

Нанотехнологии и научный туризм



Недавно руководить
научно-образовательного центра
«Нанотехно.тоги»
Сергей Борисович Сапожников
вернулся из рабочей
командировки, во время которой
стал участником сразу четырех
конференций, состоявшихся
в Москве, Юрмате и Будапеште.

- Как прошла московская?

- Она проходила в российском научном центре «Курчатовский институт», который является базовым по развитию нанотехнологий в России. На встречу съехались представители университетов, включенных в национальную нанотехнологическую сеть, ведущих научно-образовательную деятельность в сфере наноиндустрии.

Все отметили, что важнейшей проблемой сегодня является распределение выпускников: мы должны быть уверены, что их ждет достойная, интересная работа, где они смогут применить новые знания.

Выступая в прениях, я отметил, что в ЮУрГУ пока не ведется целенаправленная подготовка узких специалистов в сфере нанотехнологий. Мы включаем разделы, посвященные ей, в учебные курсы на разных специальностях, чтобы студенты имели представление о данных технологиях. Но не более: опрочметчиво брать на себя ответственность и готовить специалистов для пока несуществующего рынка (а в Челябинской области рынок нанотехнологий еще не определился).

- Расскажите о международной конференции в Латвии...

- Конференция была посвящена проблемам улучшения свойств полимеров и композитных материалов. Свои результаты представили специалисты в области механики композитов, производители ветроэнергетических установок, морского транспорта, самолетов, ракетно-космической техники и все, кто разрабатывает и применяет полимерные армированные материалы, отличающиеся легкостью, прочностью, устойчивостью к коррозии.

Совместно с Галиной Форенталь (которая недавно закончила аспирантуру) мы представили доклад о том, как нарушаются правила смеси в нанокompозитных материалах «Breaking mixture rules for nanopocomposites». Статьи, рабочий язык конференции был английский.

- Получается, что сегодня без знания иностранного языка ученому трудно состояться?

- Это так. В нашей среде необходим обмен знаниями, установление международных контактов.

- У вас была возможность договориться с зарубежными коллегами о сотрудничестве?

- Да, на прошедших конференциях я установил контакты с ведущими мировыми научными группами, которые согласны принять специалистов нашего университета для кратковременных стажировок на их базе.

Мы не должны работать в изоляции, если хотим, чтобы исследования были действительно высокого уровня и заслуживали внимания мирового научного сообщества.

В планах - провести исследования на зарубежном оборудовании, а затем дополнить полученные результаты исследованиями в ЮУрГУ. По завершении такой комплексной серьезной работы можно совместно опубликоваться в ведущих научных зарубежных журналах с высоким импакт-фактором. Это становится особенно актуальным в связи с получением нашим университетом нового статуса и позволяет вузу приобрести международную узнаваемость.

Московские, Санкт-Петербургские университеты известны за границей. Нам эту известность приходится зарабатывать, инспирировать интерес к себе статьями, докладами, участием в конференциях. Если работы интересны, предложения к сотрудничеству не заставят себя ждать.

- Уже были такие прецеденты?

- Конечно. Например, многочисленные отклики и приглашения участвовать в международной олимпиаде по разрушению композитов вызвал мой доклад на европейской конференции по композитным материалам в 2008 году в Стокгольме.

Тогда я представил разработанную совместно с коллегами теорию совместно композитных

материалов, на основании которой с высокой степенью точности можно предсказывать их поведение при любых сложных напряженных состояниях. Опыты можно поставить далеко не для всех видов напряженных состояний, поэтому важно иметь хорошую теорию для общего случая.

Мы добились очень высокой точности предсказаний, это можно считать лучшим результатом в мире: в 13-ти из 14-ти предложенных опытов погрешность расчетов составила меньше десяти процентов.

