



Хроника заседаний Бюро Президиума НЦЧ РАН

В пятницу 19 марта 2010 года состоялось очередное заседание бюро Президиума НЦЧ РАН. В повестке дня заседания были вопросы о строительстве индивидуального и многоквартирного жилья экономкласса для сотрудников организаций Научного центра в рамках жилищно-строительного кооператива, о работе по проверке состава жильцов и состояния их регистрации в общежитиях НЦЧ РАН, утверждение тарифов Спорткомплекса НЦЧ РАН, о планах работы информационно-конференционного центра НЦЧ РАН, утверждении составов Совета молодых учёных НЦЧ РАН, Информационно-библиотечного совета и состава редколлегии Научного вестника, представлении сотрудников УЭ НЦЧ РАН на награждение Почётными грамотами РАН и Профсоюза работников РАН в связи с 30-летием организации. В решении бюро, в частности, отмечается следующее.

Считать целесообразным начать подготовительную работу по созданию жилищно-строительных кооперативов из числа сотрудников организаций РАН для строительства индивидуального жилья и многоквартирного дома экономкласса. Однако на сегодняшний день решение этого вопроса сдерживается, во-первых, тем, что свидетельство о праве на землю для строительства еще не оформлено и находится на согласовании в Росимуществе; во-вторых, нет полной ясности в вопросе о правовом статусе жилищно-строительных кооперативов на федеральных землях и в вопросе о финансовом обеспечении.

Удовлетворить ходатайство Спорткомплекса ДУ НЦЧ РАН о повышении с 1 января 2010 года стоимости услуг для пользователей бассейнов и спортзалов в среднем на 25%. Вопрос увеличения тарифов на услуги был рассмотрен ранее созданной комиссией Президиума НЦЧ РАН. Она установила, что данное увеличение тарифов, в основном, покрывает увеличение расходов на коммунальные услуги (оплаты электроэнергии, тепла, горячей воды) и лишь небольшая часть суммы заложена на проведение капитального ремонта.

По вопросу о работе по проверке состава жильцов и состояния их регистрации в общежитиях НЦЧ РАН принято решение обязать ФГУП УЭ НЦЧ РАН осуществить государственную регистрацию зданий общежитий НЦЧ РАН по ул. Строителей и Школьному бульвару в статусе "Общежитие", а также подготовить список жильцов, проживающих в общежитиях НЦЧ РАН по квотам академических организаций НЦЧ РАН и прекративших с ними трудовые отношения либо не являвшихся сотрудниками этой организации, но временно поселённых на квотные места с согласия организации; довести эти сведения до соответствующих организаций НЦЧ РАН. Организациям НЦЧ РАН в свою очередь проинформировать ФГУП УЭ НЦЧ РАН о своих намерениях по каждому жильцу, внесённому в список, т.е. либо мотивированно разрешить дальнейшее проживание по квоте организации, либо начать процедуру по выселению.

Принято также решение о награждении Юрия Николаевича Плошкина, заведующего отделением анестезиологии и реанимации Больницы НЦЧ РАН, Почётной грамотой НЦЧ РАН в связи с 70-летним юбилеем.

19 марта в Президиуме НЦЧ РАН прошло первое заседание редколлегии "Научного вестника", печатного органа Научного центра РАН в Черногоровке. Вел его Председатель НЦЧ, главный редактор издания член-корреспондент В.Ф. Разумов. Он рассказал об основных задачах, стоящих перед печатным органом, высказал уверенность, что с созданием редакционной коллегии, в которую вошли представители всех институтов, научное приращение к "Черногоровской газете" будет более полно и оперативно освещать научную сторону жизни нашего города-наукограда. С информацией и предложениями выступили также выпускающий редактор к.ф.-м.н. М.С. Дроздов (ФИНЭПХФ), член редколлегии д.т.н., проф. А.М. Столин (ИСМАН) и др.

Ещё раз о Генплане

12 марта 2010 года в Инновационном центре НЦЧ РАН состоялось рабочее совещание, которое проводил заместитель председателя Правительства Московской области Дмитрий Александрович Большаков. В заседании приняли участие: министр промышленности Правительства Московской области В.И. Козырев, вице-президент РАН академик С.М.

Алдошин, академик О.М. Нефедов, представители администрации городского округа Черногоровка, члены Президиума НЦЧ РАН и представители Троицкого и Пущинского научных центров. Подробный отчет и фоторепортаж об этом событии уже был опубликован в "Черногоровской газете" № 11 от 18 марта 2010 года.

Следует отметить, что это совещание проводилось по поручению Губернатора Московской области Б.В. Громова и было инициировано НЦЧ РАН. Президиум НЦЧ РАН

за последние полгода неоднократно поднимал вопрос о необходимости совместного с администрацией городского округа Черногоровка обсуждения концепции Ге-

нерального плана развития города. Особенную остроту вопросу придали недавнее поручение Президента Российской Федерации Д.А. Медведева о повышении роли субъектов Федерации в развитии коммунальной инфраструктуры академгородков и наукоградов. Главным итогом прошедшего заседания стало то, что в проекте Генерального плана города теперь будут учтены все предложения НЦЧ РАН. Наиболее важными из них являются выделение в черте города земельных участков для развития жилищного строительства для сотрудников научного центра, в том числе для молодых ученых.

