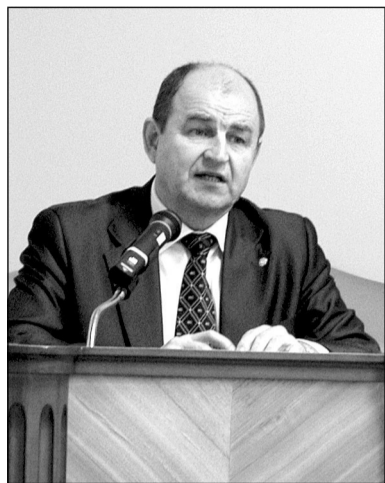


В Президиуме СО РАН



На очередном заседании Президиума СО РАН 25 ноября с научным докладом «Основные направления развития космических средств Российской Федерации на базе космических систем производства ОАО «Информационные спутниковые системы им. М.Ф. Решетнёва» выступил генеральный директор объединения доктор технических наук Н.А. Тестов.

Знаменитое предприятие создано 50 лет назад как филиал ОКБ-1 С.П. Королёва для сопровождения серийных ракет на Красномашзаводе. Возглавил его один из молодых замов Генерального конструктора М.Ф. Решетнёв, впоследствии академик РАН, и предприятие под его началом из филиала ОКБ превратилось в мощное производственное объединение. За 50 лет здесь изготовлено 1194 космических аппарата.

Орбитальная группировка России сегодня насчитывает 114 спутников. Из них 76 (ровно две трети) — разработки и производства «решетнёвцев». В орбитальной группировке Министерства обороны на сегодняшний день 85% аппаратов также произведены ОАО «Информационные спутниковые системы».

Объединение специализируется в направлениях связи, ретрансляции, телевидения, навигации и геодезии, а с прошлого года — ещё и дистанционного зондирования Земли. Предприятие полностью замкнутое: выполняются работы от технического задания до сопровождения спутника во время его существования, естественно, включая разработку, проектирование, конструирование, изготовление и испытание. ОАО «ИСС» участвует в Федеральной космической программе, Федеральной целевой программе ГЛОНАСС, работает по государственному оборонному заказу и, кроме этого, успешно и агрессивно действует на коммерческих рынках.

Прежде чем перейти к основной теме доклада, а именно системам для Министерства обороны, Н.А. Тестов сделал краткое введение. Космическая система состоит из двух основных частей: космического комплекса и наземных сетей потребителя, которые, собственно, и предоставляют различным пользователям услуги телевидения, связи, ретрансляции, навигации, а применительно к Министерству обороны — ещё и боевого управления. ОАО «ИСС» отвечает за изготовление космического аппарата, который запускается ракетой-носителем после подготовительной работы на техническом стартовом комплексе и затем управляется наземным комплексом управления. Традиционно для некоей простоты космический аппарат условно делят на две части: модуль целевой аппаратуры и полезной нагрузки (ради чего он и создаётся) и сопутствующий модуль обеспечивающих систем.

В 2008 г. Военно-промышленной комиссией Российской Федерации ОАО «ИСС» назначено головным в России по космическим системам связи, ретрансляции и боевого управления. Традиционно эти системы состоят из двух сегментов, расположенных на высокой эллиптической и геостационарной орбитах.

Переход от одной космической системы к другой — не просто улучшение характеристик. Эти определённые качественные скачки Н.А. Тестов проиллюстрировал на примере системы «Меридиан».

Сегодня спутники «Меридиан» заменяют аппараты «Молния», которых ОАО «ИСС» в своё время выпустило 162 штуки. «Меридиан» несёт на борту три различных ретранслятора в интересах трёх родов войск, т.е. один заменяет три типа группировок — две «Молнии» и один «Циклон». Учитывая, что срок существования «Мери-

диана» — 7 лет, а у «Молнии» и «Циклона» — от одного до трёх, пуск одного спутника «Меридиан» заменяет 12 пусков спутников предыдущих поколений. Новая система не просто эффективнее и дешевле — она позволяет намного быстрее разворачивать орбитальные группировки Министерства обороны, особенно в особые периоды.

