



НИЖЕГОРОДСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

№1 (6), 2012 г.

ВЕСТНИК НИЖЕГОРОДСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН

В НОМЕРЕ:

стр. 4

К 75-летию академика
С.В. Гапонова



стр. 8

Формула успеха
Разговор с В.М. Геликоновым



стр. 11

Новые имена
Разговор с С.С. Балабановым



стр. 12

Знание – сила
Продолжая высокие традиции



Нижегородский научный центр РАН в 2011 году

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 26 июля 2010 г. № 539 и Постановлением Президиума РАН № 262 от 13 декабря 2011 г., в декабре 2011 г. был изменен тип всех учреждений РАН, находящихся на территории Нижегородской области, при сохранении ими основных целей своей деятельности. ННЦ РАН теперь функционирует как Федеральное государственное учреждение науки Нижегородский научный центр РАН (www.nncras.ru).

ННЦ РАН объединяет членов РАН, работающих в Нижегородской области, научных сотрудников подведомственных РАН организаций, расположенных на территории Нижегородской области, и осуществляет управление этими организациями в пределах делегированных Президиумом РАН полномочий. Таких организаций четыре – **Институт прикладной физики (ИПФ) РАН, Институт физики микроструктур (ИФМ) РАН, Институт металлоорганической химии (ИМХ) им. Г.А. Разуваева РАН и Институт химии высококипящих веществ (ИХВВ) им. Г.Г. Девятовых РАН.** Все эти институты с декабря 2011 г. также являются федеральными государственными учреждениями науки.

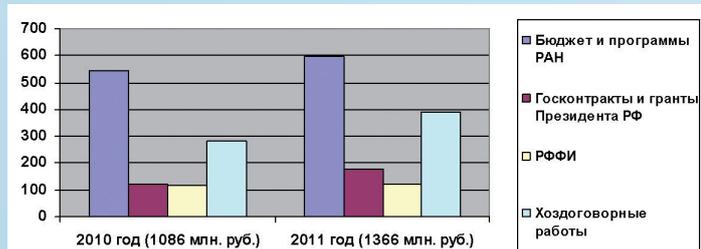
По состоянию на 31.12.2011 г. общая списочная численность сотрудников в институтах ННЦ РАН составляла (без совместителей) **1774 чел.**, из них научных сотрудников – **804 чел.**, среди которых **7** действительных членов и **13** членов-корреспондентов РАН (2 новых члена-корреспондента были избраны на Общем собрании РАН в декабре 2011 г.), **122** доктора и **365** кандидатов наук. Общее количество членов РАН, принимающих участие в работе ННЦ РАН, – **10** академиков и **17** членов-корреспондентов, с учетом членов РАН, работающих в РФЯЦ – ВНИИЭФ, ОКБМ им. И.И. Африкантова и нижегородских вузах – ННГУ им. Н.И. Лобачевского и НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

Сведения о характере и финансировании научных исследований

В течение 2011 г. в институтах ННЦ РАН выполнялись более 700 НИР по бюджету и программам фундаментальных исследований РАН, федеральным целевым программам, конкурсным программам российских и зарубежных научных фондов, контрактам с российскими и зарубежными заказчиками, региональным программам научно-технического развития. Общий годовой объем финансирования всех выполненных работ в институтах ННЦ РАН – **1365,5 млн. руб.** (рост от уровня 2010 г. составил 26%).

По программам фундаментальных исследований Президиума и профильных отделений РАН институтами ННЦ РАН выполнялись **147** проектов. Наиболее активное участие нижегородские ученые принимали в программах Президиума РАН «Основы фундаментальных исследований нанотехнологий и наноматериалов», «Проблемы физической электроники, пучков заряженных частиц и генерация электромагнитного излучения в системах большой мощности», «Экстремальные световые поля и их приложения», «Фундаментальные проблемы нелинейной динамики», «Разработка методов получения химических веществ и создание новых материалов», а также в ряде программ профильных отделений РАН (ОФН и ОХНМ). Суммарный объем бюджетного финансирования работ составил **597,5 млн. руб.** (44% от общего объема).

По государственным контрактам в рамках федеральных целевых программ в институтах ННЦ РАН выполнялись **74** НИР, из них 64 НИР – по ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России». Суммарный объем финансирования работ по государственным контрактам и по грантам Президента РФ поддержки ведущих научных школ и молодых ученых составил **180 млн. руб.** (13% от общего объема).



Финансирование (млн. руб.) работ в институтах ННЦ РАН в 2010, 2011 гг.

По грантам РФФИ (включая международные и региональные проекты) в институтах ННЦ РАН выполнялись в общей сложности 309 проектов с объемом финансирования **120,6 млн. руб.** (9% от общего объема).

Объем работ по контрактам и хозяйственным договорам с российскими заказчиками составил **391,8 млн. руб.** (29% от общего объема). Основной их объем (более 90%) выполнен в ИПФ РАН, который ведет крупные работы по заказам государственной корпорации «Росатом» и ряда судостроительных КБ.

Важнейшие научные результаты

В испытаниях прототипа **мегаваттного непрерывного 170 ГГц гиротрона для ИТЭР (международный термоядерный реактор.** – Прим. ред.) достигнута рекордная мощность 1,2 МВт в импульсах длительностью 100 с при КПД 52%. Увеличение мощности гиротрона позволит повысить эффективность электронно-циклотронной системы нагрева плазмы (ИПФ РАН совместно с ЗАО «НПП «Гиком» и Институтом физики токамаков РНЦ «Курчатовский институт»).

Создан **широкодиапазонный безрезонаторный спектрометр миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов длин волн**, обеспечивающий получение методом провала Лэмба узких нелинейных резонансов с минимальной шириной ~5 кГц внутри доплеровского контура вращательных переходов молекул и измерение их частот с абсолютной точностью лучше 1 кГц (± 500 Гц). Достигнутые параметры вдвое превосходят лучшие мировые аналоги (ИПФ РАН).

Методом выжигания долгоживущих спектральных провалов в неоднородно уширенной линии поглощения ионов Pr^{3+} , внедренных в LaF_3 , реализована спектральная селекция – выделение группы частиц с разбросом по резонансным частотам, меньшим сверхтонкого расщепления рабочих уровней. **Продемонстрирована возможность реализации кубитов (базовых элементов квантовых вычислений) на ансамблях спектрально выделенных частиц и осуществления основных операций над ними** (ИПФ РАН).

С целью повышения информативности зондирования биоткани создан **новый вариант поляризационного метода оптической когерентной томографии** на базе оптической схемы на изотропном волокне с общим трактом для сигнальных и опорных волн. Экспериментально показана возможность выделения упорядоченных слоев в локальных фрагментах биоткани при вращении эллипса поляризации рабочего излучения (ИПФ РАН).

Впервые найдены и включены в климатическую модель высокогорного разрежения **параметризации основных генераторов глобальной электрической цепи – квазистационарных токов электрически активных облаков.** Модельные расчеты ионосферного потенциала для эпохи инструментальных наблюдений (XX в.) продемонстрировали суточную и сезонную изменчивости, хорошо соответствующие наблюдаемым (ИПФ РАН совместно с Институтом вычислительной математики РАН).

Разработана **технология изготовления свободно висящих многослойных интерференционных структур**, на базе которых созданы фазовращатели и четвертьволновые пластинки для спектральной области 1,5–4,5 нм, цилиндрические дисперсионные элементы и радиационно-стойкие абсорбционные фильтры с характеристиками, существенно превышающими мировые аналоги (ИФМ РАН).

Развита **технология создания ферромагнитных наночастиц, состоящих из сверхтонких слоев ферромагнитных металлов, разделенных туннельно-прозрачным диэлектриком.** Анизотропия формы частиц приводит к существованию устойчивых коллинеарных состояний, различающихся величиной сопротивления, что актуально для устройств хранения и обработки информации (ИФМ РАН).

Исследованы **теплофизические и оптические свойства высокочистых изотопнообогащенных монокристаллов кремния ^{28}Si , ^{29}Si , ^{30}Si с содержанием основного изотопа 99,992; 99,92 и 99,97%** соответственно. Установлено повышение показателя преломления ($5 \cdot 10^{-4}$ на единицу атомной массы), понижение ширины запрещенной зоны (2 мэВ/на единицу атомной массы) при уменьшении атомной массы изотопа, десятикратное повышение теплопроводности монокристаллов ^{28}Si с содержанием основного изотопа более 99,99% в области температур 20–30 К в сравнении с кремнием природного со-

става, обнаружена сверхтонкая структура спектров люминесценции и ИК-поглощения (ИХВВ РАН совместно с НИЦ «Курчатовский институт», НЦВО РАН, Leibniz-Institute for Crystal Growth, Германия, Simon Fraser University, Канада, Max-Planck-Institut fuer Festkoerperforschung, Германия).

Разработана методика самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) особочистых нанопорошков Y_2O_3 с применением синтезированных смешанных ацетатных и нитратных солей иттрия. С использованием разработанной методики **синтезированы порошки оксида иттрия, легированные редкоземельными элементами, и получены образцы оптически прозрачной керамики.** На образцах керамики $Y_{1.7}La_{0.2}Yb_{0.1}O_3$ получена устойчивая лазерная генерация на длине волны 1030 нм с профилем лазерного излучения близким к гауссовому, что свидетельствует о высоком оптическом качестве материала (ИХВВ РАН).

Впервые на примере комплекса (bian)Ga–Ga(bian) показано, что сочетание **редокс-инертного непереходного металла и редокс-активного дииминового лиганда** дает молекулярную систему, имитирующую поведение гомогенных катализаторов, содержащих редокс-активные переходные металлы. Соединение (bian)Ga–Ga(bian) является высокоэффективным и в то же время селективным катализатором винилирования 1-аминоантрацена фенилацетиленом, что указывает на формирование нового направления в катализе с заменой дорогостоящих переходных металлов на доступные непереходные металлы (ИМХ РАН).

Синтезирован $[{\text{tBuC}(\text{NC}_6\text{H}_3\text{-}2,6\text{-iPr}_2)_2\text{Yb}(\mu\text{-H})_2]$, являющийся редким примером **гидридного комплекса двухвалентного лантаноида.** В комплексе реализуется необычный для хелатных диазотных лигандов тип координации: h1-амидо, h6-арен с удивительно прочным взаимодействием Ln-арен. Благодаря такому типу координации впервые обнаружено присоединение двух молей гидрида лантаноида к тройной $\text{C}\equiv\text{C}$, что приводит к получению биядерного комплекса двухвалентного иттербия, что, в свою очередь, открывает новые возможности многократной функционализации тройной связи (ИМХ РАН).

Инновационные разработки

Выполнение институтами ННЦ РАН значительного числа проблемно-ориентированных и прикладных исследований сопровождается инновационными разработками, направленными на создание новых наукоемких технологий, приборов, элементной базы. Яркими примерами передовых инновационных разработок, завершенных в 2011 г., могут служить:

– **технология выращивания из газовой фазы комбинированных подложек, содержащих поликристаллический и монокристаллический CVD алмаз,** которая позволила получить эпитаксиальные слои необходимого качества для последующего формирования полупроводниковых алмазных структур (ИПФ РАН совместно с ФГУП «НПП «Исток»);

– **одностадийная технология плазмохимического осаждения тонких слоев монокристаллического кремния** (толщиной несколько микрон) из его тетрафторида, обеспечивающая минимальное изотопное разбавление на уровне менее 10^{-5} (ИПФ РАН, ИХВВ РАН, ИФМ РАН совместно с Центральным дизайнерским бюро строительных машин, Санкт-Петербург, VITCON Projectconsult GmbH, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Leibniz-Institute for Crystal Growth (Германия), Simon Fraser University (Канада), EU Institute for Reference Materials and Measurements (Бельгия));

– **стенд проекционного нанолитографа** с рабочей длиной волны 13,5 нм и проектным разрешением 30 нм, создание которого свидетельствует о наличии в России ключевых технологий, позволяющих разрабатывать и производить литографическое оборудование, необходимое для производства чипов с топологическими нормами 8–22 нм (ИФМ РАН);

– **технология получения высокочистого оксида алюминия** – необходимого сырья для многих применений (получения кристаллов лейкосапфира, керамик специального назначения и ряда других), внедрение которой в производство позволит резко сократить импортозависимость российских потребителей (ИХВВ РАН);

– **синтез исходного реагента для защиты железуглеродных сплавов** непосредственно в процессе термической обработки от окисления, обезуглероживания и потери легирующих компонентов сплавов (ИМХ РАН).

В 2011 г. институтами ННЦ РАН получено 18 патентов РФ на изобретения и комплексы программ для ЭВМ, 6 положительных решений о выдаче патента РФ по заявкам на изобретения и полезные модели, 2 зарубежных патента на изобретения.