Предполагается, что в следующем году в соответствии с поручением Президента РФ начнется строительство двух общежитий квартирного типа общей площадью 5800 кв.м. Кроме того предусмотрена возможность кооперативного строительства жилья экономкласса и коттеджного строительства.



ЭЗАН: растим кристаллы

Карбид кремния (SiC) - это соединение кремния с углеродом, один из ключевых материалов в современной микроэлектронике. Карбид кремния применяется для производства мощных сверхвысокочастотных транзисторов и сверхъярких светодиодов (экономичных источников белого света). В ближайшие годы на рынке прогнозируется дефицит монокристаллов карбида кремния в связи с его широким использованием в электронной промышленности. В передовых странах ведутся исследовательские работы по совершенствованию технологии выращивания монокристаллов, ее автоматизации и созданию новых приборов и устройств на основе карбида кремния.

ФГУП ЭЗАН совместно с ИФТТ РАН и ГК "Нитридные кристаллы" ус-

пешно разработал и изготовил автоматизированную промышленную установку для выращивания монокристаллов карбида кремния сублимационным методом. Индукционный нагрев осуществляется с помощью высокостабильного транзисторного генератора мощностью до 100 кВт, собственной разработки завода. Также оборудование оснащено системой автоматического управления процессом роста, обеспечивающей возможность задания программы автоматического функционирования оборудования на всех стадиях технологического процесса. Установка позволяет выращивать кристаллы диаметром до 80 мм, высотой до 30 мм.

Оборудование уже поставлено в ИФТТ, где используется для проведения научных исследований в



Автоматизированная установка для выращивания монокристаллов

области ростовых технологий, а также будет поставляться ФГУП ЭЗАН для применения в промышленности.

Научным руководителем работ со стороны ИФТТ были д.т.н. Г.А. Емельченко и к.т.н. А.А.

Жохов, а со стороны ФГУП ЭЗАН - к.ф.-м.н. А.В. Бородин; конструкция установки была разработана в СКБ ФГУП ЭЗАН инженерами М.Н. Кузьминым и М.А. Герасимовым под руководством Ж.А. Савиной.

Новости из институтов НЦЧ РАН

ИСМАН

2 марта 2010 года в ИСМАН по инициативе Обкома профсоюза работников горно-металлургического комплекса Московской области и дирекции Института состоялось совещание ведущих специалистов ИСМАН и главных технологов предприятий металлургического комплекса Московской области по вопросу внедрения научных разработок ИСМАН в интересах дальнейшей модернизации производства и совершенствования технологий. В совещании приняли участие представители девяти предприятий отрасли: ОАО "Металлургический завод "Электросталь", ОАО "Ступинская металлургическая компания", ОАО "Московский коксогазовый завод", ОАО "Солнечногорский завод металлических сеток" им. И.И. Лепсе, ОАО "Шелковский завод вторичных драгоценных металлов", ОАО "Подольскоогнеупор", ЗАО "Подольские огнеупоры", ООО "Бронницкий ювелирный завод", ОАО "Подольский химико-металлургический завод".

Совещание прошло при активном участии ведущих лабораториями и сотрудников, заинтересованных во внедрении своих разработок на металлургических предприятиях. По итогам совещания было подготовлено Соглашение. В этом документе определены наиболее важные и перспективные задачи, решение которых позволит освоить новые виды продукции или повысить ее качество и конкурентоспособность по следующим направлениям:

- Разработка новых металлических сплавов, лигатур, биметаллов и т.д.
 - Создание оснастки и инструментов из твердых сплавов для металлообработки (резания, штамповки, проката и т.д.).
 - Создание наплавочных материалов и методов поверхностного упрочнения режущего и штампового инструмента.
- Участники совещания приняли решение о подготовке программы сотрудничества на основе двусторонних соглашений ИСМАН с предприятиями металлургической отрасли Подмосквья.

В рамках мероприятия было проведено совещание молодых ученых ИСМАН и молодых специалистов металлургических предприятий Московской области. Молодые ученые и специалисты предприятий обсудили ряд важных вопросов, затрагивающих молодежную политику ИСМАН и металлургических заводов Подмосквья. В продолжение начатого знакомства было решено организовать ознакомительную экскурсию для молодых ученых ИСМАН на ОАО "Металлургический завод "Электросталь" и провести круглый стол с целью детального обсуждения вопросов сотрудничества.



24-25 февраля 2010 года состоялся ежегодный конкурс научных работ ИСМАН-2009. На четырех заседаниях ученого совета Института было заслушано 27 докладов по работам, охватывающим все направления научных исследований Института. Отмечен высокий уровень всех представленных работ.

