

«Просто продолжать работать...»

(Окончание. Начало на стр. 1)

Сегодня о научных разработках ИГиЛ в области детонации и перспективах на будущее мы беседуем с заведующим лабораторией динамики гетерогенных систем отдела быстропротекающих процессов **д.ф.-м.н. Сергеем Андреевичем Жданом**.

Выпускник мехмата Новосибирского госуниверситета, он начал работу в ИГиЛ СО РАН сразу после окончания вуза, там и прошел все ступеньки научного восхождения: стажер-исследователь, младший научный сотрудник, работающий над кандидатской диссертацией, затем защита и далее, как водится, старший, после — ведущий научный сотрудник, а с 2002 года — заведующий лабораторией.

Спрашиваю, почему именно этот институт — прицельно или случайно. Сергей Андреевич отвечает: «Так уж получилось (жизнь вообще многообразна). Взял меня в лабораторию профессор В.В. Митрофанов, и, как показало время, выбор был сделан правильно». Видимо, так оно и есть, поскольку с избранного пути он не сворачивал, тематику, по большому счёту, не менял — в фокусе исследований неизменно находилась детонация. Кстати, в минувшем году С.А. Ждан (в соавторстве с Ф.А. Быковским) опубликовал монографию «Непрерывная спиновая детонация», в которой представлены итоги многолетних экспериментальных и численных исследований по управляемой непрерывной спиновой детонации различных топлив в камерах сгорания типа жидкостных ракетных и воздушно-реактивных двигателей, рассмотрены условия существования, основные свойства и результаты исследований данного явления и т.д. Здесь, немного «споткнувшись» о терминологию, прошу собеседника объяснить подробнее...

«В Институте гидродинамики, — начинает издали С.А. Ждан, — существуют четыре прописанных в уставе научных направления, по которым ведется основная работа: математические проблемы механики сплошных сред, физика и механика высокоэнергетических процессов, механика жидкостей и газа, механика деформированного твёрдого тела. Что касается нашей лаборатории, её тематика — физика и механика высокоэнергетических процессов (по этому направлению работают три отдела института и один из них — быстропротекающих процессов).

Мы занимаемся исследованиями взрывов и детонации газовых и гетерогенных низкоплотных сис-

тем. А если говорить конкретно, группа, которой я руковожу, исследует так называемые непрерывные детонационные быстропротекающие процессы. Возможная сфера использования в будущем — камеры сгорания жидкостных ракетных и воздушно-реактивных двигателей. В настоящее время рассматривается способ детонационного сжигания топлив — как альтернатива традиционному, в турбулентном пламени. Он позволяет более интенсивно, более выгодно и стабильно проводить сжигание разных топлив в камерах меньших габаритов, которые определяются поперечным размером фронта детонационной волны».

Не обошлось и без небольшого экскурса в историю. Оказывается, вопрос о детонационном способе сжигания топлив впервые был теоретически рассмотрен известным физиком, академиком Я.Б. Зельдовичем более семидесяти лет назад. Он показал, что когда вдоль ударной трубы, заполненной горючим газом, с одного конца на другую движется детонационная волна, тогда детонационное горение при одинаковых начальных состояниях термодинамически более выгодно. Это — продолжные или пульсирующие детонационные процессы. А установки, которые при этом создаются, служат в том числе для двигателей на пульсирующей детонации. Однако первые экспериментальные исследования в этой области появились только двадцать лет спустя.

В другом направлении двигался академик Б.В. Войцеховский. Идея непрерывной детонации возникла у него в 1959 году, когда и была опубликована первая работа по непрерывной спиновой детонации в докладах Академии наук. В чём же преимущество второго способа? Для пульсирующей детонации необходима определенная последовательность: приготовление смеси, распространение детонационной волны по трубе, истечение продуктов, затем цикл повторяется, а в данном случае детонационный процесс идет непрерывно. Сверху подаются окислитель, горючее или смесь, и в поперечной детонационной волне, которая непрерывно вращается по кольцу, по окружности, данное топливо сжигается, а вниз вытекают продукты сгорания.

