

**СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
КОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
(СКБ КП ИКИ РАН),
Таруса, Калужская область**
SPECIAL DESIGN BUREAU
OF SPACE INSTRUMENT ENGINEERING
(SDB SIE OF IKI RAS), Tarusa, Kaluga region



Свою историю СКБ КП ИКИ ведёт с 30 июня 1978 г., даты принятия Президиумом АН СССР решения о создании в городе Тарусе Калужской области опытного производства приборов для космических исследований.

Строительство опытного производства ИКИ началось в 1980 г. и было включено в перечень 100 важнейших строящихся объектов Военно-промышленного комплекса СССР.

В 1986 г. принимается новое решение о создании на базе Тарусского производственного подразделения Специального конструкторского бюро космического приборостроения ИКИ как самостоятельного комплексного приборостроительного отделения Института, которое будет включать в себя проектно-конструкторские подразделения разработчиков, опытное производство и испытательную базу, необходимую для сертификации выпускаемых приборов. Вместе с производственными корпусами строились жилые дома для сотрудников СКБ КП, развивалась инфраструктура.

Основное направление деятельности предприятия — научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области космического приборостроения. В СКБ КП ИКИ разрабатывают, изготавливают и испытывают опытные и лётные бортовые приборы и контрольно-измерительную аппаратуру, разрабатывают и внедряют в производство новейшие методы проектирования и технологии изготовления бортовой научной аппаратуры.

The history of SDB SIE of IKI began on 30 June 1978, which is the date of a decision made by the Presidium of the Academy of Sciences of the USSR to establish a pilot production of instruments required for space research in Tarusa (town in Kaluga region to the south of Moscow).

Construction of the IKI pilot production started in 1980 and was listed as one of the 100 high-priority assets of the USSR military industrial complex.

In 1986 a new decision was made to set up the Special Design Bureau of Space Instrument Engineering of the Space Research Institute (SDB SIE IKI) on the base of Tarusa Production Department. SDB SIE IKI was deemed to be an independent complex instrument engineering section of the Institute, which would include design and development departments, pilot production and testing facility required to certify the produced instruments. Along with manufacturing buildings apartment buildings were erected for employees, and the infrastructure developed.

The main focus of the enterprise is research and development in the field of space instrument engineering. At SDB SIE IKI prototypes and in-flight onboard instruments and control equipment are designed, fabricated, and tested, new design and fabrication methods for onboard scientific hardware developed and introduced into production.



Первой была введена в эксплуатацию приёмная антенна ЕТМС (единая телеметрическая система социалистических стран). С 1978 г. антенна принимала информацию со спутников серии «Интеркосмос»

An ETMS (Integrated Telemetry System of Socialist Countries) receiving antenna was the first to be commissioned. Since 1978 the antenna received the data from the Intercosmos satellites



Михаил Добриян — руководитель подразделения и директор СКБ (1985–ноябрь 2013 г.)

Dr. Mikhail Dobriyan — Head of the Section and Director of SDB (1985 — November 2013)

Алексей Наумов
Alexey Naumov



Вадим Ангаров
Vadim Angarov



Виктор Давыдов
Viktor Davydov



Сотрудники СКБ разрабатывали, создавали и проводили полный цикл наземной отработки многих блоков и приборов научной и служебной аппаратуры для проектов **ФОБОС**, **ВЕГА**, **ГРАНАТ**, **ИНТЕРБОЛ**, орбитального комплекса «Мир», АМС «Марс-96» и многих других.

Руководители опытного производства и СКБ КП ИКИ РАН

В. В. Щербаков — канд. технич. наук, руководитель подразделения (1979–1985), заместитель директора СКБ по основной деятельности (1985–1992), награждён медалью «За доблестный труд»

М. Б. Добриян — канд. технич. наук, руководитель подразделения и директор СКБ (1985 — ноябрь 2013 г.), заслуженный создатель космической техники Федерации космонавтики РФ, кавалер Ордена Трудового Красного Знамени, награждён медалью ордена «За заслуги перед Отечеством»

В. И. Фукс — главный инженер (1987–1990), кавалер Ордена Трудового Красного Знамени и ордена «Знак почёта»

