

Стратегия прорыва

В конце марта в Конгресс-центре «Рубин» прошло Общее собрание Томского научного центра СО РАН. На нем были подведены итоги деятельности в 2009 году и намечены ориентиры на год 2010-й.

Лейтмотивом Общего собрания было не только подведение итогов, но и обсуждение задач, стоящих сегодня перед российской наукой и Томским научным центром СО РАН — формирование «стратегий прорыва», по определению председателя Президиума ТНЦ СО РАН д.ф.-м.н. С.Г. Псахье:

— От науки сегодня ждут принципиально новых, по-хорошему амбициозных предложений — не просто крупных с точки зрения сумм финансирования проектов, но проектов прорывных, проектов мирового уровня.

Конечно, речь не идет о проектах, равных по значению и масштабам космическому или атомному. Но фундаментальные знания, которые рождаются в академических институтах, могут явиться основой технологических прорывов по широкому спектру направлений мирового научно-технического прогресса — наноматериалы и нанотехнологии, энергетика, рациональное природопользование и ресурсосбережение, телекоммуникации и информационные технологии и т.д.

Очевидно, что такими проектами могут быть только комплексные проекты на стыке разных областей знания — эту мысль С.Г. Псахье подчеркнул цитатой из Анри Пуанкаре: «Истинная, единственная цель науки — раскрытие не механизма, а единства». Опыт работ, нацеленных на синтез, в ТНЦ СО РАН накоплен немалый. Всего на сегодняшний день в Томске реализуются 56 интеграционных и междисциплинарных проектов Сибирского отделения РАН. Томские академические институты выполняют эти работы совместно с 43 институтами из всех научных центров СО РАН (Новосибирского, Бурятского, Иркутского, Красноярского, Кемеровского, Омского, Якутского), 7 институтами ДВО РАН, 9 институтами УРО РАН. Томские ученые участвуют в девяти заказных проектах СО РАН. К реализации комплексных проектов, которые финансируются из различных источников привлечены институты СО РАН, томские университеты, а также академические учреждения Украины, Белоруссии, Киргизии, Казахстана, Монголии и Китая. География международного сотрудничества очень широка: Франция, Германия, Болгария, Норвегия, Великобритания, Испания, Турция, Швейцария, Нидерланды, Словения, Бельгия, США, Бразилия, Китай, Тайвань, Япония, Сингапур, Южная Корея и т.д.

Опыт реализации интеграционных проектов указывает на и недостатки. Например, еще нужно усиливать интеграцию институтов внутри ТНЦ СО РАН — сегодня они выполняют лишь 6 совместных проектов. При этом в ТНЦ СО РАН предпринимаются попытки развития культуры интеграции, начиная с проектов научной молодежи. Об опыте проведения конкурсов интеграционных проектов среди молодых ученых ТНЦ СО РАН Общему собранию рассказал председатель Совета молодых ученых и специалистов к.ф.-м.н. В.В. Дудоров.

— Фундамент для крупных проектов у нас уже есть. Нужно только начать эту системную работу. Поэтому в самой ближайшей перспективе перед Президиумом ТНЦ СО РАН стоит задача формирования и последовательного продвижения двух-трех таких проектов, — сказал С.Г. Псахье.

В подтверждение перспектив таких планов выдающиеся результаты своих коллективов представили директора институтов.

В Институте оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН в минувшем году совместно с Мэрилендским университетом (США) было сделано открытие, способное вызвать переворот в развитии лазерной техники — установлен эффект суперфокусировки лазерного излучения. Об этом открытии в числе прочих важных результатов института рассказал директор ИОА СО РАН д.ф.-м.н. Г.Г. Матвиенко. Предложенная учеными процедура итерационной адаптивной амплитудно-фазовой коррекции параметров лазерного пучка, распространяющегося в турбулентной атмосфере, позволяет сфокусировать оптическое излучение на шероховатую поверхность объекта в пятно, размеры которого меньше дифракционного, то есть достигнуть суперфокусировки. Результаты этих исследований будут применяться для эффективной компенсации турбулентных искажений лазерного луча и увеличения плотности мощности излучения на удаленном объекте.

За прошедший период в Институте оптики атмосферы СО РАН предложен новый ме-

тод лазерного зондирования атомарных составляющих атмосферы, основанный на генерации незатухающего стока излучения в направлении, обратном направлению зондирующего излучения, резонансного запрещенному переходу. Показана его более высокая чувствительность по сравнению с изотропными методами зондирования.

Важные результаты получены в ходе исследований темпов роста концентраций парниковых газов в атмосфере Западной Сибири. Так, в результате многолетнего самолетного мониторинга парниковых газов установлено, что в толще зондируемой атмосферы (до 7 километров) концентрация CO_2 растет с темпом 2 молекулы на миллион молекул воздуха в год, а NO_2 — 0,7 молекулы на миллиард молекул. В ходе концентрации метана однонаправленного тренда не обнаружено. Показано, что в глобальном масштабе в XXI веке концентрации парниковых газов в атмосфере значительно превышают максимальные уровни доиндустриального периода: углекислого газа — в 1,5 раза, метана — в 2,5 раза, закиси азота — в 1,2 раза.

