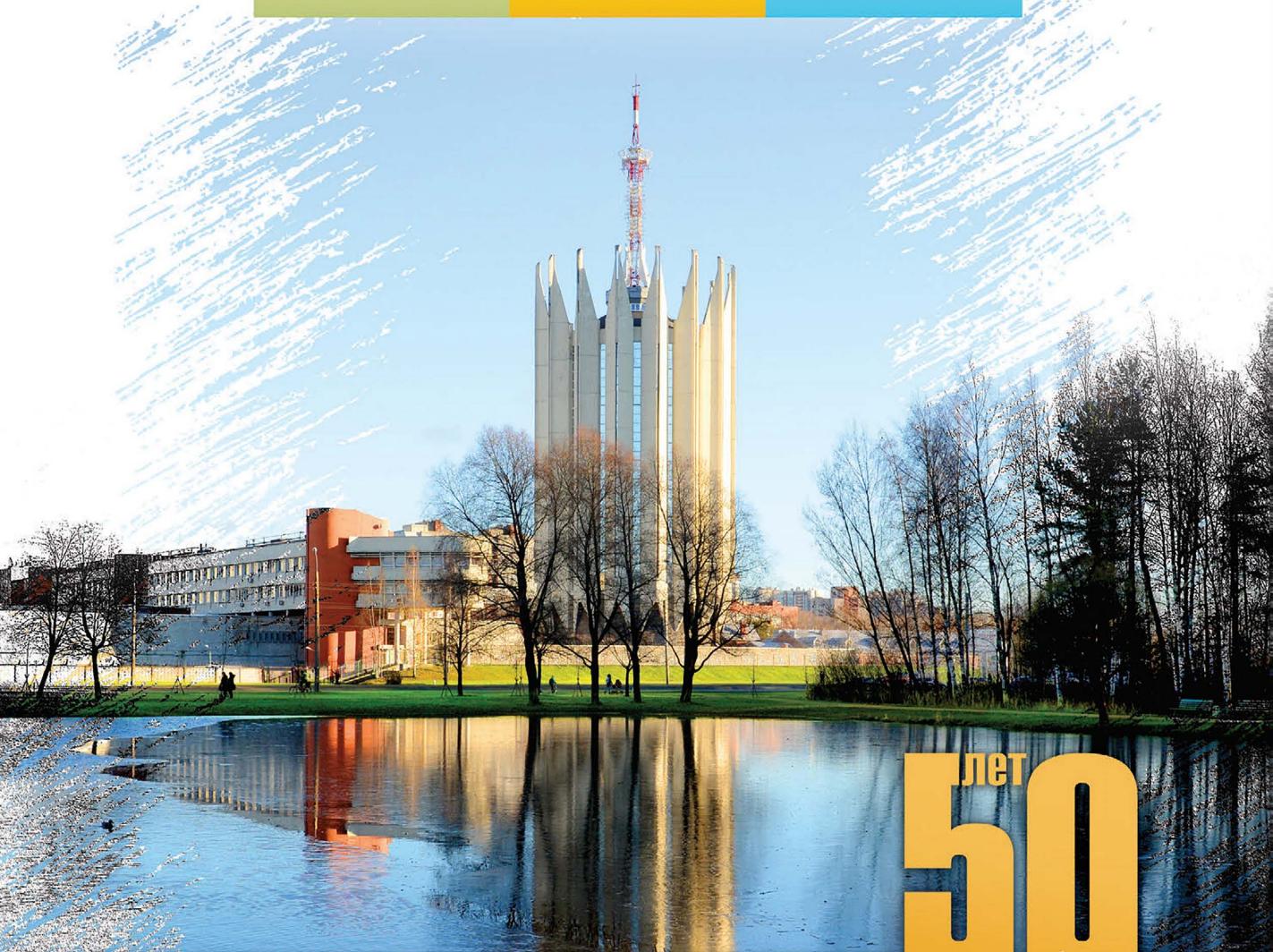


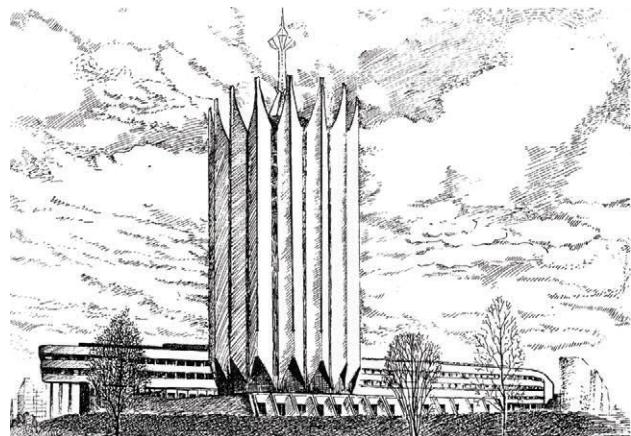
ЦНИИ РТК

ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА



лет
50

1968-2018



Государственный научный центр Российской Федерации
федеральное государственное автономное научное учреждение
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ РОБОТОТЕХНИКИ
И ТЕХНИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ»

УДК 65.016:004.896:681.5

Ц75

Авторский коллектив:

А.В. Лопота, Е.И. Юревич, В.А. Лопота, В.Д. Котенев, А.Б. Железняков.

Ц75 **ЦНИИ РТК: вчера, сегодня, завтра.**

К 50-летию создания организации / А.В. Лопота [и др.]. – Санкт-Петербург:
ООО «Группа МИД», 2017. – 182 с., ил.

Книга посвящена 50-летию Центрального научно-исследовательского и опытно-конструкторского института робототехники и технической кибернетики (ЦНИИ РТК) и содержит материалы об истории создания и деятельности института, о его сегодняшнем дне и о перспективах развития организации.



ЦНИИ РТК

ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

50 лет
1968 • 2018



**ЛОПОТА
Александр Витальевич**

Директор–главный конструктор
ЦНИИ РТК

У любой организации есть прошлое, настоящее и будущее. Это настолько естественно, что не требует каких-либо дополнительных доказательств или пояснений. Недаром в старину говорили: «Расскажи мне свою историю, и мы скажем, кто ты». Действительно, лишь зная свои корни, можно определить свое место в сегодняшнем мире и понять, каким будет твоя роль в завтрашнем дне.

История Центрального научно-исследовательского института робототехники и технической кибернетики началась 50 лет назад с создания Особого конструкторского бюро технической кибернетики при Ленинградском политехническом институте в 1968 году. Первой и, пожалуй, одной из важнейших работой коллектива стала разработка гамма-лучевого высотомера «Кектус» для системы

мягкой посадки пилотируемых космических кораблей «Союз». Затем появились аналогичные приборы для мягкой посадки на Луну и другие планеты.

Впоследствии подобные системы устанавливались на вертолетах и самолетах, использовались для десантирования тяжелого вооружения, породив новое научно-техническое направление – фотонная техника.

В последующие годы тематика института стремительно расширялась. В начале 1970-х годов он был определен головной организацией в стране по промышленной робототехнике. Однако, основным направлением было и остается создание специальной робототехники.

Более чем за 40 лет работ были созданы десятки подобных систем. Неплохо они зарекомендовали себя при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. В настоящее время системы мягкой посадки и радиационной разведки – визитная карточка организации.

Отдельно необходимо отметить такое направление работ как космическая робототехника. Одной из самых значимых работ стало создание системы бортовых манипуляторов для многоразового космического корабля «Буран». Из-за закрытия программы эта система так никогда и не смогла поработать в космосе. Работы в этом направлении ведутся до сих пор.

В июне 1994 года постановлением правительства Российской Федерации ЦНИИ РТК был присвоен статус Государственного научного центра РФ, что не просто определило его место в структуре российской науки и техники, но и возложило на коллектив определенные обязательства. Научный центр – это не просто наименование. Это соответствующее мышление, соответствующее требованиям времени. И мы достойно и гордо несем статус Государственного научного центра.

В современном мире темпы научно-технического прогресса очень высоки. И можно сказать с уверенностью – коллектив ЦНИИ РТК принимает активное участие в инновационном развитии России, используя свой уникальный опыт и создавая новые заделы. И нужно сделать всё, чтобы таковыми мы и оставались.



ЛОПОТА
Виталий Александрович

Научный руководитель-генеральный конструктор ЦНИИ РТК,
директор-главный конструктор
ЦНИИ РТК в 1991-2009 гг.

В мировой истории каждый временной период что-то означает и с чем-то ассоциируется. Если XIX век называют веком электричества, XX век – веком атома, космоса и информационных технологий, то нынешний век претендует на звание века робототехники, информационных технологий и технической кибернетики.

Робототехника и мехатронные принципы ее проектирования – одно из перспективнейших направлений развития современной техники и технологий. Уже сегодня средства робототехники и технической кибернетики помогают человеку в решении творческих задач высокого уровня сложности, которые до недавнего времени были недоступны. При работе в экстремальных ситуациях (представляющих опасность для здоровья и жизни человека) робототехнические системы выполняют тяжелую, опасную или рутинную работу, практически являются безальтернативными и в будущем их роль будет только возрастать.

В ЦНИИ робототехники и технической кибернетики проблемами роботостроения занимаются с 1970-х годов, когда это направление только зарождалось и было в значительной степени окутано ореолом романтизма. В то время считалось, что всеобщая роботизация наступит в ближайшее время. Мало кто представлял, какой длинный и трудный путь придется нам пройти. Но ЦНИИ РТК уверенно идет именно по этому пути.

О том, какие результаты достигались, вы прочтете в этой книге. Важно знать историю и понимать логику современного развития и вос требованности мехатроники, робототехники и технической кибернетики, чтобы построить перспективное будущее института, обеспечивая конкурентоспособный уровень разработок на многие и многие годы.

Нужно работать, как это всегда делал коллектива ЦНИИ РТК за все годы своего существования и продолжает это делать сегодня. Он будет делать это и завтра, развивая свой интеллектуальный и научно-технический потенциал. Пятьдесят лет для научно-исследовательского института – это только период настоящей зрелости. Вперед к новым достижениям. Так должно быть, и так будет.



**ЮРЕВИЧ
Евгений Иванович**

Почетный главный
конструктор ЦНИИ РТК,
директор-главный конструктор
ЦНИИ РТК в 1968-1986 гг.

Наш институт возник не на пустом месте, а в недрах знаменитого отечественного вуза – Ленинградского политехнического института им. М.И. Калинина. Теперь это Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. В свое время он породил немало институтов и способствовал созданию системы высшего образования и науки страны. Именно школа Политехнического института породила и наше конструкторское бюро, современный ЦНИИ РТК.

Возникнув в недрах вуза, мы быстро стали очень заметными. Нас контролировали и давали задания непосредственно руководители страны, правительства, академии наук. Руководители близких по тематике министерств и ведомств, ведущие главные конструкторы держали с нами постоянный рабочий контакт, сообщая о своих проблемах.

Причина такой известности, как оказалось, состояла в том, что мы, сами того не сознавая, создали принципиально новый тип организации, отличный от традиционных тогда отраслевых институтов и институтов Академии наук. Сегодня такую мо-

дель можно назвать инновационной.

Мы специализировались на научном поиске новых физических принципов создания качественно новой техники, а затем в немыслимо короткие сроки, менее года, изготавливали на своем опытном производстве опытные образцы этой техники. Отраслевые организации этого не могли, так как были узко специализированы. Тем более этого не могли академические институты, так как вообще не занимались проектированием новой техники.

Оказалось, что именно такой тип организации и стал в то время особенно востребованным. Это относится и к современной России, где такой инновационный подход официально и вполне обоснованно, принят как генеральное направление развития страны, который действительно сегодня для нас не имеет альтернативы. Так что опыт развития ЦНИИ РТК важен и заслуживает изучения и развития.

Мы пережили сложные времена. Мы многое потеряли. Но мы выжили, что далеко не всем в то время удалось.

И сегодняшняя задача – восстановить опыт именно инновационного научного развития. Ясно, что основой должны стать, как это было и в наше время, подбор и воспитание нового поколения талантов.

Уверен, что так и будет.

ИЗ СТЕН ПОЛИТЕХА



Санкт-Петербургский
политехнический
университет
Петра Великого

Официальной датой создания Государственного научного центра Российской Федерации Федерального государственного автономного научного учреждения «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК) считается 29 января 1968 года. В этот день министром высшего и среднего специального образования РСФСР В.Н. Столетовым¹ был подписан приказ № 15-сс о создании Особого конструкторского бюро технической кибернетики (ОКБ ТК) при Ленинградском политехническом институте им. М.И. Калинина² (ЛПИ) как его структурного подразделения.

¹ Столетов, Всеволод Николаевич (1907 – 1989] – советский и российский государственный деятель и учёный-биолог, в 1951–1953 – министр высшего образования СССР, в 1959–1972 – министр высшего и среднего специального образования РСФСР, президент Академии педагогических наук СССР (1972–1981).

² Ныне – Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

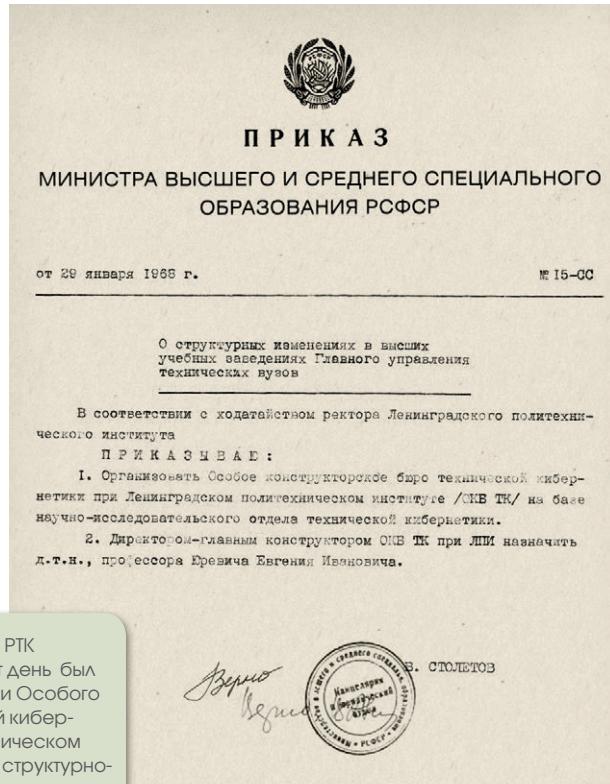
Однако фактически история предприятия началась тремя годами раньше, когда в начале 1965 года на кафедре «Автоматика и телемеханика» электромеханического факультета ЛПИ (зав. кафедрой – проф. Б.И. Доманский¹) была создана специальная лаборатория технической кибернетики. Возглавил лабораторию доцент Евгений Иванович Юрьевич.

Это было время бурного развития автоматики, приведшего позднее к формированию кибернетики, информатики и их многочисленных

Официальной датой создания ЦНИИ РТК считается 29 января 1968 года. В этот день был подписан приказ № 15-сс о создании Особого конструкторского бюро технической кибернетики при Ленинградском политехническом институте им. М.И. Калинина как его структурного подразделения.

разветвлений и объединений с более традиционными научными направлениями. Поэтому не случайно несколько ранее доцент кафедры Т.Н. Соколов² создал при ЛПИ особое конструкторское бюро (ОКБ) «Импульс»³.

В это же время обучение на кафедре «Автоматика и телемеханика» закончила целая плеяда будущих талантливых ученых и организаторов науки и высшей школы. Среди них были будущий профессор



университета, доктор технических наук В.Д. Ефремов⁴, много лет руководивший кафедрой автомо-

¹ Доманский, Борис Иосифович (1887 – 1973) – специалист в области автоматики и телемеханики, профессор, основатель и первый заведующий (1933–1971) кафедры «Автоматика и телемеханика» ЛПИ.

² Соколов, Тарас Николаевич [1911 – 1979] – советский ученый, специалист в области автоматизированных систем управления, создатель и первый руководитель (1961–1979) НПО «Импульс».

³ Ныне – Научно-производственное объединение «Импульс».

⁴ Ефремов, Владимир Дмитриевич (1934 - 1996) – советский и российский ученый, специалист в области автоматических систем управления, д.т.н., заведующий кафедры «Автоматика и телемеханика» ЛПИ (1982–1996).

матики и вычислительной техники, факультетом технической кибернетики, А.А. Денисов¹, В.Ф. Мелехин², Д.Н. Колесников³ и многие другие ученые такого же ранга, работавшие и работающие в России, странах СНГ, Европы и Америки.

Одной из задач, за решение ко-



Многоместный космический корабль серии «Восход»

торой взялся коллектив лаборатории, было обеспечение мягкой посадки спускаемых аппаратов пилотируемых космических кораблей. На первых отечественных пилотируемых кораблях серии «Восток» не



1 Денисов, Анатолий Алексеевич (1934 – 2010) – советский и российский ученый, специалист в области автоматизированных систем управления, политический деятель.

2 Мелехин, Виктор Федорович (1937) – советский и российский ученый, специалист в области автоматических систем управления, заведующий кафедры «Автоматика и телемеханика ЛПИ (с 1996).

3 Колесников, Дмитрий Николаевич (1938-2005) – советский и российский ученый, специалист в области применения методов системного анализа и синтеза при создании сложных систем управления и обработки информации.

предусматривали присутствие космонавта внутри спускаемого аппарата при приземлении. На высоте приблизительно семь километров пилот катапультировался и опускался на Землю на парашюте.

Однако при разработке новых кораблей, на борту которых находилось уже несколько космонавтов, такой вариант посадки был неприемлем.

Установить в спускаемом аппарате не одну, а несколько катапульт не позволяли массогабаритные параметры корабля.

Первая система мягкой посадки появилась на кораблях серии «Восход» (многоместный модернизированный вариант корабля «Восток»). Основным элементом системы являлись твердотопливные тормозные двигатели. Для их включения был придуман механический штырь, выдвигавшийся из корабля наподобие телескопической антенны, в сторону Земли.

Ненадежность такого способа заключалась в том, что поверхность в районе приземления могла оказаться рыхлой или водной. Кроме того, ветер и другие погодные факторы, а также неровность поверхности, в частности, деревья, могли привести к преждевременному срабатыванию контактов, что, в свою очередь, могло привести к травмам космонавтов и даже к их гибели.

К счастью, оба полета кораблей «Восход» в 1964-1965 годах прошли успешно, и у конструкторов появилось время для создания новой системы мягкой посадки перспективных кораблей.

Для этого необходимо было обеспечить довольно высокую точность выдачи сигнала по высоте, желательно, с поправкой на величину вертикальной составляющей скорости. Но, чтобы сформировать требуемую команду, необходимо было создать соответствующий измеритель высоты и скорости.

Сложность проблемы определялась жесткими техническими требованиями.



КОТЕНЕВ
Виктор Дмитриевич
Сотрудник ОКБ ТК -
ЦНИИ РТК с 1965 г.

Из воспоминаний В.Д. Котенева

В 1965 году я заканчивал с «красным дипломом» наш родной ЛПИ и готовился к написанию диплома на кафедре «Автоматики и телемеханики». В коридоре Политеха встретил Евгения Ивановича Юрьевича, который читал нам лекции по теории автоматического управления. Он предложил мне остаться на кафедре для работы по космической тематике. Это было очень серьезное предложение. Во-первых, работать на такой кафедре мечтали многие выпускники, а, во-вторых, и это было главным, работать на космос было потрясающе интересным делом.

Таким образом, с июня 1965 года я начал трудовой путь в лаборатории технической кибернетики кафедры «Автоматика и телемеханика». Здесь я встретил товарищей, с которыми проработал многие годы. Это Л.Я. Набатов, Н.С. Михеев, О.Р. Рыкин, В.И. Степанов, И.Д. Плотников, В.А. Тепляков. Это был молодой коллектив с разносторонними интересами. Вспоминается концерт Владимира Высоцкого, который устроил для нас Лёня (впоследствии солидный Леонид Яковлевич) Набатов.

В качестве темы для дипломного проекта Е.И. Юрьевич предложил мне на основании материалов, имеющихся к тому времени на кафедре, досконально изучить работу гамма-лучевого высотомера, в частности, определить его точностные характеристики и их зависимость от внешних факторов. Это было удивительное погружение в малоизвестную тогда область физики. До сих пор вспоминаю ощущения, связанные с работой. Я представлял, как эти «гамма-квантиki» прошивают обшивку, попадают на подстилающую поверхность, отражаются обратно, проходят с измененной энергией через обшивку космического корабля, преобразуются благодаря детектору и фотоэлектронному умножителю в электрический импульс и далее попадают в измерительную и командную схему. Начиналось понимание эксплуатационных характеристик. Например, на этом этапе мы уже поняли, что в конструкции передатчика для уменьшения прямого воздействия излучателя на приемник, должен иметься так называемый «носик», а также определили факторы, влияющие на точность работы высотомера (физические размеры элементов системы, скорость и угол приземления космического аппарата и многие другие факторы). Эти выводы были учтены в конструкции гамма-лучевого высотомера. Был добавлен уже упомянутый «носик» передатчика, оптимизирован выбор параметров измерительной схемы, в состав изделия включена так называемая «груша» - устройство, позволяющее по команде с борта переключать два режима спуска космического корабля - основной и запасной. В дальнейшем при проектировании новых космических кораблей Заказчик принимал наши требования по оптимальному размещению на объекте приемника и излучателя (уход от влияния углов).

Так в течение семи месяцев при практически ежедневном общении с моим руководителем Евгением Ивановичем была сделана работа, результаты которой были оформлены в виде добротного отчета, к которому долгое время обращались и дополняли разработчики наших новых изделий. А я, успешно защитив дипломную работу, приступил 5 января 1966 года уже к настоящей работе в должности «инженер».



Система управления мягкой посадкой «Кактус»

Во-первых, необходимо было обеспечить абсолютную всепогодность. Точность работы не должна была зависеть от того, куда аппарат садится: на воду, лед, снег или твердую почву.

Во-вторых, необходимо было обеспечить нечувствительность прибора к наклонам аппарата и горизонтальной составляющей скорости.

Наконец, в-третьих, требуемая система должна была удовлетворять очень жестким требованиям к надежности и массогабаритным параметрам и работать через обшивку аппарата.

Анализ существующих высотомеров малых высот и других, близких к ним измерительных средств показал, что все они непригодны, и требуется найти какое-то принципиально новое решение.

Следует добавить, что новый прибор требовалось создать срочно, так как без этого было невозможно продолжать пилотируемые космические полеты.

Идея решения близких задач с использованием радиоактивного излучения к тому времени уже существовала, однако не была реа-



лизована на практике. За её воплощение и взялись Е.И. Юревич и его коллеги.

Техническое задание на изготовление гамма-лучевого высотомера (ГЛВ), получившего в дальнейшем наименование «Изделие 101» или «Кактус», было выдано предприятием п/я 651¹ 23 марта 1965 года. А 7 июля 1965 года между кафедрой «Автоматика и телемеханика» ЛПИ и предприятием п/я 651 был заключен первый хозяйствственный договор № 435/1180 со сроком окончания работы и предоставлением макетного образца ГЛВ в действии 25 декабря того же года.

А 7 июля 1965 года между кафедрой «Автоматика и телемеханика» ЛПИ и предприятием п/я 651 был заключен первый хозяйственный договор № 435/1180 со сроком окончания работы и предоставлением макетного образца ГЛВ в действии 25 декабря того же года.

Принцип действия высотомера основан на использовании гамма-излучения, генерируемого изотопом. Мерой высоты является интенсивность обратно рассеянного поверхностью посадки этого излучения. Гамма-излучение образует конечный участок электромагнитного излучения и совместно с более мягким рентгеновским излучением они получили название фотонного излучения.

В то время возглавляемая Е.И. Юревичем группа состояла из двух младших научных сотрудников, трех аспирантов, пяти инженеров, двух механиков и десяти студентов. Группа занималась исследованиями в области автоматического управ-

¹ Открытое наименование ОКБ-1, ныне – Публичное акционерное общество «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева».

Из воспоминаний В.Д. Яковлева



**ЯКОВЛЕВ
Владимир Дмитриевич**
Сотрудник ОКБ ТК -
ЦНИИ РТК с 1967 г.

В 1967 году мы все разработчики (физики, электронщики, конструкторы) находились в одном помещении первого корпуса ЛПИ. Было так тесно, что приходилось для увеличения площади под приборы ставить столы в два этажа. Когда к нам приезжал московский представитель (фамилия Бурячко), он восхищённо говорил, что «вот в таких-то условиях и создаются уникальные разработки».

Как-то в самом начале моей работы в ОКБ ТК (тогда это еще было НИОТК) меня посылают в Москву в командировку вместе со специалистом по изделию «Кактус». Во время совещания по вопросу этой командировки меня смущила одна ситуация при обсуждении и я задал вопрос, плохо понимая суть обсуждения. Евгений Иванович, то ли не желая меня обидеть, то ли я не совсем корректно задал вопрос, ответил коротко: «Ты едешь как абстрактный электронщик». Больше у меня вопросов не было.

Я точно не знаю, но мне сейчас вспоминается, что средний возраст сотрудников тогда был где-то не старше 30 лет. Теперь трудно сказать, что преобладало: молодой энтузиазм или крутое руководство Е.И. Юрьевича. Наверное, и то и другое. Работали, если надо было, круглыми сутками. Однажды меня, можно сказать, выдернули прямо из постели. На стенде (на улице Гидротехников) проходили испытания блока обработки информации (БОИ) для изделия Кактус. Что-то не работало и предположили, что это в источнике питания (ИП), который я разработал для БОИ. Когда я приехал (телефона у меня дома не было, поэтому за мной был послан человек, участвующий в испытаниях), Евгений Иванович грозно сказал, чтобы я принёс раскладушку и ночевал на стенде. Дело было уже после 11 часов вечера. Мне удалось быстро устраниТЬ неисправность, и гроза надо мной утихла. А этому предшествовала разработка этого источника питания (ИП). Уже в конце рабочего дня от Е.И. Юрьевича поступила команда выдать задание конструкторам к утру следующего дня. А я ещё не закончил температурные испытания ИП. Так как хотелось сделать работу побыстрее, и не оставаться работать ночью, я испытания проводил на ИП в разложенном виде. Всё шло хорошо. На всякий случай я решил провести температурные испытания ИП в собранном виде. И тут начались неприятности. Через 45 минут стабилизированное напряжение начало падать. ИП был разработан на германевых транзисторах. В условиях компактной конструкции, несмотря на наличие теплоотводящего радиатора, источник не выдерживал повышенной температуры. Это был ШОК! Нашу работу курировал специально назначенный Е.И. Юрьевичем человек, который должен был утром доложить о завершении всех работ. Не знаю (или не помню), как и когда об этом было доложено Е.И. Юрьевичу, но в конечном итоге пришлось оперативно разработать новый ИП на кремниевых транзисторах. Меня даже никак не наказали. А тогда наказания вплоть до увольнения принимались незамедлительно.

Постепенно сформировались все службы организации. Выросли руководители подразделений-разработчиков, в том числе был сформирован конструкторский отдел. Службы возглавили прекрасные руководители: БНС – Н.В. Целемецкая, БТД – П.А. Соколова, бюро применения ЭРИ – В.Д. Татарников, патентную службу – Р.В. Иванова, производство – А.С. Бренчанинов, ОТК – В.Е. Маяков, испытательный отдел – А.М. Жарский.

Становление организации проходило непросто. Организация разрасталась как научно-производственное учреждение: и по численности и, по объёму работ, а опытных руководителей было мало. На заводах-изготовителях нас полушибко-полусерьёзно называли студентами.

