научных центрах. Жюри конкурса каждый год выбирается заново и состоит более чем на 50% из экспертов работающих не в ИНЭОС РАН.

В институте будет зарегистрирован новый научный журнал, профиль которого совпадает с профилем института, цели и задачи которого распространение достижений института на широкую научную общественность. Журнал будет функционировать в режиме открытого доступа и по формату научных сообщений будет ориентирован на мировую аудиторию.

Для развития связи науки с бизнес структурами создаётся инновационный отдел, в задачи которого входит организация взаимодействия института с промышленными предприятиями, правительственными структурами и институтами развития для продвижения научных разработок института. Формы работы отдела – организация профильных конференций, круглых столов наука - бизнес, поиск потенциальных партнеров для реализации совместных междисциплинарных проектов и программ. Кроме того, планируется создание инновационной лаборатории, деятельность которой будет направлена на наработку укрупненных образцов уникальных соединений созданных в лабораториях ИНЭОС для расширенных испытаний, создание пилотных проектов для оценки перспектив промышленного применения создаваемых основ технологий получения новых элементоорганических соединений и полимеров.

Таким образом, к 2019 году в результате выполнения программы развития института ИНЭОС будет представлять собой современный многопрофильный исследовательский центр мирового уровня, активно участвующий в выполнении программы фундаментальных исследований и надежно интегрированный в научные консорциумы работающих по приоритетным направлениям Стратегии научно-технического развития РФ.

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

1. Проект Polycat Modern polymer-based catalyst and micro flow conditions as key elements of innovations in fine chemical syntheses. (2010-2013) 7-ой Европейской рамочной

программы Европейского экономического сообщества. Консорциум участников из европейских стран: Германия, Франция, Венгрия, Финляндия, Греция, Швейцария, Великобритания, Италия, Нидерланды, Россия.

2. Грант Европейской комиссии (ЕС) FP7-PEOPLE-2012-IRSES (код проекта №318873).

«Инновационные ионные полимеры на основе природных материалов для энергетики и защиты окружающей среды» IONRUN (International Research Staff Exchange Scheme Project). Зарубежные партнеры: Universidad del Pais Vasco, Испания, профессор David Mecerreyes. Universite de Cergy-Pontoise, Франция, профессор Frederic Vidal. Instituto de Tecnologia Quimica e Biologica – Universidade Nova de Lisboa, Португалия, доктор Isabel Marrucho Ferreira. Период реализации: 2012-2016. Вклад научной организации в реализацию международной программы: Разработаны подходы к формированию нового типа полимерных ионных жидкостей на основе конденсационных полимеров с заданным комплексом свойств: повышенной термостойкостью, улучшенной механической прочностью пленок и газопроницаемостью.

3. РФФИ 12-03-92109-ЯФ_а 2012-2013 гг. "Макромолекулярные наноструктуры, самоорганизующиеся в условиях пространственных ограничений" совместно с Kenichi Yoshikawa, 1948, Kyoto University, School of Science, Department of Physics (Япония). Вклад: Компьютерное моделирование конформационного поведения одиночной макромолекулы, состоящей из амфифильных звеньев, помещенной в сферическую пору.

4. РФФИ-13-03-92709-ИНД_а. Индия, совместно с инженерным колледжем гор. Джайпура, рук. Проф. G. Sharma, "Дизайн и синтез новых сопряженных узкозонных полимеров на основе концепции слабый донор-сильный акцептор для солнечных батарей с объемным гетеропереходом." 2013-2014 гг. Вклад: Предложен новый подход по синтезу узкозонных полимеров, близких к "идеальным", основанный на концепции построения узкозонных полимеров "слабый донор-сильный акцептор". Синтезирован ряд новых мономеров в качестве слабых доноров, а также мономеров в роли сильных акцепторов. На их основе в условиях реакции Стилле разработаны узкозонные полимеры в рамках предложенной концепции "слабый-донор-сильный акцептор". На основе новых узкозонных полимеров разработаны полимерные солнечные фотоэлементы, отвечающие мировым стандартом.

5. РФФИ 14-03-92003 ННС_а, (Тайвань), «Новые узкозонные сопряженные полимеры, содержащие комплексы иридия и платины, для триплетных солнечных фотоэлементов». 2014-2016 гг.

6. РФФИ 15-53-78042 РФФИ-CNR-Italy. Перерабатываемые из растворов звездообразные биполярные материалы с группами «хозяина» (host-materials) для высокоэффективных электрофосфоресцентных приборов.

