

ОПЫТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНСТИТУТА МАШИНОВЕДЕНИЯ РАН С ТЕХНИЧЕСКИМИ УНИВЕРСИТЕТАМИ Г. МОСКВЫ

А.Н. Полилов



ПОЛИЛОВ
Александр Николаевич

Профессор, доктор технических наук. Главный научный сотрудник лаборатории механики композиционных материалов Института машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, руководитель молодёжного ЦКП «УНИКТУМ ИМАШ». Специалист в области механики разрушения и оптимального проектирования композитных материалов и конструкций. Автор более 80 научных трудов.

Введение

Настоятельная необходимость нового подхода к привлечению в науку о машинах молодых инженеров-исследователей и к модернизации испытательного оборудования была обусловлена тремя основными причинами. Во-первых, резким снижением числа заказов на научные исследования со стороны традиционных партнеров – предприятий оборонных ведомств. Во-вторых, значительным уменьшением бюджетного финансирования, не позволяющим не только поддерживать оборудование в рабочем состоянии, но и сохранить опытных инженеров-экспериментаторов. В-третьих, заметным, что естественно, старением коллектива (в год – на один год из-за отсутствия притока молодежи), приведшего к реальной перспективе самоисчезновения Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН) в течение 10–15 лет.

Поэтому перед ИМАШ, как и перед другими научными институтами, возникла триединая задача: как с пользой для дела использовать уникальное дорогостоящее экспериментальное оборудование и научный потенциал сотрудников теоретического и экспериментального профиля; как модернизировать экспериментальную базу, вывести ее на приемлемый уровень (в том числе, используя современные компьютерные и интернет-технологии); как привлечь и закре-

пить в институте молодые научные кадры, которым надо успеть передать накопленный опыт, исследовательскую аппаратуру, методики – все то, чем жил и живет ИМАШ РАН шестьдесят с лишним лет своего существования.

Ответы на эти вопросы тесно связаны с реализацией идей интеграции высшего образования и Российской академии наук. Автор, в данном случае, солидарен с официальной точкой зрения и убежден, что в настоящее время только на этом пути можно готовить научные кадры и восполнять необходимость в молодых исследователях, поддерживать в работоспособном состоянии уникальное экспериментальное оборудование и находить взаимопользующую преподавательскую работу для высококвалифицированных специалистов академического института.

Проблема закрепления талантливой молодежи в науке о машинах

Проблему закрепления в науке молодых кадров можно разбить как минимум на три части, которыми являются:

- **повышение** качества высшего технического образования на основе потенциала академических институтов (в частности, ИМАШ РАН как ведущего института в области наук о машинах);
- **привлечение** молодежи в науку (по традиции, через аспирантуру), поднимая престиж научной работы для студентов;
- **закрепление** талантливой молодежи в академическом институте при крайне сложном финансовом положении.

Для решения первого блока проблемы в ИМАШ РАН были организованы базовые кафедры МГТУ им. Н.Э. Баумана, МГТУ «МАМИ», МФТИ, МГТУ «СТАНКИН», РГТУ «МАТИ», на стадии оформления филиалы кафедр механико-математического факультета МГУ, МГИУ, МИФИ, МАИ и др. Задачи этих кафедр – не простое преподавание по совместительству, а обучение студентов на уникальной экспериментальной базе ИМАШ. В результате, был создан Учебно-Научный Испытательный Комплекс для

технических Университетов Москвы (УНИКтУМ ИМАШ). Это, например, позволило наладить лабораторные работы, единые для разных технических университетов.

По второму блоку проблемы – в ИМАШ успешно работает аспирантура (около 40 аспирантов-очников) и зарождается целевая магистратура, призванные готовить специалистов и научных сотрудников высшей квалификации. Это – традиционные формы. Кроме того, в ИМАШ регулярно проводят конференции молодых ученых и студентов, а также организуют конкурсы научных работ, что вносит элемент состязательности в научное творчество молодежи.