заряжая" руководителя орг. п/я 651

"Утверждая"
Проректор по научной работе
ЛПИ им. М.И. Калинина

А. Калашин
35 г.

техническим
нинградской
ЛПИ им.

Технический
рекомендательный
учебного ви-
дирования
Совеща-
ем в упомя-
нении органи-
ции
Высшего
Вагина А.Е.
обоснован-
результат
На о-
эксперимен-
тическим
представи-
тельства
результатов
представи-
тельства
от органи-
зации
От ЛПИ
от в/ч

Одно-
дование
ботающей
от органи-
зации
от ЛПИ
от в/ч

"Утверждая"
Зам. руководителя орг. п/я 651

"Утверждая"
Проректор по научной работе
ЛПИ им. М.И. Калинина

/В.А. Калашников/
1965 г.

/А.Н. Клинов/
1965 г.

ПРОТОКОЛ

Технического совещания представителей предприятия п/я 651, Ленинградского политехнического института им. М.И. Калинина, в/ч 70170 и ЛПИ им. А.Ф. Можайского по рассмотрению выполнения I-го этапа по договору № 436/1189 от 7 июня 1965 года

Техническое совещание включило сообщение ведущего конструктора Кривича Е.И., о результате проделанной работы по созданию гамма-лучевого высотомера и ознакомилось с работой прибора, который демонстрировался на экспериментальной установке ЛПИ.

Совещание констатирует, что работа выполнена в объеме, оговоренном в упомянутом выше договоре и в соответствии с техническим заданием организацией п/я 651 за № 0/1246 от 23 марта 1965 г.

Выслушаны отзывы представителей ЛПИ им. А.Ф. Можайского тов. Вагина А.Е. и в/ч 70170 тов. Якубовского-Липского Д.О. о технической обоснованности принятых в эскизном проекте решений и убедительны результатов экспериментальных исследований.

На основании полученных результатов теоретических разработок и экспериментальной проверки на стадии совещания считают целесообразным приступить к разработке технической документации на изготовление в организации п/я 651 партии приборов в соответствии с уточненным техническим заданием по дополнительному соглашению с организацией п/я 651.

Одновременно совещание считает целесообразным продолжить исследование по тому же договору до конца 1965 г. по созданию прибора, работавшего через защитный слой.

От организации п/я 651

/В.И. Буричков/

/В.А. Овсянников/

От ЛПИ им. М.И. Калинина

/Е.И. Кривич/

/А.А. Касьяnenко/

От ЛПИ им. А.Ф. Можайского

/А.Е. Вагин/

От в/ч 70170

/Ю.О. Якубовский-Липский/

На техническом совещании с участием представителей предприятия п/я 651, в/ч 70170 и ЛПИ было констатирован факт выполнения работ по договору и было рекомендовано продолжение исследований по созданию прибора, обеспечивающего работу через защитный слой.

ления большими энергосистемами, их математическим моделированием, созданием первых цифровых регуляторов. Аспиранты – это А.А. Касьяnenко, ответственный исполнитель первого договора по указанной теме, А.Г. Кривель, Б.И. Морозов, и уже окончивший тогда аспирантуру О.Р. Рыкин. Все они в дальнейшем вошли в число ведущих разработчиков ОКБ ТК.

Из студентов, активно включившихся в новую работу и оставшихся впоследствии в коллективе,

следует назвать В.Д. Котенева, И.Д. Плотникова, А.В. Лобыничева, В.И. Степанова, В.А. Теплякова.

Позднее в эту группу вошли Н.С. Михеев, С.Л. Чечурин, Л.Я. Набатов, лаборанты А.И. Кузьмичев, А.А. Романов и Г.Д. Матвеев, возглавивший в дальнейшем опытное производство. Первым конструктором стала Л.Н. Матвеева, а первым инженером-физиком – Л.Н. Губанова.

В это же время в коллектив влились А.Я. Городецкий, В.Л. Окунь, Л.П. Щербакова и Т.М. Яковleva.

В короткие сроки молодой коллектив разработал действующий макет изделия, который в июле 1965 года был продемонстрирован заказчику. На состоявшемся вслед за этим техническом совещании с участием представителей предприятия п/я 651, в/ч 70170¹ и Ленинградской Военной инженерной

Краснознаменной академии им. А.Ф. Можайского² (ЛПИ) был констатирован факт выполнения работ по договору и было рекомендовано продолжение исследований по созданию прибора, обеспечивающего работу через защитный слой.

Как видим, темпы были просто космические. Впрочем, этому приходится удивляться сегодня. В середине 1960-х годов это было «в порядке вещей».

Для изготовления системы «Кектус» (ГЛВ) был определен серийный завод Министерства общего машиностроения СССР п/я 672³. 18 февраля 1966 года от заместителей министров трех министерств проректору по научной работе ЛПИ и директору

1 Филиал 12 ЦНИИ Министерства обороны СССР.

2 Ныне – Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского.

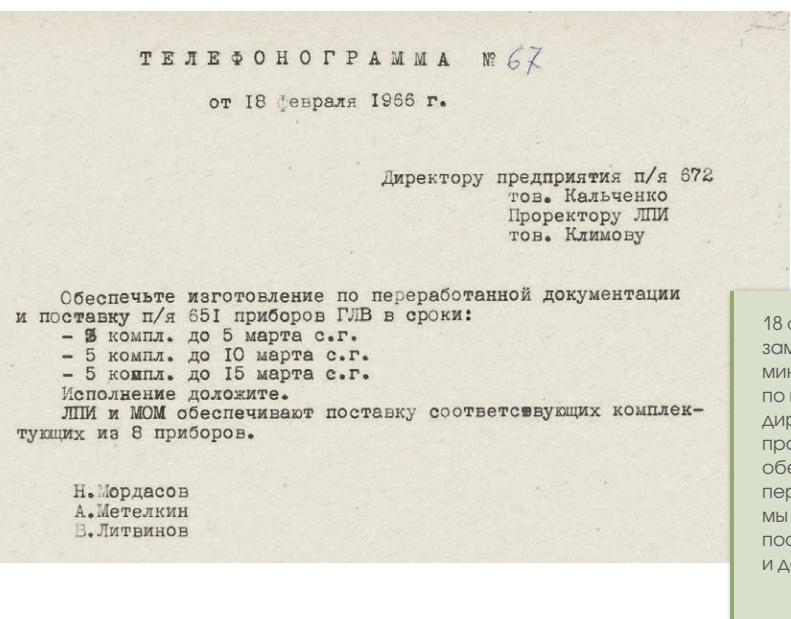
3 Ленинградский машиностроительный завод им. М.И. Калинина, ныне – Механический завод М.И. Калинина.

завода пришло правительственные задание обеспечить изготовление первых 13 комплектов системы с точным указанием даты поставки каждого комплекта и докладом об исполнении.

Для выполнения этой работы профком ЛПИ по правилам того времени официально выделил для кафедры «Автоматика и телемеханика» «в порядке исключения» сверхурочные часы с составлени-

ЛЭП у корпуса техники высоких напряжений ЛПИ на улице Гидротехников был срочно сооружен первый динамический стенд для управляемого спуска поддона космического аппарата с установленной на нем системой «Кактус». Стенд был сделан Г.Д. Матвеевым. Позднее недалеко от этого места был создан просуществовавший долгие годы более совершенный комплексный стенд для исследования этих систем.

Первые испытания созданной системы ГЛВ для спускаемого аппарата нового космического корабля «Союз» были проведены весной 1966 года на полигоне в Крыму на опытном аэродроме военно-воздушных сил под Феодосией. Сбросы аппа-



18 февраля 1966 года от заместителей министров трех министерств проректору по научной работе ЛПИ и директору завода пришло правительственное задание обеспечить изготовление первых 13 комплектов системы с точным указанием даты поставки каждого комплекта и докладом об исполнении.

ем сметы расходов по установленной форме. Так начались непрерывно продолжавшаяся в течение многих лет штурмовая работа по субботам и воскресеньям, в две, а то и в три смены, с жестким контролем директивных сроков, в том числе и со стороны Ленинградского обкома КПСС.

Для экспериментальных исследований и сдачи систем заказчику на одной из мачт

раты осуществлялись с самолета на суши и в море в различных погодных условиях. Точность работы системы оценивалась по телеметрическим данным об ускорениях и динамических нагрузках, испытываемых аппаратом при посадке. После положительного заключения по этим испытаниям, данного государственной комиссией, начались работы со штатными беспилотными космическими аппаратами.

В августе 1966 года лаборатория технической кибернетике была преобразована в научно-исследовательское отделение технической кибернетики



Работа в штатном режиме системы мягкой посадки «Кактус»

(НИОТК) с непосредственным подчинением проректору по научной работе ЛПИ А.Н. Климу¹. К этому времени относится первый переезд коллектива, который включал уже 29 человек, среди которых были В.В. Болотин, В.И. Капитонов, Л.В. Малейко, А.Л. Оганесян, В.В. Сизова, Н.В. Смирнова, Г.Х. Соколова, В.Д. Яковлев и другие, во второй учебный корпус, где на четвертом этаже были выделены две комнаты, а позднее — и прилегающий к ним спортзал.

Тогда же в организации появились первые испытатели, обслуживающие работу наших систем на объектах заказчиков. Первым испытателем был В.И. Степанов. Он вместе с главным конструктором участвовал в первых самолетных испытаниях в Крыму, а затем с декабря 1966 по апрель 1967 года — на Байконуре. Там к Степанову присоединились А.А. Романов и И.Д. Плотников.

Традиционно до применения

новой системы на пилотируемом объекте требовалось последовательно три положительные работы на беспилотных объектах. А вот на этом этапе возникла серьезная проблема.

Первый раз система «Кактус» была установлена на спускаемом аппарате (СА) космического корабля «Союз», который под наименованием «Космос-133» был выведен на околоземную орбиту 28 ноября 1966 года. Но испытать систему в действии не удалось. Уже на первом витке было израсходовано все топливо двигателей ориентации, что сделало невозможным дальнейший управляемый полет. При посадке снижение проходило по нерасчетной траектории и это привело к срабатыванию системы аварийного подрыва объекта (АПО).

Вторая система «Кактус» была установлена на СА следующего корабля «Союз», попытка пуска которого в беспилотном варианте была предпринята 14 декабря 1966 года. После прохождения команды «Зажигание» отказал двигатель одного из боковых блоков первой ступени ракеты-носителя, что заставило отменить старт. При подведении ферм обслуживания самопроизвольно сработала система аварийного спасения корабля (САС) и начался пожар. Ракета-носитель взорвалась, уничтожив старт. Один человек погиб.

Но, несмотря на нештатную ситуацию, система «Кактус» сработала нормально. СА, отстрелянnyй от корабля, отлетел от стартовой площадки примерно на 300 метров. На максимуме траектории был выпущен парашют, подано питание на систему «Кактус», и она обеспечила включение двигателей мягкой посадки.

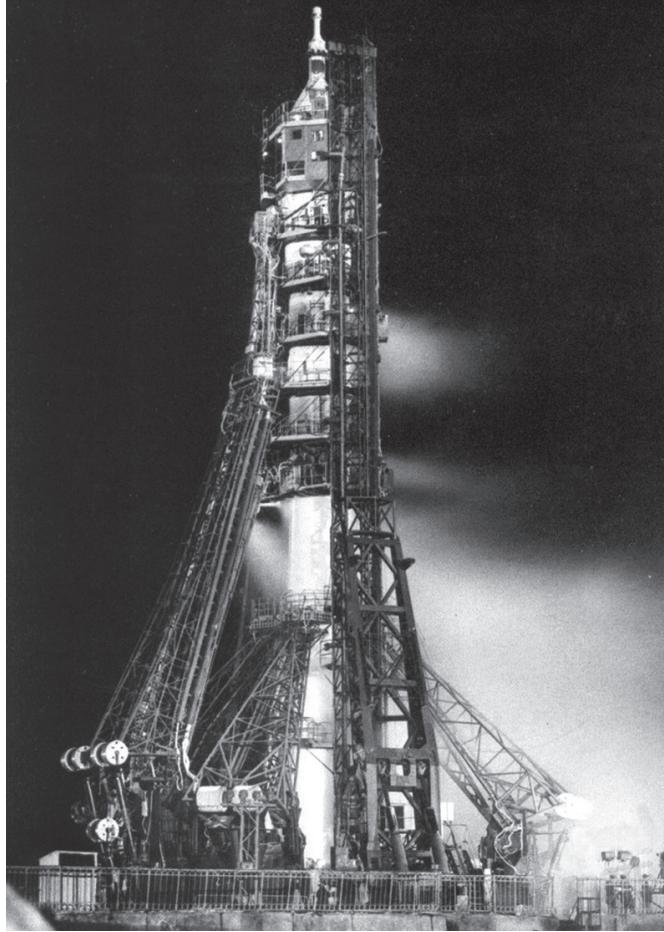
Третий комплект «Кактуса» стартовал в космос

1 Климон, Алексей Николаевич (1911 — 1980) — специалист в области организации производства, профессор, проректор ЛПИ по научной работе (1963-1972).

7 февраля 1967 года. Но и этот полет прошел совсем не так, как планировалось. Многочисленные неполадки бортовых систем не позволили полностью выполнить программу полета. А снижение корабля происходило по более крутой траектории, чем планировалось, что вызвало прогар оболочки и разгерметизацию. Приводнение произошло на поверхность Аральского моря. Разогретый СА протопил лед и затонул. Но «Кактус» и в этих условиях сработал штатно.

К сожалению, и следующий «Кактус» оказался в экстремальной ситуации. Он был установлен на корабле «Союз», который pilotировал Владимир Комаров. Из-за отказа парашютной системы спускаемый аппарат врезался в Землю и космонавт погиб.

Это печальное событие, которое нанесло серьезный



23 апреля 1967 г. Старт «Союза-1»

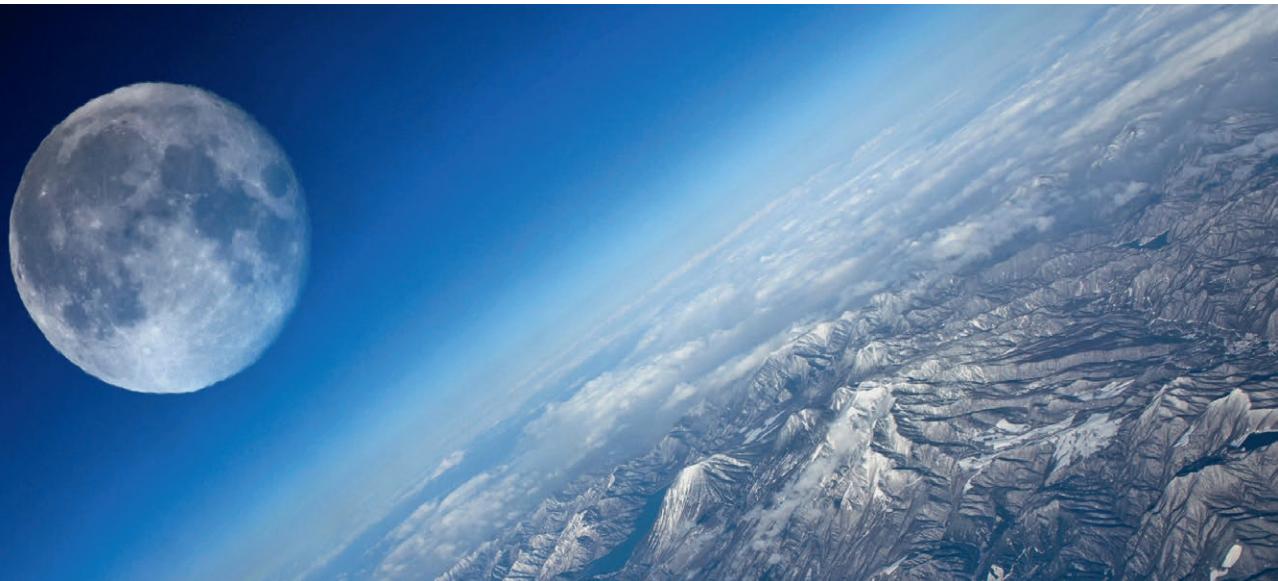
удар по советской pilotируемой космонавтике, заставило конструкторов взяться за доработку всех систем корабля. На этом этапе вернулись к полетам беспилотных кораблей.

Следующий старт корабля «Союз» состоялся 27 октября 1967 года. Под наименованием «Космос-186» он отправился в полет для rendezvous на орбите с «Космосом-188». 30 октября впервые в мире была осуществленастыковка двух беспилотных аппаратов, а на следующий день СА «Космос-186» благополучно приземлился на территории Советского Союза. Мягкая посадка была обеспечена работой «Кактуса». Вероятно, все бы прошло normally и 2 ноября, когда ждали возвращения на Землю СА «Космос-188». Однако, как и в первом полете «Союза» снижение корабля пошло по нерасчетной траектории и система АПО его уничтожила.



Владимир Комаров - лётчик-космонавт, дважды летал на первых кораблях нового типа: «Восход-1» и «Союз-1».

КОСМОНАВТИКА, АВИАЦИЯ, ДАЛЕЕ ВЕЗДЕ



Вид на Землю
из стратосферы

Наступивший 1968 год принес много нового коллективу Е.И. Юревича. Самым важным стало преобразование НИ-ОТК в ОКБ ТК (приказ ректора ЛПИ № 228 от 7 июня 1968 года, выпущенный во исполнение упомянутого выше приказа министра высшего и среднего специального образования РСФСР № 15-сс от 29 января 1968 года) и продолжение работ по совершенствованию системы «Кактус». К моменту юридического оформления в подразделении работали 127 человек.

В соответствии с новым статусом изменилась и структура. Лаборатории и секторы объединились в отделы, а последние — в четыре научно-исследовательских отделения. Первыми начальниками отделений стали кандидаты технических наук А.Я. Городецкий, Ф.Н. Кулаков, О.Р. Рыкин и И.В. Яковлев. Приобрели официальный статус отделы снабжения и кооперации, испытаний, планирования, архив и опытное производство.

Особенно трудным было создание технологической цепочки изготовления изделий от конструкторских подразделений до поставки готовых приборов Заказчику (это ОТД¹, БНС², технологический отдел, ОТК³, опытное производ-

ство, межзаводская коопера-
ция, ОГМ⁴ и испытательный
отдел). За эту работу в те годы
отвечал главный инженер
В.Д. Котенев.

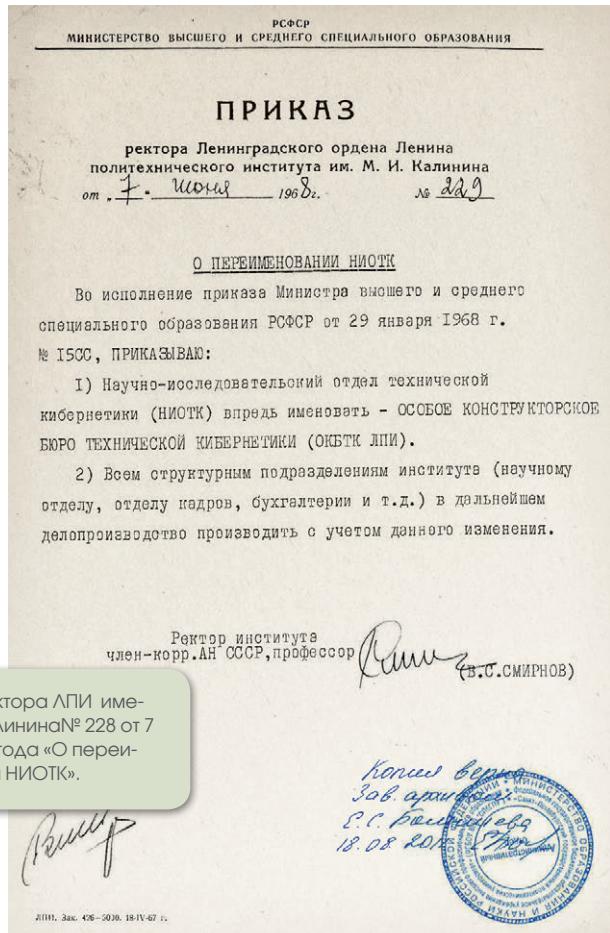
К этому времени Ленгорис-
полком передал для ОКБ ТК
здание интерната в доме № 11
по улице Хлопина, в котором
организации досталось одно
крыло. Остальные площади
были заняты студентами-по-
литехниками и архивом.

Ответственным за переезд
в новое здание был назначен
И.В. Яковлев. Требовалось
приспособить эти помещения
для конструкторского бюро с
производственными участка-
ми, научных лабора-
торий и складов.

Вскоре после пе-
редачи ОКБ ТК не-
большого двухэтаж-
ного дома на проез-
де Раевского опыт-
ное производство
переехало туда. Одна-
ко оставалось там не очень
долго — по решению ГлавА-
ПУ⁵ дом был снесен, а на ос-
вободившемся месте начато
строительство НИИ цитоло-
гии.

Под угрозой оказался го-
довой план поставок. Выхо-
дом стал переезд части со-
трудников в здание дачи Бе-
нуя с прилегающим коровни-
ком и несколькими служеб-
ными зданиями на углу

Приказ ректора АПИ име-
ни М.И. Калинина № 228 от 7
июня 1968 года «О переименовании НИОТК».



Тихорецкого и Светлановского проспектов, на ко-
торый администрация города согласилось с боль-
гими.

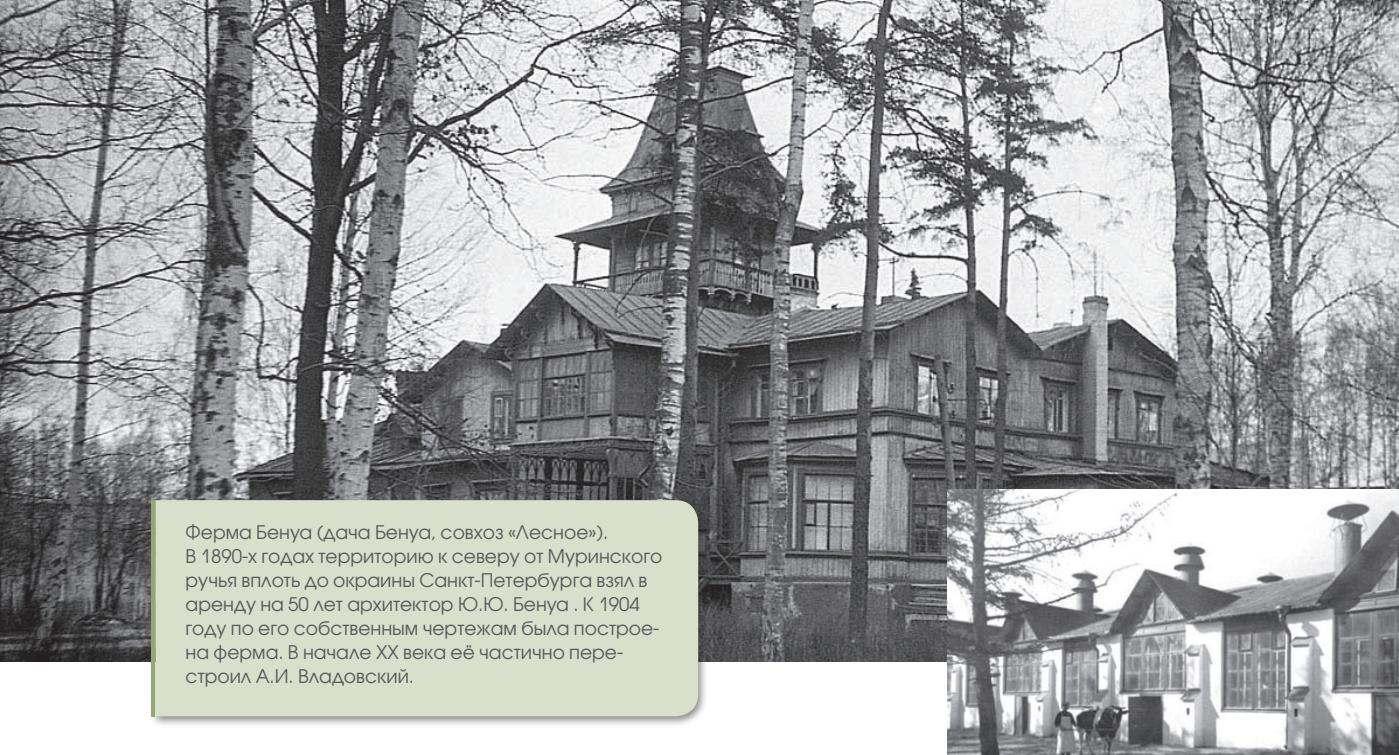
1 ОТД — отдел технической документации.

2 БНС — бюро нормализации и стандартизации.

3 ОТК — отдел технического контроля.

4 ОГМ — отдел главного механика.

5 ГлавАПУ — главное архитектурно-планировочное
управление.



Ферма Бенуа (дача Бенуа, совхоз «Лесное»). В 1890-х годах территорию к северу от Муринского ручья вплоть до окраины Санкт-Петербурга взял в аренду на 50 лет архитектор Ю.Ю. Бенуа. К 1904 году по его собственным чертежам была построена ферма. В начале XX века её частично перестроил А.И. Владовский.

шой неохотой. Туда было перевезено и срочно запущено в эксплуатацию производственное оборудование. Когда до руководства района и города дошли сведения об этой акции и возмущенное начальство приехало на «место преступления», там уже работали станки и монтажники собирали очередное изделие. В институте был скандал с партийными взысканиями. Срочно были снесены все другие, не захваченные ОКБ ТК, здания бывшего имения Бенуа¹. Но выселить конструкторское бюро из уже занятых зданий руководство города не решилось, так как история со сносом ранее переданного дома на проспекте

Раевского, действительно, была не в их пользу.

Но нет худа без добра – в результате этой «акции» была спасена представлявшая определенную историческую ценность дача Бенуа. Сегодня она отреставрирована, и в ней разместилась Школа искусств Бенуа.

В дальнейшем, по мере расширения опытного производства организации, уже законно было передано в аренду еще несколько зданий, расположенных поблизости от ЛПИ и вплоть до Финляндского вокзала. Несмотря на такой «цыганский» образ жизни, опытное производство постепенно превратилось во вполне современное, выпускающее штатные изделия с приемкой заказчика. Большой вклад в это важнейшее для организации дело внесли Э.Ф. Сырицо, В.Е. Маяков, А.К. Иноземцев, а также обеспечивающая их служба снабжения под руководством В.Н. Игнатова и Г.К. Шамилина.

В эти же годы на полигоне Байконур в г. Ленинске была организована постоянная экспедиция ОКБ

1 Бенуа, Юлий Юльевич (1852 – 1929) – знаменитый петербургский академик архитектуры и видный специалист по сельскохозяйственному строительству и фермерству. Видный архитектор-строитель широкого диапазона, мастер эклектики и модерна, специалист по сооружению утилитарных построек высокого архитектурно-художественного уровня.



Компьютерная модель корабля 7К-Л1



Отреставрированная ферма Бенуа

ТК со своим автотранспортом, а в Москве — отдел, обеспечивающий оперативную связь с московскими, а через них и с другими организациями, включая полигоны.

В 1968 году неожиданно возникла серьезная проблема с системой «Кактус». При создании ее модификации для пилотируемого аппарата Л1, предназначенного для облета Луны, при первых же самолетных испытаниях на полигоне в Крыму произошло преждевременное срабатывание двигателей мягкой посадки по вине системы «Кактус».