7. РФФИ – STDF, Египет, Гибридные металлохитозановые нанокompозиты: экологически чистый синтез, структура и фунгицидные свойства. 2015-2016.

8. Контракт с Чангчунгской компанией новых материалов для герметиков (Китай) М-2015/3/3. Автоматизированный комплекс для предсказания свойств полимеров и получения градиентных полимерных материалов с заданными свойствами. 02.04.2015 – 31.03.016.

9. Договор между ИХЭОС РАН и китайско-российским технопарком в г. Чанчун в 2013-2014г. «Синтез бор- и кремний-содержащих соединений, полимеров и биологически- активных соединений на их основе»

Разработаны методы синтеза новых соединений на основе полиэдрических кластеров бора, содержащих функциональные группы (гидрокси-, карбокси-, нитрильные и этинильные группы, аминокислоты), позволяющие получать конъюгаты борных кластеров с биологически активными молекулами для создания борсодержащих медицинских препаратов для использования в бор-нейтронозахватной терапии рака.

10. Контракт с NMI SDAS (КНР). «Синтез и исследование свойств полимерных материалов», 2012-2014 гг.,

11. Контракт CW242540 (DOV CORNING CORPORATION) (США). «Прямой синтез метилалкоксисиланов», 2013-2015 гг.,

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

Тема 45. (Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов). Наименование: Получение принципиально новых фундаментальных знаний о строении, синтезе и свойствах органических, элементоорганических и металлсодержащих полимерных структур и композитов. Теория и математическое моделирование высокомолекулярных соединений. Создание интеллектуальных, функциональных полимеров и многокомпонентных полимерных систем для водородной энергетики, космической и специальной техники, а также медицины.

1. Синтезированы два новых триадиазолсодержащих полупроводниковых полимера (Р1 и Р2). На их основе и производных фуллерена (РС60ВМ и РС70ВМ) разработаны солнечные фотоэлементы (СФ) с эффективностью (КПД) 3.45 и 1.19%. Высокое значение КПД полимера Р1 (3.45%) в составе СФ связано с высокими значениями тока короткого замыкания, напряжения холостого хода и мобильностью зарядов, благодаря планарности полимерной структуры и низко расположенной ВЗМО. При допировании СФ (Р1: РС70ВМ) диодоктиллом эффективность повышается до 5.3%, что связано с повышением степени кристалличности и, как следствие, более сбалансированным

транспортом зарядов. Новые сополимеры являются перспективными материалами для создания высокоэффективных органических солнечных фотоэлементов в качестве дешевых экологически чистых возобновляемых источников энергии.

2. Впервые определены основные закономерности реакции ароматического нуклеофильного замещения при сверхвысокоскоростном смешении. Установлено, что в этих условиях в 5 раз сокращается время процесса и на 10% увеличивается выход продукта (II). На основе соединения (II) получен новый «А-Б» мономер (I) для синтеза АБПБИ-О по схеме – «мономер-изделие» в среде ПФК, без выделения полимера. Новая мембрана АБПБИ-О демонстрирует эксплуатационные свойства, сравнимые с коммерческими фирмы BASF(PEMEAS).

3. Разработан новый оригинальный подход к формированию нековалентных криогелей на основе желатина с целью их дальнейшего использования в качестве широкопористых подложек для культивирования животных клеток и создания тканеинженерных конструкций. Изучено влияние температуры криогенной обработки на характер пористости у образующихся криогелей, начаты биологические испытания полученных материалов. Впервые получены данные об особенностях диффузии стероидных соединений в массе носителей из криогеля ПВС, используемых в биотехнологических процессах биотрансформации стероидных субстратов.

1. M. L. Keshtov, D. V. Marochkin, V. S. Kochurov, A. R. Khokhlov, E. N. Koukara G. D. Sharma, New conjugated alternating benzodithiophene-containing copolymers with different acceptor units: synthesis and photovoltaic application, *J. Mater. Chem. A*, 2014, 2, 155–171. Импакт-фактор 6.171, web of science, DOI: 10.1039/c3ta12967e.