Научно-организационная деятельность

В 2011 г. под эгидой ННЦ РАН был создан и начал свою деятельность Нижегородский научно-просветительский центр «Знание-НН». (см. статью «Продолжая высокие традиции» в настоящем выпуске – Прим. ред.).

По инициативе руководства ННЦ РАН и Общественной палаты Нижегородской области в ноябре 2011 г. создано Нижегородское региональное отделение общероссийской общественной организации «Российская ассоциация содействия науке» (РАСН). В ближайших совместных планах ННЦ РАН и регионального отделения РАСН – подготовка для Правительства и Общественной палаты Нижегородской области информационно-аналитических материалов по региональным проблемам комплексного характера, организация их широкого обсуждения с привлечением ведущих экспертов.

В тесном взаимодействии с ННЦ РАН работает Совет по науке и инновационной политике при Губернаторе Нижегородской области, созданный в целях реализации эффективной научно-технической, инновационной и промышленной политики на территории области путем консолидации усилий органов исполнительной власти, промышленных предприятий и научных организаций региона.

Активно продолжались совместные исследования с Верхне-Волжским управлением Росгидромета в рамках подписанного ранее соглашения о сотрудничестве. В 2011 г. непосредственно в ННЦ РАН выполнялись исследования в области физики атмосферы и атмосферного электричества при поддержке Правительства Нижегородской области и РФФИ. Дальнейшее развитие этих и ряда других работ планируется обеспечить путем создания совместной с Росгидрометом Лаборатории проблем окружающей среды и климата Земли.

ННЦ РАН принял активное участие в XVI международном форуме «Россия единая» (Нижний Новгород, 5–8 октября 2011 г.). Высокий инновационный потенциал академической науки в Нижнем Новгороде, который признан в качестве одного из важных факторов повышения инвестиционной привлекательности региона, был представлен в экспозиции Центра последними разработками ИПФ РАН, ИФМ РАН, ИХВВ РАН и Нижегородского филиала ИМАШ РАН.



Визит делегации немецких научных фондов в ННЦ РАН

Была продолжена международная деятельность ННЦ РАН в целях координации совместных планов исследований нижегородских ученых с зарубежными партнерскими организациями. В марте 2011 г. делегация глав московских представительств ряда крупнейших немецких научных организаций и фондов посетила ННЦ РАН с целью обсуждения перспектив совместных работ, ряд из которых в настоящее время успешно осуществляется в ходе совместной реализации крупных международных проектов (в области физической электроники, физики плазмы, лазерных технологий, наноматериалов). В состав делегации вошли главы представительств Немецкого научно-исследовательского сообщества (DFG); Германской службы академических обменов (DAAD); Немецкого дома науки и инноваций в Москве (DWIH), Фонда им. Александра фон Гумбольдта.

Подготовка кадров

В целях ориентированной подготовки научных кадров в институтах ННЦ РАН и ННГУ им. Н.И. Лобачевского реализуются несколько эффективных моделей интеграции академической науки и высшего образования, положенных в основу деятельности Объединенно-

го учебно-научного центра ННГУ (см. «Нижегородский потенциал», 2010. №1. – Прим. ред.).

Значительную роль в подготовке научных кадров и их быстрой адаптации в профессиональной среде играют ведущие научные школы, действующие в институтах ННЦ РАН. Поддержка и развитие этих научных школ в 2011 г. обеспечивались 6 грантами Президента РФ и 10 государственными контрактами в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».



Встреча выпускников аспирантуры ИПФ РАН 2011 г. с руководством института

При институтах ННЦ РАН работают 5 диссертационных советов по защите докторских и кандидатских диссертаций. В 2011 г. в институтах ННЦ РАН проходили обучение 84 очных аспиранта, 2 сотрудника состояли в докторантуре; успешно защищены 12 докторских и 25 кандидатских диссертаций.

Награды и премии

Состав ННЦ РАН пополнился тремя новыми членами-корреспондентами РАН: на Общем собрании РАН в декабре 2011 г. по Отделению физических наук были избраны Г.Г. Денисов (ИПФ РАН) и В.П. Незнамов (РФЯЦ – ВНИИЭФ), по Отделению химии и наук о материалах – И.Л. Федюшкин (ИМХ РАН).

В 2011 г. сотрудники институтов ННЦ РАН были награждены престижными научными премиями, персональными грантами благотворительных фондов:

– премией Правительства РФ в области науки и техники за разработку и освоение промышленного выпуска мегаваттных гиротронов для электронно-циклотронного нагрева плазмы в крупномасштабных установках управляемого термоядерного синтеза (акад. А.Г. Литвак, чл.-корр. Г.Г. Денисов, к.ф.-м.н. В.Е. Запезалов, к.ф.-м.н. Е.В. Соколов – ИПФ РАН);

– медалью РАН с премией для молодых ученых за работу в области создания приборов, методик, технологий и новой научно-технической продукции научного и прикладного значения (к.ф.-м.н. П.В. Волков, ИФМ РАН);

– 9 грантами Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых в номинациях «доктора наук» (В.Б. Казанцев, ИПФ РАН) и «кандидаты наук» (Е.А. Сергеева, А.В. Слюняев, С.А. Скобелев, И.В. Турчин – ИПФ РАН; А.В. Иконников, М.А. Силаев – ИФМ РАН; А.И. Поддельский, К.А. Кожанов – ИМХ РАН);

– премией Европейского физического общества «EPS Plasma Physics Innovation Prize 2011» (акад. А.Г. Литвак);

– премией Международной конференции по вакуумной электронике им. Дж. Пирса за 2011 год (М.И. Петелин, ИПФ РАН).

ЮБИЛЕИ

5 марта 2012 г. исполнилось **75 лет академику Сергею Викторовичу Гапонову** – крупному специалисту в области физики лазеров, взаимодействия излучения с веществом, рентгеновской оптики, сверхпроводимости, физики твердотельных наноструктур, основателю и первому директору (1993–2009) Института физики микроструктур РАН, лауреату Государственной премии СССР, кавалеру ордена Дружбы.

Редколлегия «Нижегородского потенциала» присоединяется к многочисленным поздравлениям в адрес Сергея Викторовича и знакомит читателей с интервью, которое он дал для нашего издания.

Чувство времени

– **Сергей Викторович, ваше детство пришлось на войну, какие-то яркие впечатления остались у вас от того времени?**

– Помню, что было трудно материально, особенно в начале войны. Все, что представляло какую-либо ценность, было обменено на картошку. Отец, когда началась война, закрыл ГИФТИ (Горьковский научно-исследовательский физико-технический институт), где он был директором и перешел радиоинженером на авиационный, как его тогда называли, 21-й завод. Он принимал участие в разработке приборов радиосвязи, которые ставили на выпускаемые там самолеты. После укомплектования самолеты улетали прямо на фронт с заводского аэродрома. Приходил домой он только раз в неделю. Мама тоже много работала.



Верхнюю часть города почти не бомбили, бомбили в основном заводские районы, но стекла, бывало, вылетали и у нас.

Рос на улице, среди ребят, тогда это было обычное детство. От сверстников отличался только тем, что родители мои были ученые, но следить за мной также было некому. Я поступил в школу № 8, один из выходов из нее вел на Мытный рынок, куда мы часто сбегали с уроков. На рынке торговали в основном инвалиды, кто без руки, кто без ног. Там можно было купить и школьную тетрадь, и химический карандаш, и прочие мелочи. А колорит рынка был такой, что раз увидишь – не забудешь.

В семье я видел жизнь другую. Это и было главное мое воспитание. Отец старался воспитывать нас по-мужски, часто повторял: «Нежности – телячьи принадлежности». Не целовал, а подзатыльники случались, но это никогда не сопровождалось агрессией или каким-то другим негативным чувством. Кстати сказать, я заведую в университете кафедрой электроники, которой в свое время заведу-

вал мой отец – Виктор Иванович Гапонов. Воспоминания о нем там сохранились самые добрые.

– **Вас, наверное, как самого младшего баловали?**

– Некому было баловать – родителей дома почти не было. Мама нам с Андреем варила большую кастрюлю супа на неделю, который мы разогревали и ели. Я вилку-то увидел первый раз после войны, потому что они были убраны за ненадобностью.

Но на лето меня мама куда-нибудь «пристраивала». Например, одно или два лета я прожил на базе по разведению дубового шелкопряда на Щелковском хуторе у профессора Горьковского университета С.С. Четверикова, всемирно известного генетика. Еще одно лето я прожил в затоне Парижской коммуны в семье одного из сотрудников мамы. От затона осталось впечатление, что там один песок и много слепней. А уже когда стал школьником, то меня стали отправлять в пионерские лагеря. Вот и все баловство.

– **Вы всегда знали, что будете физиком?**

– Было время, когда я мечтал быть писателем. Много читал. Но мне хватало самокритичности, чтобы не пойти по этому пути. А с физикой случилось так. У нас в школе ее преподавал Григорий Иосифович Перельман. Физикой заниматься мне нравилось. И еще, учитель не только выделял меня из всех, но был единственным, кто ставил пятерки. По другим точным предметам оценку мне всегда снижали. Я тогда отличался большим юношеским нахальством и позволял себе при решении задач писать только итоговое выражение, а вычисления не делать. Кстати, из-за этого максимализма мне пришлось уйти из восьмой школы.

Надо сказать, что я не умел подчиняться с раннего детства, у меня никогда не было начальников. В детский сад не стал ходить, потому что там заставляли спать только вытянувшись, а мне хотелось сгибать ноги. А в школе, например, начиная с 7 класса, у меня на все предметы была одна тетрадь. Когда же мне делали замечания, я дерзко отвечал, что эта тетрадь называется общая, значит – для всех предметов. Стыдно мне было только перед мамой, которой я гордил-



Фото из семейного альбома (1937 г.)

ся. Ее, конечно, вызывали в школу, и она из-за меня переживала неприятные минуты. Конфликты нарастали, и в начале 10 класса директриса сказала мне, что я ее школу не закончу. Ответив на это: «Пусть она кончается без меня», – я из той школы ушел. Заканчивал потом экстерном школу №14.

Потом поступил в Политехнический институт. В университете работали мои родители, и я считал, что учиться там мне будет непринципно.

– На сайте Института физики микроструктур РАН (www.ipmras.ru) опубликован ваш рассказ «Моя версия образования ИФМ РАН», где вы рассказываете о том, как складывался ваш путь в науке, что явилось основанием для строительства этого прекрасного храма науки – ИФМ РАН. Заканчивается рассказ такими словами: «Эпохи меняются. То, что мы накопили, еще срывается». Означает ли это, что стране сегодня нужна другая наука?

– Вообще, на мой взгляд, науку можно сравнить с театром. И тут, и там люди живут своим делом, вкладывают себя, переживают различные жизненные ситуации. Как известно, актеры бывают репертуарные и антрепризные. Это совершенно разные люди. Театральный актер жертвует чем-то своим ради того, чтобы существовал этот его дом – театр. А антрепризер уезжает туда, где ему лучше. И не обязательно только деньги им движут. Это может быть удовольствие работать с лучшим режиссером, возможность сыграть ту или иную заветную роль. Так же и ученые. Мне и моим коллегам было важно создать дом, а те, кто имел антрепризные наклонности, уехали. Сейчас усердно заывают уехавших ученых, но возвращаясь, они остаются антрепризерами, и строить нашу науку они не будут.

Попытка создать науку на антрепризе, мне кажется, не для России. В США так принято, когда человек оканчивает ВУЗ в одном месте, аспирантуру в другом, а трудится в третьем месте. Это полезно, конечно, с точки зрения освоения разных подходов, но как сказал герой Фазиля Искандера в «Созвездии Козлотура»: «Животное хорошее, но не для нашего климата». Наивно полагать, что мы с помощью «козлотуров» устроим науку так же, как у них. Научные школы в России создавались поколениями людей, преданных науке и привязанных к одному месту проживания, в большой степени из-за пресловутого «квартирного вопроса», но традиция школ сложилась, она работает. И сама мысль все разрушить и сделать по-новому, как у них, – контрпродуктивна. Играть надо теми картами, которые у тебя на руках. А попытка играть чужими козырями обречена на неудачу. Возрождать науку в России надо с того уровня, на котором она находится, а не пытаться прыгнуть через эпоху.

– А что можно сказать об идее конвергенции наук?