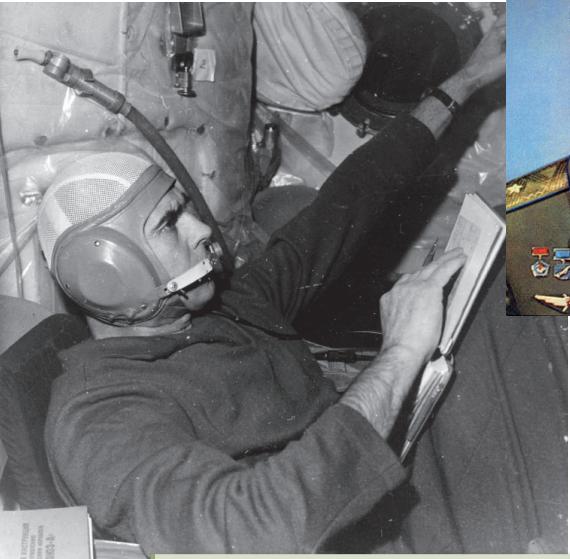
Ситуация усугубилась тем, что в алгоритме работы системы после выдачи команды на включение двигателей мягкой посадки с небольшой задержкой был предусмотрен сигнал на отцепку от аппарата парашюта. Это было сделано для того, чтобы парашют после приземления аппарата не опрокидывал и не тащил его

по ветру. Преждевременное срабатывание «Кактуса» привело к отцепке парашюта на высоте нескольких сотен метров и, как следствие, к свободному падению объекта на землю. Это было серьезное происшествие, так как укрепившийся к тому времени оптимизм в отношении продолжения уже пилотируемых космических полетов сразу сменился разочарованием у специалистов и раздражением у начальства, поскольку система не имела альтернативы.

Наземные комплексные испытания штатного спускаемого аппарата позволили быстро установить причину ложного срабатывания «Кактус»: нештатные помехи по цепям питания от других систем. Отстроиться от помех и продемонстрировать это с многократным запасом не составило большого труда. Однако главное заключалось в том, что был выявлен опасный недостаток системы — чувствительность к помехам.

Это было недопустимо, так как невозможно предугадать, какие внешние помехи могут воздействовать на систему в нештатных ситуациях на объекте. Кстати, в техническом задании на систему «Кактус» были оговорены требования по помехоустойчивости, но реальные помехи на объекте, вызвавшие ложное срабатывание системы, намного превысили эти требования. Однако все это не меняло сути дела и не только не снимало, а, пожалуй, даже усугубляло возникшую проблему. Не-

обходило было выяснить, не является ли чувствительность к помехам или возможность самопроизвольного срабатывания органическим недостатком систем нового типа, к которым принадлежала система «Кактус», а убедившись в обратном, суметь убедить в



Береговой Георгий Тимофеевич (1921–1995). С 26 по 30 октября 1968 г. совершил полет на космическом корабле «Союз-3». На фотографии выше Г.Т. Береговой в кабине тренажера при подготовке к полету в космос на космическом корабле «Союз-3» (1968 г.).



этом заказчика и директивные органы, ответственные за космическую программу страны.

Предстояла серьезная и очень срочная работа, результаты которой должны были решить дальнейшую судьбу системы «Кактус». Сколько раз в будущем коллектив КБ попадал в подобные критические ситуации, но это была первая.

Проблема была решена, при-

чем так убедительно и на таком безупречном научном уровне, что надолго за ОКБ ТК закрепилась репутация эксперта по борьбе с помехами. Заказчик системы «Кактус» даже поручил ОКБ ТК разработку методики и аппаратуры комплексных испытаний для всех космических объектов на помехоустойчивость. Этую научно-исследовательскую работу под шифром «Помеха» успешно возглавил Е.Н. Григорьев. На полигонах представителей ОКБ ТК стали регулярно включать в комиссии по анализу замечаний к различным изделиям в части помехоустойчивости.

И вот, после изнурительного повторения всего цикла уже прошедших ранее испытаний системы «Кактус», начиная с наземных в составе спускаемого аппарата и кончая работой в составе беспилотных космических аппаратов, госкомиссией было принято решение о про-

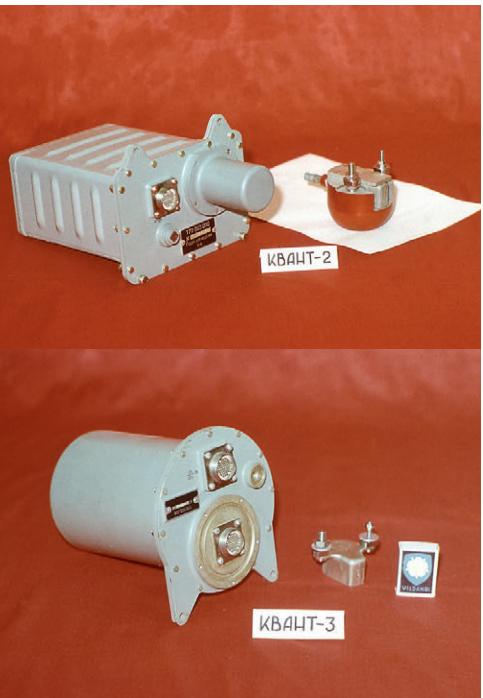
должении пилотируемых полетов с системой «Кактус» на борту спускаемых аппаратов.

Однако на последующих спускаемых аппаратах для дополнительной страховки были установлены пятиканальные системы «Кактус», и только после нескольких работ без замечаний было разрешено вернуться к основной трехканальной схеме, работающей по мажоритарному принципу (голосование 2 из 3-х). Такая схема сохранилась и до настоящего времени, являясь базовой для всех последующих модификаций системы и аналогичных ей систем другого назначения.

Первый раз «Кактус» на пилотируемом корабле работал во время полета «Союза-3» с космонавтом Г.Т. Береговым на борту. И хотя сама программа полета оказалась сорванной, мягкая посадка прошла безупречно.

С этого момента система «Кактус» прочно вошла в состав оборудования корабля как одна из ответственных штатных систем. Летает она и сейчас.

Работа над системой «Кактус» была школой, периодом становления коллектива и проверкой его на прочность. То было время освоения уникальной отечественной системы создания и отработки ракетно-космической техники, доведения



Система управления двигателями автоматических станций серии «Луна»



Радиоуправляемый аппарат «Луноход-1»

её, как тогда говорили, «до звона». Сотрудникам ОКБ ТК это удалось не только благодаря их личным качествам, но, прежде всего, потому, что они страстно стремились выйти на профессиональный уровень и отдавали работе все силы и время. Этим тогда жил весь коллектив и только этим определялся авторитет и место в организации каждого сотрудника.

Решающим условием было, конечно, создание дружественных отношений с заказчиками и ведущими организациями оборонной промышленности. А этого можно было добиться только делом.

Успешное применение системы «Кактус» на спускаемых аппаратах кораблей «Союз» инициировало разработку ее модификаций для аналогичных объектов ОКБ-52¹ (главный конструктор В.Н. Челомей²) и филиала № 1 ЦНИИ ЭМ³ (главный конструктор Д.И. Козлов⁴). Для последней потребовалась система, обеспечивающая наиболее мягкую посадку для спуска с орбиты очень хрупкой и дорогостоящей фоторазведывательной аппаратуры. Эта задача была также успешно решена.

Принципиальным шагом в развитии систем типа «Кактус» стало создание системы «Квант» для управления двигателями автоматических



Компьютерная модель автоматической станции «Луна-16»

1 Ныне – НПО машиностроения.

2 Челомей, Владимир Николаевич (1914 – 1984) – советский конструктор в области авиационной и ракетно-космической техники, начальник – Генеральный конструктор ОКБ-52 (с 1959).

3 Название ОКБ-1 в период с 1966 по 1974 гг.

4 Козлов, Дмитрий Ильич (1 октября 1919 – 7 марта 2009) – советский и российский коструктор ракетной и космической техники, длительное время (1959–2003) возглавлял филиал № 1 ОКБ-1 в Самаре (ныне – РКЦ «Прогресс»).

станций серии «Луна» при посадке на лунную поверхность. Разработка и штатная работа системы относится к 1968–1970 годам, когда с помощью этих станций был доставлен на Землю лунный грунт («Луна-16»), а на Луну – радиоуправляемый аппарат «Луноход-1».

Значительно более жесткие требования к массогабаритным параметрам обусловили при создании этой системы достижение их рекордных значений, даже не-

бо ответственных работах ориентироваться на более отработанные традиционные системы.

За успешное выполнение правительенного задания по созданию системы «Квант» впервые три сотрудника ОКБ ТК (В.Д. Котенев, Р.Р. Рыбаков и Е.И. Юрьевич) были награждены орденами.

Системами «Кактус» заинтересовалась и авиация. Первым был генеральный конструктор А.Н. Туполев², для конструкторского бюро которого была создана система посадки беспилотного самолета-разведчика. Для главного конструктора П.О. Сухого³ была разработана система выпуска тормозного парашюта для самолетов, для вертоле-

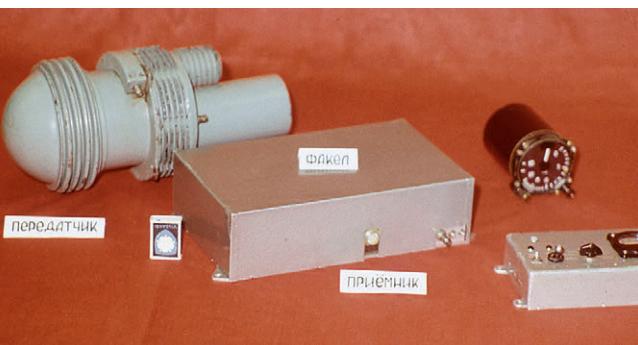
тов генеральных конструкторов М.А. Миля⁴ и Н.И. Камова⁵ (ныне – ВНТК им. Н.И. Камова) были созданы высотомеры малых высот.

Помимо ракетно-космической и авиационной техники система «Кактус» стала опробоваться и в других видах техники, прежде всего, военной. В частности, была создана модификация системы для мягкой посадки десантируемых грузов, включая тяжелую технику.

В 1968–1970 годы был создан первый экспериментальный импульсный рентгеновский высотомер «Факел», завершивший номенклатуру фотонных высотомеров в дополнение к гамма-лучевым. Руководил разработкой Ф.Л. Герчиков. В 1970 году высотомер успешно прошел сравнительные испытания с новейшим в то время штатным радиовысотомером на полигоне Военно-воздушных сил. От последнего он, прежде всего, выгодно отличался полной независимостью показаний от свойств подстила-

Первый экспериментальный импульсный рентгеновский высотомер «Факел»

смотря на то, что в отличие от «Кактуса» система «Квант» должна была работать в открытом космосе. Особенностью системы явилась также работа через факел работающего ракетного двигателя. Для экспериментальных исследований этого режима главный конструктор ракетных двигателей А.М. Исаев¹ предоставил свои стенды, на которых испытывались двигатели его фирмы. Лично разобравшись в принципе работы системы, он в дальнейшем неоднократно выступал на госкомиссиях в поддержку систем этого типа против тех, кто предпочитал в осо-



¹ Исаев, Алексей Михайлович (1908 – 1971) – советский конструктор жидкостных ракетных двигателей.

² Туполев, Андрей Николаевич (1888 – 1972) – русский и советский авиаконструктор, создатель самолетов марок «АНТ», «Ту» и других.

³ Сухой, Павел Осипович (1885 – 1975) – советский авиаконструктор, создатель боевых самолетов марки «Су».

⁴ Миль, Михаил Леонтьевич (1909 – 1970) – советский авиаконструктор, создатель вертолетов марки «Ми».

⁵ Камов, Николай Ильич (1902 – 1973) – советский авиаконструктор, создатель вертолетов марки «Ка», основатель и первый руководитель (1940–1973) КБ вертолетостроения (ныне – ОАО «Камов»).

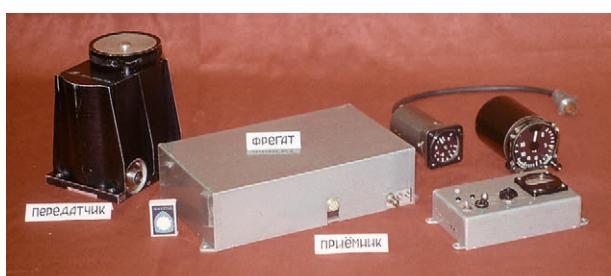


ющей поверхности. Аналогичные испытания, проведенные в Арктике, выявили принципиальную возможность измерения с помощью такого высотомера толщины льда, что важно для полярной авиации.

На базе этого типа высотомера были также проведены проработки принципов комплексования фотонных высотомеров с высотомерами других типов и, прежде всего, с радиотехническими.

Следующим направлением применения фотонных высотомеров стали системы управления летательными аппаратами на сверхнизких высотах. Первая такая система

«Луч» была создана для экранолета главного конструктора Р.Е. Алексеева¹. Он приступил к разработке нового типа летательных аппаратов после



Система «Фрегат» для гидросамолетов главного конструктора Н.И. Камова

¹ Алексеев, Ростислав Евгеньевич (1916 – 1980) – кораблестроитель, создатель судов на подводных крыльях, экранопланов и экранолётов, долгие годы возглавлял ЦКБ по судам на подводных крыльях в г. Горький (ныне – Нижний Новгород).



Из воспоминаний А.К. Иноzemцева

В 1970 году я уволился с Ленинградского опытного завода треста «Севзапмонтажавтоматика», на который был направлен по распределению после окончания Ленинградского Политехнического института им. М. И. Калинина. На заводе я проработал около семи лет.

В связи с переменой места жительства вновь устроился на работу в Ленинградское проектно-экспериментальное отделение Главэлектромонтажа того же министерства с сентября 1970 года старшим научным сотрудником, а с февраля 1971 года по июнь 1972 года - начальником сектора.

Все время после окончания института поддерживал связь с друзьями по совместной учебе. В июне 1972 года товарищ по совместной учебе О.Р. Рыкин стал уговаривать меня перейти на работу в сравнительно недавно созданное бывшим моим преподавателем Юревичем Евгением Ивановичем конструкторское бюро, завлекая меня перспективной научно-исследовательской работой.

После встречи с Евгением Ивановичем я согласился на переход в ОКБ ТК на должность начальника сектора, так как начал писать книгу по организации и управлению применительно к производственной деятельности.

В дальнейшем будет понятно, почему я так подробно описал места моей прошлой работы до перехода в ОКБ ТК, ибо эти факты моей биографии повлияли на мою дальнейшую судьбу, связав меня с ЦНИИ РТК на долгих 20 лет. Дело в том, что Евгением Ивановичем был подобран молодой талантливый коллектив, имелось много научно-конструкторских разработок, но узким местом организации была отработка и внедрение их в производство. Достаточно сказать, что по этой причине Главный инженер не был в отпуске в течение пяти лет.

Узнав мою трудовую биографию до ОКБ ТК более подробно директор - главный конструктор (должность Е.И.) уговорил меня побыть и.о. главного инженера на время отпуска Главного инженера. На свою беду я дал согласие с условием возвращения на свою должность после возвращения Главного инженера из отпуска.

Однако после возвращения из отпуска Главного инженера, обещание о возвращении моем на прежнюю должность оказалось пустым звуком - вплоть до заявления, что другой должности, кроме должности заместителя главного инженера, для меня в организации нет.

Так закончилась моя мечта о научной работе и защите диссертации. (Оговорюсь, что диссертацию все же подготовил, прошел предзащиту, но на пороге окончания трудовой карьеры смысла в ее защите уже не было).

Пришлося, как говорится, засучив рукава приняться за дело.

Проведя анализ деятельности организации, понял, что основная причина задержки сроков договорных обязательств по договорам с заказчиками бесконтрольное и бессистемное внесение изменений в документацию как разработчиками, так и конструкторами изделий, поскольку они не отвечали за сроки поставки готовых изделий. И результат был по пословице - лучшее враг хорошего. Понятно, было стремление разработчика как можно лучше отработать изделие,

но, естественно, нельзя его улучшать до бесконечности. С этим явлением я столкнулся еще на заводе, побывав в «шкуре» мастера, конструктора и технолога, и где материальные блага были четко увязаны с ежемесячным выполнением плана поставок. Поэтому опыта увязки интересов разных специалистов мне было не занимать. Но одно дело это понять, другое дело изменить психологию целого коллектива.

Кроме того, мною был осуществлен запуск сразу пяти комплектов изделия «Дюза» для контроля герметичности объекта по «сырой документации» (одного изделия для полномасштабного макета, два изделия для испытаний и еще два для поставки заказчику). Запуск был осуществлен, разумеется, без печатных плат, которые были запущены только на один комплект для макета, поскольку в этом случае была большая вероятность внесения изменений в документацию. В данном случае я преследовал две цели. Первая цель сэкономить время, да и деньги: доработав или выбросив детали, в которые внесут изменения. Выбросить детали, в которые внесены изменения дешевле, чем осуществлять три запуска. Вторая цель чисто психологическая: увидев детали, которые надо переделать или доработать, ведущий изделия и начальник головного отдела постараются внести в документацию минимум изменений.

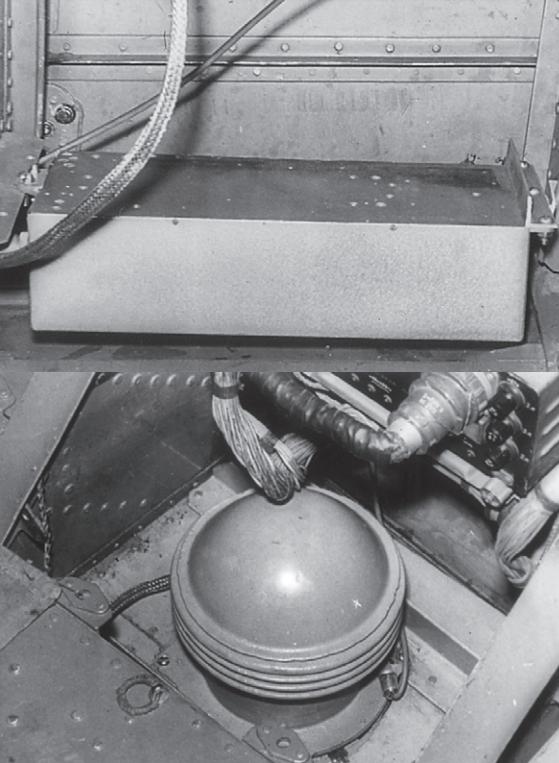
Надо отдать должное Главному конструктору и Главному инженеру, которые, быстро оценив мои требования, меня поддержали, и общими усилиями был установлен и отработан четкий порядок отработки документации.

Параллельно с указанными мероприятиями руководством организации был предпринят ряд мер по укреплению производства: подбор квалифицированных кадров, приобретение высокопроизводительного оборудования и инструмента совершенствования испытательной базы. Были приняты на работу П.А. Соколова, возглавившая отдел документации, А.К. Лебедев, ставший начальником участка печатных плат, В.А. Корольков, укрепивший внешнюю кооперацию, Г.И. Плещаков, организовавший оперативное снабжение материалами и комплектующими, Н.П. Поляков, организовавший отдел главного механика и энергетики, А.С. Бренчанинов, возглавивший производство.

В результате всех этих мер был создан дружный работоспособный коллектив. Каждый член коллектива буквально болел за порученное дело. И результаты не замедлили сказаться. Результаты работы коллектива отмечены многими правительственными наградами. А взаимодействие, спаянность и ответственность коллектива вскоре ярко проявилась при нашей всеобщей беде - аварии на Чернобыльской атомной станции. Но это уже особый отдельный разговор.



... был осуществлен запуск сразу пяти комплектов изделия «Дюза» для контроля герметичности...



Система «Фрегат»: приемник (вверху) и передатчик (внизу) в рабочем режиме

создания судов на подводных крыльях. Помимо высоты, система измеряла углы крена и атаки. Кроме того, ее дополняла система «Вал», которая определяла параметры волны – направление и высоту (1970–1971 гг.). Эти системы успешно прошли испытания в составе экранолета, однако в дальнейшем работа над проектом была прекращена.

Аналогичная система «Фрегат» была создана для гидросамолетов главного конструктора Н.И. Камова. Позднее были разработаны системы, измеряющие помимо высоты вертикальную и горизонтальную составляющие скорости движения – «Рысь-К» и другие.

В дальнейшем на базе этих систем были созданы системы управления полетом крылатых ракет главного конструктора Г.А. Ефремова¹, а также дистанционные взрыватели для изделий главных

конструкторов П.Д. Грушина² и А.Г. Шипунова³. В ходе этих работ впервые были созданы также миниатюрные лазерные взрыватели. Этими работами руководили Ф.Л. Герчиков и Е.Н. Григорьев.

В это же время под руководством О.Р. Рыкина была разработана система «Лира» для управления индивидуальными летательными аппаратами типа «Реактивный ранец» по заданию главного конструктора А.Д. Надирадзе⁴.

Однако наиболее ответственной работой по этому направлению стала разработка системы управления ручнойстыковкой космических кораблей. История этой работы не менее драматична, чем системы управления мягкой посадкой. В 1969 году после нескольких срывовстыковок на орбите из-за отказов штатной системы автоматическойстыковки «Игла» (полеты кораблей «Союз-2» и «Союз-3» в октябре 1968 года и кораблей «Союз-6» и «Союз-7» в октябре 1969 года) государственной комиссией было принято решение о прекращении пусков космических кораблей до тех пор, пока «Игла» не будет зарезервирована дублирующей системой с другим принципом действия.

Справедливости ради надо сказать, что в 1971 году запрет был «нарушен» – в апреле и июне состоялись полеты космических кораблей «Союз-10» и «Союз-11» со стыковкой со станцией

1 Ефремов, Герберт Александрович (1933) – советский российский конструктор ракетной и космической техники, в 1960–1980-е – руководитель ОКБ-52 (ныне ОАО «ВПК «НПО машиностроения»).

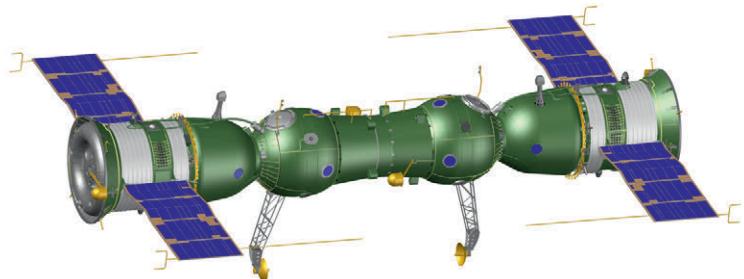
2 Грушин, Петр Дмитриевич (1906 – 1993) – советский и российский ученый в области ракетной техники, в 1970-е – руководитель ОКБ-2 (ныне – ОАО «Машиностроительное конструкторское бюро «Факел» имени академика П.Д. Грушина), академик АН СССР (1966), создатель ряда ракетно-зенитных комплексов.

3 Шипунов, Аркадий Георгиевич ((1927) – выдающийся советский конструктор, разработчик автоматического стрелкового вооружения авиационного, морского и наземного базирования, академик РАН, с 1962 по 2006 – начальник и главный (генеральный) конструктор ЦКБ-14 (ныне – ОАО «Конструкторское бюро приборостроения») в г. Тула.

4 Надирадзе, Александр Давидович (1914 – 1987) – советский конструктор-ракетчик, специалист в области прикладной механики и машиностроения, учёный, в 1960–1980-е – начальник-главный конструктор НИИ-1 (ныне – Московский институт теплотехники), академик АН СССР (1981).

«Салют». Причиной этого стала необходимость закрепления приоритета СССР в создании орбитальных космических станций. Поэтому и было решено рисковать.

ОКБ ТК было поручено сверхсрочно создать такую систему для возможности перехода к ручной стыковке в случае отказа системы «Игла». Были исследованы с доведением до лабораторных испытаний макетов несколько систем, основанных на разных физических



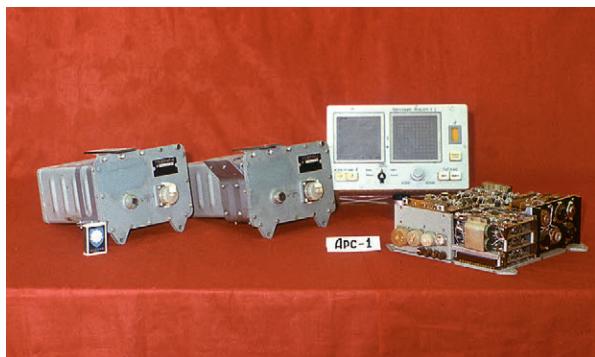
Компьютерная модельстыковки космических кораблей «Союз-4» и «Союз-5»

Система измерения выдавала на пульт космонавту в стыкующемся со станцией корабле «Союз» значения дальности до станции, относительной скорости и относительных углов ориентации. На экране пульта в координатах «дальность – скорость» (фазовая плоскость) высвечивалась точка, соответствующая положению корабля «Союз» и был нанесен «коридор», по которому космонавт, управляя своим кораблем, должен был ввести эту точку в начало координат, что означало выполнение операции стыковки. Одновременно необходимо было обеспечить нулевое значение относительных углов ориентации.

Первый комплект «АРС-1» был установлен на орбитальной станции ДОС¹ № 2, которую предполагалось доставить на орбиту 29 июля 1972 года.

После аварии ракеты-носителя необходимо было срочно найти изотопные источники для захоронения. Прямо со старта в район падения обломков на вертолете направилась группа специалистов ОКБ ТК. Летая предельно низко над степью с помощью переносного дозиметра удалось обнаружить оба источника и, спустившись, загрузить их в контейнер. Эту работу вместе с главным конструктором выполнили В.В. Болотин, В.Н. Николаев и А.М. Жарский.

На следующую станцию «Салют» было решено



Система ручнойстыковки «АРС-1»

принципах, включая лазерную и магнитную системы. В итоге выбор пал на систему, основанную на использовании того же гамма-излучения, как в высотомерах типа «Кактус», как наиболее обеспеченную к тому времени элементной базой. Примерно за год система была создана и под названием «АРС-1» поставлена для очередной орбитальной станции.

¹ ДОС – долговременная орбитальная станция.



Из воспоминаний В.Н. Барковского

В конце шестидесятых годов в СССР были начаты работы по созданию долговременных орбитальных станций. ОКБ ТК подключилось к созданию аппаратуры по управлению стыковкой ДОС и «Союза»...

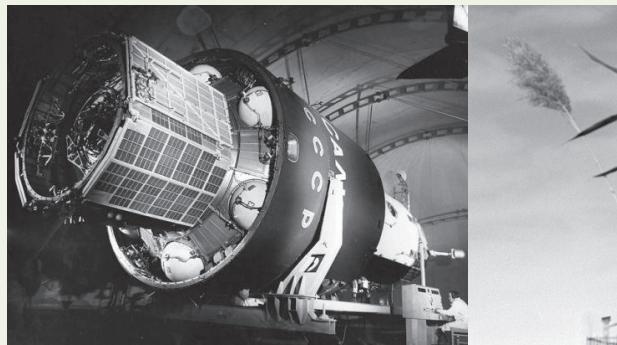
Необходимая дальность действия (более 3 км.) требовала большой интенсивности излучения, а минимизация веса накладывала серьезные ограничения на жесткость-энергию излучения. Совместно с кафедрой ядерной физики Политехнического института и Радиевым институтом Ленинграда были изучены возможности нашей промышленности по производству различных источников излучений. Выбор был остановлен на источнике Ти-170 со средней энергией излучения 100 КэВ. Но это был короткоживущий изотоп поэтому источник должен был поставлен на борт незадолго до старта. Источник излучения помещался в ампулу из графитовой оболочки, так как после работы ампула должна была отстреляться от передатчика, пройти плотные слои атмосферы и затонуть в океане. Источники были изготовлены в Челябинске-40 на заводах Минсредмаша. На этих заводах режим секретности был строже, чем в ОКБТК. Поэтому источники поставлялись в Ленинград на самолете министра Средмаша в сопровождении двух военных испытателей.