2. Kuchkina N.V., Yuzik-Klimova E.Yu., Sorokina S.A., Peregudov A.S., Antonov D.Yu., Gage S.H., Boris B.S., Nikoshvili L.Z., Sulman E.M., Morgan D.G., Mahmoud W.E., Al-Ghamdi A.A., Bronstein L.M., Shifrina Z.B. Polyphenylenepyridyl dendrons with functional periphery and focal points: syntheses and applications // *Macromolecules*. - 2013, - V. 46 (15), - P. 5890- 5898. Web of science, IF 5.554. <https://10.1021/ma401043u>

3. A.S. Shaplov, R. Marcilla, D. Mecerreyes. Recent Advances in the design of poly(ionic liquid)s for polymer electrolytes. *Electrochim. Acta*, 2015. V. 175. P. 18-34. web of science, <http://dx.doi.org/10.1016/j.electacta.2015.03.038>). IF=4,803.

4. I.A.Rodionov, N.V.Grinberg, T.V.Burova, V.Ya.Grinberg, V.I.Loizinsky. Cryostructuring of polymeric systems. 40. Proteinaceous wide-pore cryogels generated by the action of denaturant/reductant mixtures on bovine serum albumin in moderately-frozen aqueous media. *Soft Matter*, 2015, 11, 4921-4931. web of science, IF 3.798, DOI: 10.1039/C4SM02814G.

5. Grinberg, V.Y.; Senin, A.A.; Grinberg, N.V.; Burova, T.V.; Dubovik, A.S.; Potekhin, S.A.; Erukhimovich, I.Y. High pressure effects under phase separation of aqueous solutions of poly(N- isopropylacryamide): A HS-DSC study. *Polymer* 2015, 64, 14-18. web of science, IF 3.586, DOI: 10.1016/j.polymer.2015.03.018

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

1. Erukhimovich, Yu. Kriksin, G. ten Brinke, Diamond-Forming Block Copolymers and Diamond-like Morphologies: a New Route toward efficient Block Copolymer Membranes. *Macromolecules*, 2015, 48, 7909 – 7922. web of science, IF 5.554, DOI: 10.1021/acs.macromol.5b01513.

2. A. A. Kalinina, I. V. Elmanovich, M. N. Temnikov, M. A. Pigaleva, A. S. Zhiltsov, M. O. Gallyamov, A. M. Muzafarov Hydrolytic polycondensation of diethoxydimethylsilane in carbonic acid // *RSC Adv.* 2015, v. 5, pp. 5664–5666. web of science, IF 3.289. DOI: 10.1039/C4RA13619E

3. Dmitry O. Kolomytkin, Igor V. Elmanovich, Sergey S. Abramchuk, Larisa A. Tsarkova, Doris Pospiech, Martin Moller, Marat O. Gallyamov, Alexei R. Khokhlov Raspberry-like Pt clusters with controlled spacing produced by deposition of loaded block copolymer micelles from supercritical CO₂ *Eur. Polym. J.* 2015, v. 71, pp. 73–84. web of science, IF 3.485. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2015.07.048

4. Grinberg, V.Y.; Senin, A.A.; Grinberg, N.V.; Burova, T.V.; Dubovik, A.S.; Potekhin, S.A.; Erukhimovich, I.Y. High pressure effects under phase separation of aqueous solutions of poly(N- isopropylacryamide): A HS-DSC study. *Polymer* 2015, 64, 14-18. web of science, IF 3.586. <https://doi.org/10.1016/j.polymer.2015.03.018>

5. Grinberg, V.Y.; Burova, T.V.; Grinberg, N.V.; Dubovik, A.S.; Papkov, V.S.; Khokhlov, A.R. Energetics of LCST transition of poly(ethylene oxide) in aqueous solutions. *Polymer*, 2015, 73, 86-90. web of science, IF 3.586. <https://doi.org/10.1016/j.polymer.2015.07.032>.

6. Rodionov, I.A.; Grinberg, N.V.; Burova, T.V.; Grinberg, V.Y.; Lozinsky V.I. Cryostructuring of polymer systems. Proteinaceous wide-pore cryogels generated by the action of denaturant/reductant mixtures on bovine serum albumin in moderately frozen aqueous media. *Soft Matter*, 2015, 11, 4921-4931. web of science, IF 3.798. DOI: 10.1039/c4sm02814g

7. Gavrilov A.A., Komarov P.V., Khalatur P.G. Thermal properties and topology of epoxy networks: A multiscale simulation methodology. *Macromolecules*, 2015, 48, 206-212. web of science, IF 5.554. DOI: 10.1021/ma502220k

8. M. K. Glagolev, V. V. Vasilevskaya, A. R. Khokhlov. Effect of induced self-organization in mixtures of amphiphilic macromolecules with different stiffness. *Macromolecules*, 2015, 48 (11), 3767–3774. web of science, IF 5.554. DOI: 10.1021/acs.macromol.5b00188

