

## Филиал ФИЦ ХФ РАН

Филиал ФИЦ ХФ РАН в г. Черноголовка ведет свое начало от Черноголовской части Отдела свободных радикалов (ОСР, позднее – СФМСХР – Сектора физических методов стимулирования химических реакций) ИХФ АН СССР, созданного специальным постановлением СМ СССР от 7 декабря 1958 г.

В мае 1957 г. начальник ЦИАМ Г.П. Свищев обратился к президенту АН СССР А.Н. Несмеянову с предложением разработать план исследований авиационного и ракетного топлива на базе замороженных свободных радикалов и атомов. Главный ученый секретарь АН СССР А.В. Топчиев связался по этому поводу с директором ИХФ Н.Н. Семеновым. Н.Н. провел совещание со специалистами; соответствующие предложения были сообщены в Президиум АН, после чего Правительство приняло решение развернуть исследовательские работы по стабилизации свободных радикалов и атомов для новых топлив. Головной организацией был назначен ИХФ. Большую роль в этом сыграла докладная записка В.Н. Кондратьева, В.В. Воеводского и В.Л. Тальрозе с всесторонним научно-практическим анализом проблемы конденсированных свободных радикалов.

В конце декабря 1958 г. выходит распоряжение Президиума АН №157 по поводу организации соответствующей структуры в ИХФ, в том числе о строительстве физико-химического корпуса в Черноголовке, а 15 января 1959 года в приказе по ИХФ В.Л. Тальрозе назначается заведующим новым Отделом. В декабре этого года полностью согласованы основные чертежи физико-химического корпуса ФИХФ (тогда еще – НИП ИХФ), разработанные в мастерской №3 ГИПРОНИИ (руководитель – сын знаменитого зодчего М.А. Щусев). Проект корпуса включал в себя четыре разнородные части: лабораторная часть

(цокольный, 1-й и 2-й этажи) на 145 работающих; лаборатория для работы с жидкими газами; кобальтовое крыло; ускорительное крыло с подвалом и лабораторными помещениями. Были предусмотрены также административные помещения, мастерские, читальный зал с книгохранилищем, буфет, конференц-зал, отдельно стоящий вентиляционный центр. Площадь застройки 4374 кв. м, строительный объем 35569 куб. м, полезная площадь 6137 кв. м. Число сотрудников по штату - 190 (научный персонал – 40, ИТР – 55), женская часть коллектива составляла 20 процентов. Полезная площадь на 1 сотрудника 32,3 кв. м, рабочая площадь на 1 сотрудника 18,8 кв. м. Сметная стоимость строительства 23,5 млн. руб.

В 1960 г. в Черноголовке началось строительство физико-химического корпуса. Будущие его обитатели работали еще в Москве. Заместителем В.Л. Тальрозе по Черноголовке был назначен А.Н. Пономарев, главным инженером - В.С. Оськин. В 1963-64 гг. сотрудники Отдела переезжают в строящийся поселок, пока состоящий из одной улицы. В июне 1964 года официально создана базовая для Черноголовского ОСР Лаборатория источников излучений, заведующий лабораторией А.Н. Пономарев тоже переезжает к месту работы. «Заселяется» кобальтовое крыло корпуса. В этом же году состоялась первая кандидатская защита в Черноголовке (к тому же – первая открытая) - у В.А. Бендерского. И первая свадьба в Черноголовском ОСР: поженились Г.Ф. и Л.И. Новиковы.

Летом 1965 года запущена первая кобальтовая установка К-150000 (начальник - Ю.Б. Боровинский). На ускорителях начальника группы М.А. Маркмана сменяет Ю.В. Латышев. Происходит «заселение» лабораторной части физико-химического корпуса. В 1965 году в Черноголовском ОСР числятся М.В. Алфимов, О.М. Андреев, Е.В. Апарина, Ю.П. Байдаровцев, И.М. Баркалов, О.М. Батовский, В.А.

Бендерский, Ю.Б. Боровинский, С.И. Брусов, Л.Я. Бубнов, Г.К. Васильев, И.Г. Гусаковская, В.С. Дубов, Я.М. Золотовицкий, Д.А. Крицкая, А.П. Куртов, Т.К. Конопатина, С.П. Лазуткин, М.И. Маркин, В.С. Никольский, Г.Ф. и Л.И. Новиковы, В.С. Оськин, В.И. Петин, И.А. Пискунов, А.Н. Пономарев, Г.Н. Савенков, В.Д. Сизов, В.И. Скворцов, В.А. Смирнов, П.А. Стунжас, Е.А. Соколов, Ю.К. Суворов, Л.А. Тихомиров, В.А. Трухтанов, Н.А. Шевлякова, Б.С. Яковлев.