После того как я поделился нашими достижениями на конференции в Стокгольме, мне пришло приглашение участвовать в очередном соревновании по механике композитов (мы уже отправили в оргкомитет свои решения и надемся на хорошие результаты), а также несколько писем от ведущих специалистов в области композитов с желанием подробнее познакомиться с нашими теориями. Со всеми обратившимися я бесплатно поделился своей компьютерной программой по расчету поведения таких материалов.

- Вам не жалко делиться такими важными разработками безвозмездно?

- Нет, конечно! На самом деле эта программа разработана нами 16 лет назад!

Если говорить конкретно о такой области, как механика композитов, то наш уровень еще в то время был выше, чем современный международный. Эта теория, вызвавшая такой интерес, опубликована в 1994 году, правда, на русском языке. Так что надо выходить из изоляции, участвовать в международных конференциях, рассказывать о достижениях.

- Котируются ли за границей русские ученые и каково отношение к ним?

- Основная масса ученых, работающих сейчас за границами своих стран, - это китайцы, индусы и русские.

Все устраиваются по-своему. Скажем, китайцы приезжают поодиночке и, если достигают в науке больших результатов, сразу собирают вокруг себя команду талантливых соотечественников. Им так проще работать в силу особенностей менталитета. Когда приезжают русские, им намного сложнее, потому что нужно доказать свою состоятельность как ученого. И это доказательство требует времени и усилий, но, тем не менее, очень много граждан из бывшего Советского Союза работают за границей на постоянной основе. С некоторыми из них, кстати сказать, удается пообщаться на конференциях. Это всегда приятно.

- А как прошла конференция в Венгрии?

- Конференция «Компьютерные проблемы в инженерном анализе» традиционно проходит в узком кругу математиков и тех, кто создает математическую основу программного обеспечения (порядка 30-40 участников) в пригороде Будапешта Рацкеве, на живописном острове, в имении бывшего короля Венгрии.

Представленный мной доклад вызвал удивление аудитории: оказалось, что механическое поведение композитных конструкций при ударе удается описать аналитическими зависимостями. Достаточно подставить в формулу определенные в результате опытов константы и получить кривую, которая хорошо описывает экспериментально наблюдаемое явление.

Обычно для решения подобных задач задействуют численные методы, суперкомпьютеры, производят сложнейшие вычисления,

а нам удалось решить проблему аналитически, удачно использовав неочевидные допущения.

- Найдена общая универсальная формула или имеются варианты на разные случаи?

- В технике вообще нет ничего универсального. Решая конкретные задачи, мы определяем область, где предложенная теория справедлива. И границы этой области - один из самых важных элементов теории. Распространенное заблуждение научного работника (в особенности молодого) - это создание единой теории, которая годится на все случаи жизни.

- Где еще побывали?

- «Европейская конференция по композитным материалам» проходила в одном из университетов Будапешта и собрала порядка полутора тысяч участников из Америки, Канады, Африки, Австралии, Скандинавии, Азии (из России я был один, к сожалению).

Основное внимание на ней уделялось технологиям производства композитов, аналитическим и численным исследованиям этих материалов. Среди участников - ученые, конструкторы, технологи, прочностисты, а также те, кто применяет эти технологии на практике.

Хотелось бы отметить высокий уровень организации: в соответствии с программой можно было легко ориентироваться в секциях и, переходя из зала в зал, знакомиться с интересующими докладами. Расписание жестко спланировано: устный доклад - 15 минут. Если авторский коллектив по какому-то причине не приехал - появляется «окно».

На подобных конференциях обычно день начинается с чтения лекции, которая интересна специалистам всех отраслей.

В этот раз таким «аперитивом» стал рассказ создателей ветроэнергетических установок о том, как в историческом аспекте развивалось производство генераторов в Европе, как росла мощность и КПД турбин, какие проблемы возникали при установке подобных гигантов. Только представьте: стометровая бетонная башня; ротор, у которого три лопасти длиной по 60 метров и порядка двадцати тонн каждая! Собрать такое сооружение - сложнейшая инженерная задача. Практики показали нам способы ее решения.