По третьему блоку проблемы – пока еще неясно, как в современных условиях удержать талантливого молодого человека в академическом институте при существующих тарифных ставках и финансировании в целом. Для попытки найти выход из этой ситуации в ИМАШ создана новая форма молодежных научных объединений: Центр коллективного пользования (ЦКП) УНИКтУМ ИМАШ. Это – один из возможных вариантов создания перспективных условий творческой работы для молодых ученых г. Москвы (рис. 1).



Рис. 1. Информационно-вычислительный центр ЦКТ УНИКтУМ

Центр успешно развивается, финансируется из различных научных фондов. Для его поддержки необходимо выделение дополнительных штатных единиц (всего 10–12) специально для молодежи, и это можно было бы осуществить совместным решением Правительства г. Москвы и Президиума РАН.

Модернизация ЦКП УНИКтУМ ИМАШ

Современный эксперимент, как наиболее трудоемкая, но и необходимая часть исследований при создании новых конструкций, требует дорогостоящего испытательного оборудования, сложных средств диагностики, систем компьютерной обработки данных. Технические университеты столицы, как правило, не обладают в полной мере таким оборудованием и не могут себе позволить создавать подобные испытательные комплексы в одиночку. В то же время, в Институте машиноведения РАН существует уникальный комплекс испытательной техники, предназначенный для исследования ответственных машиностроительных конструкций. В свое время в этот комплекс были вложены значительные средства предприятий оборонных отраслей, но сейчас из-за отсутствия заказов он загружен далеко не полностью. Последние годы с использованием экспериментальной базы ИМАШ проводится обучение студентов МГТУ им. Баумана, МАМИ, СТАНКИНА и других технических университетов, однако для повышения эффективности такого обучения необходимо модернизировать оборудование комплекса испытательной техники, объединить большое число установок в единый комплекс, обслуживаемый одной группой специалистов, которых сейчас в науке осталось немного. Нужно успеть передать молодежи опыт экспериментальных исследований, иначе разрыв поколений приведет к трудновосполнимым потерям.

Институт машиноведения РАН обладает оборудованием для исследования натурных объектов и энергетических установок (атомных электростанций, трубопроводов, турбин), а также металлических и композитных образцов в целях оценки прочности, долговечности, ресурса и безопасности конструкций (рис. 2).

В сочетании со специальными стендами соисполнителей (МАМИ – стенды для испытаний узлов автомобилей и тракторов, СТАНКИН – технологические стенды и т.д.) представляется возможным объединить их в комплексный

испытательный центр с использованием современных средств интернет-коммуникаций.

В долгосрочной перспективе планируется создать современный испытательный комплекс на базе, в основном, Института машиноведения, на котором проходили бы практику студенты и аспиранты большого числа технических университетов г. Москвы и других регионов России и СНГ.



Рис. 2. Аспирант ИМАШ РАН М. Пугачев осваивает гидравлическую испытательную машину MTS

Краткосрочные задачи состоят в модернизации испытательных установок по трем основным направлениям, которые являются необходимыми для обучения современных инженеров-механиков: прочность и ресурс, трибология, вибродиагностика. На базе этих испытательных стендов уже создано более 20 новых лабораторных работ и выпущены соответствующие учебно-методические материалы по их проведению. Центр коллективного пользования предназначен также для проведения научно-исследовательских работ университетов-соисполнителей.

Создание Центра коллективного пользования УНИКтУМ ИМАШ предполагало, прежде всего, организационное объединение испытательных установок, находящихся в различных научных подразделениях ИМАШ. Комплекс

объединил более 10 испытательных стендов, предназначенных для испытаний по определению упругих и прочностных характеристик, по исследованию ползучести, высокоскоростного нагружения, энергии пробивания, усталостной прочности, воздействия климатических и температурных факторов, для испытаний на трение и износ, по определению свойств смазочных материалов, для исследования колебаний, вибраций, для виброакустической диагностики, для исследования магнитореологических жидкостей в качестве рабочего тела силовых приводов. При этом качественно изменяется процесс обучения студентов, дипломников, магистрантов, аспирантов, обеспечивается их непосредственное участие в экспериментальных исследованиях на модернизированном оборудовании. Заключаются договора о творческом некоммерческом содружестве по проведению программы совместных исследований соисполнителей в рамках подготовки диссертационных работ, выполнения работ бюджетной и хоздоговорной тематики.

