

Межведомственному центру аналитических исследований при Президиуме Российской академии наук — десять лет

Межведомственный центр аналитических исследований в области физики, химии и биологии при Президиуме РАН (МЦАИ РАН) создан в октябре 1996 года. МЦАИ РАН (далее — Центр) является некоммерческой научной организацией со статусом государственного учреждения на правах института РАН.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации № 539 от 17 июля 2001 г. Центр включен в перечень учреждений, действующих в системе РАН. Статус государственного учреждения подтвержден решением Комиссии по государственной аккредитации научных организаций Рособнадзора от 6 июля 2005 года № 2-2005 сроком на 3 года (до 6 июля 2008 года).

Генеральное направление работы Центра — развитие приоритетных научно-технических исследований в области физики, химии и биологии и проведение комплексных НИР по созданию новых видов техники, технологий, материалов и оборудования на основе достижений российской академической науки.

Деятельность Центра осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 23 сентября 1996 года № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» с дополнениями и «Основами политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу» (письмо Президента РФ от 30.03.2002 № Пр-576), а также в соответствии с «Планом фундаментальных исследований РАН на период до 2025 года».

Научная деятельность Центра

За первое десятилетие своего существования Центр выполнил свыше 40 научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ прикладного, поискового и прогнозного характера. Распределение основных исследований по утвержденным для Центра научным направлениям выглядит следующим образом:

— разработка методов синтеза органических и неорганических соединений с заданными физико-химическими свойствами, 5 НИР;

— разработка высокочувствительных и избирательных физико-химических, химических и биологических методов обнаружения следовых количеств веществ в различных объектах и конструирование на их основе новых аналитических приборов и аппаратуры, 5 НИР;

— создание полимерных и композиционных материалов с улучшенными физико-химическими характеристиками, 5 НИР;

— исследование процессов записи и воспроизведения информации и создание регистрирующих средств и систем для информационных технологий, основанных на различных принципах, 7 НИР;

— изучение новых электрохимических систем с целью создания автономных источников тока с высо-

кими техническими и эксплуатационными характеристиками, 5 НИР;

— исследование экологических проблем безопасности различных объектов, 4 НИР;

— проведение прогнозных исследований и участие в подготовке программ по развитию исследований, направленных на создание новых материалов и технологий, 5 НИР.

Отдельные результаты этих исследований изложены в настоящем выпуске журнала.

Для выполнения поставленных задач Центр привлекает к научной работе ведущих специалистов других организаций и использует их экспериментальные, опытные, мелкосерийные и малотоннажные производства для реализации своих разработок (перечисление наименований этих организаций займет много места). Скажем только, что в настоящее время Центр сотрудничает с 15 институтами РАН, с 3 вузами России, с 8 промышленными предприятиями. Мы весьма признательны специалистам этих организаций. Без них в суровое время происходящих в стране перемен Центр не сумел бы встретить десятую годовщину со дня своего основания с высокими итоговыми результатами.

С привлечением сотрудников организаций, наиболее тесно взаимодействующих с Центром, созданы совместные научно-исследовательские подразделения.

Так, в 1999 году была организована совместная с ЦНИИ точного машиностроения научно-исследовательская лаборатория по проблемам новых полимерных материалов. В 2000 году совместно с Институтом углерода ОАО НПО «Композит» и Уральской государственной лесотехнической академией созданы научно-исследовательские лаборатории по проблемам композиционных материалов и синтеза органических соединений. В 2003 году совместно с ООО «НПФ аналитического приборостроения «ЛЮМЭКС» создана научно-исследовательская лаборатория по разработке приборов для физико-химических методов анализа.

Такая форма организации научной деятельности позволила увеличить возможности Центра и выполнить ряд сложных комплексных работ. И в дальнейшем Центр намерен продолжить создание совместных лабораторий с научно-производственными организациями.

В 2006 году намечено сформировать совместно с Институтом физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН (ИФХЭ РАН) научно-исследовательскую лабораторию по проблемам аналитической химии. Основными направлениями ее деятельности предполагаются следующие:

— создание новых химико-аналитических технологий для проведения совместных поисковых исследований;

— обоснование и выдача рекомендаций по использованию нового аналитического комплекса (разработ-

ка Центра) для решения задач экологической и химической безопасности;

— разработка методов по эффективному применению мобильных технических средств экспресс-оценки химико-экологической обстановки в служебных, производственных и жилых помещениях. Пользуясь случаем, мы выражаем признательность директору ИФХЭ РАН академику Аслану Юсуповичу Цивадзе за поддержку в решении данной проблемы.