– Это идея не новая. Она всегда была. Пример тому – Нобелевская премия за открытие двойной спирали ДНК. Начинать эту работу биолог, а когда ему потребовалось, он привлек специалиста в области рентгеноструктурного анализа. Им были непонятны связи между нитками спирали, и в работе принял участие химик. Такая конвергенция была всегда, но никогда не было, чтобы преподавали науки сразу в смешанном виде. Это способ получить в результате человека, который ни в чем не будет понимать. Поэтому в нашем университете самая лучшая кафедра – электродинамики. В электродинамике решаются очень трудные, но решаемые задачи. На этом хорошо учить. Но

когда все смешано и перепутано, то это не для обучения, это следующий этап исследовательской работы.

– Сергей Викторович, когда науке жилось лучше, сейчас или в Советском Союзе?

– По большому счету, ни тогда, ни сейчас. В Советском Союзе были удивительные вещи. Оборудование, например, конечно же отечественное, надо было заказывать за 4 или 5 лет. И бывало так, что ты уже чем-то другим занимаешься, а тебе приходит прибор, о котором ты и не помнишь. Хозяйствование-то было плановое. Конечно, нельзя не вспомнить, что на науку, особенно связанную с оборонными вещами, тратились очень большие деньги, но зато расплачивались закрытостью, что тоже не весело. Сейчас же увлеклись прорывными направлениями, о которых везде пишут и говорят, хотя прорывов никаких не видно.

В Советском Союзе было соревнование с США, и поэтому на всякий случай поддерживали все направления, что особенно важно для фундаментальной науки.

– Ваша жизнь сильно изменилась, когда вы отказались переизбираться на должность директора ИФМ РАН?

– Занимаемая должность – это всегда с одной стороны открывающиеся возможности в достижении цели, а с другой стороны и испытание властью. Бывает, что вторая сторона людей затягивает. Со мной этого не происходило. Когда в начале пути я анализировал карьерную цепочку, то пришел к выводу, что самый лучший пост – ведущий конструктор. Это фактический руководитель научной темы, а от каких-либо административных обязанностей ты свободен. Но потом оказалось, что на этом посту реализовать некоторые проекты невозможно. Пришлось принять на себя заведование лабораторией, потом отделом. И таким образом мой карьерный рост был продиктован желанием решить какую-либо задачу, выходящую за рамки моей должностной компетенции. А наслаждения властью не было никогда. Сегодня же я могу заниматься только наукой.



Фото передовиков отдела твердотельной технологии ИПФ РАН, 1979 год. Сидят (слева направо): Д.М. Павельев, В.А. Тюрина, С.В. Гапонов, Н.Н. Салащенко; стоят: В.М. Генкин, И.Г. Забродин, Ю.Я. Платонов, Е.Б. Ключенков. Все, кроме уехавших в США В.М. Генкина и Ю.Я. Платонова, работают в ИФМ РАН

– Сергей Викторович, а чем вы занимаетесь на досуге?

– Читаю. В неделю я покупаю и обычно прочитываю 2–3 книги. Сейчас стали появляться книги авторов, которые раньше не печатались или не переводились, и знакомство с ними очень интересно.

Раньше любил рыбалку. У меня была моторная лодка и много времени я проводил на Волге. Кстати, тогда по реке каждый час проходили корабли на подводных крыльях «Ракета», и это у меня развило хорошее чувство времени.

– Чувство времени – это важное чувство для человека?

– Не думаю, скорее это атавизм. Чувство, необходимое для общения с природой. Впрочем, это помогает мне никогда не опаздывать, что при некотором положении, как известно, служит своеобразной формой вежливости.

Если серьезно, то мое отношение ко времени скорее сродни пушкинскому. Как видно из интервью, я жил не в самые благополучные времена. Впрочем, в России таковых никогда и не было. По-моему, не следует угождать времени и не следует пытаться его оседлать, хотя это и позволяет некоторым добиться успеха, очевидно, временного. Надо делать свое дело, осуществлять свое предназначение, не зарывать талант в землю. Так следует и по Библии, и по Пушкину.

Беседовала И. Тихонова

По решению Генеральной Ассамблеи ООН прошедший 2011 год был международным годом химии. Этим была подчеркнута важность химических наук и технологий для решения насущных проблем, стоящих перед человечеством. Открытую в прошлом выпуске рубрику «Наука без границ» мы продолжаем рассказом об опыте международного сотрудничества Института металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева РАН.

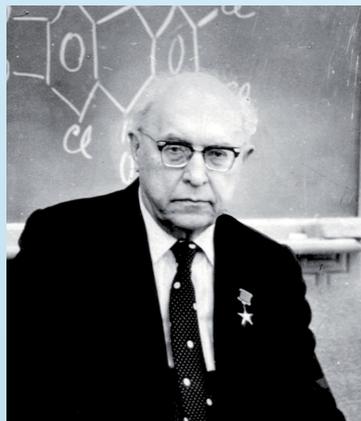
Безграничная химия

Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева РАН принадлежит к тем научным институтам, которые занимают прочные позиции в мировом сообществе. Сотрудники ИМХ РАН – постоянные участники



самых крупных международных конференций по металлоорганической, координационной и физической химии, их результаты публикуются в авторитетных научных журналах. Не удивительно, что выполнение совместных с зарубежными учеными исследований является для института делом естественным.

Историю развития международных связей нижегородские (горьковские) металлоорганики связывают с именем первого директора, чье имя носит институт. Академик Григорий Алексеевич Разуваев – выдающийся ученый и человек удивительной судьбы. Ученик академика В.Н. Ипатьева – ученого из плеяды великих русских химиков, Г.А. Разуваев в 1929–1930 гг. проходил стажировку в Мюнхенском техническом университете, в лаборатории нобелевского лауреата Генриха Виланда. Позже, репрессированный по сфабрикованному делу и прошедший сталинские лагеря, Григорий Алексеевич сумел не только сохранить верность избранному пути, но



и создал крупную научную школу, воспитал учеников и последователей, среди которых Г.А. Абакумов, Н.С. Вязанкин, Г.А. Домрачев, Ю.А. Ольдекоп, Г.Г. Петухов и многие другие известные химики. И когда в начале 1960-х годов был открыт гидридный метод синтеза металлоорганических соединений с прямой химической связью металл-металл, названный в честь авторов методом Вязанкина – Разуваева, интерес международного научного сообщества к исследованиям нижегородских металлооргаников заметно возрос.

«Даже в советские времена, когда город Горький был закрыт для въезда иностранцев, – рассказала **Клара Геннадьевна Шальнова**, ученый секретарь ИМХ РАН, – благодаря высокому авторитету Григория Алексеевича в институт приезжали такие крупные ученые, как Жак Гиллярмо из Швейцарии, Минора Цуцзи из США. Владая многими европейскими языками, сам Г.А. Разуваев в 1963–1986 гг. посетил почти все страны Европы, США и Канаду. Читал лекции, участвовал в международных конференциях, и это вошло в традицию его учеников и последователей. И даже в тяжелые 1990-е, когда наука страны несла большие потери, в том числе и в связи с эмиграцией ученых, в институте предоставлялись длительные отпуска сотрудникам для зарубежных стажировок. Любому творческому человеку, а особенно ученому, хочется почувствовать свою значимость в мировом сообществе, иметь возможность личного сравнения своих исследований с теми, что ведутся за рубежом. И руководство института хорошо понимало это, – подчеркнула К.Г. Шальнова. – Более того, для института это обернулось новым импульсом в последующем развитии, и это мы хорошо ощущаем сегодня».

Заведующий лабораторией доктор химических наук **Игорь Леонидович Федюшкин**, недавно избранный членом-корреспондентом РАН, а тогда молодой аспирант профессора М.Н. Бочкарева, вспоминает:

«Профессор Михаил Николаевич Бочкарев, доктор химических наук, мой учитель, привел меня и в мировую науку. В аспирантуру я поступил в 1989 году, а в конце весны 1990 года по его приглашению в Институт химии АН СССР приехал с женой и дочерью профессор Герберт Шуман из Технического университета Западного Берлина. Познакомились они в 1985 году на европейской конференции по металлоорганической химии в Риге, на которой химики отмечали 90-летие академика Г.А. Разуваева. И так с 1990 года началось прямое сотрудничество между двумя нашими группами. В Горьком профессора договорились о том, что ученики Михаила Николаевича – Александр Трифонов и я, пройду стажировки в Берлине в группе Шумана. Осенью того же 1990 года в Берлин на полгода отправился Александр, а осенью 1992 года поехал я. Надо сказать, что это вообще был мой первый выезд за рубеж. Впечатления от этой поездки и новизны тех ощущений у меня остались на всю жизнь. С тех пор я бывал там десятки раз и в общей сложности прожил в Берлине года четыре. А тогда я сам себе казался человеком, который попал совсем в другой мир, буквально – на обратную сторону Луны.



Другим, уже чисто научным фактором той сложной для меня адаптации явилось то, что две лаборатории существенно отличались в плане оборудования и экспериментальных методик. Поэтому приходилось учиться работать на новом оборудовании и осваивать его очень быстро. При этом оба профессора ждали от меня результатов. Все это, надо сказать, сильно стимулировало, и первая моя стажировка прошла с большой пользой.

В 1997 году мы с Михаилом Николаевичем получили первое соединение двухвалентного тулия. Традиционная валентность тулия +3, а нам удалось впервые получить соединение, в котором валентность тулия была +2. И это было очень значимое событие в координационной химии. Валентность химического элемента – очень характеристичный признак, если учесть, что количество самих элементов ограничено. Открытие новой валентности случается крайне редко. Статья, которую мы опубликовали в журнале Немецкого химического общества «*Angewandte Chemie*» (его импакт-фактор 10.3), вызвала в кругу химиков большой интерес. Эксперты Фонда Александра фон Гумбольдта тоже высоко оценили эти результаты и удостоили меня стипендии Гумбольдта, благодаря которой я смог продолжить свои исследования производных тулия в группе профессора Шумана и получить новые результаты.

Международные связи нашего института обширны, а стипендии Фонда Гумбольдта – только частичное отражение таких связей, может быть и наиболее яркое. Быть стипендиатом этого Фонда очень престижно, и далеко не только для российских ученых. Фонд существует с 1858 года и за все это время прерывал работу только на период нацистского режима в Германии. Нельзя не отметить, что практически ежегодно среди нобелевских лауреатов есть бывшие стипендиаты Фонда.

Научный потенциал нашего института таков, что в принципе позволил бы достаточно успешно развиваться и без столь широких международных связей, но надо понимать, что национальной науки нет. Да, в каждой стране есть свои особенности, традиции, ментальность, откладывающие отпечаток на то, как создается наука. Но фун-

даментальное знание нужно всем и держать его «у себя» бессмысленно. Если не делиться своими знаниями с другими учеными и не интересоваться их результатами, занятие наукой станет равносильно постоянному изобретению колеса. Другое дело, что нужно уметь делиться знанием в условиях жесткой конкуренции, поскольку стремление ведущих ученых к лидерству всегда было и есть. В этом плане, мне кажется, школа 90-х годов для нас – ученых среднего возраста, не ушедших тогда из науки, – обернулась очень полезным опытом».

Зарубежные связи института росли и крепились не только на основе совместных исследований, но и совместной аспирантуры с зарубежными университетами.



После стажировки в Германии у профессора Шумана **Александр Трифонов**, тоже гумбольдтовский стипендиат, работал во Франции, чем положил начало развитию нового направления исследований в ИМХ РАН. Сегодня Александр Анатольевич – доктор химических наук, заведующий лабораторией химии координационных соединений. Вот что он

рассказывает о том, как начиналось это сотрудничество:

«В 1993 году мне довелось работать во Франции у профессора Кагана, в Париже. Это была очень интересная работа в лаборатории асимметрического катализа по разработке новых энантиоселективных катализаторов на основе лантаноидных комплексов. Когда в 2000 году появилось второе направление сотрудничества с Университетом Монпелье, что на юге Франции, а именно с лабораторией, занимающейся исследованиями в области магнетохимии, то первая наша совместная аспирантка защитила диссертацию именно в этом университете. Она проводила исследования наночастиц, обладающих одновременно магнитными и люминесцентными свойствами, предназначенными для использования в медицинской диагностике и терапии. Магнетохимические исследования синтезируемых нами образцов важны для нас, а поскольку в России проводить такие исследования стало невозможным, то наше сотрудничество с этим университетом оказалось взаимовыгодным.

Третьим направлением сотрудничества, начиная с 2004 года, стал совместный проект с Университетом Ренна по разработке катализаторов для получения биосовместимых и биодegradуемых полимеров. Это очень актуальная сегодня тематика, поскольку она имеет прямой выход на медицинские и экологические приложения. Например, в Китае уже построен первый завод по выпуску саморасщепляющихся полимеров для медицинских целей, а именно, по выпуску шовного материала для хирургических операций, биосовместимых имплантатов для лечения переломов костных тканей. Во многих европейских странах уже используются упаковочные пакеты из таких полимеров.