Ученые рассказывали о том, как построена работа в их исследовательских центрах. Прекрасный доклад представил профессор Игнаас Верпоэст из Бельгийского католического университета. В его многонациональной мощной команде работают и русские ученые, в частности профессор Степан Владимирович Ломов, который после Нового года приедет в ЮУрГУ чтобы прочесть недельный курс лекций для специалистов в области композитных материалов - инженеров, аспирантов, студентов. Удалось получить его согласие на прохождение кратковременных стажировок аспирантов и инженеров в его лаборатории, на совместные исследования.

Мне как разработчику бронжилетов с применением композитов были интересны доклады английских ученых из Imperial College of London, которые рассказали, какие материалы при производстве бронжилетов применяют они, как рассчитывают их прочность и проводят испытания.

- И чьи бронжилеты лучше?

Конечно, наши! Бронжилеты, которые разрабатываются в ЮУрГУ и производятся в Москве, - лучшие в мире: легкие, прочные. Их носят спецподразделения Америки, Франции, Израиля, Польши,

Германии и, конечно, России.

На конференции англичане констатировали, что волокна «Русар» (русский арамид) просто замечательные, и хотели бы познакомиться с этим материалом и изделиями из него поближе.

Сегодня мои молодые коллеги продолжают разрабатывать способы использования «Русара» в различных конструкциях. В частности, Наталья Долганина в своей диссертации рассматривает возможные способы переплетения волокон и создание оптимального расположения тканевых слоев в бронжилетах: какой тип переплетения лучше защищает от одного типа пуль, какой - от другого.

Спектр применения композитов и армированных материалов огромен.

На конференции в Будапеште я прочел доклад о том, как трехслойные конструкции с сотовым наполнителем (обшивки из композитных материалов) взаимодействуют с ударниками, летящими с низкими скоростями. Проще говоря, о повреждении самолетов мелкими камнями с взлетно-посадочной полосы. Разработанная теория квазистатического индентирования позволяет оценить, с какой энергией может прилететь тело и ударить по конструкции, чтобы она не разрушилась. Эта теория важна при разработке любых авиационных конструкций, которые могут подвергаться случайным ударным воздействиям.

- Этот доклад вызвал интерес?

- Безусловно! Особенно заинтересовались шведы. Проектировщики авиационных, ракетных конструкций и морского транспорта предложили сотрудничество. В частности, известный специалист по композитам Робин Олссон поделился своими трудами, и возможно, в перспективе мы отправим в его исследовательскую лабораторию на севере Швеции кого-нибудь на стажировку.

- Поделитесь впечатлениями от поездки в целом. Что вам понравилось как путешественнику?

- Венгрия - маленькая страна. В ней, как и в России, сильное расхождение по доходам: много джипов и много пешеходов. Мы жили в самом Будапеште - это красивейший город с богатой историей. Как раз в это время Дунай вышел из берегов. Было интересно наблюдать, как быстро течет мутная вода, но никакой паники: рядом копают новую станцию метро, жизнь идет своим чередом. Я жил в частной гостинице всего на 10 номеров. Поразил номер, который мне предоставили всего за 100 евро в сутки: 3 комнаты, гостиная с резной мебелью, три телевизора, кровать три на три метра, прихожая, кухня, в которой стиральная и посудомоечная машины, микроволновка, холодильник, барная стойка с набором безалкогольных напитков. И это все входит в стоимость. Тогда как в Москве за эти же 100 евро получаешь комнату в 10 раз хуже, а все дополнительные услуги - за дополнительные деньги.

Потрясающе! Хозяйка этой частной гостиницы не гонится за сверхприбылью, их все устраивает, они довольны жизнью.

- Вы будете рассказывать студентам о поездке?

- Конечно. И в качестве резюме скажу: надо учить английский и ехать работать за границу!

- Это непатриотично!

- Это патриотично. Я же не говорю, что надо уехать навсегда. Поработать, получить опыт и вернуться. У нас ведь так много интересных дел и перспектив!

Анна ИВАНЦОВА