По результатам голосования I премия присуждена коллективу авторов - В.В. Грачев, А.В. Линде, И.А. Студеникин - за работу "Поверхностный и послонный режимы фильтрационного горения: теория и эксперимент". Вторых премий удостоены работы А.П. Алдушина "Макрокинетический анализ сверхадиабатического реактора идеального смещения" и С.Г. Вадченко "Режимы развития теплового взрыва в материалообразующих системах с фазовым переходом". Три третьих премии присуждены творческим коллективам:

- Е.Н. Пугачева, Н.В. Сачкова, С.Я. Жук, В.Н. Вакин, Д.Е. Андреев, В.Н. Санин, В.И. Юхвид, В.Н. Борщ за работу "Наноструктуры на поверхности полиметаллических катализаторов глубокого окисления";
- Д.Ю. Ковалев, В.К. Прокудина, В.И. Ратников, В.И. Пономарев за работу "Динамическая рентгенография процесса легирования TiH₂";
- С.С. Бацанов, С.М. Гаврилкин за работу "Размерный эффект в строении и свойствах неорганических материалов".

ИФТТ: к истории становления

Фрагменты из воспоминаний Ю.А. Осипьяна

(Окончание)

Практически каждый год у нас вводилось по корпусу. Был сдан в эксплуатацию экспериментально-технологический корпус, где мы сумели разместить громадное количество полупромышленного технологического оборудования: металлургические печи, прокатные станы, прессы. Это все заслуга Ч.В. Копецкого, который очень много этим занимался. Там же располагалась Лаборатория физики высоких давлений Е.Г. Понятовского. Чуть позже к нам приехали несколько человек из Новосибирска. Так у нас появились С.Т. Милейко, А.В. Серебряков и М.М. Мышляев; они нашли свое место в развитии технологических направлений. В институте была создана хорошая база для получения высококачественных металлов - как тугоплавких, так и легкоплавких, в том числе сверхпроводников, из



Член-корреспондент АН СССР Ч.В. Копецкий

Вместе с Гантмахером переехали и его сотрудники - Долгополов и другие. К группе Тимофеева присоединились экспериментаторы, которые остались в институте после ухода Файна, а также выпускник МГУ В.Д. Кулаковский. Затем в нашем ин-

дотворно работал сам, к нему примкнули некоторые сотрудники института, в частности Л. Винников. Так возникла Лаборатория сверхпроводимости. Затем в лаборатории появились В. Рязанов, А. Устинов, другие молодые экспериментаторы.

в котором находится Лаборатория дисперсных систем, возглавляемая А.В. Серебряковым. Серебряков вначале работал в технологическом корпусе. У него появились два ученика - А. Вяткин и Ю. Левин. Левин активно занимался аморфными сплавами, металлическими стеклами, у него были уже кое-какие практические результаты, и он решил использовать ленту из аморфных магнетических материалов в качестве носителя информации...

Надо сказать, что становление института было не только физическим, но и идейным. У нас возникла определенная атмосфера, которая постепенно развивалась. Наша идеология была сформулирована в первом Уставе института, который был написан простыми и четкими словами. Мы приняли наш Устав в 1966 году, когда никаких уставов в других академических институтах не было и в помине. А мы написали определенные вещи, что сотрудники должны работать сами, не эксплуатировать других. В общем, всякие общечеловеческие вещи были записаны в Устав, который существует у нас до сих пор.



Академик И.Ф. Щёголев

которых в группе Р.К. Николаева приготавливали массивные монокристаллические образцы.

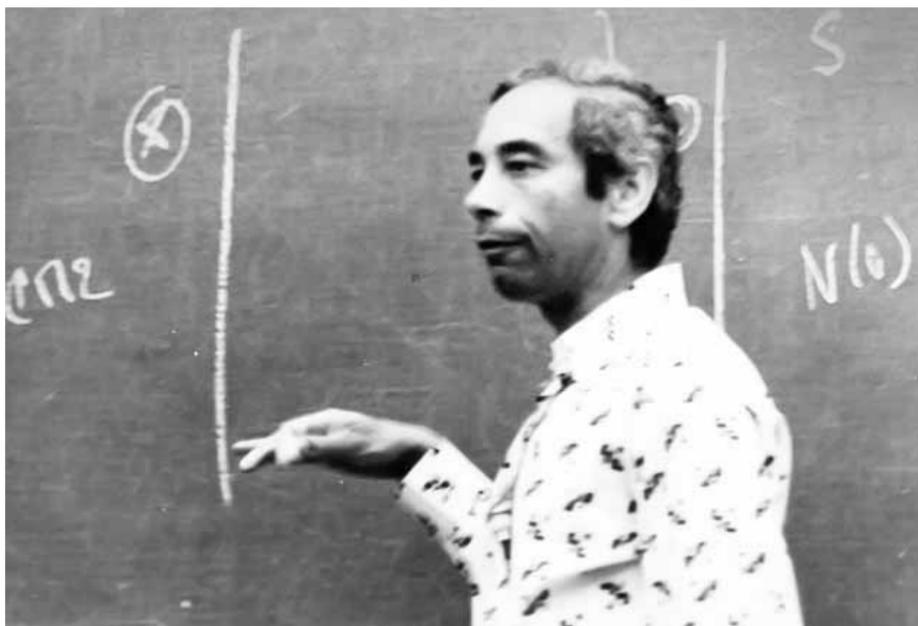
Ростовая часть начала развиваться параллельно технологической. Еще на второй площадке Химфизики мы начали заниматься ростом кристаллов полупроводников (А. Магомедов и А. Тимирбаев). К этой работе подключился вслед за ними М.П. Кулаков. Некоторое время спустя из Ленинграда приехал в наш институт воспитанник школы Степанова В.А. Татарченко. Вместе со своими молодыми сотрудниками В.А. Бородиным и С.К. Брантовым он стал развивать работы по профилированному росту кристаллов. Со временем один из наших бывших учеников В.А. Бородин вырос до директора завода экспериментального оборудования...