Научная специфика французских коллег – органическая химия, катализ, работать с металлокомплексами они не очень умеют. Но они делают для нас магнитные измерения. Благодаря этому сотрудничеству развилось направление нанохимии. Проект направлен на получение полифункциональных материалов. Чем хороши лантаноиды? Тем, что некоторые из них обладают и люминесцентными, и магнитными свойствами, поэтому была идея сделать такие координационные полимеры с теми и другими свойствами, чтобы из них можно было создать «умные» материалы, свойствами которых можно было бы управлять извне. И главное – использовать это все в медицине.

Нам удалось получить наночастицы координационных полимеров, которые растворимы и в органической фазе и в физиологических жидкостях, и уже на их основе получить соединения, которые явились интересными и перспективными контрастными реагентами для МРТ-диагностики. По своим свойствам наши соединения превосходят те коммерческие образцы, которые используются сегодня при МРТ-диагностике. Сейчас этот результат находится в процессе патентования. И это будет один из интернациональных патентов, в котором много участников: в ИМХ РАН мы делали сами наночастицы координационных полимеров; во Франции выполняли всю магнетохимию; в Португалии – люминесценцию; в Испании проводили оценку цитотоксичности частиц, а итальянцы проводили тесты их свойств в ЯМР-томографии. Благодаря достаточно успешному сотрудничеству по всем этим направлениям нам удалось организовать объединен-

ную европейскую лабораторию «Гомогенный катализ для устойчивого развития». И аспирантура, которая поддерживается французским посольством в России, является частью этой большой программы. С российской стороны научная программа поддерживается РФФИ и РАН.

На соединениях лантаноидов основан другой совместный проект – с Китаем, а именно, по разработке новых катализаторов для синтеза высококачественных резин. Сейчас в мире стоит задача получения резин со строго определенными свойствами. А лантаноиды тем и хороши, что в полимеризации диенов – процессе, лежащем в основе получения высококачественной резины, они очень активны и позволяют добиться нужных свойств. Замечу, что Китай сегодня является монополистом в области добычи и переработки лантаноидных руд. Эти руды есть и в нашей стране, но предприятие в Верхней Пышме Свердловской области, у которого наш институт традиционно покупал эти металлы, закрылось, несмотря на стратегическую важность этих металлов и на то, что многие новейшие (как сейчас принято говорить – инновационные) материалы содержат лантаноиды, благодаря присущему им уникальному комплексу свойств. Китайцы же используют все, что у них есть. На основе лантаноидосодержащих руд они получают металлы, на базе которых делают катализаторы для получения биодegradуемых полимеров, делают авиационные сплавы, те же самые люминесцентные устройства. Так что теперь лантаноиды мы вынуждены покупать в Китае».

Конечно, развитие и укрепление международных связей не течет само по себе. Оно зависит от устремлений и активности молодых ученых.

Рассказ доктора химических наук **С.Ю. Кеткова**, ставшего третьим гумбольдтовским стипендиатом в ИМХ РАН, еще одно тому подтверждение. После окончания кафедры физической химии ННГУ, Сергей Юлиевич продолжил свои исследования в области спектроскопии металлоорганических соединений в ИМХ РАН в лаборатории члена-корреспондента РАН Георгия Алексеевича Домрачева.



«Спектроскопия металлокомплексов требует как знаний в области синтеза комплексов металлов, так и умения использовать различные спектральные методы. Физическая химия активно развивается во всем мире, и для меня была очень важна возможность общения с зарубежными учеными, занимающимися близкими мне исследованиями. В 1994 году я обратился в Оксфордский университет к известному металлоорганику Малькольму Грину (Malcolm Green) с предложением о сотрудничестве в области спектроскопии сэндвичевых соединений. Он ответил, что его супруга Дженнифер занимается фотоэлектронной спектроскопией комплексов такого типа и что она заинтересовалась моим предложением. Наши совместные исследования с Дженнифер Грин продолжались до конца 90-х годов и поддерживались программами Лондонского Королевского общества и Королевского химического общества. Работы, связанные с синтезом веществ, мы выполняли в Оксфорде. В то время у них это можно было сделать в несколько раз быстрее, чем в условиях нашей лаборатории, а затем я приехал в ИМХ РАН и проводил спектральные исследования, которые можно было выполнить только у нас. Это было плодотворное сотрудничество, результатом которого стали публикации высокого уровня. Впоследствии моя работа с учеными Великобритании продолжилась в Университете Суссекса.

Если в Англии мы занимались в основном синтезом объектов для спектральных исследований, то наше сотрудничество с немецкими коллегами началось благодаря уникальным методам ионизационной спектроскопии, созданным в Мюнхенском техническом университете. Мы предложили профессору Эдварду Шлагу (Edward Schlag), одному из основоположников лазерной фотоионизационной спектроскопии, исследовать полученные нами объекты их методами. Это предложение его заинтересовало, и в 2001 году для проведения научных исследований в Мюнхенском техническом университете мне была предоставлена гумбольдтовская стипендия.

Полученные тогда результаты подняли наши представления о строении металлоорганических молекул на качественно другой уровень. Как и в проектах с английскими коллегами, мы исследовали сэндвичевые комплексы, в которых атом металла заключен между двумя плоскими лигандами. Они представляют большой интерес как с точки зрения фундаментальной металлоорганической химии, поскольку являются идеальными моделями для описания многоцентровых связей лиганд-металл, так и с позиций практического использования в качестве катализаторов, прекурсоров наноматериалов и медицинских препаратов. В результате совместной работы мы смогли получить гораздо более точные параметры этих молекул, что открыло возможность исследования тонких внутримолекулярных эффектов. Например, впервые удалось обнаружить в газовой фазе отдельные изомеры сэндвичевых молекул, различающиеся взаимной ориентацией двух ареновых лигандов.

Моя работа в Мюнхенском техническом университете, можно сказать, стала продолжением давней истории сотрудничества основателя нашего института академика Г.А. Разуваева с немецкими коллегами. В конце 1920-х годов Григорий Алексеевич готовил диссертацию именно в Мюнхенском техническом университете у нобелевского лауреата Генриха Отто Виланда. А «сэндвичи», которыми мы занимались, были открыты, в частности, Эрнстом Отто Фишером (Ernst Otto Fischer) в том же Мюнхенском техническом университете, но несколько позже. С профессором Фишером мне удалось увидеться на одной из встреч с нобелевскими лауреатами, организованных Фондом Гумбольдта.

Во время длительной работы за границей большую роль играло то, что контакты с родным институтом не обрывались, а это совсем другие ощущения, когда знаешь, что дома ждут. Для продолжения исследований в России решающее значение имела и имеет поддержка отечественных фондов. В частности, наши разработки с конца 90-х годов регулярно поддерживались РФФИ).

Подводя итог нашей беседе, К.Г. Шальнова заметила:

«Достижения горьковских ученых, несмотря на закрытость города, по мнению многих специалистов того времени, всегда находились на

передовых рубежах как в области химии, так и в области физики, и не только. Открытие границ придало новый импульс сотрудничеству, и не только нам, но и всей отечественной науке. И если мы (российские ученые), что называется, генерируем идеи, то наши зарубежные коллеги могут обеспечить хорошие условия для их развития. Все наши международные связи – это дорога с двухсторонним движением. Конечно, при всей глобализации науки и эффективности сотрудничества есть вещи, от которых напрямую зависит безопасность нашей страны, и это необходимо интеллектуально защищать. Мы занимаемся этим, у нас много ноу-хау. Металлоорганическая химия сегодня является основой развития технологий во многих промышленных отраслях».



Еще в 1995 году, когда ИМХ РАН готовился к проведению крупной международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Г.А. Разуваева, в качестве одного из ключевых правил работы института в деле сохранения памяти о своем основателе была определена работа с молодежью. Директор ИМХ РАН академик Г.А. Абакумов отметил тогда, что усилия по сохранению и быстрому росту научной молодежи – лучшее, что ученики могут сделать в память об учителе. Прошедшие полтора десятилетия показали, что это принесло свои плоды, придав новые импульсы развитию института.

Широкие международные связи института послужили здесь эффективным катализатором не «утечки мозгов», как это произошло во многих научных центрах страны, а, напротив, средством притяжения новых задач, новых исследований и следующих поколений талантливых сотрудников.

И. Тихонова

ФОРМУЛА УСПЕХА

Сегодняшний наш собеседник в ставшей традиционной рубрике – заведующий отделом когерентной оптики ИПФ РАН лауреат Государственной премии РФ д.ф.-м.н. Валентин Михайлович Геликонов.

Точное попадание

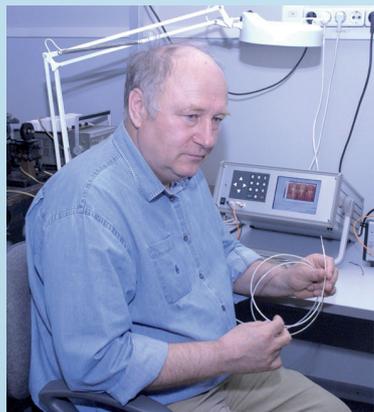
– Валентин Михайлович, вы известный специалист в области оптических измерений, но мало кто знает, что вы принадлежите к роду, насчитывающему не одно поколение российских просветителей и патриотов. Среди них много известных людей, например, нарком здравоохранения Владимирский, патриарх Московский и всея Руси Сергей (Страгородский), были и революционеры, ученые. Каким-то образом столь богатая родословная оказывала влияние на вас в детстве? Может быть, были разговоры, воспоминания?

– В нашей семье разговоров о родне было крайне мало. Знал только от бабушки, что мой дед по материнской линии в конце XIX века был членом «Союза борьбы за освобождение рабочего класса», ходил на мавки и даже нес знамя впереди колонны. О родственниках со стороны отца знаю очень мало, ведь отец был сыном репрессированного и расстрелянного в 1937 году священника. Многие я узнал позже, и о том, кто у меня в родне, и о том, что детям репрессированных было запрещено учиться в вузах, и многое другое. А из самого ранне-

го послевоенного детства помню, что собиравшиеся в нашем доме сослуживцы отца, бывшие фронтовики, очень эмоционально вели разговоры исключительно о войне. А потом и эти разговоры сами собой стихли, но, когда стали выходить фильмы о войне, отец сказал, что все было не так. Он попал на войну в 1942 году и служил во фронтовой разведке старшиной роты. До этого его, выпускника лесного техникума, направили в Вологодскую область на стратегический объект (по лесозаготовкам для военных нужд). Я был мал, но мне запомнился его рассказ о том, как они спасали медвежат, оставшихся без матери.

Какого-то прямого воспитательного воздействия отец на меня не оказывал. Он никогда не руководил мною, но его мнением я очень дорожил. Например, взглянув на мой чертеж и увидев помарку, он мог сказать: «Я бы переделал». Это для меня было руководством к действию. Отец много читал, любил классическую музыку, обладал феноменальной памятью. Высшее образование он, единственный из троих детей, смог получить только потому, что был фронтовиком. Он с красным дипломом окончил Горьковский строительный институт, после работы в городе Щербакове (нынешний Рыбинск) постоянным местом жительства выбрал город Городец. Мама была фельдшером, отлично знала русский язык, чем я иногда пользовался перед сдачей на проверку сочинений.

Из родственников больше всего общался с бабушкиными сестрами Малыниными по отцовской линии. Это были необыкновенные люди – четыре сестры и брат, чья молодость пришлась на послевоенные годы. Все они окончили гимназию. Старшая из се-



стер – тетя Катя – самая строгая, потрясающе играла в преферанс и меня научила. Она всю жизнь проработала в Доме связи, имела орден Красного Знамени. Тетя Маня была красавицей, от поклонников в юности не было отбоя, в семье шутили, что ее идейные взгляды зависели от того, с кем она в данный период встречается. А тетя Лена прекрасно пела, певицей не стала, но работала в консерватории, правда, бухгалтером. Ее муж, Морозов Леонид Александрович, был хирургом, дружил с Н.Н. Блохиным и участвовал в создании Института травматологии и ортопедии. Бабушка моя, Лидия Михайловна, отличилась тем, что раньше всех вышла замуж. Хорошим голосом обладал и их брат, о нем специалисты говорили, что у него от природы был поставленный оперный голос. Учился брат в Реальном училище (позже физфак университета) на Покровке и иногда пел, встав в проем открытого окна училища, вся Покровка слышала. В гражданскую войну он погиб. Жили сестры все вместе, питались зачастую одной пшенной кашей, но, несмотря на трудности, жили все равно весело.