В области прикладных разработок отмечено программное обеспечение для оперативной атмосферной коррекции спутниковых ИК изображений.

Директор Института химии нефти СО РАН д.т.н. Л.К. Алтунина привела показательные цифры, согласно которым прирост добычи нефти благодаря использованию нефтяниками новых технологий составляет до 45 млн тонн в год. Тем не менее, степень выработки месторождений остается далекой от возможной при современном уровне развития технологий — всего на две трети вырабатываются «активные» месторождения, а по трудноизвлекаемым запасам высоковязких нефтей степень выработки всего навсего 3 %, при том, что их запасы в пять раз больше, чем маловязких нефтей и нефтей средней вязкости — порядка 810 миллиардов тонн (в год человечество добывает около 4 млрд тонн нефти), и составляют будущее отечественной и мировой нефтедобычи. В 2007—2009 гг. на Усинском месторождении выполнены 74 скв.-операции для ограничения водопритока с применением композиций «ГАЛКА-С». После закачки композиции наблюдается увеличение дебитов по нефти от 2,6 до 23,7 тонн в сутки, снижение обводненности до 33—35 %, успешность работ около 90 %.

В 2009 году по заказу компании «Винтерсхолл Холдинг АГ» (Германия) проводились исследования по адаптации томских технологий увеличения нефтеотдачи к условиям месторождения высоковязкой нефти Емликхайм, которое находится на поздней стадии разработки. Как показывают результаты лабораторных исследований, технология позволяет увеличить добычу нефти и снизить обводненность продукции.

В конце прошлого года в Копенгагене прошел всемирный конгресс по изменениям климата, что в очередной раз дало скептикам повод поговорить о геополитической подоплеке в общем-то достоверно не подтвержденных выводов об определяющей роли антропогенных факторов в глобальном потеплении. В условиях международного промышленно-экономического соперничества изучение климатозоологических процессов, таким образом, становится вопросом обеспечения суверенитета, что нашло отражение в Климатической доктрине Российской Федерации, утвержденной распоряжением Президента России от 17 декабря 2009 года. 17 марта 2010 года на заседании Совета безопасности России по вопросам изменения климата Д.А. Медведев поручил правительству уже до 1 октября утвердить комплекс мер по реализации Климатической доктрины.

Полноценные знания о климатической системе являются необходимой предпосылкой формирования и реализации независимой, научно и социально обоснованной политики в области климата, — цитатой из ст. 19 этого документа начал свой доклад д.ф.-м.н. В.А. Крутиков, директор Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН.

Руководитель института представил результаты обобщения данных многолетних инструментальных наблюдений периода ускорения глобального потепления 1975—2005 годов на азиатской территории России. Он рассказал о ходе создания в Сибирском от-

делении РАН Центра и опорной сети мониторинга природно-климатических процессов, включающей опорные станции в Томске, Улан-Удэ, Чите, Красноярске, Барнауле, Новосибирске, Кызыле, Якутске, Иркутске, Ханта-Мансийске и Надыме; локальной наблюдательной сети на участке Большого Васюганского болота, а также ряде других проектов, выполняемых в ИМКЭС СО РАН.

Результаты работы Института силовых точной электроники СО РАН в 2009 году представил чл.-корр. РАН Н.А. Ратахин. В течение этого года успешно продолжались исследования и разработки в области лазерной физики и техники. Они, в частности, велись в тесном сотрудничестве с ФИАН им. П.Н. Лебедева. Разработаны усилители фемтосекундных лазерных импульсов с газовой активной средой, возбуждаемой ультрафиолетовым излучением при накачке силовыми электронными пучками. В качестве активной среды используются эксимерные молекулы XeF, которые теоретически позволяют усиливать импульсы с длительностью 10 фемтосекунд. Одна из таких лазерных систем была смонтирована в ФИАНе. Проведенные эксперименты уже продемонстрировали возможность получения на установках такого класса мощности излучения в десятки тераватт (10^{12} Вт) при усилии импульсов длительностью 50 фемтосекунд (10^{-15} с). Вторая из созданных лазерных систем, спроектированная на еще более высокие параметры, установлена в ИСЭ СО РАН. Созданные установки предназначены для отработки физических принципов получения лазерных импульсов уже петаватт (10^{15} Вт) мощности путем прямого усиления фемтосекундных импульсов в газовых активных средах. Такие системы представляют собой выгодную альтернативу дорогостоящим твердотельным системам, усиление сверхкоротких импульсов в которых требует сложной процедуры их растяжения и сжатия. Вторым важным достоинством систем с газовыми средами является возможность их значительного масштабирования. Сверхкороткие сверхмощные лазерные импульсы представляют собой новый инструмент для фундаментальных физических исследований вещества в условиях сверхсильных электромагнитных полей.

Впервые показано, что электронно-пучковая обработка является эффективным методом модификации поверхности несущих анодов твердооксидных топливных элементов, позволяющим уменьшать размер пор поверхностного слоя.