Значительная часть исследований в Центре проводится при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Федеральных целевых программ. Перечень поддержанных исследований, весьма значимых для нашей организации, приведен в таблице.

Наряду с выполнением работ по грантам сотрудники Центра участвуют в программах фундаментальных исследований Президиума РАН. В рамках программы Президиума РАН «Разработка методов получения

Таблица

Работы Центра в рамках федеральных и региональных программ

Федеральные программы	Годы
Федеральная целевая программа «Интеграция науки и высшего образования России в 2002-2006 гг.»: ИО 924/715. «Оценка потенциальных и электрооптических функций фосфорорганических соединений»	2002—2005
Федеральная целевая научно-техническая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники» на 2002-2006 годы»: 02.467.11.2005 «Создание технологий и специального оборудования для комплексных исследований технических, эксплуатационных и ресурсных характеристик и экспериментальной отработки технологических процессов и технологического оборудования футеровки элементов трубопроводов»	2005—2006
Российский гуманитарный научный фонд: 06-02-04098а	2006
Гранты РФФИ	
РФФИ 04-03-08074 офи_а. Программно-измерительный комплекс для идентификации высокотоксичных соединений по хроматографическим и ИК- спектрометрическим данным	2004—2005
РФФИ 05-03-08218 офи_а. Исследование и разработка проточного фотохимического реактора для гетерофазного окисления токсичных паров и биоаэрозолей в низкотемпературной плазме	2005—2006
РФФИ 05-08-33481. Создание лабораторных образцов элементов электрогенерирующего канала с прямым преобразованием ядерной энергии в электрическую на вторичных электронах	2005—2007
РФФИ 02-03-46026д. Издание специального выпуска «Российского химического журнала — ЖРХО им. Д.И. Менделеева» «Современные проблемы аналитической химии», 2002, т. 46, № 4	2002, 2004
РФФИ 04-03-46027д. Издание специального выпуска «Российского химического журнала — ЖРХО им. Д.И. Менделеева» «Разделение и концентрирование в аналитической химии и радиохимии», 2005, т. 49, № 2	
РФФИ 05-03-35045-б. Развитие МТБ для проведения исследований в области знаний 03, 08.	2005
РФФИ 05-03-35110-э_б. Развитие МТБ для экстренной поддержки исследований в области знаний 03.	2005
РФФИ 06-03-03014-б. Развитие МТБ для проведения исследований в области знаний 03, 08.	2006
РФФИ 06-03-08071 офи. Разработка технологии получения изделий из полимеров с нано-, микро- и макромолекулярными поверхностными структурами	2006—2007
РФФИ 06-03-08163 офи. Безэталонная идентификация супертоксикантов группы О-алкил-алкил-фторфосфонатов на основе моделирования масс-спектральных и хроматографических характеристик	2006—2007
Программы Правительства Москвы	
ГА 100/02. Разработка цифровой системы для проведения нагрузочных проб	2002
ГБ 34/02. Разработка системы для реализации консультативно-диагностической и терапевтической деятельности врачей-психиатров	2002
56-3д/02. Разработка диагностической цифровой сети для подразделений интенсивной терапии гериатрического профиля	2002—2004
1.1.177-2005. Разработка способа получения антиадгезионных изделий из эластомеров	2005
1.2.54-2005. Дооснащение научно-аналитической и испытательной техникой лабораторного комплекса мониторинга химического и микробиологического состава воздуха жилых и служебных помещений в г. Москве	2005

химических веществ и создание новых материалов», подпрограмма «Полифункциональные материалы для молекулярной электроники», в 2006 году начаты исследовательские работы по изучению возможности использования уникальных свойств бактериородопсина в молекулярной электронике. Следует отметить, что еще десять лет назад специалисты Центра участвовали в исследованиях по определению приоритетных направлений в биотехнологии (руководитель научно-исследовательской работы академик Б.Ф. Мясоедов). Была отмечена возможность использования бактериального родопсина для значительного повышения эффективности разрабатываемых средств, а также для улучшения функциональных свойств материалов.