Я любил бывать у тетушек в гостях, особенно в студенческие годы, дружил с их детьми, и вообще своим жизненным «просвещением» я обязан во многом им. Они часто рассказывали о послереволюционной жизни в нашем крае. Какие люди их окружали! Например, тетя Маруся была замужем за А.А. Комлевым, высоким чином по лесному ведомству в Арзамасе, и жила там барыней, что, кстати, помогло спасти от голода всю семью. Сестры Малынины были в близком родстве с семьей владельца типографии Доброхотова в Арзамасе, семья примечательна тем, что в ней было 12 детей, ставших позднее гордостью Арзамаса: академик-металлург в Киеве; геолог, получивший Ленинскую премию за исследование Курской магнитной аномалии, работавший на Урале; профессор питерского Политеха; врачи, среди которых известная на весь Арзамас врач-акушер и доцент-гинеколог Военно-медицинской академии. Одна из моих тетушек – Калиновская Елена Константиновна, внучка Доброхотова, ныне здравствующая – только в 90-х годах рассказала мне о многих тонкостях моей родословной.

– Каким занятиям вы отдавали предпочтение в детстве?

– Отец был инженер, и скорее по этой причине мне конструктор был подарен еще в 4 года. Но я только через год понял, что это такое. Мастерил все, что нафантазирую; какие-то игрушки, трещотки и прочие «самые нужные» вещи. У меня была своя комната, и это было мое царство! Что только там я не хранил, главное, никто не мешал мне это делать. А еще в мое распоряжение отец предоставил верстак и другие взрослые инструменты, и мы с друзьями мастерили чижики, ходоули, какие-то колеса... Представьте лето, природу городицких окрестностей с ее оврагами, рекой и всеми радостями беззаботного детства! Любил рисовать, выпиливать лобзиком. На велосипеде объездил все леса в районе Узолы и все окрестности гидросооружений на плотине Горьковской ГЭС. Учился в музыкальной школе, сначала по классу баяна. Но домашние дела с меня никто не снимал. На мне лежала обязанность наколоть и принести на три пачки дров, вечером перемыть посуду, а когда сестренка была маленькой, мне приходилось ее качать.

– А когда же пришло увлечение радиофизикой?

– Получилось это так. Какое-то время наша семья жила у маминного отца в Доскино, недалеко от города. И там жил замечательный художник Грачев, у которого я начал брать уроки рисования, для этого регулярно ездил из Городца. Но главная причина – в Доскино жили мои старшие двоюродные братья, которые увлекались радиотехникой. Время было послевоенное, детекторные приемники еще были в ходу, а братья сами смастерили усилитель и организовали танцы перед школой. Меня это просто поразило, я загорелся желанием разбираться в различных схемах и собирать радиоприемники. Увлечение оказалось очень серьезным.

В школе начал заниматься в кино- и фотокружках, где нас учили работе на кинопроекторе и тонкостям фотографии. Руководитель кружков оказался настолько увлеченный своим делом человек, что начал рассказывать нам физику лампового триода. Таким образом, в 7-м классе я начал знакомиться с радиофизикой и уже с ней не расставался. Когда пошли транзисторы, стал пробовать делать усилители на транзисторах, собрал приемник, причем было интересно и форму корпуса самому выдавить из оргстекла. Потом сделал аппарат для проверки транзисторов, но это уже с помощью журнала «Юный техник», который мне отец выписывал. Постепенно сложился и круг

друзей из таких же, как я, ребят, увлеченных радиотехникой. Мы и знаниями своими делились, и соперничали между собой: кто раньше чем-то блеснет! Но самую большую роль в развитии этого увлечения, однозначно, играл наш любимый учитель физики Алексей Иванович Цыганов. Вообще о городецкой школе, которую я окончил, хочется сказать отдельно. С благодарностью вспоминаю своих учителей. Кроме А.И. Цыганова, большое влияние на нас имел учитель химии Сивир Федорович Бибишев, большой экспериментатор и выдумщик, его уроки всегда были интересными. А уж о любви к нашей замечательной классной руководительнице Екатерине Яковлевне Цыгановой мы до сих пор можем рассказывать часами и даже в стихах. С ней мы ездили в Москву на заработанные заготовкой дров деньги. Представляете, в 1960 году мы, дети из глубинки, впервые увидели Москву, были в мавзолее с Лениным и Сталиным! Дух патриотизма в ту пору был очень высок.

К окончанию школы я уже точно знал, что пойду на радиофак, и поступил в Горьковский университет им. Н.И. Лобачевского. Университет поначалу как-то оглушил обилием информации, и я долго не мог определиться со своим научным направлением, пока меня не распределили на кафедру квантовой радиофизики. И я понял, что это мое.

– Кто был вашим проводником в большую науку?

– По распределению я попал в НИРФИ – младшим научным сотрудником в отдел И.Л. Берштейна. Наша группа под руководством Ю.И. Зайцева занималась исследованиями в области физики лазеров. Это было как раз то, о чем я мечтал со школы. Первую публикацию о рубиновом лазере вычитал в журнале «Техника молодежи» еще в 1961 году (этим знанием блеснул на экзамене по химии, чем немало удивил своих учителей, они даже не были знакомы с этим «чудом», но оценку мне не снизили). Словом, очень повезло, это было, что называется, точное попадание. С лазерной тематикой не расставался, кроме перерыва на службу в армии.

Помню, в отделе мне устроили первое «тестирование»: «Вот лазер, включи и померяй глубину флуктуации, а потом посчитай цифру спектральной плотности». И я приступил. Как включают лазер, я видел, надо было еще усилитель включить, а все фишки из прибора вынуты, и какая за что отвечает – поди разбери. С помощью тестера разобрался, что к чему, включил и произвел нужные измерения. Получилось число, умноженное на 10^{-12} . Величина сильно поразила, но в расчетах я был уверен и с этой цифрой пошел к Ю.И. Зайцеву. Оказалось, все правильно. После этого меня уже не «тестировали», мое образование продолжилось в ходе исследований.

Отличительной чертой руководства Юрия Ивановича было то, что он требовал два, а лучше три варианта решения поставленной им задачи. Вообще, это был великодушный педагог. Каждое решение обсуждали, он помогал найти оптимальный ход, а иногда вытаскивал свою тетрадку и показывал, что таким-то путем он уже ходил, т. е. этот вариант он уже обдумывал. Показывал мне самые тонкие нюансы в подходах к решению задач и прочие вещи, которые в университетах не проходят. А еще рядом был Израиль Лазаревич Берштейн, который преподавал массу своих уроков. В итоге, когда я попал в армию, то подчас причину отказов техники находил легко, просто исходя из общих принципов физики.

Я служил в Северодвинске, на Белом море. Расскажу забавный случай, не связанный с военной техникой, но когда «школа Зайцева» помогла мне доказать, что горьковские радиофизики «вне конкуренции». ...Один из офицеров-двухгодичников купил телевизор, который почему-то отказывался работать. А поскольку своей телевизор я собрал сам, то меня позвали помочь разобраться. Приступил к осмотру, вижу, что в ПТК не работает одна лампа. Говорю: надо бы вскрывать ПТК. А телевизор-то новый, на гарантии. Владельца аппарата, выпускника ленинградского Физтеха, что-то такое задело, и он говорит: «Вскрывай!» Вскрыли ПТК – пайки идеальные. Но я знал кое-что о пайке: Ю.И. Зайцев давал мне проштудировать учебник А.Ф. Иоффе о физическом эксперименте, где я вычитал об особенностях пайки и ее значении в экспериментах. Поэтому, невзирая на всю красоту, начал проверять качество заводских паек. И нашел, где нет контакта, причем не тестером (его у нас не было), а с помощью приемника, настроенного на радиостанцию «Маяк», двух проволочек и бумажки между батарейками. Телевизор заработал, и мой авторитет тогда сильно повысился. После армии вернулся в НИРФИ, а в 1977 году со своей тематикой перешел в ИПФ АН СССР (теперь ИПФ РАН).

– Как складывалось ваше научное направление?

– Как уже говорил, самым большим везением в жизни считаю причастность к развитию отечественной лазерной физики. Моим главным научным направлением изначально было изучение динамических процессов и естественных флуктуаций в лазерах. Начало этому направлению было положено И.Л. Берштейном, именно он первым измерил ширину линии генератора. Над этой проблемой я трудился в большом коллективе научных сотрудников, и наши разработки в те годы намного опережали мировые аналоги. Сейчас трудно представить, а тогда свою первую работу, как когда-то рекомендовал академик Л.И. Мандельштам, я «вынашивал в портфеле» два года, все проверял, и она не теряла новизны – вот какой запас прочности был в этом направлении!

Постепенно эта область переросла в область чувствительных оптических лазерных измерений, а потом и измерений с использованием волоконной оптики. Вершиной тогдашних занятий было создание лазера с очень малой естественной компонентой ширины линии, на уровне 0,001 Гц, ее величина измерялась на основе флуктуационной методики И.Л. Берштейна. Даже сегодня эти измерения недоступны для многих специалистов. С помощью этого лазера мне удалось измерить колебания зеркала с амплитудой 10^{-17} м – это наностремный уровень, близкий к величине, имеющей значение для астрофизики, поскольку по тогдашним оценкам эта чувствительность была близка к порогу обнаружения гравитационных волн. Культура высокочувствительных оптических лазерных измерений нами была затем перенесена в область низкокогерентной волоконной оптики с относительной шириной линии источников около 0,05.

Большое влияние на эти наши научные продвижения оказывало и сложившееся научное сообщество в нашем городе. Я имею в виду достижения наших ученых-химиков, которые первыми в стране создали сверхчистые оптические материалы и отечественные волоконные световоды с малыми потерями (об этих разработках рассказывал член-корреспондент А.Н. Гурьянов (ИХВВ РАН) в выпуске «Нижегородского потенциала» № 1(2) за 2010 г. – Прим. ред.). Мы тесно общались между собой, и первый наш оптический томограф был выполнен коллективом трех институтов, выставлялся на ВДНХ в соавторстве с тремя академиками: А.М. Прохоровым, Г.Г. Девятым и А.В. Гапоновым-Греховым.

– Сегодня, наверное, можно сказать, что из всех достижений приносит вам самое большое удовлетворение?

– Это работа по созданию оптической когерентной томографии. Как метод измерений, она применима для диагностики неоднородных сред во многих областях науки. Но поскольку нет ничего дороже здоровья людей, то, конечно, приятно осознавать свой вклад в создание именно медицинской аппаратуры. Наш оптический когерентный томограф помогает врачам в диагностике раковых заболеваний на самой ранней их стадии. Преимущества этого метода раньше других оценили и теперь широко применяют урологи, офтальмологи, гинекологи. Офтальмологи ценят эти наши разработки особенно высоко. Мы с удовольствием выполняем заказы на наши приборы для самых разных медицинских услуг как из нашей страны, так и из-за рубежа. Например, по заказу одного зарубежного косметического салона мы сделали томограф для контроля над удалением родинок, он позволяет врачам-косметологам исключить осложнения. Но вот чиновники от российского здравоохранения предпочитают покупать аналогичные приборы для российских клиник в основном за рубежом и по более высокой цене.

Наши научные интересы в настоящее время могут быть направлены на область высокочувствительных измерений в сейсмологии для прогнозирования низкочастотных колебаний, в том числе землетрясений и акустического мониторинга ГЭС, измерений в высоковольтных сетях.

– Валентин Михайлович, профессия и значение вашей фамилии удивительно сочетаются друг с другом, ведь геликоном называют низкочастотную электромагнитную волну...

– И не только. В Греции есть гора Геликон, причем историю о том, что на этой горе бог Бахус собирал на свои пиршества богов, я узнал от человека по фамилии Бахус, директора островного аэропорта, когда пытался улететь с архипелага Соловки. Позже у подножия этой горы я побывал. Геликоном также называют трубу в духовых инструментах...

– А еще есть Геликон-опера... Но возвращаясь к низкочастотным волнам, не физическое ли значение фамилии сыграло роль в том, что сын пошел по вашим стопам, или вы оказывали влияние на него?