А. Н. Наумов — главный инженер (с 1990 г.), директор СКБ (с декабря 2013 г. по июнь 2015 г.), с июня 2015 г. по настоящее время главный инженер СКБ КП, награждён медалью им. С. П. Королёва Федерации космонавтики РФ;

В. Н. Ангаров — начальник отдела (1990–1992), заместитель директора СКБ по основной деятельности — руководитель проектно-конструкторской службы с апреля 1992 г., главный конструктор микроспутников с 1995 г. по настоящее время; кавалер ордена «Знак Почёта», заслуженный создатель космической техники Федерации космонавтики РФ, награждён медалями «За заслуги», им. С. П. Королёва, им. Г. С. Титова Федерации космонавтики РФ.

В. А. Давыдов — в СКБ КП с 02.02.1983 г. Начальник отдела информационно-измерительных систем с 01.04.2005 г. С июня 2015 г. по настоящее время директор СКБ КП ИКИ РАН. Награждён Почётной грамотой Президиума РАН, Почётной грамотой Министерства труда, занятости и кадровой политики Калужской области, Почётной грамотой Губернатора Калужской области.

Структура СКБ КП ИКИ РАН

1. Проектно-конструкторская служба, включающая подразделения разработчиков.
2. Опытное производство с испытательной и ремонтной базой.
3. Административно-управленческие подразделения.
4. Вспомогательные подразделения.

The SDB SIE staff developed, designed and ground-tested many units and instruments of the scientific and service hardware for *Phobos*, *Vega*, *Granat*, *Interball*, *Mir* orbital complex, *Mars 96*, and many other missions.

Heads of the Pilot Production and SDB SIE IKI RAS

Dr. Vyacheslav V. Scherbakov — Head of the Section (1979–1985), Deputy Director of SDB for Principal Activities (1985–1992), awarded a Medal for Valiant Labour.

Dr. Mikhail B. Dobriyan — Head of the Section and Director of SDB (1985 — November 2013), Honoured Space Engineer, awarded a Medal of the Russian Space Exploration Federation, Recipient of the Order of the Red Banner of Labour, awarded the Order for Merit to the Fatherland

Vladimir I. Fuks — Chief Engineer (1987–1990), Recipient of the Order of the Red Banner of Labour and the Order of the Badge of Honour.

Alexey N. Naumov — Chief Engineer (from 1990), Director of SDB (from December 2013–2015) awarded Sergey Korolev medal of the Russian Space Exploration Federation, Diploma of the Russian Academy of Sciences and Presidium of RAS, Chief Engineer (from June 2015).

Vadim N. Angarov — Head of the Department (1990–1992), Deputy Director of SDB for Principal Activities, Head of the Engineering Service from April 1992, Chief Designer of Microsatellites since 1995 to the present day, Recipient of the Order of the Badge of Honour, Honoured Space Engineer of the Russian Space Exploration Federation, awarded a Medal for Merit, Sergey Korolev medal, German Titov medal of the Russian Space Exploration Federation.

Victor A. Davydov — works in SDB from 1983. Head of the Department of Information and Measuring Systems from April 2005. Director of SDB from June 2015 to the present day, awarded a Diploma of the Presidium of the Russian Academy of Sciences, a Diploma of the Ministry of Labour, Employment and Personnel Politics of Kaluga Region, a Diploma of the Governor of Kaluga Region.

Structure of SDB SIE IKI RAS

1. Engineering Service, including developing departments.
2. Pilot Production and Testing and Repair Facility.
3. Administration and Management departments.
4. Auxiliary departments.

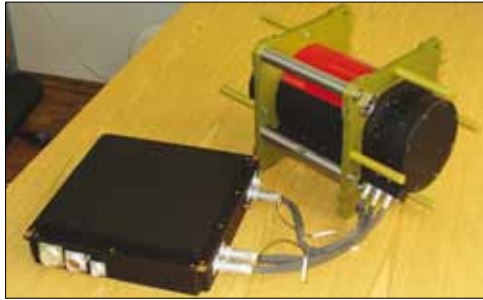
Сегодня в СКБ работает 240 высококвалифицированных специалистов: физиков, электронщиков, конструкторов, механиков.