Центр коллективного пользования УНИКтум ИМАШ, объединяющий несколько базовых кафедр технических университетов в ИМАШе, реализует задачи преподавания новых учебных дисциплин (основы технической безопасности, экспериментальная механика композитов, надежность и риск-анализ технических систем и др.), организации и проведения лабораторных практикумов, проведения экспериментальной части производственной и преддипломной практик.

Для дальнейшей модернизации экспериментального ЦКП УНИКтум необходимо выполнение ряда мероприятий:

- обеспечение экспериментальных установок компьютерно-совместимыми средствами регистрации экспериментальных данных;
- объединение экспериментальных установок локальной сетью с единым компьютерным центром для обработки, хранения и передачи экспериментальной информации;
- составление и выполнение планов совместных работ соисполнителей, утверждение

учебных программ, заключение контрактов с исполнителями из научных подразделений;

- модернизация установок и стендов, связанных с тремя основными экспериментальными направлениями (прочность, ресурс и безопасность; трение, износ и смазка; динамика, колебания и вибродиагностика);
- подготовка и выпуск учебно-методических изданий по проведению лабораторных работ на новом оборудовании;
- обучение молодых инженеров, аспирантов и преподавателей работе на установках;
- приобретение необходимого оборудования и аппаратуры для модернизации установок, для обеспечения дистанционного использования результатов исследований, для компьютерной обработки данных;
- объединение всего испытательного комплекса локальной информационной сетью для управления экспериментальными исследованиями из единого центра с возможностью выхода в Интернет;
- создание баз данных и банка знаний по различным материалам и конструкциям.

Базовые кафедры и учебно-научные центры в ИМАШ РАН

В состав ЦКП УНИКтум ИМАШ входит ряд базовых кафедр и УНЦ.

Базовый филиал кафедры «Прикладная механика» МГТУ им. Н.Э. Баумана в ИМАШ РАН (руководитель филиала – зав. лабораторией ИМАШ РАН, д.т.н., проф. Г.Я. Пановко).

На базовом филиале кафедры проходят обучение (включая выполнение курсовых и дипломных работ, прохождение вычислительных, производственных и преддипломных практик) студенты четвертых-шестых курсов по специальности «Динамика и прочность машин» (специализация «Экспериментальная механика») по направлению «Прикладная механика» (рис. 3).

На филиале ведутся занятия по следующим основным курсам:

вибрационная техника и вибрационные технологии;

методы и средства проведения вибрационных испытаний машин и оборудования; экспериментальная механика композитов; методы и аппаратура для экспериментально-расчетного анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций опико-интерференционными методами; методы оценки надежности и ресурса технических систем.



Рис. 3. Студенты базовой кафедры МГТУ им. Н.Э. Баумана в ИМАШ

Общее число студентов, обучающихся одновременно на филиале, – около 70: в осенний семестр – 32 (16 студентов пятого курса, 16 студентов шестого курса), в весенний семестр – 38 (16 студентов четвертого, 16 студентов пятого курса, 6 дипломников). В среднем, в ИМАШ ежегодно готовятся восемь курсовых и шесть дипломных проектов.

Материально-техническое обеспечение кафедры включает машины для статических и климатических испытаний на прочность и деформативность, для динамических высокоскоростных испытаний, для испытаний на ползучесть и длительную прочность, для испытаний на усталость, а также установки для вибрационных испытаний, в том числе, уникальное оборудование:

машины для статических и квазистатических испытаний «Instron» (Англия); импульсная голографическая установка «Rottencolber» (ФРГ); универсальная голографическая установка «Newport» (США);

специализированная голографическая установка «Stainbisher» (ФРГ); вибрационные электродинамические стенды типа ВЭДС (Россия); климатическая установка «Атлас» (США) и др.

Базовая кафедра факультета Аэродинамики и космических исследований Московского физико-технического института (государственного университета) «**Вычислительные модели технологических процессов**» при ИМАШ РАН (руководители – академик Ю.Е. Нестерхин и д.т.н., проф. К.К. Глухарев).