– Скорее не я, а он на меня оказывал влияние и распространял волны своей недетской наблюдательности. Заниматься направленно я стал с ним с 6 лет, когда надо было готовиться к школе. Тогда и заметил, что он не просто слушает рассказ о чем-либо, а еще думает и вносит какие-то поправки. Вот, например, читаю ему из популярной книжки «Электрон» рассказ о том, как были обнаружены рентгеновские лучи. Гриша внимательно слушает и вдруг высказывает суждение: «А сначала ему надо было проверить вот это...». Представляете мое удивление, ведь он демонстрировал не что иное, как аналитическое мышление. С того времени я уже старался показать сыну

что-то необыкновенное, например какой-нибудь кристалл, рассказывал о разных физических явлениях, о работе какого-либо прибора, ставил ему вопросы, на которые он выдавал настолько оригинальные ответы, что мне оставалось только удивляться. Причем часто он обращал мое внимание на вещи, о которых я, готовясь заранее, даже не задумывался. Это свойственное детям нестандартное мышление в сочетании с аналитической пытливостью делали наше общение очень интересным. Много играли в интеллектуальные игры. Правда, в школе нестандартное мышление не приветствовалось, а когда оно накладывалось на подростковую дерзость, возникали конфликты с учителями.

Сын тоже окончил радиофак, и теперь мы с ним коллеги. В 1999 году наш научный коллектив под руководством А.М. Сергеева, куда входили и мы с Григорием, получил Государственную премию за разработку когерентного томографа.

Дочь не стала физиком, она личность более творческая.

– Если с сыном вы коллеги, то дочь и семья, наверное, задают совсем другие темы для разговора?

– Это да. Дочь с мужем оба архитекторы, их больше занимают вопросы строительства, дизайна. Самое главное, что они для нас сделали – это подарили внучку Тонечку и внука Николку, а наша старшая красавица внучка живет от нас далеко и видимся мы с ней нечасто. Наши младшие внуки – это такие индивидуальности! С ними конечно больше занимается моя супруга, но и мне перепадает. Супруга, тоже Валентина, – радиофизик по образованию, но по духу – педагог не только потомственный, но и, можно сказать, природный. Она родилась на Брянщине в семье школьных учителей, и поскольку оставить дома было не с кем, то ее, как Филиппка, посадили за парту в 4 года, а в 5 лет она уже стала ученицей 1-го класса. В 15 лет поступила на физико-математический факультет Пединститута. Но после двух курсов перевелась снова на 2-й курс радиофака Горьковского университета. Случилось это только потому, что о городе Горьком на Брянщине была слава, как о каком-то необыкновенном городе. Долгое время успешно работала в ГНИПИ под руководством С.И. Боровицкого, а сегодня она главный воспитатель наших внуков. Когда вся семья собирается вместе, то скучать нам не приходится!

– Спасибо за интересный разговор!

Беседовала И. Тихонова



Разрабатывать и внедрять



Для справки

Станислав Сергеевич Балабанов родился 20 декабря 1981 г. в г. Горьком. Окончил химический факультет ННГУ им. Н.И. Лобачевского по кафедре химии твердого тела (2003), параллельно с учебной по специальности обучался в ННГУ по программе «Организация предпринимательской деятельности в научно-технической сфере» (2000–2003). Окончил аспирантуру НГТУ им. Р.Е. Алексеева (2006) по специальности «Физическая химия», тема диссертации: «Физико-химические основы получения высокочистого фосфина». Имеет степень кандидата химических наук. С 2006 г. работает в ИХВВ РАН в должности старшего научного сотрудника и зам. директора по инновационной работе.

Принимал участие в программах фундаментальных исследований РАН по ряду проектов, связанных с получением лазерной керамики (2006–2011), выполнял исследования по гранту РФФИ «Метод формирования высокочистых слабоагломерированных наноразмерных оксидных порошков алюминия и редкоземельных элементов для новой лазерной керамики» (2008–2009).

Награжден золотой медалью XII Московского международного салона изобретений и инновационных технологий «Архимед-2010»; золотой медалью X Московского международного салона инноваций и инвестиций 2010 г.; серебряной медалью Петербургской технической ярмарки в конкурсе «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка 2011 года».

– В профессиональном самоопределении мы часто опираемся на окружение. Вы выбрали научной стезей химию. Как это происходило у вас, может быть, кто-то из членов семьи занимается химией?

– Нет, в химии я «выбился» один. В моей семье и родители, и брат с сестрой занимаются наукой, но гуманитарной – социологией и экономикой. Если и было их влияние на меня, то не прямое. Впервые с этой наукой я познакомился, когда увидел у своего старшего брата учебник по химии за 7–8-й класс – схемы, описания опытов сразу привлекли мое внимание. Дальше я уже самостоятельно в библиотеке взял книгу из серии «занимательные опыты» и выпросил у знакомого химика реактивы и специальную посуду. Но поскольку я был еще слишком маленький, мне дали только самые безопасные вещества, и вряд ли с ними можно было провести хоть один опыт. Так желание заниматься химией осталось неудовлетворенным, но я все равно был рад наличию у меня баночек с веществами и нескольких склянок. Потом, по воле случая, школу №28, в которой я учился, перепрофилировали в химико-экологический лицей. Появилась возможность заниматься в кружке по химии в ННГУ им. Н.И. Лобачевского, где отметили мое увлечение и предложили провести уже более или менее серьезное исследование. Его результаты я защищал в виде школьной диссертации, которую засчитали как «отлично» на вступительном экзамене по химии.

– Вы с научным направлением определились в университете или позже?

– Я пробовал свои силы и в аналитической, и в физической, и в неорганической химиях. Сразу после защиты школьной диссертации ко мне подошел один из преподавателей факультета – Евгений Владимирович Сулейманов – и предложил мне заниматься научной работой на кафедре строения вещества, где я с первого по пятый курс изучал строение кристаллических солей урана. Работа была интересная, но далекая от практического применения, хотелось в большей степени заниматься химической технологией. Поэтому после окончания университета в 2003 году я поступил в аспирантуру НГТУ

им. Р.Е. Алексеева к профессору В.М. Воротынцеву. Все эксперименты по диссертации я выполнял на опытном производстве в Дзержинске, где совмещал научную работу с производственной. Пришлось побыть и аппаратчиком, и разнорабочим, и конструктором, и инженером. К сожалению, на тот момент еще не было достаточного спроса на продукцию, которую я разрабатывал, – высокочистые газы фосфин и герман, поэтому производство временно приостановили, а я перешел на Нижегородский масложировой комбинат инженером по инновациям.

– А как пути-дороги привели вас в ИХВВ РАН?

– Этому я обязан... спорту. Евгений Михайлович Гавришук, мой научный руководитель, как и мой отец Сергей Семенович Балабанов (заведующий Нижегородским отделом Института социологии РАН. – Прим. ред.) – мастер спорта. Естественно, в детстве отец водил меня на различные соревнования по легкой атлетике, а потом и на игровые тренировки, где мы и пересекались с его другом Евгением Михайловичем. Когда я осознал, что заниматься собственными разработками значительно интереснее, чем пытаться внедрить в производство чужие, я и обратился к нему за советом, куда можно устроиться. Оказалось, что он как раз набирал сотрудников для вновь открывшейся в его лаборатории научной темы. Так я и стал работать в лаборатории высокочистых оптических материалов ИХВВ РАН и параллельно в течение года заканчивал оформление кандидатской диссертации, которую начал под руководством В.М. Воротынцева.

– Чем занимается лаборатория высокочистых оптических материалов?

– Удивительно, но все знания, которые я набирал на столь разных работах, мне пригодились в текущей деятельности. Сейчас мы занимаемся разработкой технологии активных элементов твердотельных лазеров ближнего и среднего ИК-диапазона. Ключевым элементом этих лазеров является оптическая среда, в которой собственно и возникает лазерное излучение. Внешне элемент похож на драгоценный камень. Например, селенид цинка, легированный хромом, имеет насыщенный рубиновый цвет, а из-за высокого коэффициента преломления он значительно превосходит рубин по блеску. Но к лазерным материалам предъявляются куда более жесткие требования, чем к ювелирным камням. Так, невооруженным глазом очень трудно отличить разницу в 10% при поглощении света каким-либо кристаллом. Но поскольку за один импульс лазерное излучение проходит через активную среду тысячи раз, то поглощение даже в доли процента вызывает разогрев материала и может вызвать его разрушение. Таким образом, структура лазерного элемента должна быть практически идеальной, с минимальным количеством дефектов и лимитирующих примесей. Другие особенности лазерных сред по сравнению с «обычными» оптическими материалами – необходимость обеспечения определенного квантового состояния активного центра, в данном примере иона хрома, который ответствен за возникновение излучения. Лазерное излучение – квантовый эффект, оно возникает, когда большая часть активных центров, находясь в возбужденном состоянии, лавинообразно переходит в основное состояние с испусканием фотонов одинаковой энергии. Примеси, дефекты, концентрация самих активных центров, валентность элементов и множество других вещей влияют на состояние этих квантовых уровней, и при любой возможности, вместо того чтобы излучать таким когерентным образом, элемент «избавляется» от лишней энергии, нагревая сам кристалл.

Задача по созданию такой активной оптической среды весьма актуальна. Лазеры на халькогенидах цинка способны работать на длинах волн 2–5 мкм. На сегодня это один из самых неосвоенных и перспективных диапазонов лазерного излучения, поскольку существующие системы дорогостоящие, требуют криогенных температур для работы и не способны обеспечивать стабильную генерацию. Этот диапазон важен тем, что в нем находятся интенсивные линии поглощения большинства молекул. Располагая компактным эффективным лазером, способным к перестройке излучения в широкой полосе от

2 до 5 мкм, возможно применять лазерную спектроскопию молекулярных газов для решения многих прикладных задач, таких как медицинская диагностика (например, путем спектрального анализа выдыхаемого воздуха) или экологический мониторинг (дистанционное зондирование состава атмосферы на предмет выявления в ней различных примесей).

– Есть ли у вас с коллегами конкуренты в этой области?

– Эта лазерная среда была открыта сравнительно недавно, поэтому она не освоена крупными корпорациями, выпускающими оптические элементы из халькогенидов цинка, но активно изучается рядом научных групп во всем мире, возглавляемых в основном учеными из бывшего СССР. В России активные исследования в этом направлении проводит ФИАН. Явных лидеров по достигнутым результатам пока нет, но принципиальные особенности применяемых нами технологий позволяют надеяться, что в скором времени мы сможем создать лучший материал для этих целей. ИХВВ РАН является единственным в России разработчиком и владельцем технологии получения халькогенидов цинка методом химического осаждения из газовой фазы, которая позволяет получать материал с высочайшими оптико-механическими характеристиками. Пересчитать обладателей подобных разработок в мире хватит пальцев на одной руке.

– Ваши разработки поддерживаются?

– Труднее всего было начинать. Теоретическую проработку, принципиальные схемы установок, предварительные расчеты проводили в «свободное от работы время». Когда стало понятно, что фундаментальных ограничений нет, начали искать «спонсора». Большой поддержкой стало финансирование по целевой программе РАН. После публикации наших первых результатов оформили заявки в РФФИ. Когда в прошлом году на кафедре квантовой физики ННГУ им. Н.И. Лобачевского был создан первый лазер с нашим активным элементом, показавший хорошие характеристики, этими исследованиями заинтересовался РФЯЦ в Сарове, и сейчас мы начали с ними совместную работу. Надеюсь, чем ближе исследования подойдут к конечным устройствам – приборам диагностики, лазерным спектрометрам и пр., тем легче будет находить финансирование.

– То есть вы самостоятельно хотите довести разработки до промышленного внедрения?

– Тут сложно ввести разграничение, где заканчивается «самостоятельно» и начинается «с помощью». Сейчас в работах принимает участие около 10 человек, очевидно, что в дальнейшем потребуются привлечение других специалистов и эта цифра будет только расти. Хотя, как мне представляется, для производства части компонентов можно будет организовать малое предприятие, а затратные для

получения всех разрешений приборы медицинского назначения передать для производства специализированным организациям. Конечно, желание довести разработки до конкретного прибора у нас большое, тем более что я являюсь зам. директора института по инновационной работе и это входит в круг моих обязанностей.

– Вас можно назвать менеджером от науки. Сейчас этому виду деятельности уделяется большое внимание, а как науку воспринимают производственники, каковы впечатления от этой работы?

– Этот участок работы требует много как специфических знаний – экономических, по управлению проектами, интеллектуальной ответственностью и пр., так и особых навыков общения с промышленниками, финансистами и т. д. Но это не самые большие проблемы на пути внедрения разработок в производство. Основная сложность сопряжена с инновационной инертностью производителей и с нежеланием инвесторов давать «длинные» деньги. В этом проявляется сырьевой характер нашей экономики: предпринимателям проще и гораздо понятнее купить магазин или бензоколонку, чем вкладываться в высокотехнологичное производство со своими отложенными рисками.

– Это не может, наверное, не отражаться на рабочем настроении? Как вы поддерживаете себя в тонусе?