Сканирующее устройство (СУ) OMEGA для орбитального картирующего спектрометра OMEGA (Observatoire pur la Mineralogie, l'Eau, les Glaces et l'Activite) проекта Mars Express (EKA). Прибор OMEGA — аналог одноимённого прибора на АМС «Марс-96», потерпевшего неудачу при запуске. Новая разработка и изготовление СУ OMEGA и КИА СУ проводились в СКБ КП ИКИ. За основу была принята концепция построения СУ OMEGA «Марс-96». К концу 2015 г. прибор OMEGA отработал более 10 лет на орбите Марса. Участники проекта OMEGA: Франция, Россия и Италия. Заказчик — Институт астрофизики Франции, EKA. Соисполнитель — Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (ЛИТМО)

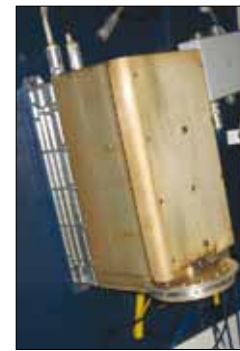
SU OMEGA scanning unit for the OMEGA orbital mapping instrument (Observatoire pur la Mineralogie, l'Eau, les Glaces et l'Activite) of the Mars Express project (ESA). The OMEGA instrument is an analogue of the eponymous instrument of the Mars 96 mission, which failed during the launch. New development and fabrication of SU OMEGA and KIA SU were done at SDB SIE. The concept of Mars 96 SU OMEGA served as a basis. By the end of 2015 the OMEGA instrument had operated for more than 10 years on the Mars orbit. The OMEGA project participants are France, Russia, and Italy. The customer is the Institute of Astrophysics in France, ESA the co-developer is the Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (LITMO)

Today 240 highly qualified specialists — physicists, electronic engineers, design engineers, and mechanical engineers — are employed at SDB.



Высокоточное однокоординатное сканирующее устройство ПКР-Т и двухкоординатное сканирующее устройство БСКР-Т для многоспектральной сканирующей системы МСУ-ГС для КА «Электро-Л» № 1 и № 2 (геостационарный гидрометеорологической космический комплекс). Кроме изготовления, проведена полная наземная отработка приборов. Малошумящие источники питания видео- и ИК-каналов для многоспектральной сканирующей системы МСУ-ГС для КА «Электро-Л» № 1. Заказчик ОАО «Российские космические системы». КА «Электро-Л» № 1 был запущен 20.01.2011 г. на геостационарную орбиту, аппаратура успешно работает до настоящего времени. КА «Электро-Л» № 2 планируется к запуску в 2015 г. В 2015 г. завершаются работы по «Электро-Л» № 3 и «Арктика-М» № 1. Сегодня коллектив работает над новыми проектами приводов высокого класса. Соисполнители: ООО «НПП Астрон Электроника», ООО «Микропроект»

The PKR-T high-precision one-coordinate scanning device and BSKR-T two-coordinate scanning device for the MSU-GS multispectral scanning system of the Elektro-L No. 1 and 2 satellites (geostationary operational meteorological satellites). Besides manufacturing the instruments underwent complete ground testing. Low-noise power supplies of video- and IR-channels for the MSU-GS multispectral scanning system of the Elektro-L No. 1 satellite. The customer is JSC Russian Space Systems. The Elektro-L No. 1 satellite was launched on 20 January 2011 on a geostationary orbit, the hardware successfully operates to this day. The Elektro-L No. 2 is scheduled for the launch in 2015. In 2015 Elektro-L No. 3 and Arktika-M No. 1 are nearing completion. Today the staff works on new high-class drive projects. Co-contractors: Astron Electronics Ltd, Microproject Co. Ltd.



