

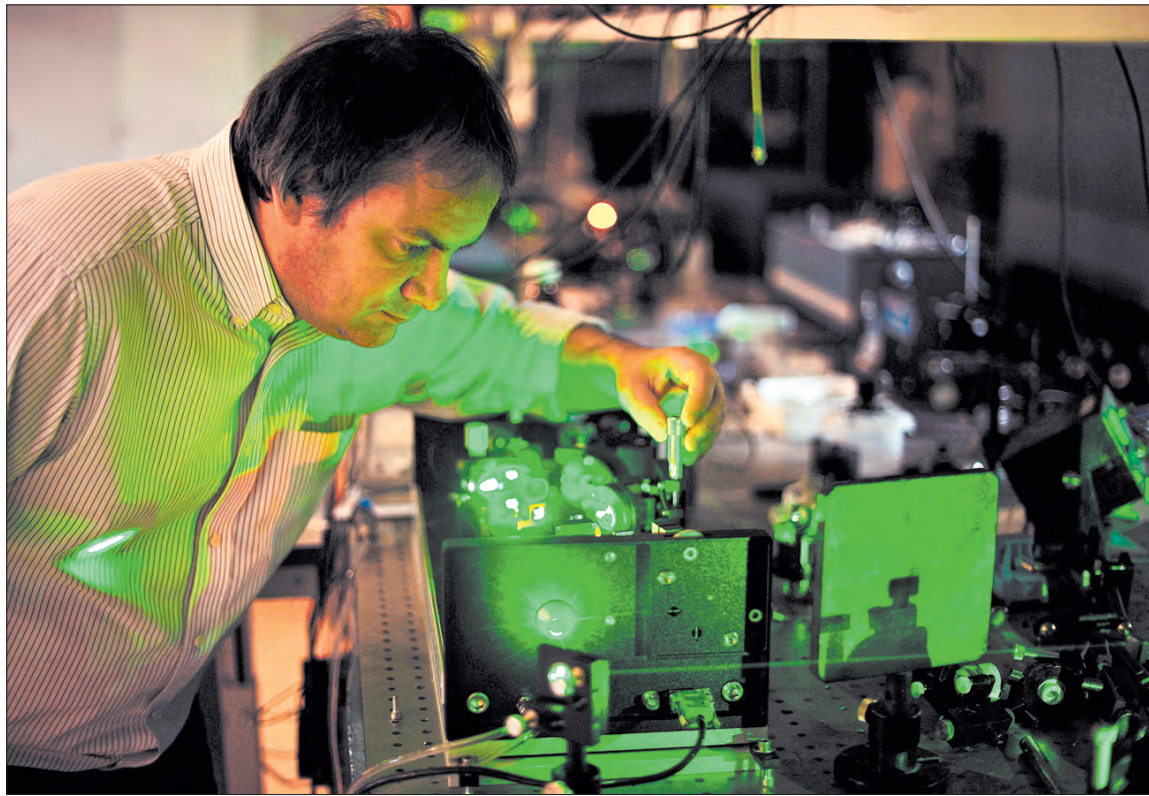
Лаборатория нелинейной фотоники была создана в Новосибирском государственном университете недавно - проект "Физическая платформа нелинейных фотонных технологий и систем" победил в третьем конкурсе мегагрантов.

Руководитель лаборатории - профессор Сергей Турицын - окончил физический факультет НГУ в 1982 году, работал в Институте автоматизации и электрометрии СО РАН, а сейчас возглавляет Институт фотонных технологий Университета Астон (Бирмингем, Великобритания). В 2013 году новосибирский и бирмингемский университеты заключили соглашение о создании международного центра фотоники - распределенного исследовательского центра с базовыми филиалами в Великобритании и России.

- Нелинейная оптика бурно развивается примерно с начала 1960-х годов. Это связано с тем, что лазеры все активнее применяются в научных и практических целях с развитием оптических линий связи, где нелинейные эффекты играют важную роль, с прогрессом в волоконной оптике, в создании новых нелинейных оптических материалов и метаматериалов, - рассказывает профессор Турицын. - География главных исследовательских групп в этой области отражает общие тенденции в развитии науки: США, Европа, Япония, Китай, Канада, Австралия и, конечно, Россия.

В Новосибирском академгородке - в Отделе лазерной физики и инновационных технологий НГУ, Институте автоматизации и электрометрии, Институте лазерной физики, Институте физики полупроводников - дела-

На фотонной платформе



ется много интересного в этой области. Есть своя ниша и у нашей лаборатории - она связана с применением нелинейных методов и подходов в волоконных лазерах и оптоволоконных линиях связи.

Создание мощных или короткоимпульсных (с высокой интенсивностью) лазеров требует понимания нелинейных эффектов. Это осложняет жизнь инженерам, поскольку в нелинейных системах разо-

браться труднее. Общий подход заключается в попытках избежать или хотя бы подавить нелинейные эффекты. Если говорить упрощенно, мы специализируемся на конструктивном использовании нелинейности "в мирных целях" в волоконных лазерах и оптоволоконных линиях связи.

Наша лаборатория тесно сотрудничает с компанией "Техноскан" (генеральный директор - доктор физико-математиче-

ских наук Сергей Кобцев), которая разрабатывает и поставляет лазерные системы, лазеры и лазерные компоненты для научных, технологических, медицинских применений. Есть контакты у нас и с телекоммуникационными компаниями. То есть мы занимаемся тем, чтобы результаты наших работ находили применение. Но все-таки главная цель - исследования в области фундаментальной нелинейной фотоники, которые

позволят создать технологическую платформу для новых приложений.