9. M. L. Keshtov, D. Yu. Godovsky, A. R. Khokhlov, T. Mizobe, H. Fujita, E. Goto, J.

Hiyoshi, S. Nakamura, S. Kawauchi, T. Higashihara, T. Michinobu, Synthesis and Photovoltaic Properties of Thieno[3,4-b]pyrazine or Dithieno [3',2': 3,4;2'',3'':5,6]benzo[1,2-d]imidazole- Containing Conjugated Polymers// J. Polym. Sci., Polym. Chem. 2015, 53, 1067–1075. 3.112, DOI: 10.1002/pola.27570

10. Kuchkina N.V, Yuzik-Klimova E.Yu., Sorokina S. A., Peregudov A. S., Antonov D. Yu., Gage S. H., Boris B.S., Nikoshvili L.Z., Sulman E.M.,Morgan D.G. Polyphenylenepyridyl Dendrons with Functional Periphery and Focal Points: Syntheses and Applications. *Macromolecules*, 2013, 46, 5890-5898. Web of science, IF 5,835, DOI: 10.1021/ma401043u

Монографии

1. Chapter 4. Detoxification of Blood and Plasma by Means of Hypercrosslinked Polymeric Hemosorbents: State-of-the-Art (V.A. Davankov, M.P. Tsyurupa and L.A. Pavlova, A.N. Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation) pp,57-114; Chapter 5. An Experience of Application of the Device Based on the Hemosorbent Styrosorb 514 in Treatment of Dogs with Sepsis (Pilot Study)

(N. Yu. Anisimova, V.A. Davankov, M.P. Tsyurupa, L.A. Pavlova, E. A. Kornjushenkov, E.V. Zakharov, N. V. Ustyuzhanina and M.V. Kiselevsky, N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russian Federation and others) pp,115-120// Immunological Pathogenesis of Sepsis and Use of Hemosorption for Treatment of Cancer Patients with Sepsis. /Editors: Natalia Yu. Anisimova. NOVA biomedical. 2014, ISBN: 978-1-62948-674-1.

2. Lozinsky V.I. A Brief History of Polymeric Cryogels //Polymeric Cryogels: Macroporous Gels with Remarkable Properties. Серия книг: Advances in Polymer Science . 2014, V. 263, P. 1-48. ISSN: 0065-3195. Web of science, DOI: 10.1007/978-3-319-05846-7_1 ; Lozinsky V. I., Okay O. Basic Principles of Cryotropic Gelation// Polymeric Cryogels: Macroporous Gels with Remarkable Properties. Серия книг: Advances in Polymer Science . 2014, V. 263, P. 49-101. ISSN: 0065-3195; ISBN: 978-3-319-05846-7; 978-3-319-05845-0. Web of science, DOI: 10.1007/978-3-319-05846-7_2

3. Аскадский А.А., Попова М.Н., Кондращенко В.И. Физико-химия полимерных материалов и методы их исследования.Издательство АСБ: Москва, 2015ю-408 с. ISBN 978-5-4323-0072-0, тираж – 300 экз.

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие
Общее количество 182.

1. РФФ № 14-13-01273 , “Разработка новых высокотехнологичных полимерных покрытий волоконных оптических световодов”. 2014-2016 гг. 14,5 млн. руб.

2. РФФ 14-13-00745, «Самоорганизация сложных систем амфифильных макромолекул». 2014-2018 г. 14.8 млн. руб.

3. РФФ №14-13-00544, "Биомиметический дизайн ферментоподобных наноструктурированных катализаторов на полимерной основе" 2014-2016 гг. 15 млн. руб.

4. РФФ 14-13-01444, “Рациональный дизайн и синтез новых сопряженных полимеров и разработка на их основе высокоэффективных органо-нических и гибридных солнечных фотоэлементов”, 2014-2016, 15 мил.руб.

5. РФФ 14-23-00231, «Создание фундаментальных основ альтернативных методов синтеза основных классов кремнийорганических соединений в жидких неорганических средах при повышенном давлении», 2014-2017 гг., 80 000 000 руб.

6. РФФ 15-13-00061, «Антифрикционные покрытия на основе кремнийорганических макромолекулярных щеток», 2015-2017 г. 15 млн. руб.

7. РФФ 15-13-30026, “Фундаментальные исследования физико- химических свойств гибкоцепных и жесткоцепных дендримеров и перспективы создания новых материалов на их основе”, 2015-2017 г., 24 мил.руб.