Конечно, сравнивать современную технику с прошлой — дело благодарное. Поэтому докладчик сравнил российские космические аппараты военного назначения со спутниками стран НАТО. Увы, мы очень сильно проигрываем спутникам Министерства обороны США по пропускной способности. Даже перспективная «Сфера» — раз в семь. Почему? Причин две. Первая — в американской орбитальной группировке примерно 450 космических аппаратов, в российской — 114. Это означает, что страны НАТО могут позволить себе запуск спутников, специализированных по частотам. Мы же вынуждены запускать всечастотные спутники, этаким «частотным комбайном», и большая часть полезной нагрузки, энергетики и, самое главное, развязок уходит на поддержание электромагнитной совместимости. Плюс каждая частота — это своя приёмопередающая антенна. Поэтому и падает пропускная способность в каждом частотном диапазоне и по спутнику в целом.

Вторая причина отставания — это состояние отечественной электронно-компонентной базы. Здесь тоже далеко не всё столь печально, как об этом иногда пишут. Например, спутники «Глобус-1М» уверенно работают на российской электронно-компонентной базе. Но, тем не менее, проблема остаётся.

Отдельное внимание Н.А. Тестов уделил системе ГЛОНАСС. На 5 декабря запланирован запуск ещё трёх спутников, после чего целевая программа ГЛОНАСС по этому году будет выполнена. Орбитальная группировка будет состоять из 24-х космических аппаратов по целевому назначению.

«Часто я говорю студентам одну кромолюную для спутникостроителя вещь», — рассказывает Николай Алексеевич. — Я говорю: «Вы знаете, человеку спутник не нужен. Ему нужна услуга». Поэтому 24 спутника ГЛОНАСС на орбите — это не цель, а средство. Средство для доступности, целостности, удобства навигационной аппаратуры потребителя, точности».

Главным параметром является точность, поэтому на его примере удобнее всего показать взаимодействие науки и техники в этом направлении.

В чём здесь особенность? Дело в том, что математическая модель, описывающая движение спутника по орбите, включает в себя некие постоянные члены, которые на самом деле являются медленно изменяющимися. И нужен механизм для уточнения эфемеридо-временной информации, т.е. определения расстояния до спутника и времени этого определения.

Данные фундаментальных наук для решения этой задачи используются очень широко. Есть технические характеристики геодезического обеспечения — это параметры формы Земли, которые непрерывно уточняются и никогда не известны точно. Есть параметры геодезические — параметры вращения Земли, где учитывается всё, включая приливные течения и т.д. Разрабатываются максимально точные системы ориентации и стабилизации спутника, способные подвращать его, учитывая даже давление Солнца. В настоящее время на борту устанавливается сигнализирующее устройство на цеиевом источнике с нестабильностью до 10^{-13} степени секунды на суточном интервале. В недалёкой перспективе появится рубидиевый источник, который гораздо точнее. Но сегодня в условиях уже почти полной орбитальной группировки и достигнутых характеристик по приборам определяющую роль начинают играть количество, расположение и характеристики аппаратуры наземного комплекса управления. Сегодня на переднем крае находятся беззапросные измерительные системы (БИС), которые позволяют одновременно по всем аппаратам давать оперативное уточнение эфемеридо-временной информации.

Н.А. Тестов с гордостью отметил, что разработка систем БИС — это заслуга Красноярского научного центра в кооперации с промышленными предприятиями и вузами, такими как СФУ и СибГАУ. В соответствии с программой обеспечения и повышения точности характеристик системы ГЛОНАСС на территории бывшего Советского Союза развёрнуто 5—7 БИСов и ещё 8—12 должны быть

развёрнуты по всему Земному шару, включая Антарктиду. Тогда время уточнения эфемеридо-временных характеристик сократится с шести часов до двух. Ведь сегодня все беззапросные измерительные средства расположены на территории России. Спутник улетел за горизонт, и дальше пользователи руководствуются только теоретическими значениями его полёта. А наличие таких станций по всему Земному шару позволит проводить практически непрерывное уточнение эфемерид.