Что касается перспектив дальнейшего развития научных исследований, то основной задачей Центра, как и в предыдущие годы, остается проведение исследований, направленных на создание веществ, методик, материалов и изделий для специальных целей. Вместе с тем предполагается совместно с сотрудниками ряда академических институтов и научных организаций других ведомств освоить новые подходы к созданию принципиально новой техники и технологий.

В течение длительного времени в Центре проводятся исследования по разработке приборов для оперативной идентификации химических веществ в чрезвычайных ситуациях. С 2006 года эти исследования включают создание математического аппарата для компьютерной системы идентификации органических соединений без использования эталонов сравнения путем моделирования масс-спектральных и сорбционных зависимостей. Предполагается на основе выявленных закономерностей формирования масс-спектров и параметров хроматографического удерживания разработать методы расчета характеристик соединений. Это должно обеспечить идентификацию целевых соединений без традиционного обращения или с ограниченным обращением к библиотекам спектральных данных. Для решения данной задачи будут использованы новые подходы, предполагающие применение искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, неэмпирических расчетов сорбционных параметров и обеспечивающие предсказание масс-спектров и индексов удерживания с точностью, достаточной для идентификации вещества с заданной высокой вероятностью.

В области полимерного материаловедения Центр проводит работы по созданию материалов с высокими физико-механическими свойствами, способных перерабатываться в детали сложной конфигурации. В настоящее время Центр продолжает исследования по следующим перспективным направлениям:

— создание композиционных материалов на основе полимеров нового поколения (суперпластиков) с интервалом рабочих температур от $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ (температура жидкого азота) до $200\text{--}260\text{ }^{\circ}\text{C}$ и разработка технологии изготовления высокоточных пластмассовых деталей для различной техники;

— разработка технологии получения термоэластопластов, перерабатываемых методом литья под давлением; производство таких материалов позволит заменить практически всю номенклатуру деталей, изготавливаемых низкопроизводительным методом прессования из резин и резинотехнических смесей, снизить

трудоемкость изготовления деталей в 2–5 раз и увеличить срок их службы на 15–25% (до 15–20 лет);

— разработка способов модификации поверхности труб и емкостей на основе полиэтилена с высокими барьерными характеристиками по топливам и создание эластомерных материалов с фторированной поверхностью, отличающихся уменьшенным коэффициентом трения (в 2–5 раз) и повышенной износостойкостью;

— создание методов получения изделий из полимеров с нано-, микро- и макромолекулярными поверхностными структурами, предназначенных для применения в медицине, биотехнологии и электронике;

— разработка технологии изготовления регенерируемых фильтров на основе комбинированных нетканых материалов из полимерных волокон.

Исследования в области создания автономных источников энергии, выполняемые Центром совместно с промышленными НИИ, а также с привлечением заводских предприятий доведены до отдельных практических образцов. В 2005 году Центр перешел к исследованиям фундаментально-поискового характера по прямому преобразованию ядерной энергии в электрическую. Предполагается на основе результатов фундаментальных исследований по переносу нейтронов, заряженных частиц (осколков деления, альфа- и бета-частиц) и вторичных электронов в вещество, с использованием новых технических решений формирования тонкопленочных структур методом атомного послойного осаждения исследовать, разработать и изготовить лабораторные образцы элементов электрогенерирующего канала, преобразующего энергию заряженных частиц в электрическую.

Центром сформулированы также следующие новые направления фундаментальных и прикладных работ:

— исследование структуры поверхностных нанослоев и взаимосвязи с объемной структурой при модификации поверхности полимерных материалов и эластомеров с приданием им комплекса высоких физико-химических и эксплуатационных свойств; фундаментальные исследования структуры наноразмерных фторированных и интеркалированных графитсодержащих дисперсных веществ, разработка технологий их получения и применения в различных системах и процессах;

— разработка методов очистки, кондиционирования и дезинфекции воздуха в служебных, жилых и производственных помещениях и на их основе изготовление макетов очистных устройств;

— создание комбинированных универсальных и селективных сорбентов и фильтров.

Подготовлен перечень перспективных разработок в рамках инновационной деятельности, к которым, в частности, относятся:

— устройства для локального кратковременного и длительного обогрева участков поверхности тела человека, а также аппаратуры и приборов при работе в условиях пониженных температур окружающей среды;

— устройства для очистки, кондиционирования и дезинфекции воздуха;

— установки для поверхностного фторирования (и гуммирования эластомерами) труб, топливных баков и других изделий из полимеров;

— широкий ряд нетканых модифицированных материалов для применения в качестве фильтрующих, тепло-, звукоизолирующих средств.