К концу 60-х годов был окончательно создан и «обкатан» уникальный, единственный такого рода в Академии наук, радиационно-химический комплекс из кобальтовых пушек и электронных ускорителей. К средствам физического воздействия на химические процессы присоединяются также СВЧ-установки, плазмохимические реакторы, лазеры различного оптического диапазона

В 1972 г. ОСР был преобразован в Сектор ФМСХР (заведующий В.Л. Тальрозе, заместитель – А.Н. Пономарев), а лаборатория В.И. Гольданского - в самостоятельный Отдел ядерной химии (в непосредственном подчинении директора), куда вошли Черноголовские группы И.М. Баркалова и В.А. Трухтанова. Тематика исследований ОСР-СФМСХР расширялась, основывались новые группы, а потом и лаборатории. Созданная в 1963 г. отдельная группа возбужденных триплетных состояний после докторской защиты М.В. Алфимова в 1973 г. стала Лабораторией фотохимии, а в 1978 г. на ее основе создан Отдел фотохимических процессов регистрации информации. В том же 1973 году из отдельной группы (с 1964 г.) В.А. Бендерского образована Лаборатория фотоэлектрохимии. В 1977-78 гг. появились еще 4 лаборатории – Е.Б. Гордона (Квантовых систем), Ю.Л. Москвина (Фотоцепных процессов), Г.К. Васильева (Химических лазеров), В.И. Петина (Высокотемпературной химии). Началась эксплуатация так называемого Стенда №2, на котором работало до 50 человек.

К главным итогам работы Черноголовской части Отдела, а затем Сектора, до 1987 г. надо отнести следующие:

изучены фотохимические процессы в замороженных растворах ароматических соединений, миграция и взаимодействие возбуждений в таких стеклообразных растворах, фотохимическое инициирование фазовых переходов;

детально изучен механизм фотопроводимости органических полупроводников, оптические свойства молекулярных кристаллов, установлен закон фото эмиссии на границе электрод-жидкость, исследованы крио химические реакции, обнаружено явление «холодного взрыва», создано новое направление – лазерная фото электрохимия;

изучены электромагнитные свойства различных мелкодисперсных частиц металлов и их соединений, в т.ч. с точки зрения записи информации;

впервые в мире водородный мазер применен для исследования кинетики и механизма элементарных актов с участием атомов водорода;

установлены закономерности низкотемпературной полимеризации;

разработаны оригинальные методы радиационной вулканизации и плазмохимической обработки РТИ, в частности – для получения так называемых «скользких резин»; непосредственно для атомного ледокола «Ленин» создано такое уплотнение вала. Открыто явление аномально низкого трения;

создано новое направление в масс-спектрометрии – радикальная масс-спектрометрия, получены величины констант скоростей многих важных для приложений химических реакций;

создан автоматизированный компьютерный масс-спектрометрический комплекс высокого разрешения мирового класса – с

высокоэффективным ионным источником; создана масс-спектрометрическая установка для исследования реакций быстрых нейтральных частиц;

всесторонне исследована проблема накопления максимальных концентраций свободных радикалов и атомов в различных низкотемпературных системах, в т.ч. при введении пучка атомов в сверхтекучий гелий;

изучен механизм образования и реакций заряженных частиц в органических системах под действием ионизирующих излучений;

впервые получена лазерная генерация: на цепной реакции фтора с водородом, на разветвленно-цепной реакции сероуглерода с кислородом, на тонких состояниях атомов галоидов, на атомах меди в потоке мелкодисперсных частиц. Созданы и исследованы мощные химические и химико-физические импульсные лазеры. В 1984 г. отмечены Ленинской премией одни из создателей химических лазеров – В.Л. Тальрозе и Г.К. Васильев.

В 1987 г. Черноголовский Сектор стал Филиалом (рук. А.Н. Пономарев, с 2003 г. – С.И. Светличьий, с 2018 г. – И.Б. Быхало) вновь образованного Института энергетических проблем химической физики АН СССР (директор – В.Л. Тальрозе). Были образованы новые лаборатории: Масс-спектрометрии в энергетике и экологии (А.Ф. Додонов), Прикладной математики и автоматизации (В.В. Разников), Ионизационных процессов в плотных средах (Б.С. Яковлев), Фото- и радиоэнергетики (С.Д. Бабенко). Вместе с тем «ушли» от нас: лаборатория Г.К. Васильева, часть лаборатории В.П. Бендерского со своим завлабом, еще раньше – лаборатория В.И. Петина. Число работавших в ФИНЭПХФ вместе с прикомандированными в конце 1980-х годов приближалось к 200-м человек. В своем составе Филиал имел 6

лабораторий, строительную, приборную и конструкторскую группы, свои мастерские, свою бухгалтерию и пр.

