

**В**

Конструкторско-технологическом институте научного приборостроения СО РАН есть музей, где среди экспонатов — механизмы, похожие на зонтики, сигары, чашки... С первого взгляда и не поймешь, для чего они нужны. Оказывается, все это — модели сверхсложной высокотехнологичной аппаратуры, которая разработана в стенах института и в большинстве своем уже работает на благо человечества, о чем с нескрываемой гордостью рассказывает директор института доктор технических наук **Юрий Васильевич Чугуй**.

# ЗОНТИК

## ДЛЯ КОСМИЧЕСКОГО ВЕЛИКАНА



Представьте рефлектор диаметром 48 м в виде гигантского зонта, состоящего из 12 спиц. Такие крупногабаритные трансформируемые рефлекторы требуются для работы на космических аппаратах в условиях геостационарной орбиты



Отладка нового изделия — совместная работа конструкторов и рабочих

— **Юрий Васильевич, правда ли, что изначально это был не институт, а конструкторское бюро?**

— В 1962 г. был создан конструкторский отдел научного приборостроения в Институте химической кинетики и горения СО АН СССР, а через десять лет он был преобразован в самостоятельное юридическое лицо. Сначала это действительно было конструкторское бюро, институтом мы стали позже. При этом мы не классический институт. Мы институт конструкторско-технологический, то есть максимально прикладной. Раньше такие институты были в отраслях, а сейчас структура, подобная нашей, — единственная в СО РАН.

— **Кто же ваши заказчики?**

— Среди наших заказчиков предприятия атомной промышленности по выпуску ядерного топлива для атомных электростанций. Сейчас это топливная компания «ТВЭЛ», куда входит Новосибирский завод химконцентратов. Это один из флагманов атомной индустрии. Для этого предприятия мы разработали и внедрили в промышленную эксплуатацию комплекс опто-электронной аппаратуры для бесконтактного контроля геометрии компонентов топливных сборок (ТВЭЛОВ, дистанционирующих решеток и др.).

Второй важный заказчик — космическая корпорация, так называемая решетневская фирма, или АО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева». Предприятие находится в городе Железногорске под Красноярском. Это высокотехнологичное производство высочайшей технической культуры. Начали мы взаимодействовать десять лет назад, уже имея большой опыт разработки и создания измерительной аппаратуры различного назначения, прежде всего для атомной промышленности, для железной дороги и горнодобывающей промышленности. Сегодня 85% спутников, которые запускаются в России, производятся как раз в этой фирме.

— **А почему они выбрали именно вас?**

— Прежде чем принять решение о сотрудничестве, фирма устроила нам своеобразный экзамен. Задача была поставлена нетривиальная. Надо было разработать в кратчайшие сроки (всего полгода!) недорогой измерительный комплекс на базе

распределенных датчиков расстояния (более тысячи сенсоров) для контроля геометрии антенны зонтичного типа. Такая антенна собирается и настраивается на Земле, потом, как зонтик, складывается в обтекатель, а на орбите по команде вытягивается штанга, которая и раскрывает антенну. Такие антенны нужны для спутников.