Потом вошел в строй корпус магнитных полей. Туда переехали из ГЛК Гантмахер и Тимофеев.

ституте появился В.В. Шмидт, это было хорошее для нас приобретение. Шмидт, который в основном занимался теорией, фактически возглавил экспериментальные исследования по сверхпроводимости. Он пло-

торы. После безвременной смерти В.В. Шмидта лабораторию сверхпроводимости возглавил И.Ф. Щёголев... Сейчас ею заведует В.В. Рязанов.

Рядом с магнитным расположен собранный из блоков корпус "Орск",



Профессор В.В. Шмидт

Чудо-аппарат

Новый тип терагерцовых детекторов для техники и медицины

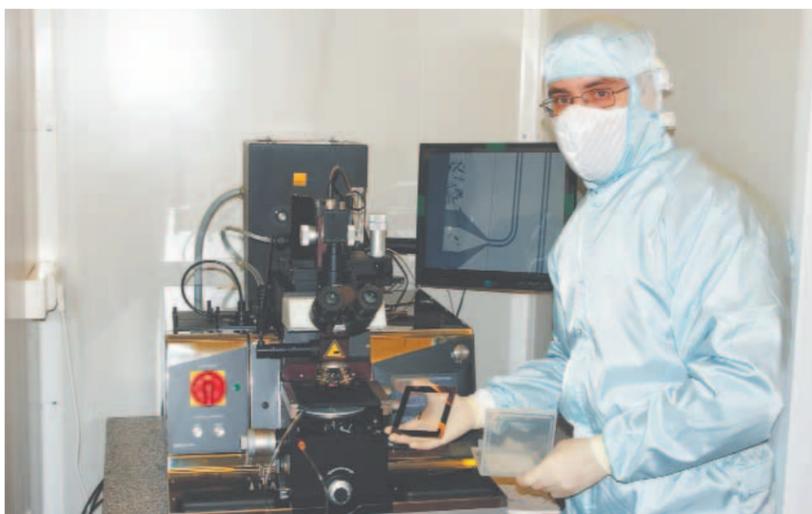
Сегодня очень трудно представить нашу жизнь без таких инструментов, как фотоаппарат и видеокамера. Сердцем таких современных устройств является матрица детекторов, на которой с помощью оптических элементов можно нарисовать изображение любых объектов. Для считывания и записи полученного изображе-

ния в фотоаппаратах и видеокамерах используются сложные микросхемы для быстрого опроса сигнала с каждого элемента детекторной матрицы и дальнейшей записи обработанного массива данных в виде файла, который можно читать с помощью компьютера и программного обеспечения.

В человеческом организме, а также в организмах практически всех животных имеется очень сложное встроенное устройство, аналогичное видеокамере: глаз. Он состоит из сетчатки, являющейся аналогом матричного ССД-детектора, хрусталика, который представляет собой линзу, необходимую для построения изображения объектов, а мозг решает проблему считывания, обработки и запоминания этого изображения.

Шкала электромагнитного излучения очень широка, а человеческий глаз обладает чувствительностью лишь в чрезвычайно узком диапазоне частот, который называется видимым. Максимум частотной восприимчивости глаза отвечает максимуму интенсивности излучения солнца, что, наверное, связано с процессами эволюции и с приспособлением организмов животных к окружающей среде. В результате максимальная чувствительность нашего глаза отвечает частотам 400-1000 ТГц, а вне этого частотного диапазона глаз практически не воспринимает электромагнитное излучение.