Научно-организационная деятельность Центра

В 2000 и 2003 гг. были проведены I и II научные сессии МЦАИ РАН под председательством научного руководителя Центра академика Б.Ф. Мясоедова. В работе сессий принимали участие представители Президиума РАН, академических институтов, вузов и промышленности — организаций, связанных с реализацией названных направлений исследований, а также представители организаций, заинтересованных в использовании результатов работы Центра. В основных докладах были рассмотрены проблемы, касающиеся широкого круга научных направлений. Это синтез органических соединений, методы идентификации следовых количеств органических веществ, перспективы развития систем записи информации, способы защиты оптоэлектронных устройств от оптического воздействия, полимерное материаловедение, химическая энергетика на основе пиротехнических и тепловых источников тока и др. Юбилейная, III научная сессия Центра состоится в ноябре 2006 года.

В Центре регулярно работает Научный семинар, в котором принимают участие ведущие ученые страны. В 2005 году в обсуждениях по различным перспективным направлениям исследований приняли участие академики О.Н. Чупахин и В.Н. Чарушин (синтез органических соединений), академик А.Л. Микаэлян (вопросы оптоэлектронных технологий), доктор химических наук А.В. Ванников (развитие систем регистрации информации), кандидат технических наук В.А. Барачевский (фотохимические процессы). Выступления этих ученых вызвали большой интерес у участников семинара.

Центр ежегодно проводит от 20 до 30 заседаний своего Научно-технического совета, на которых в основном обсуждаются результаты выполненных работ и задачи предстоящих исследований.

Для ознакомления научной общественности с новыми разработками и техническими решениями Центром были подготовлены к изданию специальные выпуски Российского химического журнала: в 2002 году номер «Современные проблемы аналитической химии» (т. 46, № 4), в 2005 году номер «Разделение и концентрирование в аналитической химии и радиохимии» (т. 49, № 2). Настоящий номер журнала посвящен новым технологиям, материалам и источникам энергии для работы в экстремальных условиях, —

теме, весьма актуальной в современной общественно-социальной и экологической обстановке.

Сотрудниками Центра в 2001—2005 гг. опубликовано более 30 статей в российских научных журналах, таких как «Журнал общей химии», «Успехи химии», «Известия академии наук. Сер. химия», «Российский химический журнал», «Сорбционные и химические процессы», «Журнал структурной химии», «Журнал прикладной химии», «Журнал прикладной и научной фотографии», «Коллоидный журнал», «Высокомолекулярные соединения», «Пластические массы», «Каучук и резина», «Химические волокна» и др.

За последние пять лет сотрудники Центра представили 18 научных докладов на 16 международных и российских научных симпозиумах и конференциях.

Центр имеет оптимальную структуру для взаимодействия с организациями различных ведомств страны. Он располагает возможностью привлекать лучших специалистов из научных организаций и промышленности и использовать передовые технологии. Это особенно ценно в случае проведения кратковременных экспресс-НИР, а также поисковых НИР с непосредственной увязкой их результатов с опытно-конструкторскими работами.

В ближайшие годы Центру предстоит сосредоточить усилия на решении таких актуальных научно-организационных задач, как:

— развитие и совершенствование интеграционных научных связей Центра с институтами РАН и другими ведомствами, ведущими вузами страны для совместного решения проблем по разработке техники и технологий;

— качественное совершенствование научно-технического штата Центра, насыщение его специалистами высшей квалификации, набор молодых специалистов;

— повышение научной и деловой квалификации штатных сотрудников Центра, а также эффективное привлечение к работе в рамках проектов Центра ведущих ученых и специалистов для качественного и своевременного выполнения НИОКР;

— улучшение оснащенности Центра современной научной аппаратурой и приборами.

Мы твердо убеждены, что Межведомственный центр аналитических исследований при Президиуме РАН в своем втором десятилетии готов проводить исследования, направленные на создание новых видов техники, технологий и материалов. Пожелаем ему новых достижений и открытий.

Научный руководитель Центра
академик **Б.Ф. Мясоедов**

Директор Центра
доктор химических наук **Г.И. Сигейкин**