

ФИЦ химической физики РАН — 90 лет!

История достижений

Федеральному исследовательскому центру химической физики им. Н. Н. Семенова Российской академии наук (ФИЦ ХФ РАН) в этом году исполняется 90 лет. Учреждение является одним из широко известных научных центров в мире, изучающих динамику элементарных химических процессов в различных системах и агрегатных состояниях вещества.

Институт химической физики АН СССР (ИХФ АН СССР) (сегодняшнее название ФИЦ ХФ РАН им. Н. Н. Семенова) образован в 1931 году. Благодаря организаторам института, при непосредственном участии основателя и бессменного директора (до его ухода из жизни в 1986 году), лауреата Нобелевской премии по химии академика Н. Н. Семенова был реализован Атомный проект СССР.

Как показал итог девяностолетней деятельности учреждения, его основная задача — внедрение физических теорий и методов в химию, в химическую промышленность и другие отрасли народного хозяйства — была выполнена. Главным результатом стало создание новой области естествознания — химической физики.

Сегодня в составе ФИЦ ХФ РАН работают шесть крупных научных отделов, которые имеют свое научное лицо и в то же время остаются частью разветвленной научной школы Н. Н. Семенова: отдел горения и взрыва, отдел динамики химических и биологических процессов, отдел кинетики и катализа, отдел



Виктор Андреевич НАДТОЧЕНКО
Директор ФИЦ ХФ РАН, доктор химических наук, профессор

полимеров и композиционных материалов, отдел специальных материалов и технологий, отдел строения вещества. Также в состав цен-

Коллектив сотрудников ФИЦ ХФ РАН поздравляет исследователей ГосНИИ химмотологии с 75-летним юбилеем института! Желаем вам новых научных открытий и их практической реализации.

тра входят обособленное структурное подразделение ИНЭПХФ им. В. Л. Тальрозе и филиал ФИЦ ХФ РАН в г. Черноголовке.

Среди многих работ ФИЦ ХФ РАН последних лет можно отметить следующие:

- разработан неинвазивный метод фемтосекундной лазерной нанохирургии для генетического редактирования клеток и эмбрионов. Метод успешно применен для лазерной энуклеации для удаления ДНК в донорном ооците;
- развиты методы фемтосекундной лазерной спектроскопии и когерентного контроля элементарного химического акта. С использованием этих методов выявлены первичные стадии сверхбыстрых превращений в фотосистемах природного фотосинтеза и развиты представления о первичном разделении заряда в реакционном центре;
- предложены методы наноструктурирования поверхности и 3D-нанопринтинга с субдифракционным разрешением (преодоление дифракционного предела более чем на порядок величины) с использованием фемтосекундного лазерного излучения и фотонных наноструй ближнего поля диэлектрических микросфер;
- разработаны новые методы протеомики на основе развития техники хромато-масс-спектрального анализа, которые и используются в протеомике;
- в ИХФ АН СССР было открыто присутствие оксида азота (NO) и его соединений в живых клетках. В последние годы выявлен молекулярный механизм регуляции нормальной работы сердца и центральной нервной системы с участием NO,

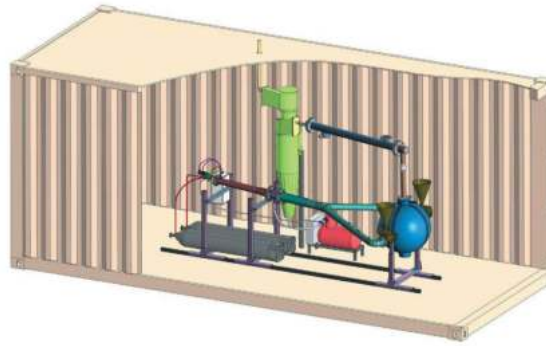
Среди важнейших научных достижений и разработок ФИЦ ХФ РАН как преемника ИХФ АН СССР необходимо отметить:

- создание всемирно известной фундаментальной теории цепных процессов, за которую Н. Н. Семенов получил Нобелевскую премию в 1956 году;
- создание фундаментальных основ теории горения и взрыва. На основе этих фундаментальных знаний разработан широкий спектр материалов и систем для нужд народного хозяйства и обороноспособности страны;
- развитие фундаментальных основ полимерной химии и предложение широкого спектра новых композиционных материалов;
- разработку принципиально важных методов масс-спектрального анализа. Эти разработки используются практически во всех современных масс-спектрометрах;
- установление роли радикалов в биологических системах. Разработана концепция антиоксидантов;
- теоретические предсказания роли теломеров в качестве биологических часов клеток;
- закладку двух крупных новых направлений в генетике — химического мутагенеза и фенотипической активации ферментов

а также молекулярный механизм действия NO в качестве стимулирующего агента при расширении просвета сосудов;

- впервые описана и развита квантовая теория, описывающая искажение и временную задержку спутниковых сигналов глобальных навигационных спутниковых систем; в перспективе это поможет значительно улучшить точность позиционирования с помощью спутниковой навигации;
- создан детонационный конвектор отходов. Это инновационный импульсно-детонационный парогенератор для обработки промышленных, коммунальных, медицинских, токсичных и других отходов. В отсутствие кислорода высокотемпературный пар (2 000 °С и выше) обеспечивает полное термическое разложение и газификацию высокомолекулярных соединений с образованием только полезных продуктов;
- разработаны инновационные порошковые модификаторы асфальтобетона, получаемые методом высокотемпературного сдвигового измельчения в роторных диспергаторах неразлагаемых техногенных отходов (резины изношенных шин).

ФИЦ ХФ РАН проводит масштабные лабораторные и полевые испытания новых порошковых модификаторов асфальтобетона серии «ПОЛИЭПОР» (разработка внедрена в АО «Энерготекс», г. Курчатова), а также различных композиционных вяжущих и мастик на их основе с широким диапазоном пластичности. При строительстве в 2019 году международного мостового перехода через реку Амур (г. Благовещенск (РФ) – г. Хэйхе (КНР)) успешно был применен модификатор «ПОЛИЭПОР-РП», что обеспечило стойкость асфальтобетонного покрытия в сложных



Детонационный конвектор отходов

погодных условиях Дальнего Востока. Производство и применение таких модификаторов направлено на решение задач двух национальных проектов: «Экология» и «Безопасные и качественные автомобильные дороги».

В ФИЦ ХФ РАН также созданы и эффективно работают:

- Центр коллективного пользования – «Анализ химических, биологических систем и природных материалов: масс-спектральная микроскопия и фемтосекундная лазерная микроскопия-спектроскопия», зарегистрированный и представляющий отчетность на официальном сайте научно-технологической инфраструктуры Российской Федерации (<https://ckp-rf.ru/ckp/506694/>). Деятель-

ность центра направлена на изучение химического состава различных биологических систем, морфологию материалов, минералов, полимеров с использованием современного научного оборудования и при помощи актуальных методик исследований.

- Уникальная научная установка «Мультимодальный фемтосекундный аппаратно-аналитический лазерный комплекс» (номер регистрации 1440743 на сайте научно-технологической инфраструктуры Российской Федерации <https://ckp-rf.ru/ckp/1440743/>). Лазерный комплекс является одним из первых в стране по использованию фемтосекундных лазерных импульсов в различных направлениях химии и биологии.

Кроме того, ФИЦ ХФ РАН:

- является учредителем двух научных журналов («Химическая физика» и «Химическая безопасность») и осуществляет издательскую деятельность;
- осуществляет образовательную деятельность по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, является базовой кафедрой в области химической физики нескольких ведущих вузов (МФТИ, МГУ, МИФИ);
- регулярно организует и проводит (в том числе на своей площадке) научные конференции, семинары, школы и другие научные мероприятия, в том числе международные



Установка для испытания топлив



Уникальная научная установка

Плоды сотрудничества

На протяжении ряда лет ФИЦ ХФ РАН успешно сотрудничает с 25 ГосНИИ химмотологии. В качестве примера можно отметить разработку и изготовление уникальной установки для испытания ракетных топлив и добавок к ним. Оборудование легко управляется и помогает проводить исследования на высоком научном уровне. **Р**



ФИЦ ХФ РАН

119991 Москва, ул. Косыгина, 4
Тел. +7 (495) 939-74-50
E-mail: icp@chph.ras.ru
www.chph.ras.ru