Что бы увидел человек, если бы его глаз был чувствителен к микроволновому излучению терагерцового и субтерагерцового диапазона (0.1-1 ТГц)? В этом случае человек



Структуры изготавливаются методом оптической литографии в специальных условиях чистой комнаты

ных вращательных и колебательных переходов включается поглощение всех веществ. Именно это резонансное поглощение молекул и обеспечивает причудливость и индивидуальность окраски веществ в терагерцовой области спектра, однако для цветовой дифференциации веществ необходимо не только детектировать излучение, но и обеспечивать селективную частотную восприимчивость - иметь

Так уж получилось, что именно этот частотный интервал является самым сложным и неосвоенным в техническом отношении, поскольку в нем отсутствуют эффективные, миниатюрные и дешевые генераторы, детекторы и спектрометры электромагнитного излучения. Вместо этого на рынке представлены дорогие и громоздкие устройства, типичный размер которых составляет 1 метр, а характерная цена близка к 1 миллиону долларов США. Именно такие устройства можно встретить в некоторых наиболее крупных аэропортах мира, где они используются для досмотра пассажиров и их багажа. Актуальность создания устройств, позволяющих получать изображения немаetalлических объектов в субтерагерцовом диапазоне частот, обусловлена не только проблемами безопасности, но и, например, новыми возможностями, которые открываются для создания медицинских томографов нового поколения.

Новые фундаментальные физические принципы, лежащие в основе работы полупроводникового матричного детектора, разработанного в Черноголовке, заключаются в преобразовании электромагнитного излучения в постоянное напряжение, которое происходит в три стадии. На первом этапе субтерагерцовое излучение с помощью соответствующих антенн преобразуется в плазменные электронные волны, распространяющиеся в системе двумерных электронов. На следующей стадии происходит усиление этих плазменных возбуждений за счет создания резонансных условий размерного квантования в структуре, причем острота используемого резонанса определяет частотную селективность и спектральное разрешение всей системы. На последнем этапе происходит выпрямление плазменных волн в постоянное напряжение с помощью устройства, в котором меняется электронная плотность и скорость плазменных волн, причем знак

(Окончание на стр. 14)

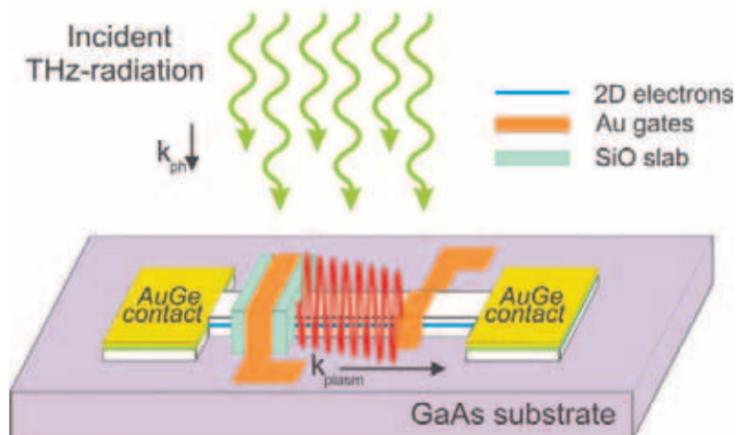


Схема детектора электромагнитного излучения, работающего на частотах 20 - 600 ТГц. Характерный размер детектора - несколько микрон

с удивлением обнаружил бы, что его одежда и большинство стен и препятствий являются прозрачными, что можно заглянуть внутрь человеческого тела. Кроме того, выяснилось бы, что все немаetalлические тела не только прозрачны, но и раскрашены самым причудливым образом, причем варианты раскраски неограниченны и многообразны. То, что все тела прозрачны в субтерагерцовом диапазоне частот, каждый знает интуитивно, поскольку может пользоваться в закрытых помещениях мобильным телефоном, который работает на частоте 0.002 ТГц. Это свойство прозрачности немаetalлических веществ в основном сохраняется при повышении частоты вплоть до 1 ТГц, когда из-за внутримолекуляр-

спектральное разрешение. Следует отметить, что для повышения пространственного разрешения и получения наиболее четких изображений объектов необходимо увеличивать частоту излучения, поскольку пространственное разрешение не может превышать длину волны излучения, которая тем меньше, чем выше частота. Если требуется получить изображение с разрешением, лучше, чем 1 мм, то это означает, что частота излучения должна быть выше, чем 0.3 ТГц. Таким образом, если исходить из двух требований - прозрачности веществ и необходимости получать изображения объектов с хорошим пространственным разрешением, то наиболее интересным оказывается диапазон частот 0.1 - 1 ТГц.

Новости из институтов НЦ РАН

ИПТМ

На общем собрании научных сотрудников ИПТМ РАН 15 марта 2010 г. были избраны члены ученого совета на новый 5-летний срок: В.А. Тулин, В.В. Аристов, М.Ю. Барабаненков, А.Ф. Вяткин, С.С. Гражулене, А.Н. Грузинцев, С.И. Зайцев, В.К. Карандашев, Н.В. Личкова., В.А. Марченко, В.Н. Матвеев, Г.М. Михайлов, В.Н. Мордкович, С.В. Морозов, А.Н. Редькин, Д.В. Рошупкин, В.В. Сироткин, В.Т. Ушаковский, И.И. Ходос, С.Ю. Шаповал, Е.Б. Якимов. Состав ученого совета ИПТМ РАН был утвержден 16 марта 2010 г. Отделением нанотехнологий и информационных технологий РАН.