На кафедре в стенах ИМАШ на современной вычислительной технике, приобретенной за счет средств молодежных грантов, проходят обучение студенты со второго по шестой курсы.

Филиал кафедры МГТУ «МАМИ» «**Динамика и прочность автомобиля**» (руководитель филиала – д.т.н., проф. А.Н. Полилов).

На филиале кафедры готовятся к выпуску студенты четвертого-шестого курсов по специальности «Динамика и прочность машин» по направлению «Прикладная механика».

На филиале кафедры читаются следующие курсы:

- машины для механических испытаний;
- основы физики прочности и механики разрушения;
- методы и средства экспериментальных исследований;
- механика композиционных материалов;
- обработка опытных данных и планирование эксперимента;
- механика деформируемого твердого тела.

Выполняются лабораторные работы по следующей тематике: машины для статических испытаний; методы испытаний и определения упругих характеристик композитов; методы динамических испытаний; установки для испытаний на ползучесть и длительную прочность; трибологические испытания на трение и износ; фотоупругость и голографическая интерферометрия для определения полей деформаций в конструкциях; вибрационные и виброакустические испытания; методы определения трещиностой-

кости металлов и композитов; лабораторное и натурное электротензометрирование и др.

Общее число студентов, обучающихся на кафедре, составляет 40, с четвертого по шестой курсы. На филиале ежегодно готовятся в среднем 18 курсовых проектов и 5 дипломных проектов. Проводятся производственная и преддипломная практики.

В 2002 г. пришли на работу в ИМАШ, в ЦКП «УНИКТУМ», три выпускника базовой кафедры МАМИ, которые затем успешно поступили в аспирантуру ИМАШ; в 2003 г. еще двое выпускников базовой кафедры МАМИ поступили в аспирантуру ИМАШ.

Занятия со студентами проходят в специально оборудованном учебном классе, а также в конференц-зале и на выставке ИМАШ. Лабораторные работы и практические занятия проводятся непосредственно в испытательных залах.

Учебно-научный центр МГТУ «СТАНКИН» и ИМАШ РАН (руководители – д.т.н., проф. Г.Я. Пановко и д.т.н., проф. А.Н. Полилов). Целью является совместная подготовка научно-технических кадров в области машиноведения и мехатроники. Занятия со студентами пятого курса – магистрантами (18 человек) проводятся по общему обзорному курсу «Методология научных исследований в машиностроении» с широким использованием экспериментальных установок и методов. В учебный курс включены такие разделы: методы определения полей деформаций, остаточных напряжений, коэффициентов интенсивности напряжений; вибрационные испытания и технологии; методы расчета композитных конструкций и методы испытаний композитов; научные основы конструирования и создания топокомпозитов триботехнического назначения.

В 2003 г. совместным договором и приказом по ИМАШ и МАТИ создан **Учебно-научный центр «Прочность, ресурс и безопасность сложных технических систем»** – филиал кафедры «Физика» РГТУ МАТИ на базе отдела «Прочности, живучести и безопасности машин» ИМАШ РАН (руководители – член-корр. РАН Н.А. Махутов и д.т.н., проф. Ю.Г. Матвиенко). Работа дан-

ного учебного центра призвана заполнить существующий пробел в учебных курсах для студентов-механиков, проходящих подготовку специалистов по прочности и расчету конструкций. Современные подходы в механике хрупкого и усталостного разрушения, в определении критериев роста трещин, методы оценки долговечности и ресурса необходимо дополнять элементами вероятностных подходов к оценкам рисков (с учетом математического ожидания ущерба при возможных авариях), надежности, безопасности и живучести сложных и ответственных технических систем, к которым можно отнести транспортные, особенно, авиационные и космические системы, энергетическое оборудование, элементы атомных реакторов, трубопроводы и т.п.

Лабораторный практикум студенты всех этих базовых кафедр и учебных центров выполняют на экспериментальном оборудовании ЦКП УНИКТУМ ИМАШ.