«И фактически, — продолжает Сергей Андреевич, — наша лаборатория (раньше её руководителем был безвременно ушедший от нас профессор В.В. Митрофанов) продолжила эти работы. Совместно с д.т.н. Ф.А. Быковским и группой инженеров проводим эксперименты,

исследования и численное моделирование по непрерывной спиновой детонации газовых и гетерогенных систем, чтобы комплексно посмотреть динамику и структуру происходящих процессов; являемся соисполнителями гранта фонда Сколково. На данный момент мы считаем, что фундаментальные научные основы этого быстропротекающего процесса заложены. И есть надежда, что именно возможности непрерывного детонационного способа сжигания будут сейчас исследоваться, на этом принципе непрерывной спиновой детонации будут создаваться двигатели различного назначения. Ведь коэффициент полезного действия здесь выше, чем при горении. А раз КПД больше, значит, и работа, совершаемая продуктами детонации, тоже должна быть больше. При сжигании одинакового количества топлива вы сможете увеличивать эффективность сжигания горючего. То есть при фиксированном количестве топлива на борту увеличивается тяга двигателя или уменьшаются его размеры или аппарат летит на более дальние расстояния. Вот что такое попытка увеличения КПД».

Исследования по непрерывной спиновой детонации сегодня ведут многие страны мира (Франция, Польша, Япония, США, Китай и др.), в нашей стране — с 2012 г. Институт химической физики РАН. Периодически появляются публикации, результаты исследований публикуются на международных конференциях. Анализ литературы показывает, что рост публикационной активности по этой тематике приходится на 2008 год — именно тогда начался международный публикационный и исследовательский бум. Пока идут фундаментальные изыскания, можно обойтись небольшими ресурсами, что, впрочем, мы и делали, обходясь ограниченными материальными средствами, но в дальнейшем потребуются серьезные вложения средств.

«Но вообще-то, — замечает мой собеседник, — Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева этим процессом начал заниматься первым и раньше остальных, и мы считаем, что на данный момент, в плане понимания происходящих процессов при непрерывной детонации, мы знаем больше. И теперь надо просто брать и проверять во всех существующих системах, где этот способ будет эффективнее, лучше или экономически целесообразнее. У каждого способа есть свои технологические тонкости и сложности, но то, что этот термодинамически более выгодный — теоретически доказанный факт (сейчас,



правда, я затрудняюсь ответить в цифрах, какая это будет часть сектора существующих технологий). Тем более что здесь поставлена благородная цель — попытаться применить быстрое сжигание, то есть детонацию, на пользу людям. Это — конечная цель, тот смысл, который оправдывает наши фундаментальные исследования».

Ну и, конечно, я не удержалась, спросила об ожиданиях в самом ближайшем будущем в свете происходящего... Ответ был предельно лаконичным и в чем-то даже жестким.

«Жизнь предыдущих лет научила нашу лабораторию и меня ничего не ждать. А сейчас очевидно — ничего хорошего ждать и не приходится, — твердо сказал С.А. Ждан. — Есть единственный выход — для того, чтобы лаборатория работала, мы должны находить средства на фундаментальные исследования — чтобы заниматься тем, чем считаем нужным. Потому что и существовавшее ранее бюджетное финансирование было недостаточным. Гранты РФФИ, программы Президиума РАН, хоздоговора, контракты с зарубежными партнерами, когда часть договорных средств шла на

проведение экспериментальных исследований и построение новых экспериментальных установок... Нас к этому давно приучили, а теперь-то уж точно оно в лучшую сторону не изменится. Смысл происходящего простой и бесхитрый — находите дополнительные ресурсы и работайте. Направления, которые получают это финансирование, смогут продолжить исследования. Те, кто не сможет найти такие ресурсы, прекращают работу. Вот и всё. К сожалению, ситуация именно такая, нравится нам это или нет, но будет именно так. А категория справедливости здесь вообще неприменима. Государство — работодатель и поступает так, как считает целесообразным. Соответственно, нас так и воспитали: вы на переднем крае и ваша обязанность — продвигаться от незнания к знанию. Так что не надо ничего ждать, будем просто работать».