25 марта 2010 года на заседании нового состава ученого совета ИПТМ РАН были избраны научный секретарь ИПТМ РАН к.г.-м.н. В.Т. Ушаковский, зам. директора по науке д.ф.-м.н. А.Ф. Вяткин, зам. директора по науке д.ф.-м.н. Д.В. Рошупкин. Состав дирекции был утвержден 26 марта 2010 г. Отделением нанотехнологий и информационных технологий РАН.

ИПХФ

В рамках итоговой годичной сессии ученого совета ИПХФ РАН проведен конкурс научных работ молодых сотрудников Института. В 1998 году для поощрения и поддержки наиболее талантливых молодых ученых была учреждена премия имени Сергея Михайловича Батурина, директора ИПХФ РАН с 1991 по 1997 годы. Премия присуждается персонально аспиранту или молодому научному сотруднику в возрасте до 35 лет за работу, представляемую им на итоговой годичной сессии ученого совета единолично или в составе авторского коллектива, в котором должно быть не менее 50% молодых ученых. Одним из критериев оценки является наличие публикаций по основным представляемым результатам, при этом участие молодых ученых в этих публикациях должно составлять не менее 25%. Дополнительно учитывается сдача претендентом на премию С.М. Батурина кандидатских экзаменов.

В этом году на итоговой сессии ученого совета было заслушано 19 работ, предварительно рассмотренных и выдвинутых на конкурс научными отделами Института. Победителями конкурса признаны две работы:

1. Н.Г. Никитенко, А.Ф. Шестаков "Теоретическое исследование механизма активации и окисления метана с участием кверцетиновых комплексов Au(I)". Работа посвящена квантово-химическому моделированию каталитического процесса активации и окисления метана при комнатной температуре и атмосферном давлении в присутствии комплексов золота с кверцетином. Проведенное исследование носит фундаментальный характер и представляет практический интерес для специалистов, работающих в области функционализации низших углеводородов в мягких условиях.

2. Е.А. Хакина, Д.К. Сусарова, А.С. Перегудов, П.А. Трошин "Химическая модификация галогенфуллеренов как путь получения практически ценных соединений". В работе проведено обширное исследование реакционной способности галогенидов фуллеренов $C_{60}Cl_6$, $C_{60}F_{18}$ и нового класса соединений - траннуленов $C_{60}F_{15}R_3$. Обнаружен ряд необычных химических превращений галогенфуллеренов, которые можно рассматривать как новые реакции в химии фуллеренов. Результаты работы могут иметь также практическое значение. В частности, разработаны эффективные методы синтеза водорастворимых соединений фуллеренов, перспективных в плане биомедицинских приложений.

По итогам 12-го конкурса им. С.М. Батурина присуждены также поощрительные премии следующим работам:

- А.В. Федорова, Э.Б. Фельдман "Многочастотная динамика ЯМР спин-несущих молекул газа в нанопорах";

- А.В. Невидимов "Исследование строения обратных мицелл методом молекулярной динамики";

- Л.А. Фролова "Электрокатализаторы на основе платинированных оксидов олова для низкотемпературных водородных и спиртовых топливных элементов";

- Г.С. Кулагина "Фазовые диаграммы бинарных систем олиго(3,3-бис-(азидометил)оксетан)-олиго(3-метил-3-азидометил)оксетан). Влияние молекулярной массы".

ИФАВ

По сообщению ученого секретаря Института Т.Н. Великохатко, в ИФАВ РАН утвержден новый диссертационный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций по специальностям 02.00.03 - "органическая химия" и 02.00.10 - "биорганическая химия".

Чудо-аппарат

(Окончание. Начало на стр. 13)
выпрямленного напряжения зависит исключительно от знака изменения скорости плазменных возмущений. Контроль знака выпрямленного напряжения позволяет делать детекторы-сумматоры, в которых можно на порядки повышать чувствительность детекторов. Следует отметить, что основные принципы преобразования электромагнитного излучения в постоянное напряжение через плазменные электронные волны были установлены в результате исследований, которые проводились пять лет назад при очень низких температурах (-270°C) и с использованием магнитного поля. Тогда эти эксперименты проходили в рамках научных исследований, и было трудно рассчитывать на возможность использования обнаруженного эффекта для практического применения, поскольку плазменные волны испытывали значительное затухание при повышении температуры. Тем не менее в результате оптимизации параметров полупроводниковой структуры и некоторой модификации механизма ректификации электромагнитного излучения удалось повысить рабочую температуру вплоть до комнатной, а также отказаться от необходимости использования магнитного поля.