Лазерный времяпролётный масс-анализатор ЛАЗМА-Ф, ЛАЗМА-ЛР (проекты «Фобос-Грунт», «Луна-Глоб» и «Луна-Ресурс»). Задачи: количественное определение элементного и изотопного состава реголита Фобоса (Луны) с разрешением 30...50 мкм по поверхности загружаемого образца; трансляция полученных массовых спектров в бортовую систему сбора научной информации

Laser time-of-flight mass analyzer LASMA-F, LASMA-LR (Phobos-Sample-Return, Luna-Glob and Luna-Resurs projects). Tasks are: quantitative measurement of elementary and isotopic compositions of the Phobos (Moon) regolith with 30...50 μm resolution for a loaded sample surface, translation of acquired mass spectra into the onboard science data collection system



ДКР — датчик контроля плазмы для калибровки прибора АРИЕС-Л (проекты «Луна-Глоб» и «Луна-Ресурс»). Предназначен для контроля работы ионного источника при калибровках плазменных приборов в вакуумной камере

DKP — plasma monitoring sensor for calibration of the ARIES-L instrument (Luna-Glob and Luna-Resurs projects). Designed to monitor operation of the ionic source during calibrations of the plasma instruments in a vacuum chamber.



ДП-10-34 — датчик потока плазмы (проекты «Луна-Глоб», «Интергелиозонд», «Странник»). Датчик такого типа входит составной частью в прибор БМСВ, предназначенный для быстрого измерения полного потока ионов солнечного ветра и мониторинга основных параметров солнечного ветра — плотности, переносной скорости (как вектора) и температуры

DP-10-34 — plasma flow sensor (Luna-Glob, Interhelioprobe, Strannik projects). Such sensors are integral for the BMSV instrument designed to: rapidly measure total ion flux of the solar wind, monitor main parameters of the solar wind — density, transfer velocity (as vector), and temperature



Отладка БНД-Ч для микро-спутника «Чибис-М»

Testing of BND-Ch for Chibis-M microsatellite

Разработка систем сбора телеметрической информации для комплексов аппаратуры, в том числе — блоки накопления данных (БНД-Э) для комплексов на КА «Электро-Л» №1 и №2, БНД-М для комплексов на КА «Метеор-М» №1 (запущен в 2009 г.) и КА «Метеор-М» №2 (запущен в 2014 г.). Сегодня ведутся работы по проектированию систем сбора для КА «Арктика-М», «Электро-Л» №3, «Метеор-МП» и микро-спутника «Чибис-АИ»

There also were developed telemetry acquisition systems for equipment complexes, including data storage units (BND-E) for the hardware of the spacecraft Elektro-L No. 1 and 2, BND-Ms for the Meteor-M No. 1 (launched in 2009) and Meteor-M No. 2 (launched in 2014) satellites. Today in development are collection systems for Arktika-M, Elektro-L No. 3, Meteor-MP and microsatellite Chibis AI

Микро-спутник «Колibri-2000»

Kolibri-2000 microsatellite



Микро-спутник «Чибис-М»
Chibis-M microsatellite



Разработчики систем сбора информации

Developers of data collection systems

Основные направления работы

- Создание автоматизированных систем управления, сбора и обработки информации, включая телеметрию на основе многопроцессорных бортовых ЭВМ;
- спектрометрических приборов ионизирующих излучений;
- спектро-фотометрических приборов и сканирующих устройств для них;
- звёздных и солнечных систем ориентации и т. д.;
- микро-спутников для фундаментальных научных исследований и образовательных задач;
- автоматизированных электроприводов, систем электропитания;
- контрольно-измерительных систем для наземных испытаний лётных приборов и т. д.

Приборы СКБ КП

Микро-спутниковая тематика

Работы по созданию микро-спутников научно-исследовательского и образовательного назначения начались в СКБ с 1995 г. Были разработаны эскизные проекты микро-спутников «Компас»; «Предвестник»; «Компас-1РК», но, к сожалению, работы по этим проектам были остановлены из-за прекращения финансирования.

The main areas of activities

- Engineering of automated systems for control, data acquisition and processing, including telemetry, based on multiprocessor on-board computers;
- engineering of spectrometric ionizing radiation instruments;
- engineering of spectrophotometric instruments and scanning devices for such instruments;
- engineering of star and solar positioning systems, etc.;
- engineering of microsatellites for fundamental scientific research and educational tasks;
- engineering of automatic electric drives, power supply systems;
- engineering of instrumentation for ground testing of in-flight devices, etc.

