

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СПУТНИКОВ

«Глонасс-М» №53, успешно стартовавший в конце мая, стал 80-м по счёту спутником «ИСС», бортовое программное обеспечение которого создано с использованием языка программирования МОДУЛА-2.

За свою многолетнюю историю фирма Решетнёва создала и запустила более 1200 космических аппаратов. Есть среди них особая категория – спутники с «интеллектом». Бортовой комплекс управления этих спутников строится на основе центрального бортового компьютера – «мозга» и функционирующего на нём бортового программного обеспечения (БПО) – «интеллекта», который создают специалисты компании «ИСС». Первый такой спутник – «Поток» – был запущен в 1982 году, а «Глонасс-М» №53, выведенный в космос в мае 2016 года, стал в этой плеяде 104-м.

За этот период железногорская космическая фирма освоила четыре вычислительных платформы (ред. под этим понятием подразумевается триада – бортовой компьютер со своей архитектурой, операционная система для компьютера и средства разработки программ для данного компьютера и данной операционной системы). Потребность в освоении новых вычислительных платформ, главным образом, вызвана необходимостью повышения производительности бортового компьютера и бортового комплекса управления в целом и увеличением сроков эксплуатации спутников.

На базе первой платформы с бортовым компьютером «Салют-4» было создано и запущено 24 спутника, в том числе космические аппараты Sesat и «Экспресс-А», которые эксплуатируются до настоящего времени. На базе компьютера ОВС-1750 (Германия) созданы бортовые комплексы управления для семи аппаратов серии «Экспресс-АМ».

Наибольшее количество спутников, было создано с использованием бортового компьютера «Салют-32». Он использовался на аппаратах «Глонасс-М», AMOS-5, TelKom-3, «Ямал-300К» и «Ямал-401», «Экспрессах-АМ5, 6, 8», «Экспрессах-АТ1 и АТ2», KazSat-3 и многих других – речь идёт о 67 спутниках

разработки Решетнёвской фирмы. На базе следующего поколения бортовых компьютеров БИВК-М созданы «Глонасс-К», «Луч-5» и вместе с успешно запущенным 4 июня космическим аппаратом «Гео-ИК-2» №12 их насчитывается семь.

Для всех вычислительных платформ отделом системного программирования для космических аппаратов были созданы средства разработки БПО и бортовые операционные системы.



Инструментом разработки бортового программного обеспечения для первой платформы послужил низкоуровневый язык программирования Ассемблер, а, уже начиная со второй, БПО стали разрабатывать на высокоуровневом языке программирования МОДУЛА-2. Его особые свойства – компактность, строгая типизация, абстрактные типы данных, жёсткая структурность и возможность раздельной компиляции – всё это термины, понятные лишь специалистам. Но эффект их влияния очевиден для создателей космических аппаратов: процесс разработки бортового программного обеспечения стал наглядным, надёжным и эффективным. Благодаря использованию языка МОДУЛА-2, удалось создать унифицированный программный интерфейс среды программного функционирования, который воспроизводится в каждой операционной системе для каждой вычислительной платформы. Это позволяет заимствовать программ,

созданные для одной вычислительной платформы, и без доработки использовать их для другой, тем самым, существенно сокращая сроки разработки БПО и повышая его надёжность.

«Глонасс-М» №53 стал 80-м спутником компании «ИСС», интеллект которого создан с использованием языка программирования МОДУЛА-2. Первый такой спутник, кстати, тоже «Глонасс-М» №11, был запущен в 2003 году.

Поздравляю коллег – создателей БПО КА АО «ИСС» и средств его разработки – с этим нашим общим юбилеем! В том числе сотрудников ООО «Эксельсиор» и Института систем информатики им. академика А.П. Ершова из новосибирского Академгородка, внёсших большой вклад в создание средств разработки БПО.

Еще не менее десятка спутников с «интеллектом» уже созданы и ждут своей очереди, а в отделе системного программирования в настоящее время близятся к завершению работы по созданию средств разработки БПО космических аппаратов и операционных систем для двух новых вычислительных платформ, которые Решетнёвской фирме.

А.А. Колташев –  
д.т.н., начальник  
отдела системного  
программирования для  
космических аппаратов.

## ЗНАКОВАЯ ЛИЧНОСТЬ

Коллектив «ИСС» почтил память корифея сибирской космонавтики Альберта Козлова.

Пять лет назад, 29 мая 2011 года ушёл из жизни один из основоположников сибирской космонавтики Альберт Гаврилович Козлов. С 1996 по 2006 годы он возглавлял ведущее предприятие России по созданию космических систем и комплексов «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва». Отдавая дань памяти спутникостроителя, представители руководства предприятия и города, а также ветераны космической фирмы возложили цветы к его могиле в Железногорске.

Альберт Гаврилович возглавил Решетнёвскую фирму в трудную для всей страны эпоху перемен. Несмотря на большие сложности, ему удалось сохранить коллектив предприятия и ту научно-производственную базу, которой решетнёвцы славятся по сей день. И не просто сохранить, а приумножить уникальный опыт сибиряков в сфере разработки и создания космической техники.

На любом посту, в любой период своей жизни Альберт Гаврилович, в первую очередь, заботился о будущем предприятия, о развитии ключевых направлений его работы. Заслуга формирования сильного антенного направления в «ИСС», успешной реализации первого международного проекта Sesat, развития научной школы на предприятии во многом принадлежит Альберту Гавриловичу Козлову, вставшему у руля ответственного космического производства вслед за Михаилом Фёдоровичем Решетнёвым.

Талантливый инженер и организатор, сильный и мудрый руководитель, Альберт Гаврилович Козлов навсегда останется в истории российской космонавтики и, конечно, в истории нашего предприятия, которому он отдал большую часть своей жизни.