Завершая тему ГЛОНАСС, докладчик показал несколько примеров военного применения системы. Это и навигационное обеспечение для всех родов войск, и оперативная топопривязка на местности для различных систем огня, и коррекция курсоуказания для подводных лодок, аппаратура засечки ядерных взрывов, военный вариант системы КОСПАС-САРСАТ, системы радиоэлектронной разведки. Почему так много? Система глобальная. В отличие от любого другого спутника в распоряжении пользователя всегда от 8 до 11 аппаратов (в зависимости от затенённости горизонта).

Ещё один яркий пример сотрудничества с учёными Сибирского отделения. Самой трудной задачей на спутнике является не получение энергии, а отвод тепла. На всех спутниках производства ОАО «ИСС» стоят очень сложные терморегулирующие покрытия — жёсткие и плёночные. Толщины этих плёнок — меньше 100 нм, т.е. они в самом деле попадают под определение нанотехнологий. Такие элементы наносятся с помощью магнетронного метода. Метод и оборудование для него разработаны под руководством специалистов Института теплофизики СО РАН.

За 50 лет сотрудниками ОАО «ИСС» получены 1634 авторских свидетельства на изобретения, 5 Ленинских и 11 Государственных премий СССР. Но, чтобы не создавалось впечатление, что все успехи в прошлом, необходимо сказать, что и в постсоветский период получены две Государственные премии и 5 премий в области науки и техники Правительства Российской Федерации. Практически в каждом коллективе, который получал эти премии, есть представители Российской академии наук.

«В настоящее время сформирована и находится на утверждении Федеральная космическая программа до 2020 года, Федеральная целевая программа ГЛОНАСС также на 10 лет вперёд», — завершил своё выступление Н.А. Тестов. — Во всех этих программах установлены новые характеристики аппаратов, которые мы обязаны реализовать. Многие из того, что мы должны сделать, мы ещё до конца не знаем, поэтому надеемся и уверены, что совместно с учреждениями Академии наук, в первую очередь, её Сибирского отделения, мы эти задачи решим».

Вопросы докладчику касались многих тем: общего состояния «российского космоса», систем запуска, наземного обеспечения, спутниковой связи, но особенно — круга научных задач ближайшего времени, которые бы могли интересовать спутникостроителей.

В оживлённой дискуссии приняли участие академики Н.Л. Добрецов, В.М. Фомин, Н.А. Колчанов, А.Л. Асеев, Е.А. Ваганов, Ю.И. Шокин, В.Ф. Шабанов, чл.-корр. РАН Н.З. Ляхов, А.Г. Дегерменджи, д.ф.-м.н. В.И. Денисов, Ю.В. Чугуй. В.М. Владимиров подробно рассказал о сотрудничестве Красноярского научного центра СО РАН с ОАО «ИСС» по программе ГЛОНАСС. Общий вывод был единодушным — перспективы сотрудничества велики. В заключительном слове Н.А. Тестов пригласил делегацию Президиума СО РАН посетить Железногорск.

Результаты комплексной проверки Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН доложили зам. председателя комиссии чл.-корр. РАН С.В. Алексеев и председатель ОУС по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления ак. В.М. Фомин.

Основные научные направления ИСЭМ: теория создания энергетических систем, комплексов, установок и управление ими; научные основы и механизмы реализации энергетической политики России и её регионов. В рамках методологии системных исследований институту удалось добиться удачного сочетания различных аспектов изучения энергетики. Этому способствовало структура института из 8 отделов, обеспечивающая интеграцию в выполнении проектов и исключение дублирования в исследованиях. Для внедрения прикладных разработок в экономику созданы СКБ электротехнического при-

боростроения, Научно-технологический центр информационно-вычислительных сетей и НТЦ теплоэнергетических систем.