В 2004-2005 гг. Институт машиноведения проводил работу по организации совместного *научно-экспериментального центра* с МГУ им. М.В. Ломоносова: Механико-математическим факультетом, Физическим факультетом, Факультетом наук о материалах. Основой такого объединения служит наличие в ИМАШ уникальных экспериментальных установок по виброакустике, трибологии, измерению качества поверхности. Студентам, изучающим теоретические дисциплины в МГУ, будет полезно познакомиться с научно-прикладными аспектами исследований поведения материалов и расчетов конструкций. В 2005 г. в ИМАШ прошел большой двухдневный семинар, на котором выступили 20 профессоров МГУ и 20 ведущих докторов наук ИМАШ. Состоялся широкий обмен мнениями по перспективам сотрудничества в области подготовки кадров, совместных научных исследований. Был одобрен проект комплексного договора о сотрудничестве, и в составе ЦКП УНИКТУМ уже работает группа аспирантов и студентов кафедры теории пластичности Механико-математического факультета МГУ, в которой занимаются методами компьютерной обработки экспериментальных данных.

Также заключен договор между ИМАШ и Московским государственным индустриальным университетом (МГИУ) по обучению студентов экспериментальным методам и современным подходам к оценке безопасности технических систем.

Ежегодные международные интернет-конференции молодых ученых и студентов по проблемам машиноведения (МИКМУСпробмаш)

Конференции молодых ученых были возрождены в ИМАШ РАН в 2000 г. после длительного, 15-летнего перерыва. Двенадцатая (по общему исчислению) конференция проводилась в рамках ИМАШ и нескольких университетов-соисполнителей. Уже в 2001-2002 гг. такие конференции проводились в масштабах московского мегаполиса и были поддержаны Департаментом науки и промышленной политики Правительства г. Москвы. Далее, с применением интернет-технологий, с учетом накопленного опыта и с использованием приобретенного по грантам современного оборудования конференции перешли во всероссийский и международный формат. В 2003 г. в ИМАШ РАН была проведена юбилейная XV Международная интернет-конференция молодых ученых, аспирантов и студентов по современным проблемам машиноведения, в которой участвовало более 200 человек из 45 научных организаций и вузов столицы и других регионов – от г. Владивостока (Якутск, Красноярск, Хабаровск, Курган, и др.) до г. Санкт-Петербурга, а также ученые из Польши, Беларуси, Украины. Сделано около 140 докладов по 10 секциям и был обеспечен самый современный технический уровень организации конференции с применением интернет-технологий. В 2004 г. на конференции МИКМУС-2004 приняло участие уже 250 человек. Число участников, регионов, институтов неуклонно растет. За пять лет число участников возросло с 45 до 250, число городов – с 1 до 30, число институтов – с 5 до 50.

Конференции молодых ученых, аспирантов и студентов организуются с сохранением всех традиционных форм: пленарные доклады ведущих ученых, работа секций, круглые столы, стендовые доклады и выставка экспонатов, издание тезисов докладов и трудов конференции. В дополнение к этому широко используются современные информационные интернет-технологии. Создан сайт конференции, на котором помещаются не только сведения для участников (составы оргкомитета и рабочей группы, программа конференции и т.п.), не только тексты тезисов и докладов, но и презентации (демонстрационные версии) докладов, с которыми могут ознакомиться все заинтересованные специалисты в любой точке планеты. Для не присутствующих участников обеспечена возможность прислать и продемонстрировать «живое» выступление (в среде «power point»), обсуждать доклады и выступления, задавать вопросы и получать ответы в режиме реального времени. Основные цели введения новых интернет-технологий в канву проведения традиционной конференции следующие:

- освоить методику проведения конференций в интернет-формате, обеспечить подобные мероприятия соответствующей техникой долговременного использования (как следствие – научить этому молодежь и поучиться у нее старшему поколению ученых);
- обеспечить возможность полноценного участия в конференции молодых ученых из отдаленных регионов, для которых затруднительны командировки в г. Москву; из таких регионов (Новосибирск, Красноярск, Владивосток, Пермь, Курган, Тула, Воронеж, Самара, Саратов, Краков, Варшава, Харьков и др.) на каждую конференцию подают несколько десятков заявок;
- привлечь к участию в конференции российских стажеров за рубежом, что является одним из шагов в решении проблемы «утечки мозгов».