– Лучший отдых – смена деятельности. У меня недавно родилась дочка, и расслабляться не приходится. Да и жена моя далека от химии – она творческий работник, поэтому общение с ней идет на отвлеченные темы. Сейчас почти все свободное время я провожу с семьей. Иногда, для себя, играю на гитаре или ударной установке. Но стараюсь не упустить возможности «пощекотать нервы» – будь то кватроцикл, горные лыжи, экстремальные аттракционы и т. п. Например, недавно осуществил давнюю мечту полетать на спортивном самолете с мертвой петлей и прочими фигурами высшего пилотажа. Больше, наверное, не буду, поскольку дочке нужен живой отец, но попробовать стоило!

– Закончился год, который был объявлен ООН годом химии. Вы как-то почувствовали повышенное внимание к исследованиям в области химии?

– Если не считать этого интервью, то, пожалуй, не почувствовал. Кроме Менделеевского съезда в Волгограде, я не слышал о каких-то крупных событиях в области химии. Сами мы, конечно, стараемся прививать студентам и сохранять у них интерес к науке, но эта работа регулярная, и она не зависит от того, какой сегодня год на дворе – химии или, например, защиты дикой природы.

Беседовала И. Тихонова

ЗНАНИЕ – СИЛА

Одно из направлений работы ННЦ РАН – возрождение в Нижегородском регионе традиций научно-просвещения и популяризации передовых достижений науки. Сегодня мы открываем новую рубрику, в которой будем рассказывать об этой важной и разноплановой деятельности, ориентированной не только на научных работников, но и на широкую общественность, на всех, кто готов согласиться с известным афоризмом Френсиса Бэкона «Знание – сила», ставшим лозунгом научного просвещения во всем мире.

Первая статья новой рубрики – о Нижегородском научно-просветительском центре «Знание-НН», который начал недавно свою деятельность под эгидой ННЦ РАН.

Научно-просветительский центр «Знание-НН». Продолжая высокие традиции

9 ноября 2011 г. в Нижнем Новгороде состоялось официальное открытие лектория «Лекции ученых мира» Нижегородского научно-просветительского центра «Знание-НН», организованного ННЦ РАН. Это событие послужило стартом и самого Центра, началом нового этапа пропаганды научных знаний в нашем городе.

Само слово «Знание» у людей старшего поколения, чаще всего, ассоциируется со Всесоюзным обществом по распространению политических и научных знаний, созданным в нашей стране в июле 1947 г. Инициаторами этой идеи стала тогда группа выдающихся ученых под руководством президента Академии наук СССР Сергея Ивановича Вавилова, который так определил задачи новой организации: «Наше Общество должно быть проводником и посредником настоящих, высоких, передовых научных знаний от специалистов к народу».

Деятельность Общества отличалась большой активностью, как на всесоюзном, так и на региональных уровнях. В научных учреждениях, учебных заведениях и на предприятиях были созданы первичные организации общества «Знание», оно организовывало по всем отраслям знания публичные лекции, конференции, семинары, курсы и т. д., под его эгидой снимались научно-популярные фильмы и издавались журналы. По данным Большой советской энциклопедии на 1 января 1972 г. членами всесоюзного общества «Знание» были около двух с половиной миллионов человек. Четко выстроенная сеть организаций работала практически со всеми категориями населения нашей страны. Обществу «Знание» принадлежали лектории, планетарии, библиотеки, предприятия по производству наглядных пособий, дома научно-технической пропаганды во многих городах страны.

К сожалению, за последние 20 лет в России в заметной мере утрачены традиции просветительства и популяризации научных знаний. Вместо этого многие печатные издания и телевизионные каналы заняты обсуждением разного рода оккультных «знаний», разнокалиберной лженауки, религиозных верований. И это при том, что за последние десятилетия в естественнонаучной и гуманитарной сферах был сделан целый ряд важнейших открытий, которые способны изменить наши представления о Земле и Вселенной, о Человеке и жизни в целом, об окружающем нас мире. Нет никакого сомнения, что возрождение выдающихся отечественных традиций научного просветительства с использованием современных возможностей информационных технологий – задача не просто благородная, но и элементарно необходимая, если думать о будущем России как страны высокоразвитой, высокотехнологичной и просто культурной.

В современной мировой практике задача просветительства решается с использованием самых разных «инструментов». Конечно, это и специальные научно-популярные издания, телевизионные каналы, интернет-ресурсы. Большую активность проявляют в данной области музеи и библиотеки, реализующие различные программы и проектные линии (кстати, в большинстве случаев на средства грантов). В основном это комплексные партнерские проекты и программы, где музей или библиотека выступают в качестве организатора и площадки. Партнерами просветительской деятельности являются научные организации, университеты, колледжи, общественные некоммерческие организации, учреждения культуры и образования. Таким образом, зарубежная практика подтверждает необходимость и возможности комплексного использования ресурсов культуры, образования и науки в целях научного просвещения.

С момента создания регулярная деятельность по популяризации научных знаний стала важным направлением работы ННЦ РАН, поэтому появление под его эгидой научно-просветительского центра (НПЦ) «Знание-НН» – событие закономерное. НПЦ появился также при активном участии ведущих вузов Нижнего Новгорода и профсоюза работников РАН. Основная цель – возрождение традиций просветительства в нашем регионе путем объединения усилий различных учреждений, общественных организаций, частных фирм и органов власти. Особое внимание предполагается уделить получению научных знаний из «первых рук», благодаря предоставлению возможности прямого общения с активно работающими учеными, в том числе с признанными лидерами российской и мировой науки. При этом ННЦ РАН является гарантом высокого уровня лекторов и качества их лекций.

Лекторий «Лекции ученых мира» – первый и уже успешно начатый проект НПЦ «Знание-НН». Примерно раз в месяц в большом актовом зале НГТУ им. Р.Е. Алексеева стали проходить публичные лекции, посвященные наиболее крупным проблемам и достижениям современной науки и культуры.

Первую лекцию в рамках этого проекта прочитал широко известный ученый и легендарный ведущий популярной телепередачи «Очевидное – невероятное» профессор Сергей Петрович Капица. Именно он только что стал первым лауреатом золотой медали Российской академии наук за выдающиеся достижения в области пропаганды научных знаний (эта высокая награда учреждена Президиумом РАН в ноябре 2011 г. и будет присуждаться раз в 5 лет). Открывая лекторий, он поделился с широкой аудиторией, заполнившей зал до отказа, своими соображениями об особенностях современного просветительства. Его лекция «Парадоксы роста и развитие человечества» была

посвящена сложной проблеме глобальной демографической революции, когда впервые в своей истории человечество переходит к ограниченному воспроизводству. Почему это происходит? К чему ведет этот величайший по значимости этап в развитии человечества? Как можно достаточно наглядно описать эти процессы, не погружаясь глубоко в дебри статистики и сохраняя возможность ясно видеть качественные преоб-

разования? От ответа на эти вопросы зависит не только отдаленное будущее, но и подход к решению сегодняшних проблем, в частности, к анализу причин и последствий глобальных финансовых кризисов. В своем выступлении известный ученый изложил оригинальную демографическую концепцию, объясняющую происходящие процессы, размышлял о судьбах мира и вызовах, стоящих перед человечеством. Оказывается, связь между ростом населения мира и длительностью определенных этапов развития нельзя понять без учета относительности исторического времени, когда собственный масштаб времени истории сжимается во много раз в результате самого развития. В свете этого ускорения роста населения становятся понятными истоки глобальной демографической революции, которую ныне переживает все человечество. С наметившимся критическим переходом от взрывного роста к постоянной численности связаны современные и наиболее острые вопросы жизни народов: падение рождаемости и глобальная безопасность, финансовый кризис и изменение самой парадигмы развития человечества при его переходе к «обществу знания». Как показал С.П. Капица, данная концепция, относящаяся к цивилизации в целом, дает определенные предсказания и для России.

Вторая лекция из цикла «Лекции ученых мира» состоялась 14 декабря в том же зале НГТУ. С увлекательным докладом на тему «Глобальные изменения климата: причины и возможные последствия» выступил Владимир Михайлович Катцов – директор Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова Росгидромета (Санкт-Петербург), доктор физико-математических наук, один из ведущих мировых экспертов по климату.

Климат сегодня уже перестал быть областью чисто научных интересов, климатические проблемы активно обсуждаются политиками, экономистами, широкой общественностью. Так, факт глобального потепления последних десятилетий, установленный специально созданной Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), членом которой от России является В.М. Катцов, уже не вызывает сомнений. Однако вопросы о возможных причинах и следствиях этого потепления были и остаются предметом острых дискуссий в научной среде. И это далеко не только научные вопросы – от ответа на них зависят многие другие решения, включая важнейшие межправительственные соглашения и протоколы «по климату». Проблема антропогенного воздействия на климат и его контроля все больше утверждается в качестве предмета международного политического диалога.

В лекции было проанализировано состояние исследований климатической системы, главным образом в области ее физико-математического моделирования, установления причин изменений климата, а также прогнозирования. Была приведена и прокомментирована информация о наиболее важных недавних и ожидаемых событиях, определяющих перспективы науки о климате в России и в мире.





Первые встречи приглашенных лекторов с аудиторией выявили неподдельный интерес к научному просветительству со стороны слушателей, внимание к мнению ведущих специалистов, желание активно воспринимать и обсуждать актуальные научные проблемы. В ближайших планах НПЦ «Знание-НН» на 2012 г. – лекции на темы: сознание и деятельность человеческого мозга (член-корреспондент РАН и РАМН К.В. Анохин), сверхмощные лазеры и физика экстремальных световых полей (Жерар Муру (G. Mourou) – крупный французский физик, с 2008 г. иностранный член РАН), последние открытия в области астрофизики, меняющие многие современные представления об устройстве и эволюции Вселенной (академик А.М. Черепашук), достижения геномной инженерии (академик С.А. Лукьянов), исследования на ставшем уже знаменитым Большом адронном коллайдере и «новая» физика элементарных частиц (академик В.А. Рубаков), современные представления о происхождении человека (академик А.П. Дервянко), термоядерная энергетика будущего (академик А.Г. Литвак).

Анонсы предстоящих лекций, как и материалы уже состоявшихся, размещаются на сайте НПЦ: <http://www.znanienn.ru>.

Вместе с этим в НПЦ идет подготовка к запуску ряда других просветительских проектов, начало которых запланировано на март и информация о которых тоже будет размещаться на указанном сайте. Один из них – цикл лекций-диалогов на площадке Поволжского центра аэрокосмического образования, где в интерактивном режиме предполагается проводить встречи юношеской и молодежной ауди-

тории с молодыми учеными и их руководителями. Предполагается, что тема разговора будет развиваться сразу в двух направлениях – научная проблема, которой занимаются лекторы, и проблема вхождения молодого ученого в науку.

Интересным также обещает быть проект, который планируется вести в Нижегородской государственной областной универсальной научной библиотеке им. В.И. Ленина – лекторий «Нижегородские ученые для нижегородцев». Еще один проект – интер-

активные беседы-лекции ученых с посетителями интеллектуального кафе «Циферблат», только что открывшегося на Черном пруду.

Просветительская деятельность НПЦ «Знание-НН» будет поддерживаться и недавно появившимся региональным отделением Российской ассоциации содействия науке (РАСН). Нижегородское отделение стало одним из 50 региональных отделений этой новой общественной общероссийской организации, которая создана специально для всесторонней поддержки науки в России, в том числе просветительской (председателем РАСН выбран академик Е.П. Велихов, председателем нижегородского отделения выбран член-корреспондент РАН В.В. Кочаровский). Совсем недавно, 24 января 2012 г., в Москве состоялась учредительная общероссийская конференция РАСН, где обсуждались концепция ее развития и основные направления деятельности.

Кажется очевидным, что обновление и развитие научного просвещения – важный шаг на пути утверждения высоких стандартов образования и науки, шаг, необходимый для превращения научных знаний в надежные мировоззренческие ориентиры населения. Насколько это получится и насколько масштабной и разноплановой будет сама эта деятельность в нашем регионе – зависит от всего научного сообщества.

*Вл.В. Кочаровский, член-корреспондент РАН ;
Г.А. Муромцева,
исполнительный директор НПЦ «Знание-НН»*

ВРЕМЯ, ВПЕРЕД!