Передовые позиции института подкрепляются высоким уровнем полученных результатов. Наиболее значимые достижения регулярно находят отражение в годовых отчётах РАН и СО РАН. В 2005 и 2008 гг. работы учёных ИСЭМ получали премии им. Г.М. Кржижановского. Молодёжная премия-грант «Энергия молодости» Фонда «Глобальная энергия» трижды присуждалась молодым сотрудникам института.

Комиссия особо отметила важную роль института при подготовке таких стратегически важных документов, как «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года», «Программа развития ТЭК Восточной Сибири и Дальнего Востока на период до 2020 года», «Стратегия социально-экономического развития Сибири на период до 2020 года», стратегии развития энергетики ряда краёв и областей Сибирского и Дальневосточного федеральных округов.

Институт имеет крепкие связи с энергетическими и промышленными компаниями России (ФСК ЕЭС, ТНК-ВР, ОАО «Новосибирскнефтегаз», ОАО «Иркутскэнерго», ОАО «Красноярскэнерго» и др.), регулярно выполняет работы в рамках хозяйственных договоров и контрактов, постоянно взаимодействует с администрацией Иркутской области и энергетическими предприятиями региона по ключевым проблемам развития энергетики и энергосбережения.

Исходя из высокого уровня фундаментальных и прикладных исследований, комиссия предложила признать деятельность ИСЭМ за отчётный период положительной. После детального обсуждения, в котором приняло участие академики Н.Л. Добрецов, В.В. Кулешов, А.Л. Асеев, чл.-корр. РАН А.Г. Дегерменджи и Н.И. Воропаев, Президиум Отделения полностью поддержал эту оценку.

Итоги комплексной проверки Института динамики систем и теории управления СО РАН подвёл ак. Ю.И. Шокин, выступавший сразу в двух ипостасях — зам. председателя комиссии и председателя ОУС по нанотехнологиям и информационным технологиям.

Институт создан в 1980 году как Иркутский вычислительный центр СО АН СССР и в 1997 году переименован в ИДСТУ СО РАН. Его основными научными направлениями определены научные основы теории и методов управления; математические методы и информационные технологии исследования динамических систем.

К наиболее значимым научным достижениям ИДСТУ за истёкший период можно отнести результаты, вошедшие в отчётные доклады РАН и СО РАН. В их числе — методы количественного исследования эволюционных уравнений и динамических систем, теоретические основы и технологии автоматизации решения информационно-вычислительных задач в компьютерных средах.

Институт располагает современным информационно-вычислительным комплексом. Здесь функционирует суперкомпьютерный центр коллективного пользования. За последние годы введены в эксплуатацию кластерная вычислительная система Blackford и вычислительный сервер на базе четырёх графических процессоров NVIDIA TESLA. Вычислительный кластер Blackford имеет пиковую производительность 1,5 TFlops и вошел в список TOP-50 СНГ 9-й редакции. Развита интегрированная информационно-вычислительная сеть Иркутского регионального научно-образовательного комплекса с пропускной способностью магистральной до 1Gb/s.

Комиссия не только высоко оценила развитие технической базы института, но и рекомендовала поддержать его усилия в реализации проекта создания высокопроизводительной вычислительной установки нового поколения кластерного вычислительного комплекса пиковой мощностью 47,6 TFlops.

Президиум согласился с оценкой комиссии по комплексной проверке, предложившей считать деятельность ИДСТУ за отчётный период положительной. Председатель Отделения ак. А.Л. Асеев дал директору института отдельное напутствие — приложить все усилия, чтобы Институт динамики систем и теории управления стал столь же незаменимым партнёром для администрации Иркутской области, как Институт вычислительного моделирования в Красноярске.

Ю. Плотников, «НВС»
Фото автора