Организаторы конференций уверены, что включение новых форм в проведение традиционных конференций повысят интерес молодежи

жи, для которой интернет стал естественной средой общения. Задача состоит также и в том, чтобы подготовить молодых специалистов к участию в зарубежных научных форумах, где, как правило, уже редко используются слайды, фойлы (прозрачные пленки), плакаты, написание мелом как форма представления результатов. Опыт проведения «взрослых» научных конференций показывает незначительное участие в них молодежи, во многом – и по причине устаревших форм подачи материала. Есть такое ощущение: «не интересно» как одно из проявлений разрыва связи поколений в науке. Чтобы этого избежать необходимо помогать молодежи делать конференции на современном уровне, чтобы и в этом сократить отставание от западных коллег.

Очередная конференция МИКМУСпроб-маш-2005 состоялась в Институте машиноведения 21-23 декабря 2005 г. (рис. 4).



Рис. 4. Президиум конференции МИКМУС-2005:
д.т.н. А.Н. Полилов, к.т.н. С.Ю. Мисюрин,
д.т.н. С.И. Алексеева (слева направо)

Тематика конференции была прямо связана с приоритетными научно-техническими направлениями. В связи с этим в программе конференции были сформированы 10 секций.

1. Надежность и безопасность техники.
2. Новые материалы и технологии.
3. Проектирование машин и синтез механизмов.
4. Биомеханика и медицинские технологии.
5. Проблемы транспорта и энергетики. Научные основы экономии материалов и энергосбережения.

6. Информационные системы и технологии. Промышленная экология.
7. Компьютерное моделирование в машиностроении.
8. Методы и средства диагностики технических систем.
9. Вычислительные модели технологических процессов.
10. Студенческая секция (самая многочисленная).

В каждую из секций было отобрано примерно по 10 наиболее интересных докладов, что позволило реализовать провозглашенный лозунг конференции «100 ответов на 1000 вопросов».

Конференция была построена по принципу школы молодых ученых, объединяющей обзорные доклады известных ученых и сообщения молодых авторов. На пленарном заседании были заслушаны выступления-приветствия от президиума РАН, от ректоров вузов и научные доклады приглашенных ведущих ученых из разных организаций.

Результатами проведения конференций молодых ученых следует считать:

закрепление в науке талантливой молодежи, которой не хватает многого, в том числе, и внимания (пожалуй, это – важнейшая цель подобных симпозиумов);

выявление лучших работ молодых ученых для их дальнейшей поддержки со стороны Российской академии наук, Правительства и спонсоров;

сокращение пути от поисковых научных разработок до использования результатов; обмен информацией, расширение кругозора молодых ученых, установление между ними новых, неформальных связей, повышающих эффективность их работы;

активизация работы молодых ученых, как в актуальных научно-технических направлениях, так и в организационном плане (конференция – это «школа» научной работы).

Кстати, о школе. Выступления на пленарном заседании ведущих ученых, докторов наук (в том числе «активного» возраста, лишь немногим старше приглашенной научной моло-

дежи), безусловно, помогут жизненной ориентации талантливой научной молодежи, привлечению их к научной работе.

В решениях конференций отмечена необходимость их регулярного (ежегодного) проведения («век» аспиранта недолог – надо успеть выступить на столь широком форуме хотя бы пару раз). На дискуссиях круглого стола обсуждались проблемы вовлечения молодежи в науку и ее закрепления в академических институтах. Финансовые трудности этой задачи общеизвестны. На сегодняшний день одним из путей ее решения можно считать создание специальных молодежных лабораторий и центров, хорошо оснащенных, руководимых активными учеными старшего возраста, чему и отвечает УНИКТУМ ИМАШ.