— **Эта система была введена в промышленную эксплуатацию?**

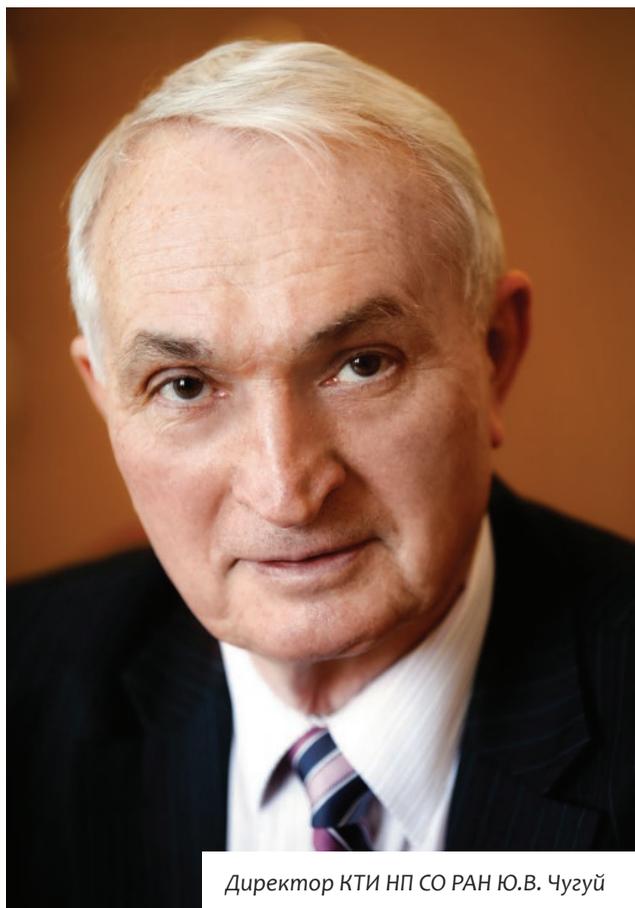
— Да, конечно. В одном из антенных цехов предприятия размещается наш действующий измерительный комплекс КТИ, который функционирует как штатное оборудование уже много лет. Его, кстати, демонстрируют гостям как пример эффективного сотрудничества производства с наукой. Такое название комплексу дали решетневцы, имея в виду первые три буквы наименования нашего института. Мы же расшифровываем по-другому, а именно «комплексный триангуляционный измеритель», что ближе к истине. А вообще для нас высшая оценка деятельности — это ввод наших систем в промышленную эксплуатацию. Далеко не каждый институт может похвастаться такими результатами.

— **Каково назначение спутников?**

— Спутники связи, исследовательские, военные, гражданские... А сами антенны приемные, передающие. Диаметр — 20 м. После того как мы в рекордные сроки выполнили этот заказ под руководством заместителя директора института А.Г. Верховляда (ответственный исполнитель — С.Н. Макаров), решетневцы приоткрыли нам свои «шлюзы» и мы начали выполнять более серьезные измерительные задачи. Например, задачу контроля раскрытия антенны, которая содержит множество управляющих «ниточек». Их нужно регулировать для обеспечения заданной формы антенны. Ввиду исключительной сложности конструкции необходимо до запуска антенны в космос промоделировать и проверить на Земле в цеховых условиях ее работоспособность, чтобы исключить нештатные ситуации на орбите. Для этого мы разработали специальную систему технического зрения на базе видеокамер, которые наблюдают за процессом раскрытия антенны. Благодаря этому мы располагаем всей информацией о положении каждого элемента антенны в огромном измерительном объеме. И если вдруг случился сбой, система на основе анализа измерительной информации может точно указать, в каком месте это произошло.

— **А что за чашки стоят у вас в музее? Наверное, не для чаепития?**

— Это следующий наш актуальный проект — лазерное микропрофилирование антенн в виде чашек, покрытых специальной пленкой. Цель этой операции — формирование заданной диаграммы направленности излучения. Достигается это путем абляции — испарения пленки в определенных



Директор КТИ ИП СО РАН Ю.В. Чузуй

местах по заданной программе, в результате чего создается сложная картина, которая и обеспечивает требуемые фокусирующие свойства антенны. Такая лазерная технология производства антенн также внедрена в решетневской фирме.