SDB SIE Instruments

Microsatellites

Developments of microsatellites for scientific and educational applications began at SDB in 1995. Conceptual designs of the *Kompas*, *Predvestnik*, *Kompas-1RK* microsatellites were created, however all project activities were stopped due to lack of financing.



Микроспутник «Чибис-М». *Chibis-M microsatellite.*
Комплексные испытания *Integrated tests*



Микроспутник «Чибис-М». *Chibis-M microsatellite.*
Приёмсдаточные испытания *Acceptance tests*

Российско-австралийский научно-образовательный микроспутник «Колибри-2000» (масса 20,5 кг) — первый микроспутниковый аппарат, который успешно отработал в космосе (начало разработки — 1999 г., полёт — 2001–2002 гг.), запуск с борта грузового корабля «Прогресс» из специального транспортно-пускового контейнера. Информацию со спутника принимали и анализировали в ИКИ РАН, НИИЯФ МГУ, и том числе в нескольких школах России и Австралии.

«Чибис-М» — микроспутник для фундаментальных исследований физики грозовых разрядов в атмосфере Земли, первый малый аппарат (масса 40 кг) на универсальной микроспутниковой платформе «Чибис», созданной в СКБ КП.

Микроспутник «Чибис-М» был создан по заданию Российской академии наук. Аппарат был разработан, изготовлен и прошёл все наземные испытания в 2005–2010 гг., полёт состоялся в 2011–2014 гг. (запуск с использованием инфраструктуры МКС). Программа полёта выполнена полностью, а ресурс безотказной работы на орбите превышен более чем в 2,5 раза.

Кроме этого, был создан унифицированный транспортно-пусковой контейнер (ТПК) для доставки микроспутников к МКС на грузовых кораблях «Прогресс» с последующим запуском в автоматическом режиме. Впервые была реализована оригинальная схема запуска с помощью «Прогресса».

The Russian-Australian scientific and educational microsatellite *Kolibri-2000* (weight — 20.5 kg) was the first to operate successfully in space (development started in 1999, flight in 2001–2002). It was launched aboard the *Progress* cargo ship and released from a separate transportation/launch container. The satellite data was received and analyzed at IKI, SINP MSU, and also by students of several Russian and Australian schools.

Chibis-M is a microsatellite for fundamental studies of lightning electromagnetism in the Earth atmosphere. It is the first small vehicle (weight 40 kg) on the universal *Chibis* platform developed at SDB SIE.

The *Chibis-M* microsatellite was created by the order of the Russian Academy of Sciences. It was designed, built, and ground-tested in 2005–2010, with its mission in 2011–2014 (launched using the ISS infrastructure). Its flight program was completely realized, and failure-free service life on orbit was exceeded by over 2.5 times.

Moreover a universal transport/launch container (TPK) was created to deliver microsatellites to the ISS aboard *Progress* cargo ship with subsequent automatic launch. For the first time an unconventional launch was employed using *Progress*.



Вверху: российский сегмент МКС.
Внизу: космонавты Олег Кононенко и Антон Шкаплеров проводят подготовительные работы с ТПК с «Чибис-М»

Top. Russian segment of the ISS.
Bottom. Cosmonauts Oleg Kononenko and Anton Shkaplerov conduct preparations of the transport/launch container with Chibis-M



Мобильный модуль (ММ-СНК-135) для размещения аппаратуры системы наземного контроля радиолокационной станции военного самолёта. Обеспечивает защиту аппаратуры и оператора от воздействия внешних факторов окружающей среды (ветер, осадки)

A mobile module (MM-SNK-135) for deploying the ground control equipment of radar station aboard a military airplane. It protects the hardware and operators from environmental effects (wind, precipitation).



Бортовые комплексы СУСПД различных модификаций используются в составе аппаратуры привязных аэростатов различной высотности и назначения. Выполняют функции сбора и передачи данных о состоянии привязного аэростата, управления его агрегатами и полезной нагрузкой в автоматическом режиме и по командам с земли

Different versions of the SUSPD onboard equipment sets are utilized as part of observation balloon hardware for various altitudes and applications. They collect and transfer data on balloon health, control its assemblies and payload both automatically and by commands from the ground



Устройство считывания информации с бортовых регистраторов (УСИ-Т), предназначено для перезаписи информации с бортовых регистраторов («чёрных ящиков») на бесконтактный съёмный носитель информации для последующей обработки полётной информации

Aircraft recorder data reading unit (USI-T) is designed to overwrite information from onboard recorders (black boxes) on a noncontact removable medium for subsequent flight data processing

После отстыковки от станции грузовой корабль поднимается на орбиту высотой до 500 км, используя остатки топлива, где микроспутник выходит из ТПК в автономный полёт.