Перспективы развития интернет-экспериментального молодежного центра ИМАШ

В ИМАШ создана новая форма молодежных научных объединений – Интернет-экспериментальный центр коллективного пользования для аспирантов и молодых ученых из университетов Москвы. Одна из задач центра – дать молодежи возможность работать в привычной и любимой для них интернет-среде, что позволит решить сразу несколько проблем. Во-первых, экспериментальная база ИМАШ переходит на современный уровень сбора и обработки информации. Во-вторых, это реально объединит через интернет различные институты и позволит тем самым решить некоторые проблемы образования. Например, исчезнет необходимость проводить в каждом вузе стандартную лабораторную работу. Достаточно посадить студента за дисплей и показать, как это делается, на пример, в ИМАШ, на самом современном оборудовании. И, в-третьих, работая в интернете, молодые люди могут иметь дополнительный заработок. При этом, работая не в банке, а в научном институте. Они станут специалистами не только по компьютерам (этим сейчас и школьника не

удивишь), но и, допустим, по экспериментальной механике машин. Разумеется, тут решающую роль играет научное руководство старших, многоопытных коллег, отдавших науке всю жизнь. Но современная молодежь должна научиться и кое-чему принципиально новому, в чем у старших, по сути, нет опыта – работать в условиях рынка, научиться предлагать и продавать не только научные результаты, но и себя, как специалиста. Конечно, наука не может быть только служанкой производства, бизнеса, но чтобы выжить, она вынуждена стать непосредственно полезной. Опыт научного менеджмента, маркетинга молодые ученые могут получить не в школах-институтах, не на семинарах, а лишь при непосредственной работе в жестких современных условиях. Задача же старших – не только передавать свой опыт, но и, быть может, ограничивая себя в чем-то, как и при воспитании собственных детей, создать условия для работы молодежи на современном уровне. И развиваемый в ИМАШ интернет-экспериментальный молодежный центр – один из возможных вариантов обеспечения перспективных условий труда для молодых ученых.

Идея эта не нова. Так живет весь научный мир. В ИМАШ РАН просто реализовали это на практике.

Вот как это выглядит в ИМАШ. Эксперименты по усталостному нагружению, по трибологии, по виброакустике, по динамическому высокоскоростному нагружению композитов, по механизмам с магнитно-управляемыми жидкостями и др. объединены локальной сетью с единым интернет-центром, где результаты регистрируются, обрабатываются и хранятся в базах данных. Этими экспериментами мгновенно смогут воспользоваться любые наши соисполнители и отдаленные пользователи – от Смоленска до Владивостока.

Заключение

Опыт проведения молодежных конференций показывает, что интерес молодежи к со-

временной и будущей технике есть, и он огромен, но молодым людям постоянно внушают и СМИ, и товарищи по дискотеке, и часто – родители: наука гибнет, работая в ней, не прокормишь семью, лучше идти в бизнес «купи-продай», в торговлю ресурсами или в «услужение» иностранному капиталу. И на сей момент, это действительно выгодней в экономическом отношении. Но задача старшего поколения, может быть, немножко потеснившись, и отказавшись от совсем уж невозвратимых стереотипов о том, «что такое хорошо и что такое плохо», позволить молодежи быть хозяевами своей судьбы в научных учреждениях, научиться работать в стенах институтов, быть может, по более широкой тематике, чем план фундаментальных исследований. Все равно это лучше, чем сдавать помещения в аренду. Все эти рассуждения о формах работы с научной молодежью казались бы совершенно банальными, если бы всё это не происходило в условиях жесточайшего системного кризиса российской на-

уки, и если бы мы не видели результатов этого – по возрастному и качественному составу научных и образовательных учреждений. Без финансовой поддержки в первом адаптационном периоде подобные УНИКтУМу молодежные объединения вряд ли смогут выжить. Поэтому очень большую роль играют, и с благодарностью надеемся, что будут играть, гранты Президента РФ, финансирование Программы Президента РАН «Поддержка молодых ученых», Федеральной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы», конкурсы и гранты Московского комитета по науке и технологиям, молодежные гранты РФФИ, конкурсы фондов поддержки науки, финансируемые крупным бизнесом. Только целевой финансовой и организационной поддержкой можно сохранить уровень науки и образования на пути их интеграции, сохранить и поддержать научный потенциал России, изрядно потрепанный случайными или искусственно созданными, но все равно разрушительными ветрами перемен.