— **Еще один ваш экспонат похож на сигару для великана...**

— Это модель проекта «ГВУ-600». Речь идет о системе управления тепловакуумными испытаниями в гигантской горизонтальной вакуумной установке диаметром 8–10 м. В эту огромную «сигару» объемом 600 м<sup>3</sup>, лежащую на боку, помещают для испытаний спутники. Камера фактически моделирует космические условия: вакуум, перепады температур и др. Например, если светит солнце, температура частей спутника может подниматься до +150° С, а если они находятся в тени, то охлаждаются до –150° С. Здесь важно понять, что происходит со спутником при таких условиях, как они сказываются на его работоспособности. Разработчики постарались создать комплекс имитаций с помощью нагревателей, охладителей, то есть весь спектр управления технологическим процессом. Он уже начал работать на космос. Причем мы это сделали всего за год. Зал, где помещается необходимое оборудование, в три раза больше площади вот этого кабинета.

Монтаж элементов активной системы обезвешивания для АО «ИСС им. М.Ф. Решетнева». На переднем плане — ведущий конструктор И.А. Накрохин.



Опытное производство КТИ НП — база для изготовления изделий любой сложности

В последнее время мы работаем над целым рядом новых проектов. Остановлюсь на двух из них. Первый называется «Обезвешивание». Речь идет об активной системе обезвешивания крупногабаритных трансформируемых систем при проведении наземных модальных испытаний. К числу таких трансформируемых объектов относятся антенны, солнечные батареи. Крайне важно знать их поведение в космосе, где они могут непредсказуемо колебаться, иногда быстро, иногда медленно. Все эти ситуации надо «выловить» на Земле, а для этого мы должны трансформируемый объект обезвесить. Это обеспечивается с помощью специальных стоек (их 24), на которые укладывается объект. При колебании объекта стойки четко отслеживают перемещение его фрагментов в пространстве с помощью размещенных на стойке подвижных трехкоординатных платформ. Таким образом исключается влияние силы тяжести на объект. В результате мы можем получить информацию о возможных колебаниях объектов в космосе. Это сложнейшая система. Проект находится в стадии завершения.

Второй проект — «Спица». Представьте рефлектор диаметром 48 м в виде гигантского зонта, состоящего из 12 спиц, который используется в качестве несущего и формообразующего элемента. Такие крупногабаритные трансформируемые рефлекторы требуются для работы на космических аппаратах в условиях геостационарной орбиты. Каждая из спиц содержит три звена, вложенных друг в друга. Перед нами была поставлена задача создать высоконадежный малогабаритный механизм выдвижения звеньев телескопической спицы. Оригинальное решение этого механизма было предложено молодым конструктором Дмитрием Скоковым. Конструкция была высоко оценена решетневцами. В КТИ НП был изготовлен полный набор спиц для опытного образца рефлектора. Такой рефлектор был собран, и в АО

«ИСС им. М.Ф. Решетнева» был успешно проведен весь комплекс испытаний с участием специалистов института. Крайне важно, что этот механизм выдвижения может использоваться не только для телескопических систем широкого назначения, но и для различных устройств в сверхдлинных трубопроводах в качестве средства перемещения. Так что возможностей и планов у нас громадьё. ■

Беседовала *Наталья Лескова*

## СПРАВКА

### Юрий Васильевич Чугуй

■ Директор Конструкторско-технологического института научного приборостроения СО РАН, доктор технических наук.

■ Родился 25 августа 1945 г. в Приморско-Ахтарске (Краснодарский край).

■ Окончил физический факультет Новосибирского государственного университета (1968).

■ **Спектр научных интересов:** специалист в области оптической обработки информации, фурье-оптики, технического зрения, лазерной метрологии.

■ **Награды и премии:** заслуженный деятель науки РФ, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники.

■ Член международных обществ *OSA, SPIE, ISA IEEE, EOS*, с 2003 г. — член генерального совета Международной конфедерации по измерениям (ИМЕКО) и полномочный представитель от России на заседаниях генерального совета ИМЕКО. С 2005 г. — вице-президент Международного научно-технического общества приборостроителей и метрологов (МНТО ПМ), заместитель председателя Сибирского отделения Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова и председатель Сибирского отделения Оптического общества им. Д.С. Рождественского.