Команда офицеров запаса ОКБ ТК встретила груз в аэропорту «Ржевка», погрузила источники на ОАЗ-ик и отвезла на стенд, где отрабатывалась процедура установки передатчиков на борт.

Носовой источник должны были устанавливать А.М. Жарский и В.Н. Барковский, кормовой – В.Н. Николаев.

За несколько дней до старта источники привезли на Байконур. С самолета выгрузили на машину. Нас сопровождали два солдата.

Солдаты сели на контейнеры. Мы сказали, что лучше не надо и показали на знак радиоактивности на контейнерах. Они вытащили противогазы, надели их и снова сели на контейнеры.



«Салют-1» (ДОС-1) - первая в мире
пилотируемая орбитальная станция



Экипаж космического корабля «Союз-11». Советские космонавты (слева направо) Владислав Волков, Георгий Добровольский и Виктор Пацаев на космодроме Байконур.

Фото: РИА Новости/ Александр Моклецов



«Союз-11» — пилотируемый космический корабль серии «Союз», доставивший первый экипаж на орбитальную станцию «Салют-1». Экипаж погиб в результате разгерметизации спускаемого аппарата на этапе спуска и посадки.

При установке источников на борт станции проявились некоторые недочеты конструкции передатчиков, которые были тут же устранены с помощью «кувалды». Источники были настолько мощные, что графитовая оболочка очень сильно разогрелась, расширилась и не входила в корпус передатчика, установленного на борту станции. Наблюдавшие за установкой военпреды и Рюмин В.В. (они прикрывались от излучения воротниками пальто) разрешили «забыть» источники в корпус передатчика. Под руками оказались только контейнеры и свинцовые крышки от них. Мы этими крышками и забили ампулы с источниками в корпус передатчика.

Первый старт был удачным — ДОС вышла на орбиту. Через некоторое время на стыковку пошел «Союз» с космонавтами Г.Т. Добровольским, В.Н. Волковым и В.И. Пацаевым. Они передали на Землю, что их индивидуальные дозиметры показывают большие дозы. В ЦКБ ЭМ совещание. Зная способность нашего главного конструктора отстаивать свою точку зрения, его не приглашают на совещание, а вызывают в кабинет В.П. Мишина и просят его подождать.

Совещание решает изменить программу полета. Попытки И.В. Яковлева выступить и сказать, что это не опасные дозы, оказались тщетными. После стыковки корабля со станцией ОКБ ТК с подключением Института медико-биологических проблем была проведена большая работа по оценке влияния излучения различной энергии на человека и показано, что полученные космонавтами дозы не превосходили предельно допустимые для профессионалов. Все должны были решить показания дозиметров космонавтов. Но они эти дозиметры оставили на станции и возвращались без них.

Источники излучения после окончания работы станции были отстреляны от «Салюта», но благодаря графитовой теплозащите не сгорели в атмосфере, а приводнились и затонули в океане. Из-за малого периода полураспада от них быстро не осталось и следа.

установить рентгеновские излучатели. Система с ними получила наименование «АРС-2». Эта система в 1970-е годы летала на нескольких орбитальных станциях. С ней также было немало неприятностей. Главная из них – выход из строя первых рентгеновских излучателей, поставляемых для ОКБ ТК Специализированным научно-исследовательским институтом приборостроения (СНИИП)



Грузовой космический корабль типа «Прогресс»

Министерства среднего машиностроения СССР. Отказы в работе продолжались до тех пор, пока главный конструктор системы Е.И. Юрьевич под личную ответственность не вскрыл очередной комплект передатчиков и специалисты ОКБ ТК под руководством В.Д. Котенева не доработали его. После этого система «АРС-2» функционировала без отказов.

Однако к тому времени была доработана основная система «Игла» с установкой дублирующего

комплекта на орбитальной станции. После нескольких успешных работ на орбите госкомиссия приняла решение об использовании этой системы без дублирования другими системами. Тем более, что впереди предстояли полеты в автоматическом режиме транспортных грузовых кораблей типа «Прогресс». Таким образом, «мавр сделал свое дело» – система «АРС» позволила не прерывать выполнение отечественной космонавтикой программы полетов, пока дорабатывалась система «Игла». А для ОКБ ТК эта работа стала очередным качественным шагом, дав начало многим новым разработкам.

Помимо перечисленных систем, основанных на использовании фотонного излучения, после системы «АРС» в ОКБ ТК был разработан ряд фотонных систем различного назначения. Это принципиально новый тип параметрических высотомеров по многим параметрам превосходящих применяемые в авиации барометрические высотомеры, дистанционные измерители воздушных параметров летательных аппаратов, в том числе на сверхзвуке, – скорости, углов относительно набегающего воздушного потока, лобового воздушного напора, всепогодная система слепой посадки летательных аппаратов, управления тесным строем летательных аппаратов и морских кораблей.

Возрастающее значение работ ОКБ ТК и совершенно новый физический принцип действия создаваемой техники, основанный на использовании фотонного излучения, привели к обсуждению этого быстроразвивающегося нового научно-технического направления на заседании научно-технического совета Комиссии по военно-промышленным вопросам (ВПК) при Совете Министров СССР. На последовавшем после этого заседании самой ВПК с участием министров всех оборонных отраслей промышленности, затем на расширенных коллегиях этих министерств, специальных межотраслевых совещаниях и на научных советах нескольких отделений Академии наук СССР.

27 июля 1973 года вышло решение ВПК № 200, где впервые это направление получило название «фотонная техника». Это решение ВПК на не-

сколько лет определило развитие работ ОКБ ТК в этой области, включая направление поисковых НИР и разработку новых систем для конкретных заказчиков.

По существу, значение направления — фотонная техника — понималось как техническое освоение диапазона электромагнитных колебаний на 6-7 порядков опережающих классическую радиотехнику с соответствующими принципиально новыми возможностями.

Этим же решением ВПК было предусмотрено строительство комплекса зданий для ОКБ ТК за счет долевого участия министерств обороны отраслей промышленности с соответствующим поручением Ленгорисполкуму, проектной и строительной организациям. В том же 1973 году ОКБ ТК был присвоен

ПРИКАЗ
МИНИСТРА ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

от 28 декабря 1972 г.

№ 547

Об изменении Положения об Особом конструкторском бюро технической кибернетики Ленинградского политехнического института /ОКБ ТК ЛПИ/

Во изменение приложения к приказу Министерства от 23 июня 1972 № 328 "О переводе Особого конструкторского бюро технической кибернетики Ленинградского политехнического института на самостоятельный баланс" п.6 Положения об Особом конструкторском бюро технической кибернетики Ленинградского политехнического института /ОКБ ТК ЛПИ/ изложить в следующей редакции:

"ОКБ ТК ЛПИ является юридическим лицом, имеет бланк, гербовую печать с обозначением своего наименования, штампы и счета в Госбанке СССР.

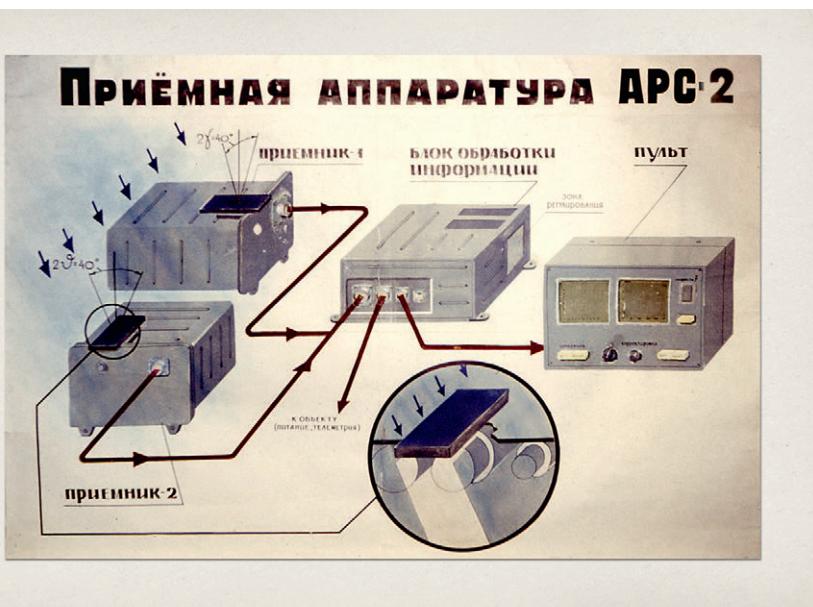
ОКБ ТК ЛПИ расположено по адресу: г.Ленинград, 194251, Политехническая ул., д.29".

И.ОВРАЗОВ

Встречено: 2

статус юридического лица и конструкторское бюро было переведено на самостоятельный баланс.

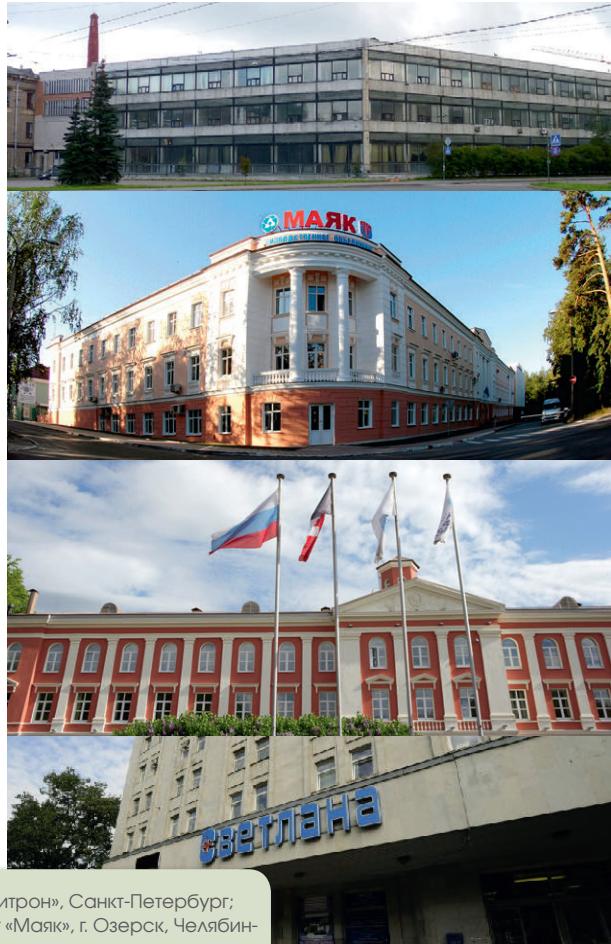
Чуть подробнее о сущности тех пионерских работ ОКБ ТК, которые обусловили появление этого нового научно-технического направления. Предмет этого направления — техническое освоение рентгеновского и гамма-излучения участка спектра электромагнитных излучений, прежде всего, в интересах оборонной техники для измерения и контроля различных параметров объектов, управления движением и передачи информ



мации.

Сразу же после успешных испытаний системы «Кектус» и подтверждения уникальных качеств систем этого типа в ОКБ ТК широким фронтом были развернуты поисковые работы по исследованию перспектив технического применения фотонного излучения. Здесь уместно провести некоторую аналогию с развитием радиотехники. Если сегодня традиционная радиотехника, эволюционно развиваясь в сторону все более коротковолнового излучения, осваивает субмиллиметровый диапазон, то создание фотонной техники означает скачок на семь порядков по длине волны. В результате достигаются указанные выше применительно к системе «Кектус» качественно новые свойства и характеристики фотонных систем, а также соответствующая длине волны геометрическая разрешающая способность.

Подобно тому, как радиотехника началась с грохотометчика А.С. Попова, охватив затем практически все сферы человеческой деятельности, фотонная техника, начавшись с системы «Кектус», стала быстро расширять область своего применения. Освоение этого диапазона электромагнитных излучений потребовало развития теории распространения фотонного излучения и взаимодействия его с веществом, включая переход от волнового описания к корпускулярному, создания методов расчета и проектирования соответствующих технических систем, в том числе разработку математических моделей, методов синтеза и физи-



НПО «Позитрон», Санкт-Петербург;
Комбинат «Маяк», г. Озерск, Челябинской области;
Чепетский механический завод,
г. Глазов Удмуртской Республики;
НПО «Светлана», Санкт-Петербург.

ческого моделирования. Все это было связано с большими организационными трудностями, так как необходимо было создать принципиально новую элементную базу прежде всего для передающей и приемной аппаратуры фотонной техники, а затем организовать ее производство. Обе задачи в первом приближении были решены в течение пяти лет.

В разработке методов расчета и проектирования фотонных систем большую помощь ОКБ ТК оказали физики ЛПИ, РИАН, Физтеха, НИИЭФА, ЛВИКА им. А.Ф. Можайского, в/ч 70170. В этот период в ОКБ ТК были приняты на работу лучшие выпускники кафедры физики радиоактивных изотопов и других кафедр физико-меха-

нического факультета ЛПИ. Первыми были В.Н. Барковский, Г.К. Верещагин, Б.Н. Николаев, Н.Н. Скачков, В.Н. Соболев, Е.А. Шелепков. Затем пришли А.Н. Беляев, Ю.С. Воробьев, И.Н. Коробков, М.С. Ольков, В.Н. Попов. В результате в ОКБ ТК было создано несколько физических отделов, в состав которых вошли также математики — выпускники ЛГУ, измерители и автоматчики. Все эти специалисты и взяли на себя ответственность проектирования средств фотонной техники.

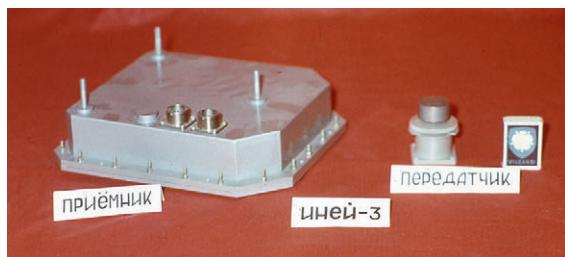
Для обеспечения производства фотонной техники элементной базой потребовалось создание многочисленной сети кооперации отраслевых НИИ, КБ и предприятий Минсредмаша, Минэлектронмаша и Минхиммаша. По техническим заданиям ОКБ ТК были разработаны

них из специальных сплавов (Чепетский механический завод), сцинтилляционные детекторы и радиометры на их основе (ВНИИ монокристалл), специальные полупроводниковые и электронные приборы (НПО «Светлана», НПО «Позитрон», КБ и завод «Экран», НИИТ), специальные конструкционные материалы, уплотнители и многое другое. Все эти приборы были освоены в производстве и многие годы поставлялись ОКБ ТК по уже сложившейся традиционной схеме во исполнение очередных постановлений правительства или решений ВПК.

Наряду с созданием систем так или иначе связанных с управлением движением летательных аппаратов, продолжались теоретические и экспериментальные поисковые исследования в области фотонной техники в целом. В 1975 году по настоянию президиума Академии наук СССР они были обобщены в первой закрытой монографии, а в 1977 году под редакцией профессора Е.И. Юревича вышли в свет еще две. По результатам этих исследований были начаты прикладные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, в том числе и по созданию принципиально новых систем измерения различных физико-химических параметров твердых материалов, жидкостей и газов, включая количество (массу), скорость, фазовый и химический состав.

Правда, начались эти разработки еще в 1971-1972 годах с решения ряда частных задач. Так, для КБ «Южное» в 1972 году была создана система «Иней» для контроля компонентов топлива, которая позволяла на 25% увеличить дальность полета новой межконтинентальной баллистической ракеты.

В 1980 году ОКБ ТК получило поручение создать в предельно сжатые сроки прибор для неконтактного измерения массового расхода и фазового состава нефти в нефтепроводах. Это поручение было инициировано следующей ситуацией. В течение ряда лет существовало значительное расхождение в количестве нефти, закачиваемой нефтяниками в трубопроводы, и ее количеством, зафиксированным покупателями за границей. В денежном выражении этот дисбаланс составлял несколько миллиар-



Система «Иней» для контроля компонентов топлива

специальные рентгеновские трубы (НПО «Светлана») и рентгеновские передатчики (СНИИП), изотопные источники излучения (комбинат «Маяк», РИАН), корпуса для



Установка «Пульсар» предназначена для бессепарационного измерения количества нефти, воды и газа в герметизированной системе сбора продукции нефтяных скважин.



Установка «Фактор - 500» предназначена для бесконтактного поточного измерения плотности жидкости и объемной доли газа в нефти и нефтепродуктах при перекачке по трубопроводам наземной и подземной прокладки, изготовленным из стандартных сварных труб.

дов долларов. Для разбирательства была создана Правительственная комиссия. Причину расхождения комиссия так и не установила, но выработала план мероприятий для того, чтобы установить истину. Одним из пунктов этого плана и было упомянутое выше поручение ОКБ ТК.

ваний однозначно показали, что причиной указанных расхождений в показаниях является наличие в поставляемой нефти свободных газов.

Созданная система также не имела аналогов не только в части выявления примесей, но и в том, что она впервые измеряла массовый, а не объемный расход нефти, как все существовавшие измерители расходов. К сожалению, в отечественной нефтяной промышленности прибор не нашел применения.

Не получила развития эта разработка и в ОКБ ТК из-за загруженности другими плановыми задачами. Однако небольшой коллектив энтузиастов под руководством В.А. Кратирова, продолжил эти исследования, создав ряд перспективных систем, успешно прошедших испытания на нефтепроводах.

К группе систем измерения параметров жидкостей относятся также принципиально новые системы измерения массового количества компонентов топлива, масел и других жидкостей в баках летательных аппаратов. Существовавшие системы этого назначения (поплавковые, емкостные и тому подобные), во-первых, измеряли объемное количество жидкости, а во-вторых, имели большую погрешность при неспокойном состоянии жидкости в баке во время движения летательных аппаратов. Последнее требует громоздких конструктивных мер для успокоения жидкостей. Созданные в ОКБ ТК фотонные системы свободны от этих недостатков и не требуют внедрения внутрь бака, размещаясь на его поверхности.



«Сокол-1» - система контроля уровня в баках гидросистем космического орбитального корабля «Буран»

Задание было выполнено. Был создан образец требуемого прибора, и с его помощью проведены исследования на нескольких нефтепроводах. Результаты исследо-

Из воспоминаний В.А. Павлова



**ПАВЛОВ
Владимир Анатолиевич**
Сотрудник ОКБ ТК -
ЦНИИ РТК с 1971 г.

Я пришел на работу в ОКБ ТК по распределению после окончания Ленинградского института авиационного приборостроения вместе с моим товарищем Сергеем Новаченко. Оформили нас на работу непосредственно в День космонавтики 12 апреля 1971 года. В ОКБ ТК тогда работало немногим более 300 сотрудников. Четвертый комплекс состоял из двух отделов, один из которых возглавлял В. Красов, а второй – А.Н. Радченко. Мы оказались в отделе А.Н. Радченко, который занимался непосредственно робототехникой. К моменту нашего прихода в отделе уже были проведены работы по управлению манипулятором подводного аппарата «Манта» и разработке конструкции шагающего робота. Коллектив нашего отдела был совсем небольшим. Насколько помню, в нем работали В. Степанов, Н. Телешев, Ю. Карноюшкин, В. Успенский, Г. Трубников, Е. Коняхина, Т. Зайцева, Е. Наумов, С. Кириллов, А. Халфен. Мы с С. Новаченко попали в группу программирования, которую возглавлял С. Кириллов.

На четвертом этаже здания на улице Хлопина было оборудовано помещение для отработки управления роботами. Там находилась управляющая вычислительная машина «Днепр-1» и манипулятор, переделанный из стандартного копирующего манипулятора МЭМ-10. Манипулятор был оснащен чувствительным схватом, разработанным В. Успенским и Г. Трубниковым. Этот комплекс впоследствии получил название ЛПИ-1.

Когда мы познакомились с машиной «Днепр-1», то были немного шокированы. В институте мы уже программировали на языках высокого (для того времени) уровня – Алгол-60 и Фортран, а на «Днепре» не было даже языка мнемокода (ассемблера). Программировать надо было в машинных кодах. Программы писались на специальных бланках, на которых были выделены поля для кода команды, модификации команды, адресов первого и второго операнда. Первый раз ввести написанную программу в машину можно было только со специального наборного поля на пульте управления, на котором кнопками набирались цифры из бланка программы. После ввода программу можно было вывести на перфоленту, с которой ее можно было следующий раз ввести в машину. Но адрес запуска программы все равно набирался с пульта. Отладженные программы можно было «защитить» в постоянное запоминающее устройство, которое представляло собой отдельный шкаф, посредством ручной намотки необходимого числа витков на ферритовые сердечники.



Управляющая
вычислительная машина
«Днепр»



«ДУСК-86» - система бесконтактного измерения уровня жидкости для Ил-86

В 1975 году в ОКБ ТК по просьбе министра авиационной промышленности СССР В.А. Казакова¹ был создан специальный стенд для отработки самолетных топливоизмерительных систем. На нём министру продемонстрировали

1 Казаков, Василий Александрович (1916 – 1981) – советский государственный деятель, министр авиационной промышленности СССР (1977–1981).

несколько типов авиационных баков, которые поворачивались в разных плоскостях так, что находящаяся в них жидкость свободно переливалась. При этом показания укрепленных на поверхности баков измерителей не менялись, отслеживая только изменения общей массы жидкости в баке, когда она сливалась или добавлялась.

Министр поручил сопровождавшему его главному конструктору авиационной топливной аппаратуры обеспечить изготовление нужного количества экспериментальных образцов созданных в ОКБ ТК систем и срочно организовать проведение их летных испытаний на различных типах самолетов. Впоследствии этот стенд посещали представители многих авиационных и космических фирм.

К сожалению, вскоре пожар уничтожил здание стендса со всей аппаратурой. А тут еще скоропостижно скончался В.А. Казаков – основной заказчик, финансировавший работу. У ОКБ ТК тогда не было ни необходимых резервных средств, ни людских ресурсов для восстановления потерянного и продолжения работы по этому новому направлению в фотонной технике. Правда, создание более простых систем этого назначения, не требовавших сложной экспериментальной базы, продолжалось. В частности, в 1978 году был создан для авиации измеритель уровня в топливных баках, который в дальнейшем стал базовым для штатных приборов ДУСК-86 для самолетов Ил-86, Ил-96 и Ту-204, системы «Сокол-1» для контроля уровня в баках гидросистем космического орбитального корабля «Буран» и системы «Уж» для нефтехранилищ.

Однако ситуация с топливоизмерительной техникой в авиации и космонавтике в целом остается без изменений. Поэтому накопленный в те годы в ОКБ ТК опыт не потерял своей актуальности и сейчас. Более того, сегодня он может быть использован и на международном уровне.

Другим прикладным направлением работ в области фотонной техники, основанным на особенностях прохождения фотонного излучения и его взаимодействия с внешней средой, стало создание



Система охранной сигнализации «Гранит»

систем охраны особо важных объектов и территорий. Первая такая разработка была выполнена еще в 1971 году для пограничных войск. Это была система охранной сигнализации «Гранит», предназначенная для контролирования прежде всего труднодоступных и находящихся в сложных климатических условиях

участков государственной границы.

Вдоль границы попеременно устанавливались фотонные передатчики и приемники в прочных герметичных корпусах, замаскированные под пень, груду камней и тому подобное. Характер местности при этом мог быть сколь угодно пересеченным и покрытым растительностью. Передатчики создавали определенное стационарное фотонное поле, которое фиксировалось приемниками. Сигнал подавался при нарушении поля движущимся объектом, по массе сравнимым с человеком. Система годами не требовала обслуживания, была очень надежна и недорога.

Система «Гранит» исправно работала на нескольких участках границы, но потом была демонтирована в связи со сложностью организации в пограничных войсках службы радиационного контроля. Развитием охранной тематики стали разработки систем охраны ракетных стартов, включая подвижные. Последняя работа была поручена лично Д.Ф. Устиновым¹, бывшим тогда министром обороны СССР, когда он инспектировал в Белоруссии стартовые позиции новых ракет средней дальности СС-20. В дальнейшем работы в этом направлении переросли в создание систем активной защиты, то есть с противодействием противнику определенными техническими средствами.

Отдельным более локальным направлением работ ОКБ ТК стали системы дистанционного определения химического состава твердых, жидких и газообразных веществ. К ним, в частности, относятся системы определения химического состава грунта Луны и атмосферы космических станций.

К группе срочных директивных заданий того времени относится и создание системы поиска головных частей ракет, создававшихся в ОКБ-586 главного конструктора М.К. Янгеля², при испыта-

¹ Устинов, Дмитрий Федорович (1908 – 1984) – советский партийный и государственный деятель, секретарь ЦК КПСС (1965–1976), министр обороны СССР (1976–1984).

² Янгель, Михаил Кузьмич (1911 – 1971) – советский конструктор ракетно-космической техники, создатель МБР Р-16, Р-36, ракет-носителей серий «Космос», «Циклон» и др., начальник – главный конструктор ОКБ-586 (1954–1971).



КСЕНОФОНТОВ
Борис Александрович
Сотрудник ОКБ ТК -
ЦНИИ РТК с 1967 г.

Для контроля герметичности, газового состава и измерения давления в космических кораблях нашим отделом были разработаны системы «Дюза-1М», ДСД¹, ДАД², СДУ³, которые работали в штатном режиме в составе систем жизнеобеспечения космических кораблей «СОЮЗ» и долговременных орбитальных станций «Салют» и «Мир» начиная с 1973 года.

В апреле 1980 года из НПО «Энергия» поступило сообщение, что на станции «Салют» отказал датчик-сигнализатор давления ДСД, проработав уже 400 суток при гарантированном ресурсе 180 суток. ДСД - это так называемый круглосуточный «сторож», который сообщает экипажу световым и звуковым сигналом, что давление газового состава на станции упало ниже заданной величины. Экипажу было предложено потерпеть месяц, когда с очередным «Прогрессом» будет доставлен на станцию новый ДСД. Но экипаж станции в составе летчиков-космонавтов Коваленка и Рюмина не захотел оставаться без «сторожа» и попросил вызвать в ЦУП⁴ специалистов для проведения ремонта ДСД с их помощью на орбите. На станции был паяльник, тестер и какой-то набор электрорадиоэлементов.

В ЦУП были командированы начальник отдела В.А. Маглыши и я – ведущий по тематике отдела. По такому случаю нас поселили в лучшей на то время гостинице города Калининграда Московской области. Во время сеансов радиосвязи – это от минут до часа в зависимости от времени суток мы давали задание, где и что измерить, а на следующем витке они нам сообщали результаты и мы их анализировали. Основная трудность была в том, что на станции стоял один из первых ДСД, после которого конструкция была переработана и перевыпущена конструкторская документация. Мы в спешке не учли, что экзем-

Из воспоминаний Б.А. Ксенофонтова



Датчик-сигнализатор
давления ДСД;
Сигнализатор давления СДУ

1 ДСД – датчик-сигнализатор давления

2 ДАД – датчик абсолютного давления.