Программы полётов аппаратов «Колибри-2000» и «Чибис-М» успешно реализованы благодаря помощи и поддержке Ракетно-космической корпорации «Энергия» им. С. П. Королёва в рамках работ по научным экспериментам на российском сегменте МКС.

Сейчас начались работы по созданию следующего микроспутника — «Чибис-АИ» для фундаментальных исследований в атмосфере и ионосфере Земли, который также планируется осуществить с участием российских космонавтов и инфраструктуры Российского сегмента МКС.

В ходе этих работ в СКБ была разработана и реализована новая концепция-методика компоновки научно-исследовательских малых и микрокосмических аппаратов, благодаря которой удалось создавать как бы автономный научный прибор, обладающий всеми необходимыми средствами «жизнеобеспечения» в самостоятельном орбитальном полёте.

Авиационная тематика

В 1996 г. коллектив СКБ КП получил заказ ОАО «ОКБ Сухого» на разработку специальной аппаратуры для стенда моделирования новейшего самолёта Су-30. Договор предусматривал, в том числе, разработку ключевого узла, через который компьютер, моделирующий полёт самолёта, стыкуется с бортовой авионикой. Заказ был успешно выполнен и стал началом более широкого сотрудничества с ОАО «ОКБ Сухого» и другими авиационными фирмами.

К настоящему времени СКБ КП ИКИ РАН успешно выполнило работы в рамках нескольких десятков договоров со многими организациями: «ОКБ Сухого», РСК «МиГ», Раменское приборостроительное конструкторское бюро (РПКБ), НИИП им. В. В. Тихомирова, Ковровский электромеханический завод (КЭМЗ), Авиационные объединения в Иркутске, Комсомольск-на-Амуре, Новосибирске, и др. СКБ КП является поставщиком приборов для авиации по государственным оборонным заказам, были изготовлены приборы для испытаний гражданских самолётов Superjet-100 и MC21.

Following undocking from the station the cargo vehicle ascended to orbit altitude of 500 km employing residual fuel and the microsatellite exited the TPK beginning its free flight.

The flight programs of *Kolibri-2000* and *Chibis-M* were successfully realized with the help and support of *Energia* Corporation for purposes of science experiments in the Russian segment of the ISS.

At the present time development of the next microsatellite under the name *Chibis-AI* began for fundamental studies in the Earth atmosphere and ionosphere, which is also planned to be realized with the participation of the Russian cosmonauts and infrastructure of the Russian segment of the ISS.

During the development SDB SIE designed and implemented a new concept technique for layout of small and microcosmic research craft, which allowed for a quasi-autonomous scientific instrument that employs all the required “life support” facilities on a autonomous orbital flight.

Aviation

In 1996 SDB SIE secured a contract with the Sukhoi Design Bureau to develop dedicated equipment for a table simulator of the newest Su-30 aircraft. The contract also stipulated the design of a crucial node to interface the computer modeling of the aircraft flight and onboard avionics. The contract was successfully fulfilled and served as a beginning of a more extensive cooperation with the Sukhoi Design Bureau and other aviation companies.

To date SDB SIE successfully fulfilled several dozens of contracts with many companies: Sukhoi Design Bureau, RSK MiG, Ramenskoye Design Company, NIIP, KEMP, Aircraft Production Association in Irkutsk, Komsomolsk-on-Amur, Novosibirsk, etc. SDB SIE is the aviation instrumentation supplier under the government defense orders, and engineered equipment for testing of civil aircrafts Superjet-100 and MS21.

Имитатор ОСО для имитации общесамолётного оборудования в составе стендов отработки бортовых приборов самолёта Су-30

OSO emulator for simulating general aircraft equipment as part of stand testing of Su-30 aircraft instruments.