ИСЭ СО РАН находится на острие мировой науки, принимая участие в работах по созданию экспериментальных термоядерных реакторов в США и Франции.

О результатах Института физики прочности и материаловедения СО РАН рассказал его директор д.ф.-м.н. С.Г. Псахье. Коллектив института является признанным лидером в области фундаментальных исследований проблем прочности и пластичности, основанных на подходе к деформируемому твердому телу как к самоорганизующейся многоуровневой системе. На этой основе в сотрудничестве с Центром им. М.В. Келдыша ведется разработка уникальных («smart») покрытий. Эти покрытия как бы «подстраиваются» под термомеханические условия эксплуатации. Испытания показали возможность увеличения температуры плазменных потоков в перспективных изделиях ракетно-космической техники.

В рамках интеграционного проекта ученые ИФПМ совместно с ИСЭ, ИОА, НИОХ, ИХБФМ, при участии СибГМУ, НИИ кардиологии и НИИ фармакологии СО РАН решают комплекс фундаментальных проблем по разработке многослойных функциональных покрытий для кардиологических стентов нового поколения. Результаты проекта — основа будущей технологии отечественных стентов.

В ИФПМ СО РАН впервые выявлены фундаментальные закономерности деформационного поведения нано- и ультрамелкозернистых материалов. Эти результаты позволяют определять параметры интенсивной пластической деформации для получения материала с заданной структурой и комплексом эксплуатационных характеристик. Это позволило создать технологию получения имплантатов из наноструктурного титана с биоактивным покрытием. Проводятся клини-

ческие испытания. Кроме того, в ИФПМ СО РАН совместно с Берлинским техническим университетом были получены пионерные результаты в такой новой области, как нанороботика — показана роль локальных структурных трансформаций.

Отмечалось, что в ИФПМ СО РАН на высоком уровне поставлена работа с молодежью, о чем говорят итоги последнего конкурса на соискание грантов Президента РФ. В ИФПМ СО РАН гранты получили два молодых кандидата (С. Астафуров, И. Коноваленко) и два доктора наук (А. Панин, В. Романова). Это высокий показатель, если учесть, что в СО РАН только трое ученых получили гранты по номинации «Молодые доктора наук».

Директор Томского филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН д.г.-м.н. С.Л. Шварцев рассказал о результатах многолетних исследований взаимодействия воды с горными породами, которые позволили выделить и описать ряд фундаментальных свойств такого взаимодействия как эволюционного процесса и предложить гипотезу об унаследовании живыми системами механизмов эволюции неживой природы.

Результаты Отдела структурной макрокINETИКИ ТНЦ СО РАН представил заведующий д.т.н. Ю.М. Максимов — фундаментальные исследования процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС): неустойчивых режимов горения, эмиссионных явлений, разработку теоретических моделей. Например, здесь предложен новый подход к синтезу тугоплавких нитридов. В частности, кубический нитрид бора — сверхтвердый материал, обладающий теплопроводностью, в несколько раз превышающей теплопроводность серебра, при этом имеет высокое электросопротивление. Внедрение нитридов в промышленность могло бы значительно улучшить качество материалов, однако их широкое применение до сих пор было ограничено из-за высокой энергоемкости технологий их получения. Разработанная в ОМ ТНЦ СО РАН технология позволяет получать дешевый по себестоимости продукт.

Как подчеркнул на Общем собрании председатель Президиума С.Г. Псахье, реализация крупных прорывов, основанных на фундаментальных достижениях томских ученых — одна из основных задач, которые сегодня стоят перед ТНЦ СО РАН.

Обсуждались также и проблемы, которые стоят перед ТНЦ СО РАН и Академией наук в целом — приобретение и эффективное использование современного научного оборудования, выделение дополнительных ставок для молодежи; обеспечение жильем сотрудников, в том числе служебным, повышение авторитета РАН, о деятельности которой зачастую не осведомлены широкие слои общества, четкая регламентация инновационной деятельности и совершенствование законодательного регулирования материальных активов, а также развитие социальной инфраструктуры академгородков.

— При этом сегодня нет противоречия, о котором много говорится в СМИ, между системой организации научных исследований в Академии наук и университетах. Напротив, стоит задача интеграции их возможностей и выход на качественно новый уровень взаимодействия, — подчеркнул С.Г. Псахье.

Завершил выступления заместитель губернатора Томской области по научно-технической и инновационной политике и образованию д.ф.-м.н. В.И. Зинченко. Он поддержал инициативу С.Г. Псахье по формированию крупных проектов и призвал развивать кооперацию с университетами в рамках созданного в Томской области консорциума научно-исследовательских и образовательных учреждений. Как резюмировал вице-губернатор, иначе над учреждениями научно-образовательного комплекса в Томске нависнет реальная угроза «откатиться» назад, оставить занятые в последние годы рубежи.

По результатам работы годового Общего собрания в 2010 году было принято Постановление, поддерживающее формирование крупных проектов и предусматривающее дальнейшие действия по всем проблемным точкам развития научного центра, отмеченным председателем.

Подготовил П. Каминский, г. Томск