3 СДУ – сигнализатор давления управляющий.

4 ЦУП – Центр управления полетами.

пляр конструкторской документации в НПО «Энергия» уже новый и не взяли с собой конструкторскую документацию именно на этот ДСД, поэтому пришлось вспоминать старую конструкцию. Таким образом прошло два дня. На нас косо смотрели руководители полетов Благов и Елисеев, так как мы занимали у экипажа драгоценное время радиосеансов и отвлекали их от основной работы. Наконец, мы определили какой элемент мог выйти из строя и сообщили экипажу. Это был один из двух работающих для надежности в параллель выходных транзисторов, поэтому все время шел сигнал срабатывания ДСД. Когда Рюмин по нашей рекомендации отпаял этот транзистор, сигнал пропал. Теперь встал вопрос чем его заменить, так как в ЦИПе такого элемента не было. На станции стоял экспериментальный образец датчика абсолютного давления, который отработал одну экспери- цию и выполнил свою задачу. В его составе были такие же транзисторы, и было предложено выпаять их, чтобы заменить вышедший из строя в ДСД. К счастью, в ЦИПе была действующая конструкторская документация на ДАД, и мы точно указали на какой плате и где они находятся. Все это происходило в субботу вечером. До утра радиосеанса не было, так что понятно наше состояние.

Утром в воскресенье мы задумчивые идем в ЦИП и на его территории встречаемся с одним из космонавтов, который вел очередные радиопереговоры, и он поздравил нас с тем, что ДСД отремонтировали. Представляете нашу радость. В ЦИПе нас тоже поздравляли и попросили сказать что-нибудь хорошее космонавтам. Мы поблагодарили их за успешную работу и в шутку пригласили Рюмина, когда он вернется на землю, приехать в ОКБ ТК помочь настраивать наши приборы. А вечером, сидя в номере с бутылочкой вина, в последних известиях всесоюзного радио вдруг слышим, что впервые на орбите был отремонтирован электронный прибор и голос В.А. Маглыша, приглашающего Рюмина к нам в ОКБ ТК. В конце хочу сказать, что наша аппаратура в то время была необходима для нормальной работы экипажа, что подтвердил случай этот с ДСД.

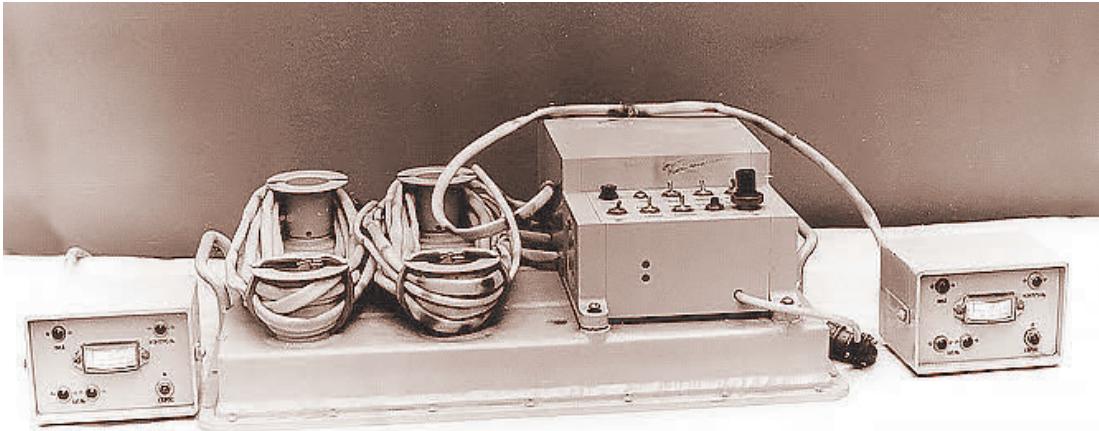


Валерий Викторович Рюмин космонавт, бортинженер космических кораблей «Союз-25», «Союз-32» («Союз-34») «Союз-35» («Союз-37») и орбитальной станции «Салют-6».



«Салют-6» — орбитальная станция по программе гражданских пилотируемых станций СССР, предназначенная для проведения научных, технологических, биологических и медицинских исследований в условиях невесомости.

приглашающего Рюмина к нам в ОКБ ТК. В конце хочу сказать, что наша аппаратура в то время была необходима для нормальной работы экипажа, что подтвердил случай этот с ДСД.



Аппаратура аэrogаммапоиска и воздушной разведки «Зефир»

ниях. Задача, несмотря на кажущуюся сложность, была решена весьма просто. В головной части ракеты помещался изотопный источник гамма-излучения, безотказно работавший при любых ударах и воздействиях.

Район предполагаемого падения головных частей (полигон «Кура» на Камчатке) сканировался низколетящим вертолетом с гамма-лекатором. Во всех испытаниях время поиска головных частей не превышало один час. Самыми трудными для обнаружения были случаи их падения в болото или в воду, где сильно ослаблялось излучение от источника.

Работа по созданию системы поиска головных частей ракет инициировали в дальнейшем появление в тематики важного самостоятельного раздела – радиационного мониторинга. Правда, еще первые эксперименты с системами типа «Кактус», а потом и «АРС» потребовали сначала создания

службы радиационного контроля, а затем и обеспечения ее соответствующей аппаратурой собственной разработки. В ней были использованы

элементы приемной аппаратуры штатных фотонных систем ОКБ ТК и поэтому она была совершеннее, чем аналогичные серийные приборы, разработанные предприятиями Министерства среднего машиностроения СССР. В частности, для поиска источников ионизирующего излучения были использованы дальномерные и угломерные каналы системы «АРС».

В дальнейшем указанная аппаратура применялась при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС для обследования с самолета радиационной обстановки в районе станции. Однако еще до этого этими разработками ОКБ ТК заинтересовались военные. По заданию Министерства обороны были развернуты сперва поисковые, а затем и прикладные НИОКР по созданию системы поиска источников ионизирующих излучений «Зефир». Работу воз-

Ракетный полигон Кура — испытательный полигон Космических войск воздушно-космических сил Российской Федерации. Полигон был образован 29 апреля 1955 года и первоначально получил кодовое название «Кама». Расположен на полуострове Камчатка, в 500 км севернее Петропавловска-Камчатского. Основное предназначение — приём головных частей баллистических ракет после испытательных и тренировочных запусков, контроль параметров их входа в атмосферу и точности попадания.

главил И.Н. Коробков.

В ходе создания и развития организации сформировался уникальный стиль работы, который характеризуется двумя следующими особенностями:

- при решении любых технических задач искать принципиально новые решения, новые принципы действия, а не изучать аналоги и пути их усовершенствования;
- все найденные решения

доводить до реализации в виде конкретных приборов, изделий, если надо, то и с военной приемкой. Причем это осуществлялось в до сих пор ни кем не повторенные рекордные сроки — менее года с момента получения технического задания.

Эти особенности оказались уникальными. В отличие от организаций Академии наук, выдающих новые научно-технические идеи, ОКБ ТК доводил их до «железа», а в отличие от отраслевых институтов и КБ — был свободен от их узкой специализации.

Такой подход оказался предельно востребованным и в последующем даже получил название «феномен ЦНИИ РТК». Суть его заключалась в

том, что несознательно был предвосхищен тип организации, который уже тогда требовало время, а сегодня является основой инновационного развития современной России.

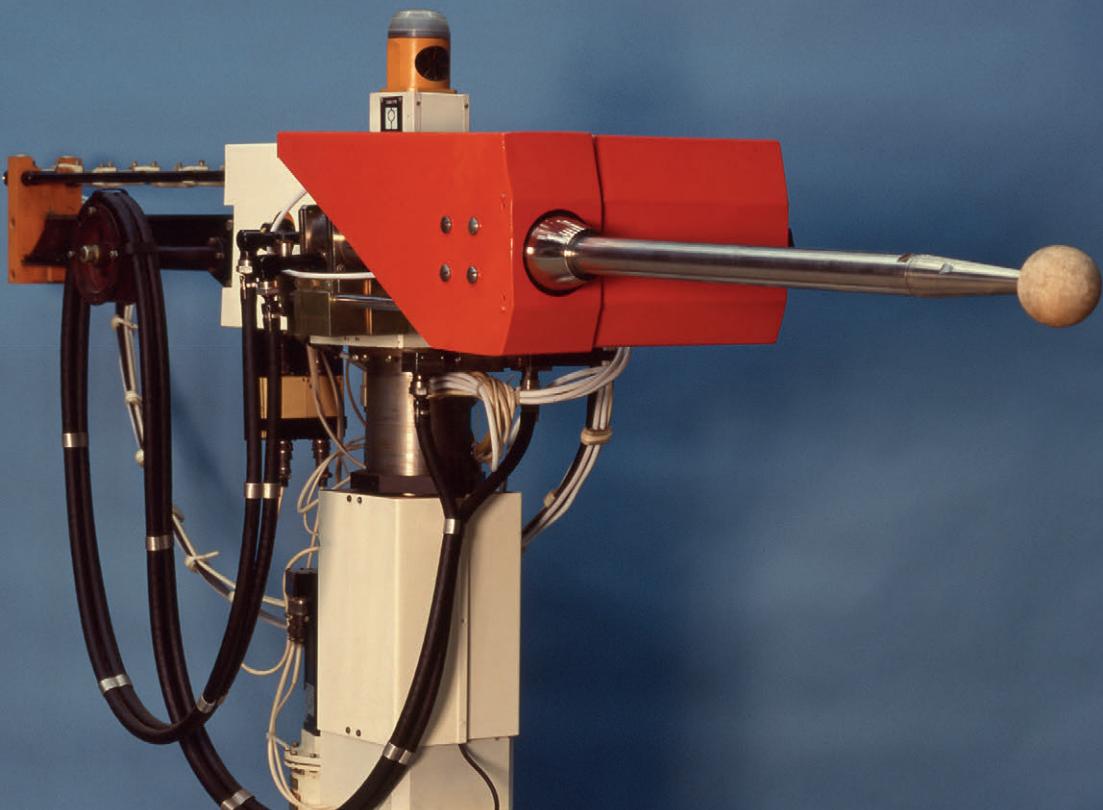
ОКБ ТК быстро стало знаменитым на всю страну. И сюда стали обращаться многие главные конструкторы, министры и даже президент Академии наук с одной просьбой: найти и быстро реализовать техническое решение какой-нибудь очередной особо срочной задачи.

Техническое освоение электромагнитного излучения в диапазоне почти на четыре порядка более жесткого, чем освоенное в современной робототехнике, опредило свое время, поскольку использовало источники излучения в виде или нежелательных в эксплуатации изотопов, или устарелой ламповой электроники в виде рентгеновских трубок. Распад СССР не позволил организовать работы по созданию твердотельных генераторов фотонного излучения. Когда наконец это будет сделано, нас ждет бурное развитие отечественной фотонной техники, в том числе в перечисленных выше направлениях.



ИМД-35, на базе аппаратуры аэрогаммапоиска и воздушной разведки «Зефир»

ЗАКОНЫ РОБОТЕХНИКИ



Робот для стекольной промышленности (разработана ЦНИИ РТК)

Исследования в области робототехники начались в ОКБ ТК параллельно с развитием фотонной техники в 1968–1969 годах. В настоящее время – это основное направление в тематике организации, представленное в ее названии.

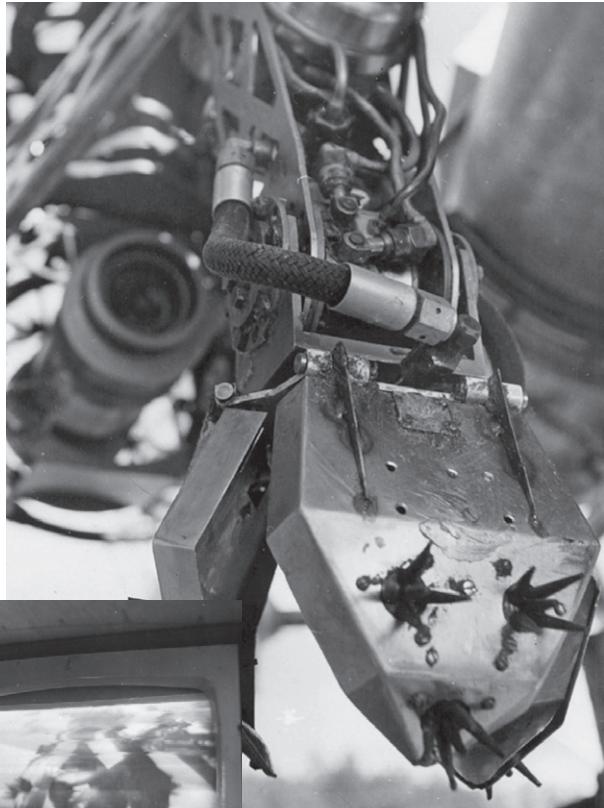
Первым существенным результатом в области робототехники стало создание в 1968 г. системы супервизорного управления по телевизионному каналу манипулятором глубоководного робота-геолога «Краб-02» Института океанологии АН СССР¹. Морские испытания робота прошли в 1971 г. В ОКБ ТК этой работой руководил Ф.М. Кулаков, бывший аспирант кафедры автоматики и телемеханики, совместно с профессором Ленинградского института авиа-

1 Ныне – Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН.

онного приборостроения¹ (ЛИАП) М.Б. Игнатьевым.

Подводный робот-разведчик имел гидравлический шарнирный манипулятор с рабочим органом для взятия проб грунта в виде двуххольцевого захвата – устройства наподобие двустворчатой раковины. Рабочий орган был оснащен тактильными датчиками, выдающими сигнал при соприкосновении с внешними объектами. Основной информацией для управления движением манипулятора человеком-оператором было телевизионное изображение рабочей зоны манипулятора на экране пульта управления, получаемое от передающей камеры робота. Управляющее устройство манипулятора было выполнено на одной из первых отечественных управляемых ЭВМ типа УМНХ² разработки Ленинградского конструкторско-технологического бюро НПО «Светлана»³ под руководством Ф.Г. Староса⁴.

Манипулятор с системой управления был собран и отрабатывался в спортзале второго учебного корпуса ЛПИ, где в то время работал коллектив ОКБ ТК. Это был первый в СССР робот, управляемый от ЭВМ. В нем впервые были



Система супервизорного управления по телевизионному каналу манипулятором глубоководного робота-геолога «Краб-02»

¹ Ныне – Санкт-Петербургский государственный технический университет аэрокосмического приборостроения.

² УМНХ – машина управления народным хозяйством.

³ Ныне – Закрытое акционерное общество «Конструкторско-технологическое бюро «Светлана-Микроэлектроника»».

⁴ Старос, Филипп Георгиевич (наст. имя Альфред Сантан) (1917 – 1979) – советский и американский инженер, агент советской разведки. Один из создателей первых отечественных ЭВМ.

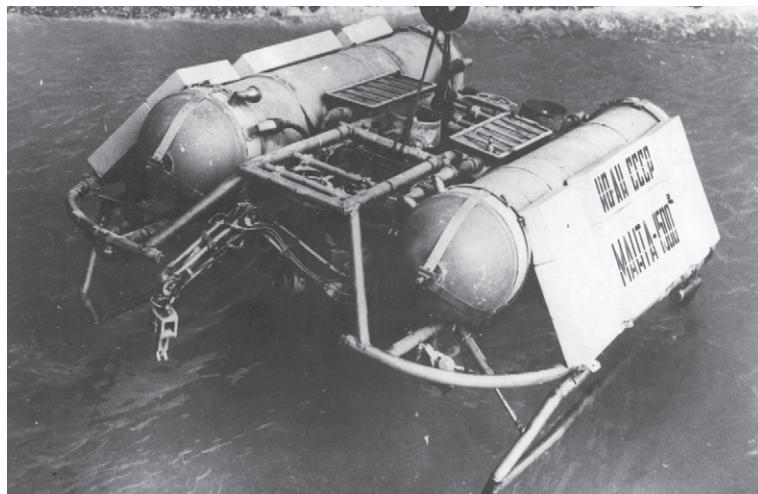
опробованы идеи, дальнейшее развитие которых на многие годы определило развитие отечественной зарождающейся робототехники.

Развитием работ в ОКБ ТК в области подводной робототехники стало создание систем адаптивного управления манипуляторами подводного аппарата «Катран» ВМФ (1969 г.), предназначенного для спасательных работ, где впервые в стране был реализован су-

манипуляторами новых подводных аппаратов типа «Манта»: «Манта-02» с глубиной погружения до 200 м (1973 г.), «Манта-1,5» (до 1500 м) и «Манта-6» (до 6000 м) (1974-1977 гг.).

В 1960-1970-х годах в ОКБ ТК был создан первый в СССР интегральный исследовательский робот ЛПИ-1 (1969 г.), который затем был сменен его следующим поколением ЛПИ-2. По существу, это был универсальный стенд для экспериментальных исследований в области адаптивного и интеллектуального управления роботами. Этот робот по мере его развития регулярно демонстрировался на ВДНХ, где получил более 20 дипломов и медалей.

Именно с помощью робота ЛПИ-2 были разработаны системы супервизорного и речевого управления, графического целеуказания, адаптивного управления различных сенсоров, включая системы технического зрения. В дальнейшем эти результаты были использованы при создании роботов следующих поколений специального и промышленного значения.



Система супервизорного управления манипуляторами новых подводных аппаратов типа «Манта»

первзорный способ управления, предполагающий возможности систематической потери видимости сцены на экране пульта оператора.

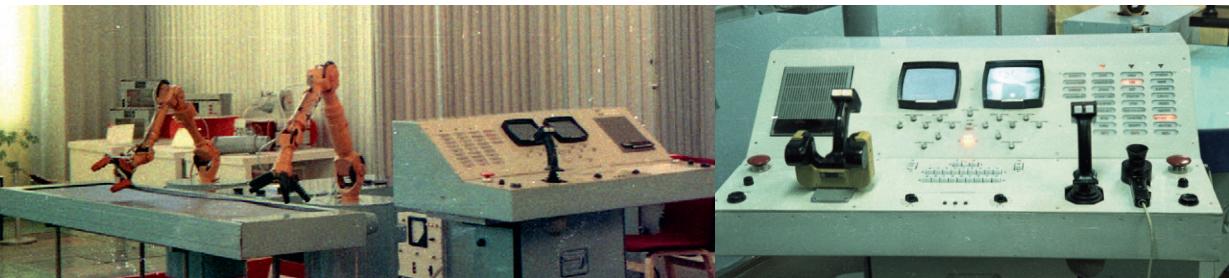
Работы по совершенствованию управления манипуляторами объектов ВМФ этого типа продолжались и позже, вплоть до 1982 г. А для Института океанологии после работы по «Краб-02» были разработаны более совершенные системы супервизорного управления

минар «Роботы-манипуляторы, управляемые вычислительной машиной». Он собрал всех тогда еще немногочисленных энтузиастов будущей робототехники, а также представителей различных организаций, заинтересованных в новых перспективах в науке. Присутствовали представители Государственного комитета СССР по науке и технике (ГКНТ), Академии наук СССР, Военно-промышленной комиссии (ВПК), организаций оборонных отраслей промышленности и других предприятий. Большой интерес у присутствующих вызвали доклады, представленные сотрудниками ОКБ ТК и ЛИАП.

Семинар произвел настоящий фурор. Вскоре после его окончания вышло постановление ГКНТ от 28 июня 1972 г. № 295 «О создании промышлен-

ных роботов в СССР», в котором впервые на государственном уровне было сформулировано новое научно-техническое направление, признано необходимым создать

1974 г. № 583 ОКБ ТК было определено головной организацией в стране по разработке промышленных роботов для машиностроения. В 1977 г. постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 21 ноября № 1006-323 эти функции ОКБ ТК были распространены на специальную робототех-



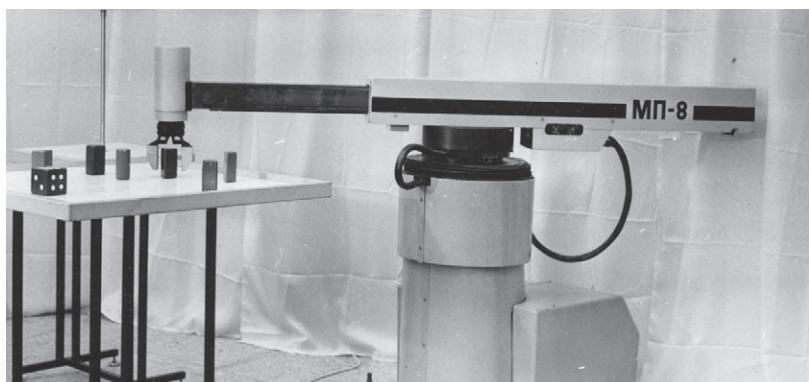
Интегральный исследовательский робот АПИ-2

пятилетний координационный план работ по его развитию и назначен научный руководитель – главный конструктор работ по робототехнике в СССР. Им стал руководитель ОКБ ТК Е.И. Юрьевич.

В следующем 1973 г. ГКНТ утвердил разработанный ОКБ ТК первый «Координационный план по созданию роботов для механизации и автоматизации процессов производства в промышленности (проблема 0.16.575)». В дальнейшем координационные планы были преобразованы в пятилетние государственные научно-технические программы.

Постановлением Совета Министров СССР от 22 июля

нику. 5 января 1978 г. постановлением Госстандарта СССР была утверждена разработанная ОКБ ТК пятилетняя программа стандартизации в области робототехники. Разработка половины предусмотренных программой нормативно-технических документов, включая основные государственные стандарты, была поручена ОКБ ТК.



Промышленный робот МП-8

К этому времени в ОКБ ТК уже был накоплен достаточно большой опыт создания роботов как специального назначения, так и промышленных. Последних было разработано и внедрено, прежде всего на предприятиях нашего города, более 10 типов. В их числе первые отечественные подвижные роботы типа МП-1 для группового обслуживания



ПАВЛОВ
Владимир Анатолиевич
Сотрудник ОКБ ТК -
ЦНИИ РТК с 1971 г.

Из воспоминаний В.А. Павлова

ЛПИ-1 был одним из первых в СССР (а, в общем-то, и в мире) очувствленных роботов. Он представлял собой шестистепенной манипулятор, оснащенный очувствленным схватом с двумя «пальцами». На них были расположены тактильные датчики и фотометрические локационные датчики, обеспечивающие определение препятствий на расстоянии в 5-7 см. Тактильные датчики представляли собой датчики контактного типа на микровыключателях; реализованные в виде металлических пластин, покрывающих наружную поверхность пальцев схвата. Работа фотометрических локационных датчиков была основана на фиксации с помощью фотодиода отраженного от препятствия светового потока, испускаемого лампочкой накаливания. Еще один фотометрический датчик был установлен внутри схвата для определения наличия предмета между его пальцами. Приводы степеней подвижности робота были размещены в одном месте у основания манипулятора (которое располагалось под потолком, а сам манипулятор свисал вниз) и построены на базе шаговых двигателей. Особенностью конструкции было то, что не все степени подвижности манипулятора были независимыми, а между некоторыми из них существовали кинематические связи, т.е. при подаче управления на одну степень подвижности манипулятора перемещения происходили и по другим степеням подвижности. Это, естественно, усложняло управление роботом.

На работе ЛПИ-1 отрабатывались простейшие задачи отслеживания схватом манипулятора произвольной поверхности, поиска с помощью ощупывания и взятия предметов простой формы (кубиков, параллелепипедов). В качестве демонстрационной программы было реализовано отвинчивание колпачка на бутылке, взятие бутылки схватом манипулятора, наливание жидкости из бутылки в стакан и перемещение стакана с жидкостью в заданное место.

Немного позже у нас появился для экспериментов промышленный манипулятор УМ-1. Поскольку наш отдел занимался адаптивным управлением (и даже, как мы говорили, с элементами искусственного интеллекта), то и этот манипулятор был оснащен нашими инженерами очувствленным схватом. Работа по созданию программного обеспечения для управления роботами получила новый толчок с приходом в ОКБ ТК вернувшегося в Ленинград из Новосибирска молодого ученого В. Никифорова, который уже имел опыт разработки операционных систем для ЭВМ.

Проводимые в нашем отделе работы по управлению очувствленными роботами в то время были, как сейчас это называют, иннова-



ционными. Это вызывало большой интерес в других организациях, занимавшихся похожими проблемами. Поэтому и мы принимали активное участие в различных научно-технических симпозиумах и конференциях как всесоюзного, так и международного масштаба, и к нам часто приезжали ученые и специалисты познакомиться с работами, проводимыми в ОКБ ТК. Однажды к нам приехала группа ученых из Академии наук. Мы у себя на четвертом этаже демонстрировали им наши успехи в управлении роботами, но техника есть техника и произошел «визит-эффект» - наш манипулятор вдруг «вышел из повиновения» и прижал академика И. Артоболевского к стене. К счастью, манипулятор вовремя удалось остановить и все закончилось благополучно без травм.

В 1974 году в ОКБ ТК пришла довольно большая группа молодых специалистов из ЛПИ. Около 10 человек попали в наш отдел и усилили как лабораторию электроники, так и лабораторию программирования. Это позволило значительно увеличить объем работ, выполнявшихся в отделе.

Дальнейшим развитием работ по разработке и управлению очуственными роботами стало создание робота ЛПИ-2 в 1974-78 годах. Робот ЛПИ-2 имел уже две шестистепенных «руки» с независимыми приводами, расположеными непосредственно в степенях подвижности. Одна рука робота была оснащена схватом с пятью гибкими резиновыми пальцами, которые приводились в действие подачей сжатого воздуха от компрессора. На второй руке был установлен двухпальцевый очуствленный схват с электроприводом. Пальцы схвата были оснащены ультразвуковыми локационными датчиками.

Для управления роботом использовалась вычислительная машина АСВТ М-6000, для которой была разработана специализированная операционная система — алгоритмическая система управления роботами (АлСУР). В АлСУР был реализован проблемно-ориентированный язык управления роботами РОКОЛ, на котором осуществлялось программирование действий робота.

В состав робота ЛПИ-2 входило речевое командное устройство, позволявшее вводить голосом до 30 команд управления роботом. Кроме того, имелась телевизионная система целеуказания, обеспечивавшая задание на экране телевизора координат целевых точек для робота.

Робот ЛПИ-2 мог управляться в трех режимах: 1) в автоматическом режиме отрабатывалась программа, записанная на языке РОКОЛ; 2) в полуавтоматическом режиме оператор задавал с помощью системы целеуказания координаты цели, которые вводились в программу на языке РОКОЛ, и робот их отрабатывал и осуществлял запрограммированные действия; 3) в ручном режиме робот управлялся с помощью двух трехступенных задающих рукожаток.

Впервые этот робот был показан широкой публике на выставке Научно-технического творчества молодежи НТТМ-78 в Москве.

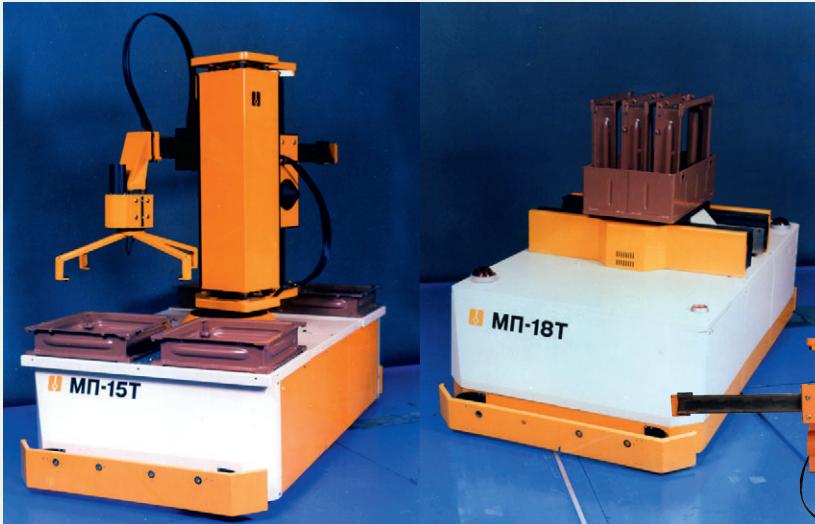


Вычислительная
управляющая система
М-6000 АСВТ-М



ВДНХ, Москва, 1978 г.