В итоге были созданы матричные детекторы субтерагерцового излучения, которые обладают высокими чувствительностью и быстродействием, работают при комнатной температуре, а также могут быть настроены на любую заданную частоту путем изменения электронной плотности или размера детектора. Эти свойства матричных детекторов являются уникальными и обеспечивают возможность построения изображений объектов в субтерагерцовой области частот. Для создания полной системы, аналогичной фотоаппарату, кроме матричного детектора необходимо еще иметь вспышку - генератор субтерагерцового излучения. Дело в том, что в отличие от излучения видимого диапазона частот, высокая интенсивность которого обычно обеспечивается солнцем, интенсивность субтерагерцового излучения является крайне низкой и недостаточной для получения изображения с помощью созданных матричных детекторов. Поэтому подобно тому, как мы используем вспышку при фотографировании в темное время суток, в фотосистемах, работающих в субтерагерцовой области частот, необходимо использовать специальную подсветку. Нельзя не отметить, что проблема миниатюрных и дешевых источников субтерагерцового излучения пока не ре-

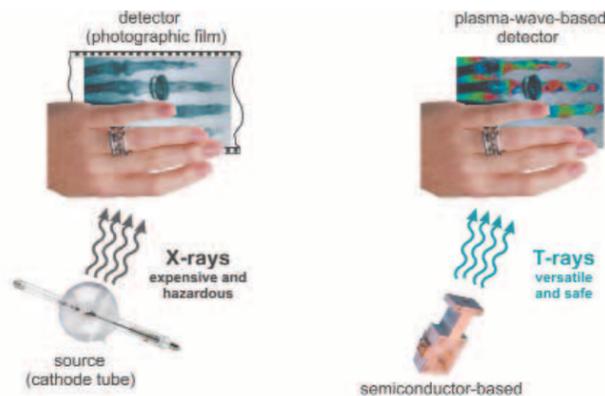
шена. Наиболее подходящими для наших целей являются кремниевые лавинно-пролетные диоды, с помощью которых можно изготавливать вспышки с частотой генерации от 0,1 ТГц до 0,3 ТГц. Поэтому сейчас нами создаются субтерагерцовые фотоаппараты, работающие в этом частотном диапазоне, однако, используя диоды на основе арсенида галлия или устройства умножения частоты, можно продвинуться в более высокие частоты.

Прикладные разработки радикально отличаются от фундаментальных исследований, поскольку требуют решения многих технических и экономических задач, связанных с оптимизацией системы и уменьшением ее стоимости. Кроме того, на пути таких прикладных проектов возникает огромное количество юридических и финансовых проблем. Именно поэтому переход от фундаменталь-

член-корреспондент РАН доктор физико-математических наук И.В. Кукушкин. В настоящее время группа включает в себя 18 человек: 3 доктора наук, 5 кандидатов наук, 5 аспирантов и 5 студентов. Средний возраст команды составляет 28 лет, причем практически все являются выпускниками МФТИ (Московского физико-технического института). Около года назад на базе этой группы была создана компания ООО "Терасенс", цель которой заключается, в первую очередь, в коммерциализации научных исследований по созданию субтерагерцового фотоаппарата. Важнейшую роль в создании этой компании сыграла компания-инкубатор ООО "ИнКубит", которая взяла на себя всю работу по оформлению юридических документов и поиску инвесторов. В результате первыми инвесторами в компанию "Терасенс" стали венчурный фонд банка "Тройка-Диалог", а также подмосковное правительство. За время работы по созданию субтерагерцовых фотоаппаратов нашей группой было получено несколько американских, европейских и российских патентов, а некоторые результаты этих исследований были опубликованы в ведущих мировых научных журналах.

Говоря о возможных применениях субтерагерцовых фотоаппаратов, следует в первую очередь отметить перспективы их использования в медицине в качестве миниатюрных и дешевых томографов, которые способны заменить в некоторых случаях рентгеновские аппараты, а также установки ядерно-магнитной томографии. Понятно, что размер и стоимость субтерагерцовых томографов будет значительно меньше, чем у устройств, используемых сегодня, что должно обеспечить широкое распространение таких приборов в больницах, клиниках и даже у частных клиентов. Кроме того, очевидно, что субтерагерцовые фотоаппараты могут быть использованы для создания дешевых, компактных и мобильных систем контроля и безопасности, которые обеспечивают, например, досмотр пассажиров и их багажа в аэропортах, на вокзалах и в других местах массового присутствия. В дополнение можно еще упомянуть о возможности применения субтерагерцовых фотоаппаратов - например, в строительстве, где эти устройства могут быть использованы для нахождения скрытой электропроводки и металлической арматуры в стенах или для контроля прочностных конструкций.

И.В. КУКУШКИН,
чл.-корр. РАН



Прототипы матрицы, камеры и "вспышки" (ЛПД-диод), составляющих основу субтерагерцового фотоаппарата

ных исследований к прикладным, который и называется инновационной деятельностью, является практически непреодолимым препятствием для подавляющего большинства научных групп и лабораторий. Такой переход возможен лишь в том случае, если научный коллектив будет работать в тесном контакте с компанией-инкубатором, которая будет оказывать помощь в решении юридических и финансовых вопросов, а также обеспечивать маркетинговую и рекламную деятельность и связь с инвесторами. К сожалению, таких компаний-инкубаторов в России явно недостаточно, что является главным тормозом в развитии инновационной деятельности научных коллективов. В этом отношении черноголовской команде очень повезло, поскольку ее прикладная деятельность с самого начала поддерживалась компанией-инкубатором (ООО "ИнКубит"), а также венчурным фондом банка "Тройка-Диалог", который управляет финансовыми средствами, выделенными подмосковным правительством для развития инновационной деятельности.