Ю. Александрова, «НВС»
На снимке: — в лаборатории динамики гетерогенных систем ИГиЛ: ведущий инженер **Е.Ф. Ведерников**, д.т.н. **Ф.А. Быковский**, слесарь 6-го разряда **С.Б. Балаш** и зав. лабораторией **д.ф.-м.н. С.А. Ждан**.
Фото В. Новикова

ФГБУН Иркутский научный центр Сибирского отделения РАН объявляет конкурс на замещение должности научного работника отдела медико-биологических исследований на условиях срочного трудового договора: старшего научного сотрудника (0,25 ст.), кандидата биологических наук по специальности 14.03.03 «патологическая физиология», специалиста по исследованию митохондрий, владеющего методами ПЦР с детекцией результатов методом электрофореза, но конечной точке амплификации и в реальном времени, подготовки препаратов животных тканей для трансмиссионной электронной, сканирующей электронной, атомно-силовой и лазерной конфокальной микроскопии, анализа за активными форм кислорода и пролиферативной активности клеток методом детекции включения в ДНК бромодезоксиуридина. Требования к кандидатам в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Дата проведения конкурса — 24 апреля 2014 г. в 14:00, адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 134 (зал заседаний Президиума ИИЦ СО РАН). Заявления и необходимые документы направлять в конкурсную комиссию до 15 апреля 2014 г. по адресу: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 134; справки по тел.: 8-(3952) 45-31-70 (отдел кадров). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах ИИЦ СО РАН (www.isc.irk.ru) и Президиума СО РАН (www.sbras.nsc.ru).

ФГБУН Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности научного сотрудника по специальности 01.04.20 «физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника». Дата проведения конкурса — 07 апреля 2014 г.; время: 12:00; место: зал Ученого совета. Документы (с пометкой «на конкурс») направлять в адрес отдела кадров ИЯФ СО РАН:

Конкурс

630090 г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 11. Справки по тел.: 329-47-88.

ФГБУН Институт вычислительных технологий СО РАН объявляет конкурс на замещение должностей: научного сотрудника (1 ставка), старшего научного сотрудника (0,2 ставки) в лаборатории математического моделирования по специальности 05.13.18 «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»; научного сотрудника (1 ставка) в лабораторию вычислительных технологий по специальности 05.13.17 «теоретические основы информатики». С победителями конкурса заключается срочный трудовой договор. Дата проведения конкурса — по истечении двух месяцев со дня выхода объявления. Требования к кандидату предъявляются в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах института (ict.nsc.ru) и Президиума СО РАН (www.sbras.nsc.ru). Документы на конкурс подавать по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 6, ИВТ СО РАН, приемная. Справки по тел.: 330-61-50 (приемная).

ФГБУН Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности по специальности 01.02.05 «механика жидкости, газа и плазмы» научного сотрудника по специализации «Численное моделирование распространения и взаимодействия ударных волн в газе на

основе кинетического и континуального описания» — 1 вакансия, кандидат наук, с условием заключения с победителем конкурса срочного трудового договора по соглашению сторон на срок не более 5 лет. Дата проведения конкурса: 11 апреля 2014 г. Срок подачи заявлений и необходимых документов — до 28 марта 2014 г. Требования к соискателям в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Документы направлять в конкурсную комиссию по месту проведения конкурса по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Институтская, д. 4/1. Справки по тел.: 330-42-79. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах института (www.itam.nsc.ru) и Президиума СО РАН (www.sbras.nsc.ru).

ФГБУН Институт археологии и этнографии Сибирского отделения Российской академии наук объявляет конкурс на замещение вакантной должности: научного сотрудника Отдела охраны-спасательной археологии по специальности 07.00.06 «археология» на условиях неполного рабочего времени (1 вакансия — 0,4 ставки), с заключением срочного трудового договора. Требования к кандидатам в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными Постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок подачи заявлений и документов — не позднее двух месяцев со дня опубликования объявления. Конкурс состоится 07.04.2014 г. в 10:00 в конференц-зале института по адресу: г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 17. Заявления и документы для участия в конкурсе следует подавать в конкурсную комиссию по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 17. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах СО РАН (www.sbras.nsc.ru) и института (www.archaeology.nsc.ru). Справки по тел.: 330-84-68 (отдел кадров).