На фотографии изображена выставка НТТМ-78 в Москве, где был представлен робот ЛПИ-2.



Промышленные роботы МП-15Т (представлен в экспозиции музея ЦНИИ РТК) и МП-18Т



ске на ВДНХ, где вызвал большой интерес и был отмечен грамотой, а мы, его разработчики, получили медали ВДНХ¹. Впоследствии робот ЛПИ-2 демонстрировался и на других выставках. Демонстрационная программа, вызывавшая большой интерес на выставках, где демонстрировался этот робот, состояла из взятия, завинчивания и включения/выключения электрических лампочек одной рукой робота, а также поиска и взятия предметов на врачающемся столе второй рукой.

Однажды в конце 70-х годов к нам даже приехала познакомиться с нашими работами «высокая» правительственный делегация во главе с членом Политбюро ЦК КПСС А.П. Кириленко и первым секретарем Ленинградского обкома КПСС, членом Политбюро ЦК КПСС Г.В. Романовым.

Помимо робота ЛПИ-2 данная система управления на базе АСВТ М-6000 использовалась для управления очувствленным промышленным роботом УМ-1, а также полномасштабным макетом космического манипулятора для многоразового корабля «Буран»

на стенде «Селена» в НПО «Энергия» в 1980 году.

В дальнейшем АлСУР и язык РОКОЛ были реализованы на вычислительной машине «Электроника-60» и использовались для управле-

Робот МП-15Т был разработан и производился в ЦНИИ РТК. Робот имеет модульную конструкцию с оптической системой маршрутослежения и предназначен для выполнения транспортных и погрузо-разгрузочных операций. Робот оснащен четырехступенчатым электромеханическим манипулятором с позиционным управлением. Движение транспортной платформы робота осуществляется вдоль проложенной по полу светоотражающей полосы. Местастановок у технологического оборудования и ветвления маршрута помечены светоотражающими кодовыми метками. Источник энергии – аккумуляторы.

¹ ВДНХ – Выставка достижений народного хозяйства.

ния созданными у нас транспортными промышленными роботами МП-14Т, МП-15Т и МП-18Т, внедренными на ряде предприятий как в Ленинграде (НПО «Ленинец», «Пролетарский завод», «Пиromетр»), так и в других городах (Фрунзе, Алексин), и демонстрировавшимися на выставках, как в СССР, так и за рубежом.

У нас была отработана программа совместной работы двух роботов — МП-15Т, оснащенного манипулятором ПРЭМ¹ со специальным схватом для работы с паллетами и передвигающегося по проложенной на полу светоотражающей полосе, и МП-18Т, оснащенного выдвигающейся платформой также для работы с паллетами и передвигающегося вдоль проложенного на полу кабеля, питанного электрическим током. Эти роботы перемещались по участку с проложенными трассами и передавали друг другу паллеты с деталями.

В 1989 году я вместе с Н. Телешевым был командирован с этими роботами в ГДР на Лейпцигскую ярмарку. Мы полетели туда самолетом, а работы поехали на грузовиках. Мы их встречали уже в Советском павильоне на ярмарке. Когда роботы были выгружены и мы их осмотрели, то ужаснулись. Оказалось, что роботы были плохо закреплены в кузове. В результате были повреждены корпуса, поврежден крепеж, а на процессорной плате «Электроники-60», которая «выехала» со своего места в корпусе, были «срезаны» все навесные элементы, а выставка должна открыться уже где-то через день — скандал. Хорошо, что в ЗИПе мы взяли с собой запасную плату и краску. Но кое-что из того, чего не оказалось в ЗИПе, надо было где-то раздобыть. С помощью руководства павильона мы созвонились с нашей воинской частью, которая была расквартирована в Лейпциге, и там нам обещали помочь. Мы с Николаем добирались туда через весь город на трамвае. Нам действительно помогли вытащить необходимые детали на механическом участке воинской части. Довольные мы вернулись в павильон, Николай занялся ремонтом и покраской, а я отладкой программного обеспечения. Все закончилось благополучно, и наши роботы имели большой успех. Мы принимали много разных делегаций, в том числе нашу правительственный и немецкую во главе с Э. Хонеккером. После этого Николай ездил с этими роботами в ФРГ на Ганноверскую ярмарку и в Индию.



Многоразовый корабль «Буран»

1 ПРЭМ — промышленный робот электромеханический.



Подвижный робот МП-1

металлорежущих станков, «Спрут-1» для внутрицехового транспортирования грузов (1973 г.), робот МП-3 с четырьмя манипуляторами для сборки взрывоопасных изделий, первые пневматические роботы с позиционным управлением типа МП-8, первые адаптивные роботы, самые массовые универсальные роботы типа МП-9, серийный выпуск которых был инициативно организован на Волжском автомобильном заводе

разработаны промышленные системы технического зрения и ряд очувствленных схватов.

Одновременно с развитием двух основных для ОКБ ТК направлений – фотонной техники и робототехники шел непрерывный научный поиск новых идей в других направлениях науки и техники, в основном в связи с предложениями и прося-



Промышленный робот МП-9С разработан в ЦНИИ РТК и серийно выпускался на производственных мощностях АвтоВАЗа с 1982 года, став первым массовым отечественным промышленным роботом. Основное его назначение – обслуживания прессов холодной штамповки, но он может использоваться и для выполнения сборочных операций.

(ВАЗ). Для них было создано несколько перспективных систем управления, в том числе для группового и адаптивного управления. Для последних впервые были раз-

бами традиционных заказчиков ОКБ ТК. В результате постепенно стали формироваться новые тематические направления, разработки по некоторым из них были доведены до штатных поставок и получили существенное распространение.

Одной из новых тем стали разработки систем управления бортовой энергетикой космических кораблей. Корни этих работ лежат еще в исследованиях той группы кафедры автоматики и телемеханики, из которой впоследствии выросло ОКБ ТК. Первой работой в этом направлении было создание нового типа счетчика ампер-часов (САЧ) для энергосистем типа «солнечная батарея – аккумулятор». Счетчик быстро нашел широкое применение на отечественных космических кораблях и был передан в серийное производство на ленинградский завод «Россия»¹, а затем на Черниговском заводе радиоприборов (Украина). Дальнейшим развитием этой тематики стало создание унифицированного комплекта приборов контроля и управления для бортовых энергосистем. Их особенность — модульное построение, большой срок службы и высокая надежность. Возглавили эти работы Н.С. Михеев и сменивший его В.Г. Петров.

Другой новой тематикой стали системы жизнеобеспечения и контроля герметичности космических аппаратов. Ведущую роль в создании этих систем сыграли В.И. Красов,

Л.В. Малейко, В.А. Маглыш. В частности, для долговременных орбитальных станций были созданы настолько чувствительные системы контроля герметичности, что они стали использоваться и вместо традиционных барокамерных систем при наземных испытаниях.



Счетчик ампер-часов (САЧ) для энергосистем типа «солнечная батарея – аккумулятор»

Эта проблема приобрела особо важное значение после гибели в конце июня 1971 года космонавтов Г.Т. Доброльского, В.Н. Волкова и В.И. Пацаева из-за разгерметизации спускаемого аппарата, а также в связи с необходимостью обеспече-



Система «Призыв», радиомаяк аварийный малогабаритный

ния контроля герметичности при запланированной тогда стыковке кораблей «Союз» и «Аполлон».

¹ Ныне — Производственное объединение «Россия».

Из воспоминаний О.Б. Корытко



**КОРЫТКО
Олег Борисович**
Сотрудник ОКБ ТК -
ЦНИИ РТК с 1974 г.

Становление общесоюзных программ по робототехнике, вероятно, началось с программы «Роботы» Минвуза РСФСР, разработанной в ОКБ ТК в 1975 г., при разработке которой были выявлены и сформулированы работы, проводимые более чем в 30 вузах России в области создания новейших средств очувствления (сенсорики) роботов, приводов и искусственного интеллекта, а также работы по механике роботов.

Развитию робототехники в эти годы государством уделялось большое внимание из-за необходимости решения проблемы снижения дефицита рабочей силы, особенно на травмоопасных и монотонных операциях, и необходимости повышения производительности и качества труда на сложных операциях (сварка, сборка, окраска).

В Постановлении ЦК КПСС и Совмина СССР от 11 июля 1981г. № 542 была сформулирована техническая политика развития робототехники. В развитие этого Постановления была разработана комплексная программа по решению научно-технической проблемы 016.09 «Создать и освоить автоматические манипуляторы на 1981-1990 гг.». ЦНИИ РТК в эти годы выполнял функции головной организации силами сотрудников отделения робототехники, которые заключались в обеспечении проведения единой технической политики и контроля за техническим уровнем промышленных роботов и осуществление координации работ. В частности, ЦНИИ РТК были разработаны «Методические материалы для разработки технологически обоснованных технических требований, включая типажи и ряды ПР и их компонентов и ряды роботизированных технологических ячеек.

ЦНИИ РТК, наряду с выполнением работы головной организации, выполнял функции рабочего аппарата Совета главных конструкторов стран-членов СЭВ по промышленной робототехнике, целью которого являлась увязка организационных и научно-технических вопросов развития робототехники в Польше, ГДР, Румынии, Болгарии, Венгрии, Чехословакии путем проведения с их делегациями совещаний, в которых автор принимал участие в качестве руководителя делегации от ГКНТ.

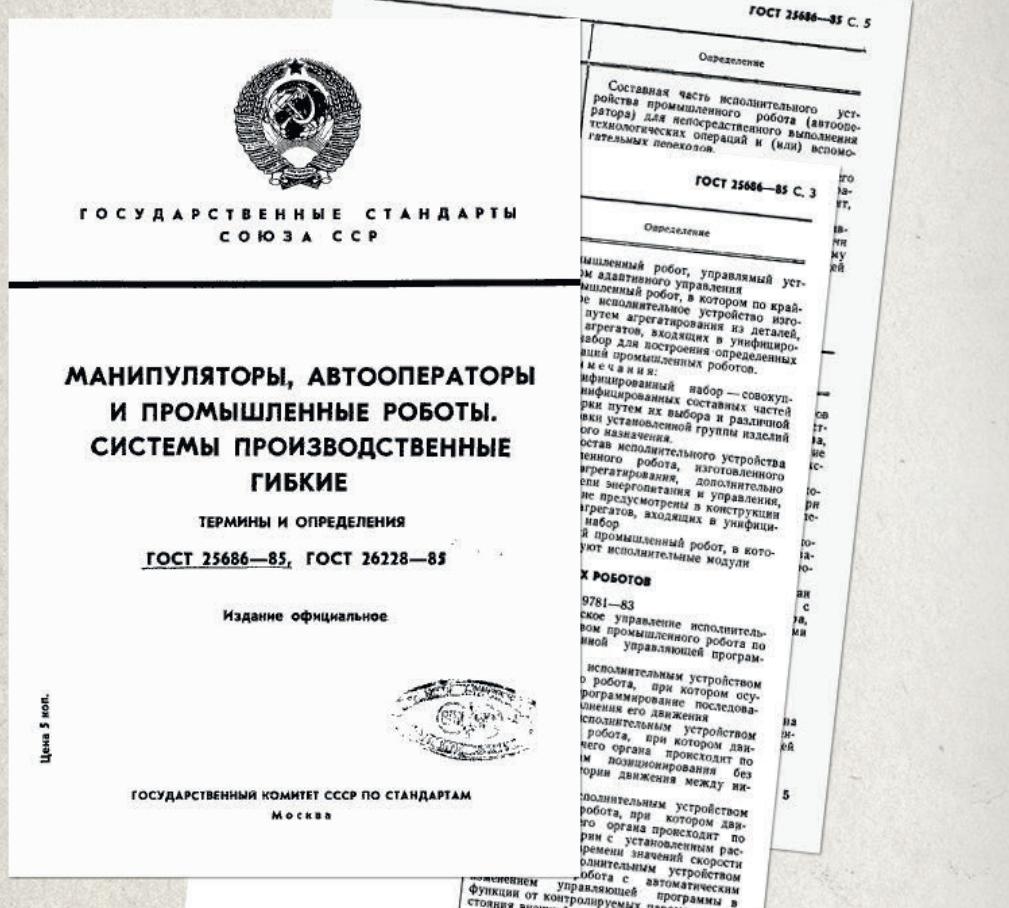
Нужно отметить, что в результате были достигнуты договоренности о разработке общих методологических материалов, разработке системы электромеханических модулей и их изготовлении в отдельных странах, в частности в Болгарии и Чехословакии.

Отдельно следует отметить работы в Госстандарте СССР. В развитии упомянутого постановления была выпущена «Программа комплексной стандартизации промышленных роботов» (Постановление Госстандарта от 05.01.78 с последующим дополнением от 28.04.83).

Для улучшения организации работ в НТС Госстандарта в октябре 1983 года была создана секция «Промышленные роботы и роботизированные технологические комплексы» (председатель секции Е.И. Юревич, зам. председателя О.Б. Корытко).

В период с 1982 г. по 1986 г. непосредственно ЦНИИ РТК и с его участием было разработано более 20 ГОСТов и Методических указаний, в т.ч. основополагающие ГОСТ 25686-83 «Роботы промышленные. Термины и определения», ГОСТ 25685-85 «Роботы промышленные. Классификация», ГОСТ 25378-82 «Роботы промышленные. Номенклатура основных показателей».

Разработка ГОСТ «Термины и определения» имеет интересную



ГОСТ 25686—85 С. 5

Определение

Составная часть исполнительного устройства промышленного робота (автооператора) для непосредственного выполнения технологических операций и (или) исполнительных переходов.

ГОСТ 25686—85 С. 3

Определение

Гибкий промышленный робот, управляемый устройством алгоритмического управления, в котором по краине исходное устройство изготавливается путем агрегирования из деталей, агрегатов, входящих в унифицированный набор для построения определенных типов промышленных роботов.

Члены:

унифицированный набор — совокупность унифицированных составных частей или путем их выбора и различной или установленной группой изделий одного назначения, оставляемое исполнительного устройства промышленного робота, изготавливаемого агрегированием, дополнительного или энергопитания и управления, не предусмотрены в конструкции агрегатов, входящих в унифицированный промышленный робот, в который исполнительные модули

Х РОБОТОВ

9781—83
ское управление исполнительным промышленного робота по управляемой программе исполнительным устройством робота, при котором осуществляется последовательность его движения исполнительным устройством робота, при котором движение его органа происходит по заданным позиционированиям без торных движений между ними

исполнительным устройством робота, при котором осуществляется последовательность его движения исполнительным устройством робота, при котором движение его органа происходит по заданным позиционированиям без торных движений между ними

исполнительным устройством робота, при котором движение его органа происходит по заданным значениям скорости

исполнительным устройством робота с автоматическими

управляющей программой в

столбцах внешней среды

... непосредственно ЦНИИ РТК и с его участием было разработано более 20 ГОСТов и Методических указаний, в т.ч. основополагающие ГОСТ 25686-83 «Роботы промышленные. Термины и определения», ГОСТ 25685-85 «Роботы промышленные. Классификация» ...

историю. В качестве иллюстрации к методам разработки этого ГОСТа отмечу «мозговые атаки», когда собирались ведущие специалисты и на основе их высказываний делалось резюме по каждому термину.

Этот ГОСТ, как и другие, проходил согласование со всеми министерствами и ведомствами и еще согласовывался с ГКНТ и Академией наук.

Дело в том, что на тот момент термин «промышленные роботы» не употреблялся в официальных документах, хотя был принят в остальном мире, а подменялся термином «автоматические манипуляторы с программным управлением», а это приводило к искажению отчетности (в сотни раз). Вопрос с ГОСТом строился только тогда, когда Л.И. Брежнев употребил термин «Промышленные роботы» на съезде КПСС.

На корабли «Союз» была поставлена срочно разработанная система контроля аварийной разгерметизации «Дюза», а в состав орбитальных космических станций типа «Мир» введен сигнализатор давления ДСД. Затем с учетом опыта эксплуатации этих систем был разработан унифицированный комплекс контроля давления КИД.

Перспективными оказались также НИР по новым системам магнитной навигации космических кораблей (система «Кедр»), подводных лодок (система «Скат»), самолетов (системы «Инвариант», «Клен»), вертолетов (системы «Призыв», «Призыв-М»). Испытания экспериментальных образцов систем показали, что при относительной аппаратной простоте погрешность определения ими географических координат движущихся объектов не превышает 150-200 метров.

К новым работам также относились и НИР по решению задачи спасения информации с терпящих

аварию летательных аппаратов и их поиска. Эта проблема приобрела в те годы особую остроту в связи с рядом аварий самолетов и вертолетов, в том числе с высокопоставленными пассажирами.

В январе 1978 года ОКБ ТК торжественно отпраздновало свое десятилетие. За эти годы коллективом было создано более 80 новых технических систем, из которых большая часть не имела аналогов в мире. Более 90 % работ выполнялось по правительенным заданиям. Ежегодно организация поставляла сотни штатных систем десятков наименований и обеспечивала их техническое обслуживание на объектах заказчиков. В числе последних были в основном мини-



Орден Трудового Красного Знамени учреждён для награждения за большие трудовые заслуги перед Советским государством и обществом в области производства, науки, культуры, литературы, искусства, народного образования, здравоохранения, в государственной, общественной и других сферах трудовой деятельности.



10 лет ОКБ ТК
К.П. Селезнев – ректор ЛПИ (слева), Е.И. Юрьевич (справа) – директор-главный конструктор ОКБ ТК

стерств обороны отраслей промышленности – общего машиностроения, авиационной и судостроительной промышленности, среднего машиностроения.

За успехи в создании и внедрении принципиально новой техники 97 сотрудников были награждены орденами и медалями. Среди них – руководитель ОКБ ТК Е.И. Юрьевич, главный инженер В.Д. Котенев, начальник отделения В.Н. Николаев, ведущий конструктор В.В. Голубев, ведущие инженеры Э.М. Иовенко и Л.М. Павлова, слесарь А.А. Романов. За обеспечение этих работ был награжден орденом проректор ЛПИ по науч-

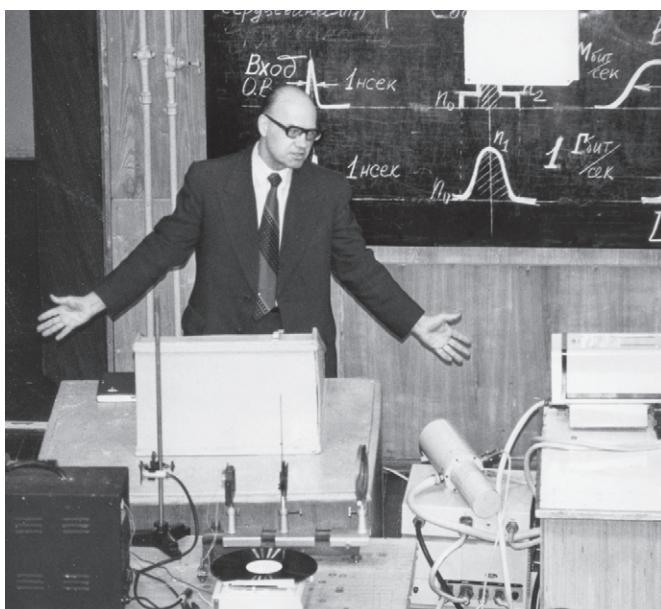
ной работе А.Н. Климов. Десятки сотрудников ОКБ ТК были награждены медалями ВДНХ. Среди них – В.И. Александров, М.И. Лунев, В.И. Морозов, В.К. Савицкий, Э.Ф. Сырицо.

Результаты этих работ были опубликованы в девяти монографиях, более чем 200 статьях. Было получено 100 авторских свидетельств. Сотрудниками ОКБ ТК были защищены 14 кандидатских и одна докторская (Ф.М. Кулаков) диссертаций.

Коллектив организации к этому времени насчитывал уже более тысячи человек. Наладились научные связи с факультетами ЛПИ. Постоянные договорные отношения были установлены с 13 кафедрами. По мере становления ОКБ ТК и формирования его профиля, росла заинтересованность в участии в учебной работе ЛПИ и соответственно помошь, оказываемая кафедрами института. Началась эта работа с проведения семинаров и дней специалиста сначала для представителей городских предприятий и организаций. К юбилею ОКБ ТК в них приняли участие уже около 6000 представителей 450 организаций из 93 городов страны и даже из-за рубежа. Большой вклад в проведение этой работы внесли Е.Я. Новожилов, Г.В. Дмитриев, В.М. Васильев, В.И. Морозов, Н.В. Арзамасцева.

Был создан информационно-консультативный пункт по робототехнике, который посетили несколько тысяч человек. По инициативе ОКБ ТК на его

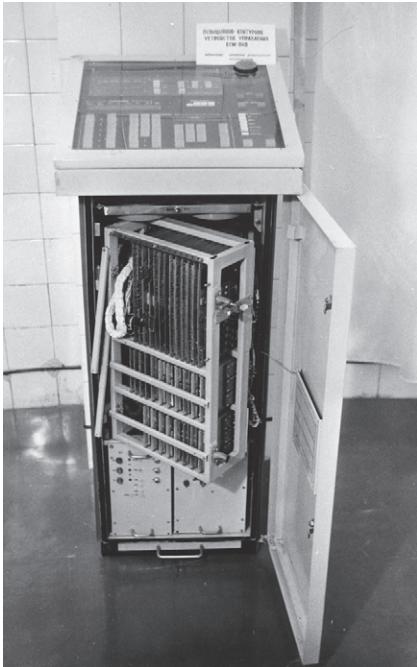
материально-технической базе впервые в стране была начата подготовка инженеров по робототехнике сначала на спецфакультете ЛПИ, а затем на факультетах автоматизации управления и механико-машиностроительном факультете. Для этого в ОКБ ТК были созданы первые учебные лаборатории по робототехнике.



Е.И. Юрьевич - первый заведующий кафедры технической кибернетики в ЛПИ

В августе 1975 года на базе этих лабораторий в ЛПИ была создана кафедра технической кибернетики. Ее первым заведующим был назначен директор – главный конструктор ОКБ ТК Е.И. Юрьевич. В первые годы существования кафедры практически весь объем учебной работы обеспечивался специалистами ОКБ ТК. В этой работе приняли участие около 40 сотрудников организации. Кафедра технической кибернетики была первой в стране по подготовке инженерных и научных кадров по робототехнике. В эти годы на кафедру ежегодно принималось до 10 аспирантов, главным образом из числа сотрудников ОКБ ТК.

Важным в жизни ОКБ ТК стал 1981 год. Распоряжением Совета Министров СССР от 24 июня 1981 года № 1225-р ОКБ ТК получило свое



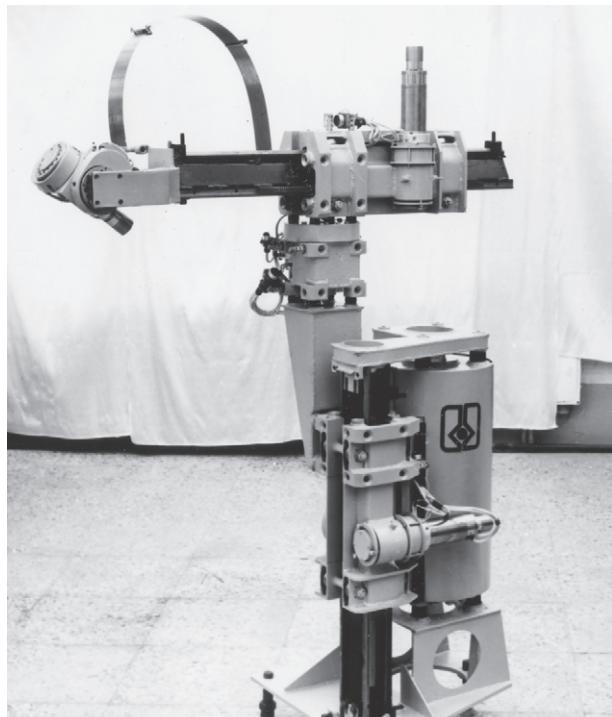
Унифицированное устройство
управления для промышленных
роботов ECM-040

сегодняшнее название ЦНИИ РТК и соответствующий статус. В этом же году было завершено строительство первой очереди инженерно-лабораторного корпуса ЦНИИ РТК площадью 12 тысяч квадратных метров и переезд туда основной части сотрудников организации.

После упомянутых ранее постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР, которыми на ОКБ ТК были возложены функции головной организации по разработке роботов для машиностроения, включая оборонные отрасли, вышло постановление, которым эти функции были распространены на все отрасли народного хозяйства и расширены включением в них задач унификации и стандартизации роботов, оценки

их технического уровня, осуществления координации НИОКР в этой области в стране.

Вскоре работа по этим проблемам была распространена и на страны-участницы СЭВ¹. Директор-главный конструктор ЦНИИ РТК был назначен генеральным конструктором, председателем совета главных конструкторов этих стран по робототехнике. Советской стороной были предложены единая концепция технического развития робототехники (1982 г.) и реализующая ее долго-



Базовая модель промышленного робота ПРЭМ-05
с пятью степенями подвижности

временная программа совместных работ в рамках СЭВ по робототехнике, включая стандартизацию и унификацию, которые успешно реализовывались.

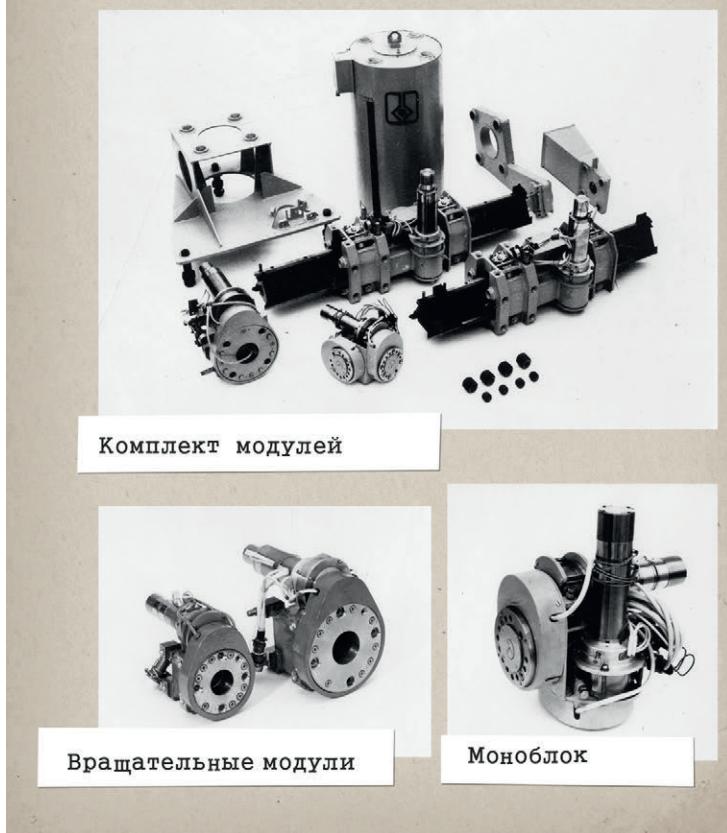
Во исполнение порученных ЦНИИ РТК новых функций была развернута работа по унификации

¹ СЭВ – Совет Экономической Взаимопомощи. Межправительственная организация социалистических стран, действовавшая в 1949–1991 гг.