Приятно отметить: оборудование, которое предоставил НГУ для этих исследований, самое передовое. Не хватает полного набора телекоммуникационного оборудования для когерентных линий связи, но это требует больших инвестиций - например, в Институте фотонных технологий Университета Астон такая аппаратура собиралась годами.

Созданный с этим институтом совместный центр дает доступ сотрудникам лаборатории НГУ к телекоммуникационному оборудованию и уникальным сенсорным и другим технологиям в Великобритании (поездки оплачиваются зарубежными партнерами). Кроме того, у нас налажено сотрудничество с МФТИ, Институтом теоретической физики им. Л.Д.Ландау, МГУ, российской телекоммуникационной компанией Т8, институтами Сибирского отделения РАН, Lawrence Livermore National Laboratory, Princeton University, MIT, University of Arizona, University College London, The Weizmann Institute of Science и другими научными организациями. Планируем приезд в Новосибирск зарубежных научных сотрудников и аспирантов для работы в этой области, но уже столкнулись с первыми проблемами в оформлении таких поездок. Новосибирскому университету следует отработать систему приема зарубежных визитеров для работы или учебы. Сейчас она фактически не развита. Если есть цель большей интеграции в мировую науку, то НГУ надо меняться.

В зоне турбулентности

Стремление к организации безопасного и надежного энергоснабжения входит в число главных направлений национальной политики во многих странах. Лаборатория моделирования энергетических процессов НГУ была создана в 2011 году в рамках программы по приглашению ведущих ученых из-за рубежа. Возглавил ее Кемал Ханьялич, признанный в мире специалист в области численного и экспериментального моделирования турбулентных течений и процессов переноса, почетный профессор Делфтского технологического университета (Нидерланды). Сфера научных интересов профессора охватывает широкий круг вопросов в области механики жидкости и газа и теплообмена, особенно в технологиях преобразования энергии.

Важной составляющей большинства энергетических процессов является турбулентность - нерегулярное движение жидкости и газов, которое управляет перемешиванием, теплообменом, горением и химическими реакциями.

- Турбулентность считается одной из последних нерешенных проблем классической механики, - улыбается профессор Ханьялич. - Россия имеет давние традиции исследований по турбулентности и очень хорошие школы: это было одной из мотиваций моего приезда сюда. Я посетил Новосибирск в 2002 году и был впечатлен энтузиазмом и решимостью людей, намеренных догнать лидеров мировых исследовательских направлений. Так была заложена основа этого мегагранта.

Одним из наших приоритетов являлась модернизация экспериментальной инфраструктуры, в первую очередь нужно было приобрести новые измерительные приборы на основе лазерных технологий, которые позволяют получать представление о тонкостях динамики нестационарных турбулентных явлений.

Наилучший эффект дает сочетание эксперимента с компьютерным моделированием, которое сегодня позволяет предсказывать все: погоду, изменение климата, финансовые тренды, социальные потрясения. В области естественных и технических наук использование компьютерного моделирования является основным инструментом для прогнозирования последствий различных решений и сценариев.

В 2006 году Национальный научный фонд США (NSF) опубликовал стратегический документ "Революция в инженерных науках на основе компьютерного моделирования". Среди приоритетов там упоминаются энергетика и окружающая среда. К сожалению, Россия все еще не находится на передовых позициях в этой области. И моя задача - вместе с коллегами из НГУ и Института теплофизики Сибирского отделения РАН сблизить российские институты с мировыми лидерами.

Как сочетание эксперимента и компьютерного моделирования позволяет достичь синергетического эффекта? Расскажу на актуальном для российской энергетике примере: на специализированном гидродинами-

ческом стенде мы исследуем процессы кавитации и эрозии поверхности уменьшенных прототипов лопаток турбины Саяно-Шушенской ГЭС. Эти данные используются для разра-



ботки математической модели, ее верификации и совершенствования. Далее, эта модель как основа компьютерного кода будет применяться при прогнозировании и оптимизации процессов в реальных гидротурбинах.

Подобная процедура применяется и в других задачах нашего проекта: например, в исследовании горения, направленном на повышение эффективности, уменьшение количества вред-

ных выбросов и разработку, в конечном итоге, новых технологий сжигания угля. Хочу упомянуть интересные работы по механической активации углей перед сжиганием, проводимые под руководством профессора А.Бурдукова в нашей лаборатории в НГУ и в Институте теплофизики СО РАН.

В целом, уровень российской

сайте половина моих аспирантов - иностранцы.

Мы пытаемся стимулировать академическую мобильность в рамках мегагранта: направили молодых ученых в Делфт, Сараево и Руан. В НГУ организовали несколько курсов и учебных программ, которые читают зарубежные ученые. Но для настоящего развития мобильности среди студентов, аспирантов, молодых ученых требуется ряд стимулирующих мер и государственных программ финансирования, как это организовано во многих других странах, например в Китае.

Для того чтобы о публикациях российских ученых знали больше, также потребуются некоторые изменения в научной политике. Скажем, в естественных науках я не вижу большого смысла в национальных научных журналах, потому что они имеют ограниченную читательскую аудиторию. Опубликовать статью в престижном международном журнале сложнее, потому что отзывы рецензентов являются намного более критичными. Но благодаря нашему гранту в настоящее время количество публикаций в ведущих международных журналах существенно возросло.

Спецвыпуск подготовила
Ольга КОЛЕСОВА
Фото Василисы ПЕТРОВОЙ