Из значимых результатов научной деятельности ФИНЭПХФ назовем некоторые:

создан времяпролетный масс-спектрометр с ортогональным вводом ионов на котором продемонстрировано рекордное разрешение для приборов такого типа (20000 – 1998 г.); разработаны и созданы новые высокоэффективные ионные источники на основе различных методов ионизации; разработаны и апробированы масс-спектральные методы исследования сложных органических ионов; разработана и создана масс-спектральная установка для исследования полевого испарения ионов из растворов, изучены возможности применения различных мембранных ионных источников в масс-спектрометрии;

для исследования фотопроводимости растворов создан лазерный комплекс из трех лазеров с широким диапазоном длин волн излучения; созданы и исследованы эффективные химические лазеры, а также химико-физические лазеры и лампы различного назначения, работающие как в импульсном, так и в импульсно-периодическом режиме; изучены важные элементарные процессы в эксимерных лазерах; создана уникальная автоматизированная установка лазерной спектроскопии;

совместно с МВТУ разработаны и приняты на вооружение фурье-радиоспектрорадиометры для определения ОБ и загрязняющих веществ в атмосфере;

изучены энергоемкие системы на основе радикалов, стабилизированных на примесных нанокластерах в конденсированном гелии; исследованы структуры и свойства металлических нанопроволок, образованных в сверхтекучем гелии;

создан ряд полупромышленных установок с использованием СВЧ- и радиационной обработки; подвергнуты плазмохимическому модифицированию все эластомерные уплотнители космического корабля «Буран»; с помощью плазмохимической обработки созданы новые функциональные материалы для медицины; предложены и исследованы различные модификации электрохимических полимерных мембран для топливных водородных элементов, создана установка для дистанционного измерения оптофизических параметров органических полупроводников в целях прямого преобразования солнечной энергии в электричество; исследованы электрофизические свойства различных композиционных материалов, содержащих фуллерены и нанотрубки; разработаны методы прямого фторирования пластических масс, углеродных и металлических материалов.

Ученые Филиала ИНЭПХФ РАН проводили совместные исследования: с НПО «Астрофизика», ИПХФ, ИФАВ, ИФТТ, ИХФ, ФИАН, ИОФАН, ИНХС, ГОИ, МГУ, МВТУ им. Баумана и многими другими отечественными научными учреждениями; с рядом крупных национальных лабораторий, научных центров, университетов и фирм США, Германии, Китая, Индии, Финляндии, Канады. Работы сотрудников поддерживались грантами РФФИ, CRDF, INTAS и программами сотрудничества с зарубежными научными организациями.

С 1 апреля 2019 года ФИНЭПХФ стал Филиалом ФИЦ ХФ им. Н.Н. Семенова. Целью и предметом деятельности Филиала являются:

1. Радиационно-химическое, плазмохимическое и фотохимическое получение и модифицирование полимерных и композиционных материалов (включая нанокompозиты) с целью создания новых материалов для водородной энергетики, биологии и медицины.

2. Исследование электрофизических свойств материалов, используемых для прямого преобразования солнечной энергии в другие виды свободной энергии, в том числе в электрическую энергию и в химическую энергию водорода. Изучение начальных стадий ионизации при фотовоздействии на конденсированное вещество.

3. Разработка и создание новой масс-спектрометрической техники и методов исследования сложных органических ионов. Разработка методов и компьютерных программ, необходимых для масс-спектрометрических измерений и анализа данных. Масс-спектрометрическое исследование газофазных и гетерогенных реакций, протекающих в земной атмосфере.

4. Создание и изучение энергоёмких систем на основе радикалов, стабилизированных в примесь-гелиевых конденсатах. Исследование структуры и свойств примесных наноструктур, формируемых в жидком гелии конденсацией из газовой струи и абляцией металлов (совместно с ИПХФ РАН).

5. Разработка приборов химической разведки на основе фурье-спектрометров для решения задач поиска, обнаружения, идентификации и определения концентраций загрязняющих веществ атмосфере в режиме реального времени (совместно с МГТУ им. Н.Э. Баумана).

В структуре Филиала ФИЦ ХФ РАН 5 лабораторий: Физико-химических воздействий на материалы (зав. лаб. В.Ч. Бокун), Фото- и Радиоэнергетики (С.Д. Бабенко), Оптико-физических методов (Р.Е. Болтнев), Ионизационных процессов в плотных средах (А.А. Балакин), Масс-спектрометрии в энергетике и экологии (В.И. Козловский). Общее число сотрудников – 60 человек, в т.ч. 4 доктора и 20 кандидатов наук. Директор Филиала ФИЦ ХФ – И.Б. Быхало.

Текст – коллектив сотрудников Филиала.