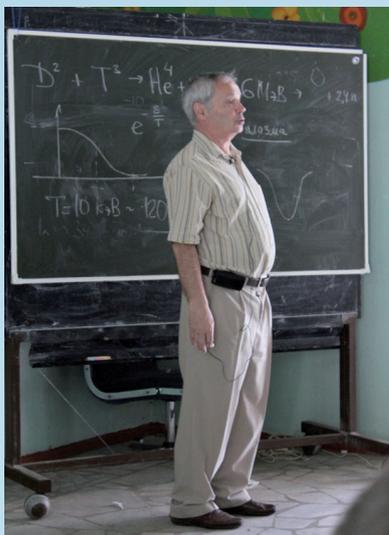
Этой заметкой мы продолжаем нашу рубрику, в которой рассказываем об опыте институтов ННЦ РАН по подготовке кадров и работе с научной молодежью. Летняя физико-математическая школа, которую на протяжении уже 25 лет организует ИПФ РАН для школьников города и области (и не только Нижегородской) на базе своего Детского оздоровительно-образовательного лагеря (ДООЛ) в Зеленом городе, – один из тех «инструментов» мотивации будущих исследователей, эффективность которого выражается не только цифрами. Здесь очень важно особое чувство гордости, сопричастности и дружбы тех ребят, которые провели в ДООЛ «умные каникулы». Работа ЛФМШ для старшеклассников продолжает те образовательные программы ИПФ РАН для ребят средней школы, о которых мы рассказали в предыдущем выпуске «Нижегородского потенциала».

Летней физматшколе четверть века!

Проблема подготовки квалифицированных кадров всегда являлась одной из ключевых для развития любого предприятия и даже целой отрасли. И здесь наука не является исключением – напротив, без молодежной «подпитки» развитие любого исследования останавливается довольно быстро. Поэтому с 1988 г. на базе третьей смены собственного структурного подразделения – Детского образовательно-оздоровительного лагеря им Н.С. Талалушкина, расположенного в курортном лесном массиве Зеленый город, в сосновом лесу, всего в 25 километрах от Нижнего Новгорода — Институтом прикладной физики РАН ежегодно организуется Летняя физико-математическая школа (ЛФМШ) для старшеклассников. ЛФМШ традиционно входит в комплекс мероприятий Научно-образовательного центра ИПФ РАН, являясь одним из ключевых пунктов той многоступенчатой работы с молодежью, которая развивается в институте с первых лет его существования. В 2012 г. будет проведена уже 25-я такая школа, и предстоящий юбилей кажется нам хорошим поводом подвести некоторые итоги.

Летние школы, представляющие собой сочетание факультативного образования и организованного отдыха старшеклассников и имеющие целью привить школьникам интерес к науке, довольно популярны в России и, судя по своей длительной истории, оправдывают свое существование. Подобные школы проводятся в основном на базе ведущих университетов (известны, например, летние школы МФТИ, Саратовского, Томского, Новосибирского, Красноярского государственных университетов, Тульская летняя школа МЦНМО, Фрязинская летняя физическая школа, Кировская летняя математическая школа), и в их работе преимущественно принимают участие преподаватели и студенты этих вузов.

Летняя физико-математическая школа в Нижнем Новгороде является в своем роде уникальной: она была организована крупным академическим институтом как эффективный инструмент интеграции академической науки с высшей и средней школой и как очень важное, по сути ключевое, звено в привлечении «на свою сторону» одаренных ребят. В работе Школы участвуют сотрудники не только самого



ИПФ РАН, но и других научных институтов и вузов города, ведущие активную исследовательскую деятельность и способные увлекательно донести до школьников новости с переднего края науки.

Ключевыми задачами Школы являются формирование мотивации школьников к выбору науки как сферы своих будущих профессиональных занятий (то, что раньше называлось скучным термином «профориентация учащихся старших классов») и поиск одаренных ребят в области физики и математики для их последующего привлечения к обучению на естественно-научных факультетах университетов Нижнего Новгорода.

Этому, в частности, призвано способствовать то, что в учебной программе Школы традиционно присутствуют как обзорные лекции о последних и наиболее важных достижениях в науке, так и большой набор регулярных факультативов и кружков – от решения задач повышенной сложности до пробы своей руки в компьютерной графике.

Что касается лекционной программы, то она каждый год разная, как и разным год от года является «штат» самих лекторов. Неизменным остается главный принцип формирования такой программы – это должны быть нескучные лекции от ведущих специалистов, и программа сама по себе должна быть нескучной и разнообраз-



ной. Среди тех нижегородских ученых, кто уже неоднократно за эти годы выступал перед слушателями ЛФМШ – члены Академии наук А.В. Галонов-Грехов, А.Г. Литвак, А.М. Сергеев, В.В. Кочаровский, Е.А. Хазанов, Е.А. Мареев, профессора и доктора наук В.Л. Братман, В.Ф. Вдовин, З.Ф. Красильник, М.И. Петелин, А.И. Смирнов, Е.В. Суворов, многие ведущие сотрудники ИПФ РАН, ИФМ РАН, НИРФИ, ННГУ, НижГМА. Тематический диапазон лекций в рамках даже одной сессии ЛФМШ весьма широк, поскольку помимо развития кругозора школьников лекторы стремятся подчеркнуть междисциплинарность современной науки и важность соответствующей широкой подготовки современных специалистов.

В 2011 г. «школьникам» были продемонстрированы самые разные горизонты в области физики и смежных наук – от явлений в космическом пространстве («Разноцветные карлики в мире звезд») до явлений вполне земных («Что общего между движением чайника в чае и облаками на небе, или современные методы визуализации в гидродинамике», «Акустический термометр океана, или можно ли «услышать» глобальное потепление?»), от современной роботехники на основе нейросетевых алгоритмов («Нейроанимат: новые технологии совмещения живой ткани моз-

га в мобильных роботах») до самых чувствительных на сегодняшний день оптических измерений («Лазерный детектор гравитационных волн»); от самых мощных электромагнитных полей, получаемых сегодня в лаборатории («Экстремальные световые поля») до альтернативных методов получения энергии в недалеком будущем («Управляемый термоядерный синтез»). Все эти и другие лекции были нацелены на демонстрацию успехов российской науки в контексте мировых достижений. Высокий уровень квалификации приглашаемых лекторов обеспечивает не только знакомство юных слушателей с самыми актуальными проблемами фундаментальной науки «из первых рук», но и дает возможность узнать персональное мнение ведущих экспертов по спорным проблемам и почувствовать важность обладания собственным мнением в науке (и не только в науке).

Что же касается факультативной части программы, то для участия в ней приглашаются опытные учителя высшей категории, преподаватели и студенты ННГУ, сотрудники ИПФ РАН, ИФМ РАН, Нижегородского планетария. Набор дисциплин здесь также широк: факультативные курсы проводятся по физике, математике (включая решение нестандартных олимпиадных задач), основам физического эксперимента и программирования, астрономическим наблюдениям, компьютерной графике.

Кроме того, в рамках учебной программы Школы ежедневно проходят семинары, организованные самими слушателями. Такая форма занятий, практически отсутствующая в обычных школьных программах, позволяет старшеклассникам развить свои умения «держать» аудиторию, вести дискуссию, выстраивать логику аргументов. Все эти навыки будут им необходимы не только в дальнейшей образовании, но в жизни в целом, не говоря уже о научной работе.

Однако не стоит думать, что жизнь слушателя ЛФМШ состоит только из одной учебы, пусть даже не слишком похожей на обычную учебу в школе. Все же это лучшее летнее время – каникулы! В течение смены ежедневно проводятся самые разные спортивные соревнования по мини-футболу, бадминтону, волейболу, настольному теннису, развлекательные мероприятия, некоторые из них (например, традиционный сценический конкурс пар «Ты да я, да мы с тобой» или спортивная игра «Зарница») занимают весь день.

Чтобы стать слушателем ЛФМШ, необходимо пройти отбор, позволяющий определить уровень подготовленности школьников к запланированным в рамках Школы учебным курсам. Традиционно отбор состоит из двух этапов: тестирование по физике, математике и общей эрудиции — форма проверки знаний, получившая в последние годы особенно широкое распространение благодаря ЕГЭ, и личное собеседование, на котором претендентам предлагаются задачи повышенной сложности по физике и математике. Однако решать задачи «как на экзамене» необязательно: собеседование проходит в фор-



ме свободного диалога с куратором, в ходе которого можно объяснить решение «на пальцах», проявив сообразительность и остроумие. Кураторами на отборе выступают студенты и аспиранты физических и математических факультетов нижегородских вузов, которые затем, во время проведения ЛФМШ, становятся вожаками отрядов и педагогами дополнительного образования. Надо сказать, что география подобного отбора довольно широка: в нем принимают участие старшеклассники школ Нижнего Новгорода, Дзержинска, Кстово, Сарова, Арзамаса, Балахны, Бора, Семенова, а в последние два года к ним присоединились учащиеся из Москвы и Уфы. При этом конкурс обычно составляет около 2 человек на место.



Проведение ежегодной ЛФМШ в том виде, как она задумывалась и развивается все эти годы, – большая и разноплановая работа. И результаты этой работы весьма внушительны: за 25 лет существования Школы через нее прошло более двух с половиной тысяч слушателей, и для многих ребят учеба в ЛФМШ определила дальнейшую судьбу. Среди выпускников Школы немало тех, кто впоследствии связал свою жизнь с наукой и сейчас успешно работает в исследовательских институтах. Например, среди сотрудников ИПФ РАН число бывших «школьников» превышает 70 человек. На протяжении всех лет существования ЛФМШ ведется статистика, подтверждающая стопроцентное поступление ее выпускников в вузы не только Нижнего Новгорода, но и Москвы, и Санкт-Петербурга (80% из них имеют естественно-научную специализацию).

Кроме того, большинство нижегородских призеров и победителей общероссийских и мировых олимпиад в области точных наук и информатики – бывшие слушатели ЛФМШ. Вот лишь некоторые из них:

Илья Разенштейн (МОУ Лицей № 40) – лауреат золотых медалей международных школьных олимпиад по программированию в Мексике (2006 г.) и в Хорватии (2007); Антон Ростов (Лицей № 40) – призер всероссийской олимпиады школьников по физике (2010); Михаил Млодик (Лицей № 40) – призер всероссийской олимпиады школьников по физике (2011) и по географии (2010); Екатерина Поплаухина (Лицей № 82) – победитель региональной и призер всероссийской олимпиады школьников по астрономии (2010); Антон Кутлин (Лицей № 40) – многократный призер областных и региональных олимпиад по физике и астрономии, победитель конкурса научно-исследовательских работ учащихся Приволжского федерального округа «РОСТ-ISEF 2011» (вместе с Михаилом Млодиком), будущий участник международного конкурса Intel-ISEF в США; Алексей Путилов (ВШ ОПФ, ННГУ) – победитель всероссийской студенческой олимпиады по физике (2011). Среди победителей и призеров студенческих олимпиад также постоянные члены педагогического состава ЛФМШ: Сергей Тарасов – многократный призер студенческих олимпиад регионального и всероссийского уровня по физике; Иван Оладышкин (ВШ ОПФ, ННГУ) – призер всероссийской студенческой олимпиады по физике (2011); Василий Вадимов (ВШ ОПФ, ННГУ) – многократный призер школьных и студенческих олимпиад по программированию всероссийского и международного уровней, в том числе лауреат серебряной медали чемпионата мира по программированию в Орландо (2011).

К слову, в нынешнем педагогическом коллективе Школы каждый в свое время сам был ее слушателем, и это тоже неформальный показатель благодарного отношения «школьников» к своейлетней «альма-матер», стремления многих из них возвращаться сюда снова и снова.

25 лет – это возраст молодого, энергичного и целеустремленного человека, который уже многое знает, но еще только начинает свой путь. И до тех пор, пока ребята находят здесь друзей и верных единомышленников, пока получают возможности самореализации и приобретают знания, пока они гордятся тем, что являются «школьниками» ЛФМШ, можно быть уверенным, что усилия педагогического коллектива Школы и сотрудников ИПФ РАН не напрасны.

А тем временем под главным флагом ДООЛ им. Н.С. Талашкина ждет своего часа заложенная на торжественной линейке, посвященной празднованию 20-летия Школы, символическая капсула с посланием для слушателей 30-й Летней физико-математической школы. Всем ведь интересно – какими они будут, эти слушатели?!

*Дмитрий Железнов (ИПФ РАН),
Лев Смирнов (ИПФ РАН),
Иван Оладышкин (ННГУ) –
органкомитет ЛФМШ-2011*



"Нижегородский ПОТЕНЦИАЛ"

Главный редактор – академик РАН А. Г. Литвак

Ответственный редактор – к.ф.-м.н. А. И. Малеханов

Адрес: 603950 Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46, ННЦ РАН

Телефон: (831) 436 8352, факс (831) 436 2061

E-mail: nncras@appl.sci-nnov.ru

Редактор – Н. Н. Кралина.

Верстка А. А. Маховой.

Логотип и фотография на 1-й странице С. В. Кротовой.

Отпечатано в ООО "Растр-НН", Нижний Новгород, ул. Белинского, 61