8. РФФИ № 13-03-12215 офи-м, «Синтез кремнийорганических мономеров методом высокотемпературной каталитической конденсацией», 2013-2015 гг., 9 000 000 руб.

9. РФФИ 14-29-04011 офи_м, Новые электродные материалы и электролиты для оптимизации электрохимических характеристик водородно-воздушного топливного элемента с газодиффузионными электродами нового поколения на основе платинированных углеродных нановолокнистых электроспиннинговых матов, полученных пиролизом азотсодержащих полимеров, и полибензимидазольными протонпроводящими мембранами. 2014- 02016, 8700 тыс.руб

10. РФФИ 14-29-04039 офи, “Новые высокоэффективные твердотельные полимерные электролиты для безопасных электрохимических устройств”. 2014-2016 гг 5,8 млн. руб.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

1. Создание новых ферромагнитных жидкостей на основе ассоциирующих полимеров для применения в нефтедобыче, ФЦП, Соглашение №8 742, 2012-2013 гг., 1680 тыс. руб
2. Разработка методов получения антидепрессанта пиразидола с использованием металлокомплексного катализа для применения в качестве нейропротекторного и или ноотропного средства, ФЦП, Соглашение №8531, 2012-2013, 8400 тыс.руб.
3. Исследование процессов самоорганизации в композитных полимерных материалах методами компьютерного моделирования, ФЦП, Контракт № 2012-1.1-12-000-2003-7183, 2012-2013 гг, 5 600 тыс.руб
4. Новые материалы с ультранизкой диэлектрической проницаемостью для изготовления изолирующих прослоек печатных плат в микроэлектронике, Сколково, 2013, 3 000 тыс.руб.
5. Новые биосовместимые наноматериалы на основе ультрапористых полисахаридов, Соглашение № 8643 от 17.09.2012., ФЦП, 2012- 2013, 2 913 000 тыс.руб.
6. Доклинические исследования лекарственного средства для эмболизирующей терапии рака печени, ФЦП, Контракт № 14411.2049999.19.057 от 19.08.2014, 2014-2015, 8 000 тыс. руб.

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Лаборатория технологии (№ 501) занимается решением задач по технологическому воплощению процессов, разработанных в ИНЭОС РАН, наработкой укрупненных партий различных соединений, разработкой и созданием технологических схем и регламентов.

Разработан метод получения железосодержащих нанокompозитов на основе волокнисто-пористого политетрафторэтилена.

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

- 20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами**

Информация не предоставлена

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

- 21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год**

1. Договор НИР № НК 222-2013-010 от 01.11.2013 г. с ОАО «Криогенмаш» «Разработка композиционных материалов на основе промышленно доступных кремнийорганических материалов для барьерного слоя полволоконных мембранных элементов газоразделительных аппаратов», 2013 г., 450 000 руб.
2. Договор № 2015-10-15 от 15.10.2015 с ООО НПФ Авикс, 2015, 23 050 руб.,
3. Договор № 2015-09-09/5 от 9.09.2015 г. с ООО «Ниагара» «Изготовление образца перфтороктил-метоксипропилтриметоксисилана», 98 000 руб.
4. Договор № 1/71-1 от 27.04.2015 г. с НИЦ САЗИ, «Производство фтор ПАВ», 200 000 руб
5. Договор СН 2015.23 между ИНЭОС РАН и компанией LG в области синтеза и исследования новых полиимидов (2015 г.), 30 000 \$.
6. Договор № 2015-09-09/5 от 9.09.2015 г. «Изготовление образца перфтороктил-метоксипропилтриметоксисилана», ИХФ РАН, 98 000 руб.
7. Контракт с Чангчунгской компанией новых материалов для герметиков (Китай) М-2015/3/3. « Автоматизированный комплекс для предсказания свойств полимеров и получения градиентных полимерных материалов с заданными свойствами». 02.04.2015 – 31.03.016.
8. Договор между ИНЭОС РАН и китайско-российским технопарком в г. Чанчун. «Синтез бор и кремний-содержащих соединений, полимеров и биологически- активных соединений на их основе». 2013-2014г.

9. Контракт с NMI SDAS (КНР). «Синтез и исследование свойств полимерных материалов», 2012-2014 гг.

10. Контракт CW242540 (DOV CORNING CORPORATION) (США). «Прямой синтез метилалкоксисиланов», 2013-2015 гг.

11. Договор СН 2015.23 между ИНЭОС РАН и компанией LG в области синтеза и исследования новых полиимидов (2015 г.).

Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)

22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно

Молодежные гранты РФФИ:

1. 12-03-31863 мол_а, «Анализ структуры и свойств биосовместимых полимерных пленок и покрытий, полученных осаждением из сверхкритического диоксида углерода, и системы вода/диоксид углерода под высоким давлением».

2. 12-03-31057 мол-а, «Магнито-отделяемые каталитически активные наноконпозиты на основе ароматических дендримеров и дендронов для реакций гидрирования»

3. 13-03-90706 мол - нр «Термодинамическое исследование наноконпозитов на основе магнитных частиц оксида железа и ароматических дендронов».

4. 14-03-31669 мол-а, «Создание магнитоуправляемых каталитических систем с участием ароматических дендронов и наночастиц оксида железа».

5. 14-03-31953 мол-а, Новые ионные акрилатные полимеры для электролитов электрохимических устройств.

6. 14-33-50365 мол_нр «Определение термодинамических характеристик сверхразветвленных пиридинсодержащих полифениленов»

7. 14-33-50484 мол_нр «Исследование влияния алифатических групп на гидродинамические свойства жестких пиридилфениленовых дендронов».

8. 15-33-50978 мол_нр «Изучение характеристик сверхразветвленных пиридилфениленовых полимеров в растворе».

9. 15-33-50967 мол_нр «Синтез катионных пиридилфениленовых дендримеров с увеличенной плотностью заряда»,.

10. 15-33-50697 мол_нр «Исследование термодинамических свойств конпозитов на основе наночастиц оксидов металлов и полифенилхиноксалинов»

11. 15-38-50559 мол_нр «Исследование каталитических свойств композитов полифенилхиноксалинов с наночастицами оксидов металлов».

Двусторонние соглашения о международном сотрудничестве.

1. Функционализированные бисфосфонаты и фосфонокарбоксилаты в качестве селективных ингибиторов биологических рецепторов. Направленный синтез новых биологически активных соединений (Германия, Университет Бремена).

2. Соглашение о научном и обучающем сотрудничестве между ИНЭОС РАН и CNRS (Франция Laboratoire de Chimie de Coordination, Toulouse, France).

3. Исследование межфазных взаимодействий в нано-системах, образованных водой с органическими и биологическими поверхностями, методами машинного эксперимента. (Германия, Университет Гейдельберга)

4. Меморандум договоренности о сотрудничестве в области синтеза, получения структурных и оптических характеристик новых органических и металлоорганических соединений (США, Университет Нью-Мексико Хайленд, г. Лас-Вегас).

5. Договор о научно-техническом сотрудничестве (Украина, ООО «БЕНТА»).

6. Разработка технологий производства субстанций синтетических лекарственных веществ с использованием современных технологических и аппаратурных методов интенсификации (Украина, Национальный фармацевтический университет).

7. Исследования в области аминокислотных соединений, внедрения прогрессивных технологий и взаимного развития научно-производственного потенциала (Казахстан, Карагандинский государственный университет имени Е.А.Букетова).

8. Договор о научном сотрудничестве в области исследования биологически активных соединений для сельского хозяйства, а также изучения состава и оптической активности российской и азербайджанской нефти (Азербайджан, Институт нефтехимических процессов НАН Азербайджана).

9. Соглашение о разработке новых высокопроводящих полимерных материалов на основе мономерных ионных жидкостей (Франция, Université de Cergy-Pontoise).

10. Меморандум о научном сотрудничестве (Чехия Университет г. Пардубице).

11. Меморандум о научном сотрудничестве (Германия, Бранденбургский Университет).

12. Супрамолекулярные системы в химии и биологии - совместная лаборатория (Россия, Франция, Германия, Украина).

13. Гомогенный катализ для устойчивого развития - совместная лаборатория (Россия, Франция, Италия).

14. Меморандум о научном сотрудничестве (Химический факультет Университета г. Лунд, Швеция).

15. Меморандум о намерениях (Университет г. Зиген, Германия).

16. Меморандум о научном сотрудничестве (Ростокский университет, Институт органического катализа им. Лейбница, Германия).

17. Соглашение о развитии сотрудничества в области научных исследований (Университет Ольденбурга им. Осецки, Германия).

18. Соглашение (Ближневосточный технический университет, Турция).

19. Соглашение (Токийский институт технологии, Япония).

20. Соглашение (Исследовательский центр инжиниринга и науки, Индия).

21. Меморандум о научном сотрудничестве (Технический институт г. Лиссабон, Португалия).

ФИО руководителя

Музараров А.С.

Подпись

Дата 19.05.2017