средств робототехники. Работа по стандартизации была продолжена на основе соответствующей программы Госстандарта СССР, разработанной ОКБ ТК.

В области унификации впервые был предложен и обоснован принцип модульного построения средств робототехники. В настоящее время он признан во всем мире как основной принцип построения средств робототехники и широко используется большинством ведущих фирм — производителей роботов. В нашей стране этот принцип долгое время воспринимался негативно, особенно в станкостроительной промышленности, которая в то время считалась основным производителем роботов в стране. И только после распространения модульного принципа за рубежом наши станкостроители вынуждены были пересмотреть свои взгляды. Сделали они это в духе того времени, предложив свой метод «агрегатно-модульного» построения, идентичный теперь уже известному во всем мире модульному методу.

Метод впервые был опробован в ЦНИИ РТК, где в 1980-1982 годах были разработаны система электромеханических модулей ПРЭМ, си-



Комплект модулей
промышленного манипулятора ПРЭМ-05

стема аппаратных модулей управления ЕСМ и соответствующая модульная система программного обеспечения СПОР. Основными разработчиками систем были В.Г. Савин, С.В. Груздев, Е.В. Гречанов и В.А. Павлов. На основе этих модулей было создано несколько промышленных роботов типа ПРЭМ различного назначения, в том числе мобильных, и несколько унифицированных устройств управления типа ЕСМ для промышленных роботов.

Затем были разработаны пневматические модули, а из них несколько базовых марок промышленных роботов, в том числе самый известный в стране робот МП-11, серийно выпускавшийся ВАЗом.

В дальнейшем эти системы модулей были предложены странам-участницам СЭВ в качестве основы для создания единой системы модулей и организации их совместного производства.

Однако наиболее ответственным применением и проверкой эффективности созданной системы модулей стало их использование при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, но об этом разговор пойдет чуть позже.

Чтобы оценить значение предложенного модульного принципа для робототехники, стоит подробнее рассмотреть ситуацию, в какой оказалась в те годы робототехника. Постепенно прошел первый романтический период ее развития, когда казалось, что еще немного, еще чуть-чуть и наступит «роботовладельческий» строй. Герои одного из многочисленных кинофильмов на эту тему распевали: «Позабыты хлопоты, остановлен бег, вкалывают роботы, а не человек».

Не только в научно-фантастической литературе, но и в науч-

но-технических работах господствовали идеи создания универсальных роботов, их самоусовершенствования и самовоспроизводства. Однако опыт практического применения робототехники скоро показал, что, по крайней мере, в обозримом будущем такие универсальные, хотя бы отдаленно



Промышленный робот МП-11 разработан в ЦНИИ РТК, а промышленное производство этих роботов было организовано на производственных мощностях АвтоВАЗа с 1983 года. Робот МП-11 имеет две руки грузоподъемностью по 0,5 кг каждая, 6 степеней подвижности, пневматический привод, цикловую систему управления.

напоминающие по своим функциональным возможностям человека, роботы даже по экономическим соображениям совершенно нереальны. Применение получили только достаточно узкоспециализированные роботы — сварщик, сборщик, маляр и тому подобное.

Любопытно, но романтические взгляды на робототехнику и вообще на будущее человечества некоторые группы людей сохранили до сих пор. Даже несмотря на те изменения в нашей жизни, свидетелями которых мы стали в последние двадцать лет. Видимо, перспектива, когда «вкалывают роботы, а не человек», является весьма заманчивой.

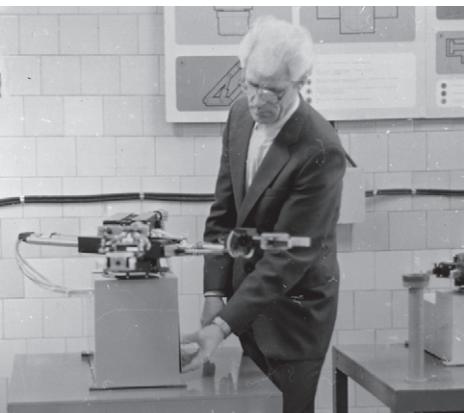
На практике для создания и выпуска каждого нового робота, как и любой другой машины такого уровня сложности, требуется несколько лет. Вместе с тем, номенклатура роботов, необходимых только в машиностроении, включала сотни типов, при этом требования к ним непрерывно менялись. Следовательно, идея универсального робота,



Система бортовых манипуляторов (СБМ)

который высвободит человека от участия в производственных операциях, гибла на корню.

Именно в этот период и был разработан модульный



подход: вместо универсального робота предлагался универсальный набор их частей — модулей. Сами же отдельные роботы из этих частей могут быть максимально специализированы для выполнения конкретных операций, следовательно, будут иметь минимальную избыточность и стоимость. Такие модульные роботы могут собираться и видоизменяться очень быстро, как в детском конструкторе. Так была спасена и реанимирована идея роботизации человеческой деятельности.

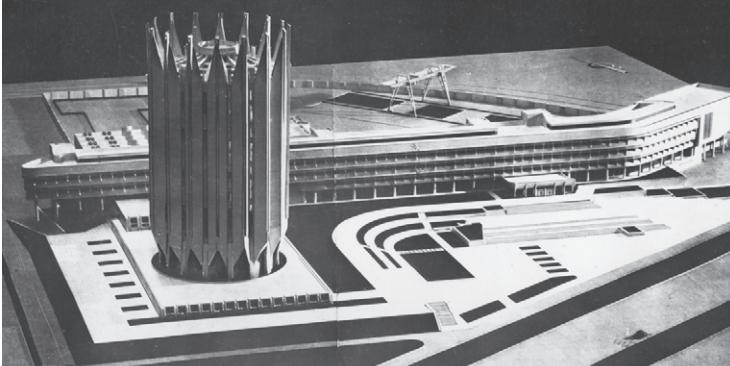
Но самой ответственной разработкой по робототехнике в те годы для ЦНИИ РТК стало создание системы бортовых мани-

пуляторов (СБМ) для космического корабля «Буран», которая, поскольку задача заключалась в создании уникальной нетиражируемой технической системы, как раз требовала принципиально другого, не модульного подхода. Назначение системы — выполнение погрузочно-разгрузочных операций на околоземной орбите, включая извлечение из корабля и вынесение на орбиту полезных грузов, захват свободно движущихся по орбите объектов и помещение их в грузовой отсек корабля, а также выполнение операций инспекции, технического обслуживания и ремонта спутников, в том числе совместно с космонавтами.

Прототипом для этой разработки был канадский манипулятор американских кораблей многоразового использования. Но для «Бурана» в ЦНИИ РТК было предложено и реализовано принципиально другое более совершенное решение. Вместо одного манипулятора с внутренним поэлементным резервированием для обеспечения данной надежности для отечественного корабля была создана в рамках той же суммарной массы система двух манипуляторов, которые резервировали друг друга. В случае отказа одного из них получалась ситуация как у американцев. Однако в целом обеспечивалась работа двумя манипулято-

В 1983 году исполнилось 15 лет Центральному научно-исследовательскому и опытно-конструкторскому институту робототехники и технической кибернетики при ЛПИ им. М. И. Калинина (бывшему ОКБ ТК до 1981 года и НИ ОТК до 1968 года).

В этом альбоме запечатлены основатели нашего института, его ветераны. И сегодня они не только носители наших традиций, но и основа дальнейшего развития организации.



Фотография из альбома, посвященного 15-летию ЦНИИ РТК



САВИЦКИЙ
Виктор Кузьмич
Сотрудник ОКБ ТК -
ЦНИИ РТК с 1968 г.

Из воспоминаний В.К. Савицкого

Вспоминаю 1982 год, когда я получил предложение Евгения Ивановича занять должность начальника головного отдела по созданию системы бортовых манипуляторов.<...>

Помню, что я без большого энтузиазма встретил предложение Евгения Ивановича. Состояние работ по СБМ подвергалось жесткой критике и внутри института, и со стороны Заказчика. Причем критиковали даже те, кто и не знал истинного состояния дел. Я подумал и решил отказаться. И вот 6 ноября 1982 года, когда нарядные сотрудники института садились за накрытые столы с салатом «оливье», селедкой под шубой и, естественно, с портвейном, чтобы отметить наступление великого праздника¹, меня вызвал Евгений Иванович. Его кабинет находился в помещении, где сейчас зал заседаний. Наш разговор длился до 10 часов вечера, когда он подошел к окну и глядя на башню предложил мне возглавить отдел.

Результат был, как всегда, в его пользу, и завершать трудный разговор как это происходит сейчас, в советские времена было не принято. Поэтому на следующий день у меня были два «праздника», и я отметил их во время демонстрации.

Работы по созданию СБМ были, безусловно, не сопоставимы со всеми предыдущими разработками института по размеру привлеченных финансовых ресурсов, количеству участвующих в работах сотрудников, разработанной проектной, конструкторской, технической и технологической документации, сложности изготовления как самой системы, так и контрольно-роверочной аппаратуры и технологического оборудования, объему наземных отработочных испытаний, количеству привлеченных высших учебных и научных учреждений. Из всего сделанного выделяю только уникальные разработки – шестиступенчатый манипулятор длиной 15 м, включающий шарниры с планетарными передачами, захватное устройство, углепластиновые соединительные трубы, а также объемную и плоскостную системы разгрузки с имитатором полезного груза.

Одновременно с работами по СБМ шла разработка программного обеспечения как самой системы, так и взаимодействия СБМ с другими системами корабля «Буран». И здесь были жаркие споры о том, кто должен разрабатывать вторую часть – Заказчики или институт. В институте тоже спорили – программисты во главе с С. Половко и Е. Смирновой или головной отдел. В результате и здесь, и там решения были найдены. Естественно, что вначале мне было сложно все охватить, глубоко разобраться в конкретных вопросах, а тем более, принимать решения. К счастью я попал в среду, в основном, талантливых и ответственных людей. До сих пор вспоминаю О. Корытко, В. Савина, С. Груздева, А. Полина, С. Жаринова, Н. Михеева, В. Петрова, В. Мосеева, В. Ильинина, Ю. Зернова, Р. Романовского, В. Ефремова, В. Дикарева, Б. Кибенко и многих, многих других.

Ход выполнения работ по созданию СБМ неоднократно обсуждался на Совете Главных конструкторов (СГК) под председательством В.П. Глушко, а затем Ю.П. Семенова. Во время обсуждения и

¹ День Великой Октябрьской социалистической революции (7 ноября) – один из основных праздников в СССР, выходной день. Отмечался демонстрациями трудящихся, собраниями трудовых коллективов, праздничными концертами и другими официальными мероприятиями. Накануне этого дня в трудовых коллективах существовала неофициальная традиция отмечать праздник за празднично накрытым столом.

в решениях СГК нам, как правило, «хорошо доставалось». Наши доводы и возражения не всегда принимались, и в решения СГК вносились жесткие формулировки. Споры иногда были и на высоких тонах. Однако я с большой симпатией и тепло вспоминаю В.С. Сыромятникова, В.Н. Живоглотова, Е.И. Панина и благодарен им за поддержку, приобретенные знания и жизненный опыт.

Решения СГК приносили большую пользу, так как они обязывали исполнять работы в установленные сроки не только нас, но и наших соисполнителей, подводивших нас довольно часто. Не могу этого сказать о партбюро института. Подготовка к заседаниям и их проведение были пустой тратой времени и вносили излишнюю нервозность во взаимоотношения сотрудников. К началу 90-х годов в институте были введены в эксплуатацию плоскостной и объемный стенды для наземной отработки и сдачи СБМ, завершилось изготовление самой системы. На министерском уровне было принято решение о порядке поставки СБМ на техническую позицию. Была согласована программа работы манипулятора при первом пилотируемом полете корабля «Буран».

Вместе с работами по созданию СБМ в институте проводилась разработка тренажера для обучения операторов работе с манипулятором по техническому заданию Центра подготовки космонавтов (ЦПК) им. Ю.А. Гагарина. ЦПК хотел иметь на своей территории тренажер полномасштабного аналога манипулятора без системы разгрузки приводов. Осуществить технически с достаточной долей приближения это было возможно только при условии проектирования нового манипулятора с гидравлическими приводами. При этом выяснилось, что отечественная промышленность не выпускает серийно требуемые приводы, и разработка и изготовление такого манипулятора приводили к большим затратам.

Вопрос подготовки операторов по работе с манипулятором неоднократно рассматривался на совещаниях, в том числе и в ЦПК под председательством Г.Т. Берегового с участием представителей НПО «Энергия» во главе с Ю.П. Семеновым. Споры участников иногда были на грани дозволенного, а

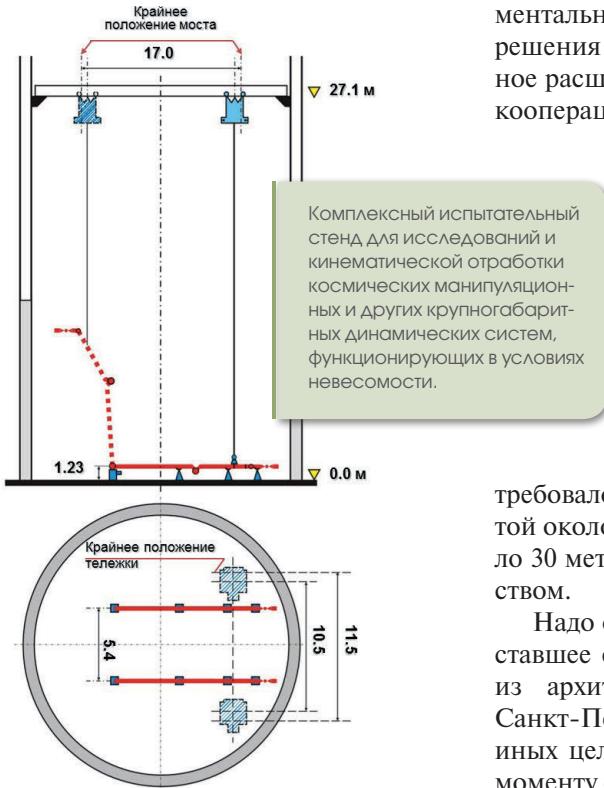
Семенов называл военных космонавтов пассажирами и говорил, что полетят без них.

В техническом проекте по созданию тренажеров было рассмотрено несколько вариантов его построения. Заказчики хотели его отклонить во время защиты в ЦПК. Особенно негативно были настроены космонавты В.Ф. Быковский и А.В. Филипченко. Нам с трудом приходилось от них отбиваться. Однако после обеда космонавты пришли в хорошем расположении духа, и мы защитили проект, получили 1 миллион рублей и тоже расслабились.

В дальнейшем было принято решение проводить обучение операторов работе с манипулятором на первом этапе в КИС ЦНИИ РТК, для чего он был оснащен макетом кабины корабля «Буран». При посещении института космонавт А.А. Леонов получил возможность лично управлять движением манипулятора от джойстиков. Работы по созданию СБМ приближались к завершению. Мы с интересом и волнением ожидали первого пилотируемого полета корабля «Буран». Однако в 90-х годах произошло то, что сделало невозможным довести до конца нашу без сомнения уникальную работу. Но мы приобрели бесценный производственный и жизненный опыт в этой работе.



Макет кабины корабля «Буран» в КИС ЦНИИ РТК



рами, что резко увеличивало функциональные возможности системы.

В состав системы входят два шестиступенчатых шарнирных манипулятора длиной 15 метров, размещенных по бортам корабля с двух сторон грузового отсека, управляющее устройство с пультом управления, а также две передающие телекамеры со светильниками, имеющие две степени подвижности и управляемые с пульта управления манипуляторами. Манипуляторы крепились в отсеке «Бурана» с помощью специальных захватов, разработка которых была поручена ВНИИтрансмаш (А.Л. Кемурджан).

Самыми трудоемкими при выполнении этой работы были изготовление системы и ее экспери-

ментальное исследование в земных условиях. Для решения первой задачи потребовалось существенное расширение сложившейся производственной кооперации и организация сборки системы на опытном производстве ЦНИИ РТК.

Вторая задача обеспечения экспериментальных исследований, отработки и сдачи манипуляторов оказалась, пожалуй, даже более сложной, чем их разработка. Главная трудность заключалась в необходимости имитации невесомости. Для этого были разработаны два динамических стенда – пространственный и плоскостной. Для создания первого стендла потребовалось специальное здание – башня высотой около 70 метров с поперечным размером около 30 метров и свободным внутренним пространством.

Надо отметить, что первоначально это здание, ставшее сегодня символом ЦНИИ РТК и одной из архитектурных доминант северной части Санкт-Петербурга, задумывалось для совершенно иных целей. Но так распорядилось время, что к моменту окончания строительства оно было пере профилировано для нужд программы «Буран».

Принцип действия стендла заключался в компенсации сил тяжести, действующих на испытываемый объект, путем подвешивания его подвижных частей на тросе. При движении объекта верхний конец троса автоматически перемещается в горизонтальной плоскости с помощью двухстен-



Вид на плоскостной стенд с верхней площадки башни

пенной платформы, обеспечивая его вертикальность. Одновременно с помощью датчиков усилий обеспечивается постоянное напряжение троса. Это позволяло отрабатывать динамику и геометрию работ в космосе.

Плоскостной стенд имеет пол со специальным покрытием площадью 100 квадратных метров, на котором были установлены подвижные опоры на воздушной подушке. Эти опоры обезвешивали находившиеся на них части испытываемых объектов, не оказывая сопротивления их перемещению в горизонтальной плоскости. При этом определялись силовые характеристикистыкоковки манипулятора с объектами.

Возникнув на стыке пилотируемой и беспилотной космонавтики, космическая робототехника быстро развилась в самостоятельный раздел роботизированных космических аппаратов. В области беспилотных космических аппаратов космическая робототехника позволяет расширить их функциональные возможности. В рамках пилотируемой космонавтики робототехника позволяет освободить космонавтов от тяжелой и опасной работы, прежде всего, в открытом космосе, а также при наличии интенсивных ионизирующих излучений, вплоть до превращения в перспективе постоянно обитаемых космических



Система бортовых манипуляторов для космического корабля «Буран»

аппаратов в посещаемые. При этом космическая робототехника создает возможности для выполнения таких работ, которые принципиально нереализуемы при участии или даже просто в присутствии человека.

Отечественная космическая робототехника имеет огромный научно-технический потенциал для своего дальнейшего развития, включая поисковые разработки и практически полный набор отработанных на орбите основных требующихся компонентов. ЦНИИ РТК занимает в решении этой проблемы одно из ведущих мест в стране, благодаря накопленному за многие годы работы в этом направлении опыту.

В 1985 году было в основном завершено строительство нового здания ЦНИИ РТК, включая инженерно-лабораторный корпус и здание опытного производства с вводом в эксплуатацию дополнительной площади в 13 тысяч квадратных метров. Наконец-то весь коллектив организации собрался под одной крышей. К этому времени ЦНИИ РТК насчитывал уже свыше 1200 сотрудников. В научно-исследовательских подразделениях каждый десятый инженер имел ученую степень, и столько же училось в аспирантуре. Ежегодно не менее пяти сотрудников защищали диссертации.



Опытное производство было оснащено современным технологическим оборудованием, включая гальваническое производство и производство плат печатного монтажа. Оно стало способным выпускать как механические изделия, так и электронную аппаратуру на уровне передовых предприятий оборонных отраслей промышленности. Организация получила современное испытательное оборудование и имела уникальные специальные испытательные стенды.

Сформировалась система кооперации, включающая несколько десятков НИИ и КБ, выполняющих

разработки по техническим заданиям ЦНИИ РТК, и заводов, выпускающих продукцию по документации нашей организации.

Появилась возможность больше внимания уделять подготовке кадров и, прежде всего, суще-



Опытное производство



Механический участок
опытного производства

ственno расширить учебные лаборатории. Для указанных целей в новом инженерно-лабораторном корпусе было выделено около тысячи квадратных метров. В основном это были лаборатории по робототехнике и системам управления. Здесь были собраны несколько десятков образцов лучших в мире роботов, купленных за валюту, которую выделял ГКНТ СССР для ЦНИИ РТК как головной организации по робототехнике для изучения с представлением соответствующей отчетности и рекомендаций.

Основная часть роботов была приобретена на



международных выставках роботов, которые ЦНИИ РТК проводил в нашем городе в выставочных павильонах «Ленэкспо»¹. Часть роботов

была закуплена непосредственно у фирм-производителей. Например, один из японских роботов полгода добирался до Ленинграда по Северному морскому пути, другой – в обход эмбарго США был закуплен через третью страну, что также потребовало определенного времени. Разумеется, в лабораториях были представлены и лучшие работы отечественного производства, включая разработки ЦНИИ РТК.

В помещениях лабораторий регулярно проводились различные научные и учебные мероприятия, вплоть до выездной коллегии Минвуза РСФСР. Ежегодно в них обучалось множество студентов, инженеров и преподавателей. В 1985 году на базе этих лабораторий был создан филиал кафедры технической кибернетики (приказ Минвуза РСФСР от 13 мая 1985 года № 314 и последующий приказ ректора ЛПИ от 25 ноября 1985 года № 1386). Одной из основных функций филиала была организация стажировки преподавателей кафедр вузов страны, готовивших инженеров по робототехнике и автоматизации производства.

За год до этого, в марте 1984 года, на кафедре технической кибернетики состоялся первый в стране выпуск инженеров по робототехническим системам. В помощь учебному процессу «Леннаучфильмом» и Свердловской студией научно-популярных и документальных фильмов был создан ряд учебных и научно-популярных фильмов по робототехнике.



Машинописное бюро.



Отдел технической документации

¹ Ныне – ЗАО «ЭкспоФorum».

НА БЕРЕГАХ ПРИПЯТИ



Чернобыльская атомная
электростанция после
аварии, 4-ый энергоблок

К середине 1980-х годов завершился период становления организации. Наступила пора зрелости и наиболее плодотворной работы коллектива. Но «мирное» течение жизни нарушили события, которые всколыхнули всю страну – в апреле 1986 года на Чернобыльской АЭС произошла авария. В первые же дни после этой катастрофы было получено задание от возглавившего работы на станции заместителя Председателя Совета Министров СССР по топливно-энергетическому комплексу Б. Е. Щербины¹, которое было взято под контроль лично первым секретарем Ленинградского обкома партии Ю. Ф. Соловьевым². Суть задания заключа-

¹ Щербина, Борис Евдокимович (1919 – 1990) – советский государственный и партийный деятель, заместитель председателя Совета Министров СССР (1984–1989).

² Соловьев, Юрий Филиппович (1925–2011) – советский партийный и государственный деятель, первый секретарь Ленинградского обкома КПСС (1985–1989).

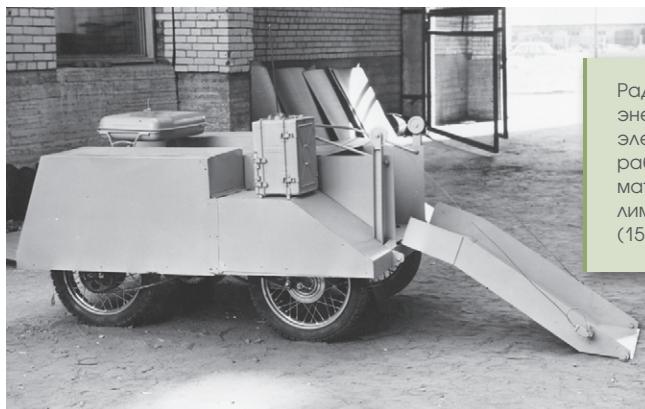
лась в следующем: срочно ознакомиться на месте с ситуацией на станции и как головная организация по робототехнике принять максимальное участие в работах по ликвидации последствий аварии с помощью этой техники.

Здесь-то и выручил модульный принцип построения роботов, который позволил в течение двух месяцев разработать, изготовить и поставить на АЭС более 15 различных роботов, собранных из ранее отработанных унифицированных модулей. В числе

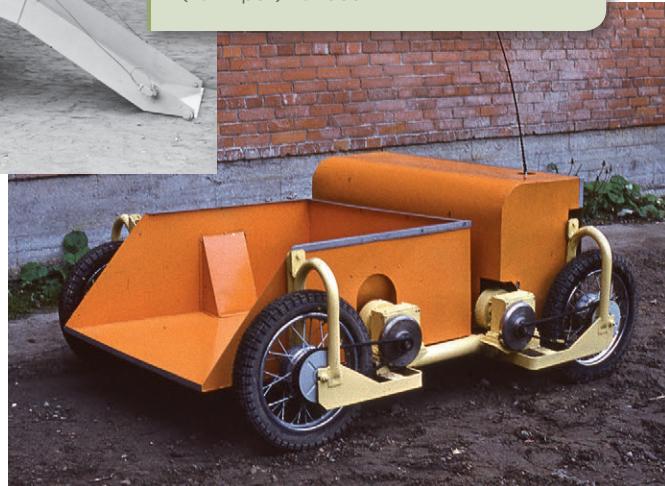
зиметрической аппаратурой. Работы успешно работали в условиях самых интенсивных ионизирующих излучений с мощностью дозы до 20 тысяч рентген в час.

На станцию было поставлено также несколько тяжелых роботов, в том числе робот-подборщик типа РП, транспортный робот типа ТР-А1 с автономным питанием и радиоуправлением, дублированной кабельной связью, робот ТР-Б1 с навесным подъемным ковшом для взятия радиоактивных грузов весом до 150 кг, роботы-бульдозеры ТР-А2, ТР-Г1, ТР-Г2 с кабельным энергопитанием и управлением.

Работа ЦНИИ РТК была организована следующим образом. Прежде всего с помощью обкома КПСС была создана мощная кооперация из Ленинградских предприятий для обеспечения про-



Радиоуправляемый робот с автономным энергопитанием ТР-Б1 от бензинового электроагрегата, модификация с навесным рабочим инструментом для сбора сыпучих материалов. Время автономной работы, лимитируемое ёмкостью топливного бака (15 литров) – 8 часов.



этих роботов были первые, во всяком случае в СССР, дистанционно управляемые роботы-разведчики (колесные РР-1, РР-2, РР-3 и гусеничные РР-Г1, РР-Г2), снабженные подвижными передающими телевизионными камерами, гамма-локаторами и до-

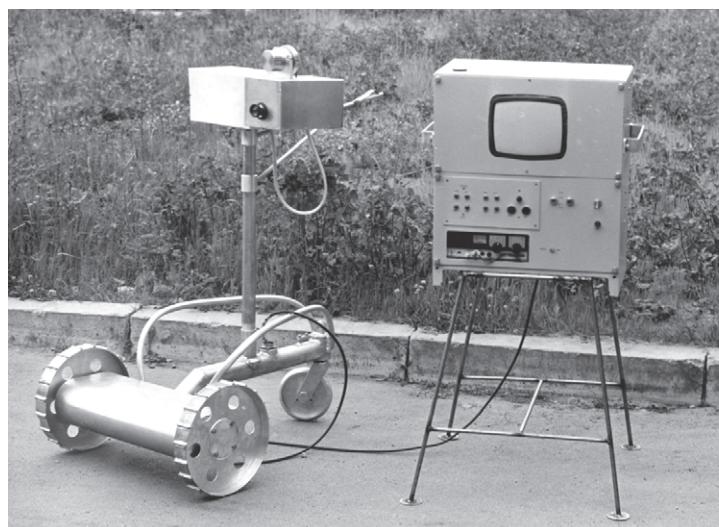
изводства по документации ЦНИИ РТК необходимых компонентов — модулей для комплектования роботов. В эту кооперацию вошли около 40 предприятий 11 министерств, в том числе научно-производственные объединения «Электросила», «Авангард», «Арсенал», «Светлана», «Позитрон», «Источник», им. В.Я. Климова, ЛОМО, «Пролетарский завод», Станкостроительное объединение им. Я.М. Свердлова, ВНИИ телевидения, завод «Севкабель».