Нельзя не сказать несколько слов о команде, которая занимается созданием субтерагерцового фотоаппарата. Эта команда возникла и работает на базе Института физики твердого тела Российской академии наук. Руководитель -



Горячее тело

В одном учреждении неожиданно развеселившиеся собеседники стали у меня допытываться: "Что, действительно у всех в вашем ИФТТ твердое тело?" Пришлось ответить: "Да, твердое, но чаще всего твердое и холодное. Много работают с низкими температурами и с жидким гелием".

Однако мне пришлось работать как раз преимущественно с "горячим телом", которое остается не только твердым до 2000°C и выше, но еще и не горит на воздухе, в отличие от таких, прочно вошедших в нашу жизнь, тугоплавких веществ, как вольфрам (в лампах накаливания в защитной атмосфере он нагрет примерно до 2500°C), углеродные композиционные материалы (в условиях космического вакуума они работоспособны до 2500-3000°C). На воздухе не горят оксиды, они ведь образованы как раз в результате реакции с кислородом - "кто сгорел, того не подожжешь...". В технических применениях, связанных с высокими температурами, у тугоплавких оксидов есть свои надежно завоеванные позиции: одноразовые высокотемпературные нагреватели из двуоксида циркония, огнеупорные материалы, высокотемпературные изоляторы. Однако существуют соединения, не содержащие кислорода, но устойчивые к окислению на воздухе. Для материалов на основе карбида кремния температурный порог жаростойкости составляет около 1600°C, для материалов на основе соединения молибдена и кремния (дисилицида молибдена) - 1800°C и выше.

Не так давно в ИФТТ РАН удалось разработать новые высокотемпературные материалы на основе силицидов молибдена и вольфрама, содержащие еще и карбид кремния. При температурах 1100-2000°C карбид кремния или углеродные волокна играют роль прочного каркаса, тогда как силициды молибдена и вольфрама защищают их от окисления. Работа началась как инициативная, без какой-либо целевой поддержки и заранее взятых на себя обязательств. В академии наук, к счастью, это до сих пор возможно.

На семейство материалов, называемых материалами "типа РЕФСИК", получены патенты в России, в США, Канаде и в европейских странах. Получить возможность зарубежного патентования удалось благодаря поддержке академика Ю.А. Осипьяна и других членов академии, сумевших оценить перспективы применения наших материалов. Наши зарубежные коллеги не раз высказывали удивление, каким образом нам удалось создать эти новые материалы. В США материалами такого рода занимались не менее, чем в 20 компаниях и государственных организациях, имея уровень финансирования, обеспеченность необходимыми материалами и оборудованием даже не в десятки, а в сотни раз лучшие, чем у нас. Подавляющее большинство из десятков действующих в мире патентов на материалы, родственные нашим, принадлежит компаниям США и Японии. Насколько нам известно, в России подобными материалами занимаемся только мы.

В настоящее время наши материалы успешно испытываются для применения в двух очень крупных зарубежных компаниях и на ряде предприятий Российской Федерации.

В качестве иллюстрации приведена фотография мощного и малагабаритного электронагревателя, работающего на воздухе при 1500°C.

Б.А. ГНЕСИН, ст.н.с. ИФТТ



Учредитель:
Президиум НЦ РАН

Главный редактор
Разумов В.Ф.
Выпускающий редактор
Дроздов М.С.

Члены редколлегии:

Абросимова Г.Е. (ИФТТ РАН)
Бовина Е.В. (ИФВ РАН)
Бунин В.А. (ФГУП НТЦ "Электронтех")

Психа Б.Л. (ИПХФ РАН)
Рошупкин Д.В. (ИПТМ РАН)
Столин А.М. (ИСМАН)
Федотова Е.С. (ФГУП ЭЗАН)

Адрес редакции:
142432, Россия,
Московская обл.,
г. Черноголовка,
Институтский пр., 8

Телефон редакции:
(496-52) 280-77
E-mail:
SCCH_gazeta@mail.ru

Отпечатана в ГУП МО
"Ногинская типография"
по адресу: 142400, г. Ногинск,
ул. Рабочая, д. 115.
Тел.: (251)4-33-02, 4-30-03.

Объем 1,0 п.л.
Цена свободная
Тираж 999 экз.
Подписано в печать
30.03.2010 в 18.00
Заказ № 1363

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических выкладок, собственных имен, географических названий и других данных, а также за использование сведений, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакции не обязательно совпадает с мнением авторов. Перепечатка без согласования с редакцией "Научного центра" не допускается.