В самом коллективе ЦНИИ РТК были созданы временные комплексные группы по отдельным техническим вопросам (к концу работ их было 15) и организована круглосуточная работа в две смены по 12 часов. Переписка и совещания, кроме ежедневных оперативных у главного конструктора, были запрещены. Все вопросы должны были решаться по телефону.

В этой чрезвычайной ситуации, естественно, первостепенное значение приобрел «человеческий фактор» — инициативность, решительность, смелость брать на себя ответственность. Экстремальная ситуация выдвинула новых лиде-

ров, а некоторые из руководителей, наоборот, незаметно отошли на второй план.

Работа на самой станции была организована с помощью сменяющих друг друга экспедиций по 15-20 человек в каждой со своим автомобильным транспортом. В состав экспедиций включались только добровольцы. Всего было 10 экспедиций — первая в июне 1986 года, а последняя — в апреле 1987 года. Члены экспедиции жили в помещении бывшего детского сада в Чернобыле в нескольких десятках километрах от станции (там же заседала Государственная комиссия, находился штаб и другие руководящие органы по работам на ЧАЭС). Работы находились и обслуживались в нескольких



Экспериментальный образец робота-разведчика PR-1 с пультом управления

десятках километров в стороне, на острове реки Припять, в цехе судоремонтной базы.

На станцию члены экспедиции отправлялись бригадами на автобусе. В конце рабочего дня автобус забирал людей. По окончании работы — душ и обязательная смена всей одежды, включая нижнее белье, обувь, перчатки, марлевые повязки на лицо. Затем проход через пост дозиметрического контроля, где записывались в журнал показания индивидуальных дозиметров. На обратном пути при выезде с территории станции — дезактивация и дозиметрия автобуса. Перед въездом в Черно-



Тяжелый радиоуправляемый робот MF-2, ФРГ

быль – вновь дозиметрический контроль. В случае превышения допустимой нормы радиации машина с людьми отправлялась на расположенную рядом площадку для повторной дезактивации.

Подобным образом контролировался весь транспорт и на трассе в сторону Киева. Помимо автомобильного сообщения существовал еще более удобный для людей без большого багажа пароходный маршрут от речного вокзала на Днепре в Киев по реке Припять.

Что касается процесса разработки роботов, то он проходил следующим образом. Главный конструктор ЦНИИ РТК уточнял на станции особенности предстоящих работ и соответствующие требова-



Тяжелый робот ТР-Г1 («Антошка»). Робот ТР-Г1 впервые был применен на очистке кровли деаэраторной этажерки от слипшихся комков рубероида, сброшенных с вышерасположенных кровель.

ния к роботам. По телефону эти данные передавались разработчикам в ЦНИИ РТК. После обсуждения с ними принимались основные технические решения и определялись сроки поставки очередного робота. Нередко переговоры проводились с

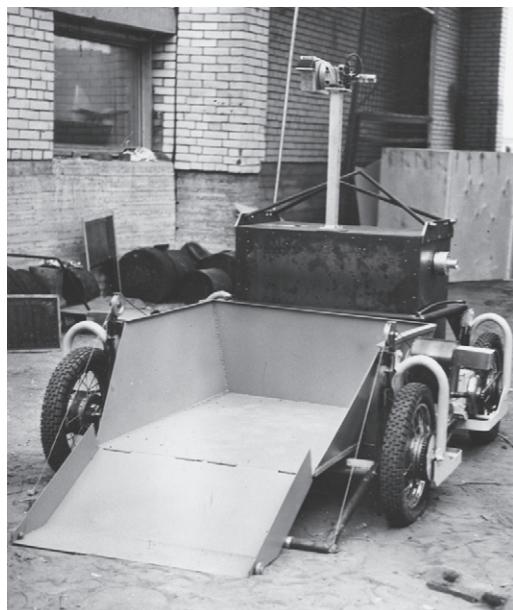
несколькими перерывами, когда разработчики брали тайм-аут для каких-либо приколов и согласований со смежниками.

Работы поставлялись спецрейсами самолетом до Киева. Там груз получал представитель очередной экспедиции с транспортом и доставлял его в Чернобыль.

В первые дни эксплуатации нового робота управление им осуществлял главный конструктор в присутствии будущего оператора. При этом оперативно выполнялись доработки, в том числе с заказом на изготовление отдельных частей робота в ЦНИИ РТК. При смене экспедиций операторы роботов из предыдущей смены один-два дня работали вместе с операторами новой смены, передавая свой опыт.

Работа роботов документировалась с помощью видеомагнитофонов.

Работа ЦНИИ РТК на ЧАЭС хронологически развивалась в следующей по-



Экспериментальный образец радиоуправляемого тяжелого транспортного робота ТР-А1

следовательности. В начале мая 1986 года руководство Ленинградского обкома партии предупредило ЦНИИ РТК, что организации предстоит включиться в работы на станции. Срочно на станцию были направлены В.Н. Николаев и В.Н. Барковский. Вернувшись они рассказали о положении дел и возможном использовании роботов, прежде всего, для обследования помещений станции и снятия дозных полей.

17 мая Б.Е. Щербина вызвал директора—главного конструктора ЦНИИ РТК в Москву и информировал его о том, что организация включена в проект постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР по работам в районе ЧАЭС в части робототехники. Ввиду срочности работ было приказано, не дожидаясь выхода постановления, немедленно ехать на ЧАЭС и на месте определить функции с председателем Государственной комиссии. И уже 29 мая в Чернобыле вышло распоряжение председателя этой комиссии, которым тогда был заместитель Председателя Совета Министров СССР Л.А. Воронин¹, содержащее задание коллективу ЦНИИ РТК и порядок его выполнения, фотокопия которого приводится в книге.

В нем ЦНИИ РТК поручалось до 15 июня поставить на ЧАЭС первые четыре экспериментальных образца роботов для испытаний в условиях станции и окончательного выбора основных технических решений, включая типы

¹ Воронин, Лев Алексеевич (1928-2008) — советский партийный и государственный деятель, заместитель (1985-1989), первый заместитель (1989-1991) председателя Совета Министров СССР.

Распоряжение

- г. Чернобыль 29.05.86 г.
1. В целях создания средств механизированной уборки высокодейственных обломков с территории АЭС и крыши
2. Поручить ЦНИИ РТК на основании технических требований (приложение №1) разработать и поставить на ЧАЭС робототехнические средства согласно приложению №2.
3. Передать из Минэнерго ЦНИИ РТК для доработки с целью последующей эксплуатации установки МФ-2 и МФ-3 производства ФРГ.
4. Для наладки и содержания робототехнических средств в работе способом состояния ЧАЭС выделить их на территории Чернобыльской судоремонтной базы.
5. Координацию использования робототехнических средств поручить Главному инженеру Чернобыльской АЭС тов. Штейбергу Н.А.

5. Для выполнения работ Главнадзру УССР выделить необходимые материалы и покупные изделия по заявкам ЦНИИ РТК согласно приложению №3.

Председатель
правительственной комиссии
Лев Воронин

29 мая в Чернобыле вышло распоряжение председателя Государственной комиссии, которым тогда был заместитель Председателя Совета Министров СССР Л.А. Воронин, содержащее задание коллективу ЦНИИ РТК и порядок его выполнения.

шасси, системы энергопитания и управления. До 1 июля необходимо было осуществить поставку пяти штатных роботов для их использования на станции. Уникальная особенность этого распоряжения и для подписавшего его заместителя Председателя Совета Министров СССР Л.А. Воронина, заключалась в том, что оно было написано от руки.

В дальнейшем использование роботов ЦНИИ РТК задавалось отдельными программами работ



Из воспоминаний В.Н. Барковского

Авария на Чернобыльской АЭС – апрель 1986 года. ЦНИИ РТК одним из первых в стране откликнулся на эту беду. Именно в таких тяжелых и опасных условиях и должны работать роботы. Первым в Чернобыль поехал, конечно, Е.И. Юревич. В числе самых первых были и Николаев В.Н., Мигай С.Л., Строганов А.В., Жильцов С.Б.

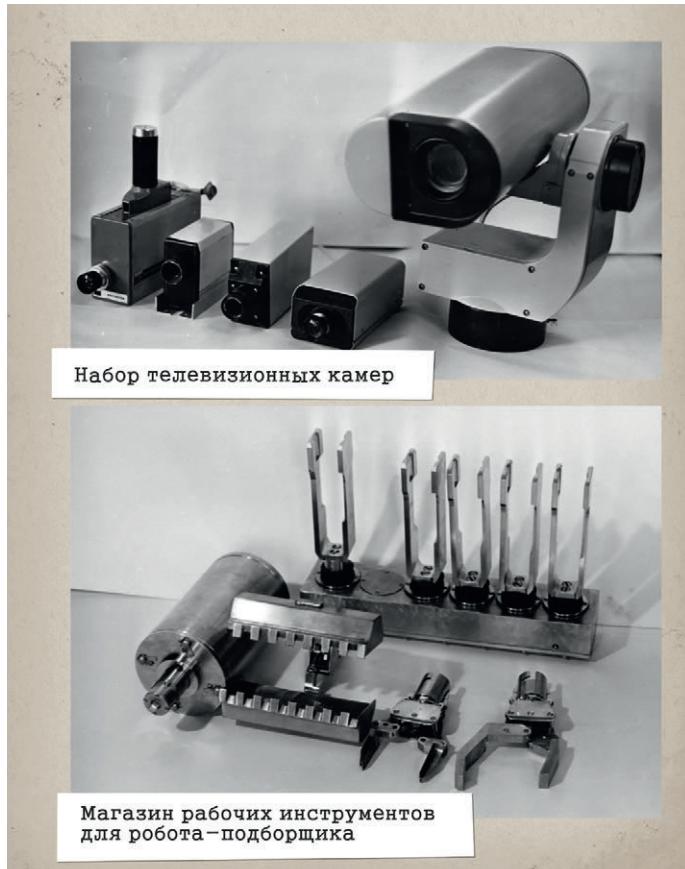
В начале июня приехали физики Шелепков Е.А. и Барковский В.Н. Их задача – проведение дозиметрических измерений в зонах предполагаемых работ ЦНИИ РТК и подготовка базы для размещения первой экспедиции.

Дозная обстановка на самой станции и ближайшей территории была очень опасной. Например, в машзале 4-го блока мощность дозы превышала сотни рентген-час и длительное нахождение человека там было невозможно. Тем не менее, это иногда было необходимо. Когда, например, мы с Коробковым И.Н. проводили измерения дозовых полей в машзале 4-блока с помощью робота-разведчика, то сталкивались с ситуацией, когда робот, управляемый по кабелю запутывался. Приходилось, зная мощности доз, быстро идти вдоль кабеля и освобождать его. Когда находящийся с нами корреспондент «Ленинградской правды» спросил нас, почему мы это делаем, мы ответили, что, во-первых, мы бегаем по очереди, а во-вторых, если умножить большую мощность дозы (сотни рентген в час) на время, проведенное в зоне, то получится не очень большая интегральная доза.

Впоследствии стали применяться радиоуправляемые роботы, свободные от указанного выше недостатка. Однако и эти машины были чувствительны к радиации из-за невысокой радиационной стойкости входящих в них элементов. Первый радиоуправляемый робот-манипулятор был немецкий. Еще находясь в Чернобыле на полигоне он самозапускался от воздействия радиации. А когда его забросили на крышу под трубой, то он вышел из строя вообще. На экране наших машин была видна картина как с поля боя в фильмах Озерова – стоит неподвижный немецкий робот с опущенным манипулятором, а около него эффективно работают наши роботы. Они сгребали радиоактивный мусор и толкали его в сторону разлома в 4-ом блоке.

В самом Чернобыле дозная обстановка была не очень опасная. Земля, крыши домов, деревья были загрязнены радиоактивной пылью с бета-распадчиками, т.е. изотопами, испускающими бета-излучение, имеющими пробег в воздухе несколько сантиметров. Поэтому выше ног, при отсутствии ветра, было не опасно. Но когда поднималась пыль, то дозные поля были приличными. Когда мы первый раз зашли в детский сад, в котором предполагалось размещение нашей экспедиции, то были шокированы дозной обстановкой в помещениях. Все игрушки, шкафчики, полы были сильно загрязнены. Пришлось все это дезактивировать и захоронивать. В дальнейшем окна и форточки были закрыты. Одежда и обувь снимались на входе. Проводился постоянный дозиметрический контроль сотрудников для исключения переоблучения. И все-таки находящаяся в воздухе и на земле радиоактивная пыль давала о себе знать. Эта пыль действовала на глаза, на щитовидную железу, на горло-носовую систему. Мы этого не знали. И лишь спустя некоторое время появился перечень Минздрава СССР болезней, причиной которых являлось облучение.

БАРКОВСКИЙ
Виктор Николаевич
Сотрудник ОКБ ТК -
ЦНИИ РТК с 1968
по 1992 гг.



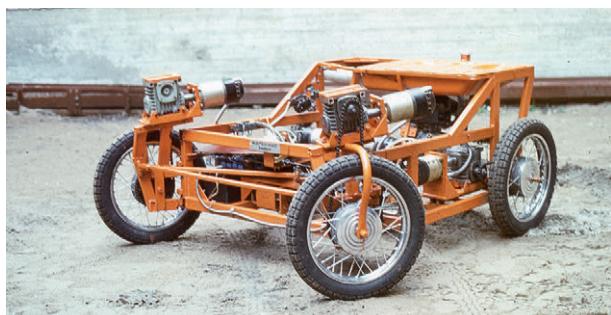
или решениями Правительственной комиссии. Результаты работ оформлялись актами, утвержденными руководством ЧАЭС. Первичными документами для этих актов, в свою очередь, служили совместные акты исполнителей работ от ЦНИИ РТК и представителей Министерства обороны, также утверждаемые ответственным лицом от ЧАЭС.

Позднее в связи с расширением объемов работ, выполняемых роботами, в практику вошли ежемесячные справки-отчеты руководства ЧАЭС Государственной комиссии о работах роботов ЦНИИ РТК. Отдельно работа ЦНИИ РТК оценивалась еще и

военными.

Задания на работы с роботами со временем стали оформляться в виде сводного плана, утверждаемого очередным председателем правительственной комиссии из числа заместителей Председателя Совета Министров СССР. Первый такой план на июль был утвержден В.К. Гусевым¹. При нем же решением правительственной комиссии от 20 июля 1986 года № 50 задачи ЦНИИ РТК были ограничены роботами-разведчиками, а тяжелые роботы, в том числе для очистки кровли, были поручены ВНИИтрансмашу и Институту физико-технических проблем. ЦНИИ РТК было предписано передать последней организации для их роботов телевизионные радиосистемы, которыми комплектовались роботы ЦНИИ РТК. Этому решению предшествовало указание Б.В. Щербины

от 25 июня 1986 года № 1528 о передаче указанным организациям так же шасси тяжелых роботов, изготовленных Пролетарским заводом по заказу



Шасси робота ТР-51

¹ Гусев, Владимир Кузьмич (1932) – советский и российский государственный деятель, заместитель председателя Совета Министров СССР (1986–1990).

ЦНИИ РТК.

Однако, несмотря на эти решения, почти весь объем выполненных на станции работ оказался за роботами ЦНИИ РТК. Помимо наших роботов на станцию были доставлены два срочно закупленных в ФРГ тяжелых радиоуправляемых робота MF-2 и MF-3, тяжелые роботы «Белоярец» ПО «Атомэнергоремонт», два робота СТР ВНИИтрансмаша и робот МВТУ-2. Все они, кроме роботов СТР, вышли из строя по разным причинам, не успев сделать что-либо существенное.

У немецких роботов под действием ионизирующих излучений отказала электроника. Один из них, например, был доставлен вертолетом на кровлю вблизи вентиляционной трубы для очистки ее совместно с роботом ЦНИИ РТК. Ночью он самопроизвольно включился, двинувшись в сторону трубы и, уткнувшись в нее, забуксовал, пока не сломалась трансмиссия. Снимать его пришлось солдатам при помощи лебедок. Немного поработали на кровле только роботы СТР. Один из них смог добраться до самой верхней отметки на крыше у вытяжной трубы, но там у него отказали приводы. Он был также вытащен лебедкой, а затем снят с помощью установленного у третьего блока станции подъемного крана.

Что касается роботов-разведчиков, то этого типа роботы поставлялись только ЦНИИ РТК. Один из первых таких роботов был запущен



Модификация робота ТР-Б1,
укомплектованного манипулятором

прямо под взорвавшийся четвертый энергоблок. Робот передавал оттуда информацию почти сутки, затем «ослеп» и потерял управляемость.

В целом, согласно официальным актам руководителей ЧАЭС, сотрудниками ЦНИИ РТК с помощью роботов был выполнен следующий объем работ:

- обследовано с составлением карт дозных полей и съемкой видеофильмов более 10 тысяч квадратных метров помещений внутри станции, прежде всего там, где недопустимо было нахождение дозиметристов, кровли зданий и территории ЧАЭС;

- очищено более четырех тысяч квадратных метров кровли зданий станции со сбросом радиоактивного мусора в провал, образовавшийся на месте взорвавшегося энергоблока;

- очищено 600 квадратных метров особенно сильно загрязненной территории

Несмотря на то, что все акты руководства ЧАЭС и представителей Министерства обороны по выполненным роботами ЦНИИ РТК заданиям были предельно положительны, руководству ЦНИИ РТК регулярно приходилось иметь дело с недоброжелательными действиями со стороны различных «конкурентов», в том числе и тех, кто рассчитывал после завершения работ на ЧАЭС пристроиться к финансированию решения вновь

Из воспоминаний В.А. Павлова



**ПАВЛОВ
Владимир Анатолиевич**
Сотрудник ОКБ ТК -
ЦНИИ РТК с 1971 г.

Сразу после майских праздников 1986 года, когда еще в стране практически ничего не знали о Чернобыльской трагедии, Евгений Иванович поставил перед нами задачу подготовить роботов для работы по ликвидации аварии. Нам было сказано, что разрушен реактор и из него выброшены наружу ТВЭЛы, которые представляют собой цилиндрические элементы небольшой высоты, т.е. довольно плоские цилиндры. Поэтому создалось впечатление, что нужно будет ездить по асфальтированным дорожкам на территории станции и собирать эти цилиндры. Но поскольку уровень радиации будет повышенным, то управление роботом должно быть дистанционным.

Мы занялись переделкой транспортного робота МП-15Т с манипулятором ПРЭМ. Для манипулятора был изготовлен специальный схват, на роботе была установлена телевизионная камера (наверху колонны манипулятора), для управления был переоборудован пульт управления роботом ЛПИ-2 с задающими рукоятками и телевизионными приемниками. Робот был готов где-то в конце мая – начале июня. Управление роботом по картинке на телевизоре отрабатывалось во дворе ЦНИИ РТК и даже демонстрировалось тогдашнему первому секретарю Ленинградского обкома КПСС Ю.Ф. Соловьеву.

Я с Н. Телешевым и другими сотрудниками полетел в Киев в составе первой плановой экспедиции во главе с Е.И. Юрьевичем в середине июня. Когда мы прилетели, то в Киеве ничто не указывало на разыгравшуюся трагедию. Лето, солнце, жара. Единственное на что

обратили внимание, это отсутствие продажи прохладительных напитков в разлив. В то время было много точек на улицах городов, где можно было выпить разливной квас, пиво или газировку, но в Киеве в ларьках все продавалось только в бутылках.

Мы добрались до причала на Днепре, где сели на корабль на подводных крыльях и поплыли в Чернобыль. Вокруг воды, зелень, природа – ну просто отпуск. Но когда подплыли к Чернобыльской пристани, то там нас встречали люди в белых халатах, шапочках и респираторах, как будто мы

попали в какую-то больницу. Это были наши разведчики-дозиметристы, которые прибыли в Чернобыль заранее.

Разместилась экспедиция ЦНИИ РТК в детском саду «Сказка». Первое впечатление было удручающее. Везде на полу, на полках, в шкафах – брошенные детские вещи и игрушки. По-видимому, когда детский сад эвакуировали, то с собой ничего взять не разрешили. Нам для питья доставляли в ящиках минеральную воду в бутылках. Мы из этой минеральной воды, выпустив из нее газ, заваривали чай и кофе. На первом этаже была столовая, где нас кормили. Все это было бесплатно. Как-то раз стоя в столовой в очереди мы говорили о том, что приходится заваривать чай из газированной минералки. Одна из женщин на раздаче, услышав наш разговор, сказала, что



Сотрудники ЦНИИ РТК -
ликвидаторы аварии
на ЧАЭС



Сотрудники ЦНИИ РТК
в командировке в Чернобыль

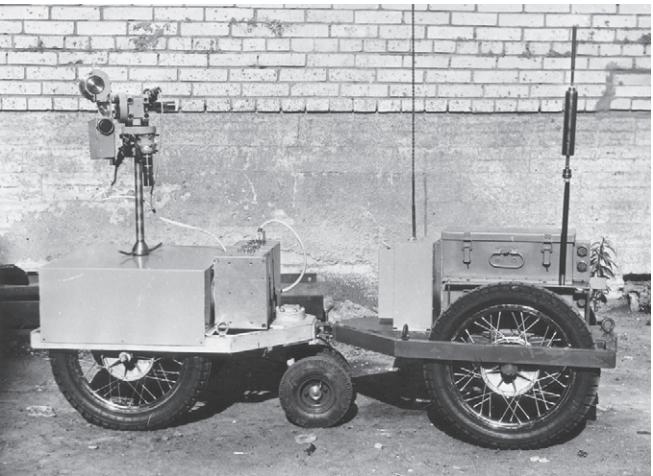
вполне можно использовать воду из водопровода, ведь они в столовой не используют бутылочную минералку, а готовят на обычно воде, которая поступает в водопровод из Припяти.

Еще один эпизод: мы с Колей Телешевым идем по улице Чернобыля, вокруг черешневые сады полные ягод, а мы в белых халатах, шапочкиах и на мордниках-респираторах. Естественно, ни о каких ягодах и не думаем. А навстречу нам идет молоденецкий паренек в милиционской форме лейтенанта или младшего лейтенанта, не помню точно. Идет, по дороге срывает ягоды черешни и спокойно их кушает. Мы просто ошеломлены, но как это отразилось на здоровье этого лейтенанта – неизвестно. Вообще дозиметристы нам говорили, что радиационный фон очень неравномерный. Есть места, где почти чисто, а где-то рядом может быть очень сильный уровень радиации.

Мы работали на заводе, расположенным на острове на Припяти. Мы разворачивали прибывшие по суше роботы и готовились к работе на станции, расположенной немного в стороне от города. Вскоре Евгений Иванович организовал для нас облет станции на вертолете, чтобы понять какая обстановка нас ожидает. Пролетев над станцией, увидев масштаб разрушений, я понял, что все, что мы готовили в Ленинграде, никуда не годится. Ни один из наших привезенных роботов не сможет работать в реальных условиях на станции. Поэтому ребята сразу стали передельывать на ходу один из небольших роботов, а наш МП-15Т с телевидением и дистанционным управлением так и остался там памятником отсутствию достоверной информации с самого начала. А потом были и другие экспедиции...



Сотрудники ЦНИИ РТК - ликвидаторы аварии на ЧАЭС



Радиоуправляемый средний робот на двухсекционном шасси CR-P-1

открывшейся проблемы, которая позже по предложению ЦНИИ РТК получила название «экстремальная робототехника».

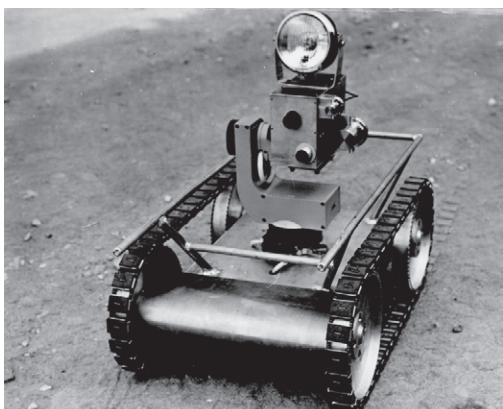
Это новое направление робототехники, возникшее в ходе ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, прежде всего благодаря деятельности ЦНИИ РТК, в том числе и как государственного научного центра, в настоящее время превратилось в самое наукоемкое и бурно развивающееся направление по своему значе-

нию в части исследований и созданию разумной (искусственный интеллект + креативность) техники будущего, вышедшее далеко за рамки робототехники.

Описание Чернобыльской трагедии следует закончить вторым направлением работ ЦНИИ РТК на ЧАЭС. Речь идет об обследовании дозной обстановки в окружающей ЧАЭС 30-километровой зоне и вокруг нее. Здесь были задействованы созданные ранее для химических войск система «Зефир» для обнаружения источников ионизирующего излучения с воздуха, си-



Робот-подборщик РП с автономным питанием от аккумулятора и радиоуправлением для обслуживания оборудования станции, слева пульт управления роботом



Легкий робот-разведчик LP-P-3

стема «Изъятие» для решения той же задачи с помощью наземных средств, а также гамма-локатор, испытанный на Белоярской АЭС. Решение о применении этих не имевших аналогов в стране средств, было принято руководством химических войск и реализовано совместно со специалистами ЦНИИ РТК. Одновременно по заданию химических войск было срочно разработано для использования на Чернобыльской станции и поставлено два комплекта новой аппаратуры «Зефир-М». С помощью этой



Нагрудный знак «В ПАМЯТЬ О КАТАСТРОФЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС. 30 ЛЕТ»

Сотрудники ЦНИИ РТК, участвовавшие в ликвидации последствий Чернобыльской аварии, 2016 год.

аппаратуры в сентябре 1986 года было обследовано 250 квадратных километров территории, 93 населенных пункта, в том числе 63 внутри 30-километровой зоны и 6 дорог.

По окончании работ ЦНИИ РТК на ЧАЭС указанные разработки были продолжены по заказам химических войск и отдельных АЭС под руководством И.Н. Коробкова.



музей ЦНИИ РТК. Открытие экспозиции, посвященной 30-летней годовщине Чернобыльской аварии, 2016 год.

НА РУБЕЖЕ ЭПОХ



Робот радиационной
разведки РТК-05

Постепенно закончились экспедиции в Чернобыль, и можно было возвращаться к плановым исследованиям и ранее прерванным разработкам. Одной из них было создание аппаратуры «Орион» для системы мягкой посадки на спутник Марса Фобос одноименной космической станции, созданной в НПО имени С.А. Лавочкина (А.В. Корнеев, В.Н. Попов, Ю.С. Воробьев, Н.В. Дудин, Б.А. Спасский). Основа системы – импульсный рентгеновский высотомер нового поколения, работающий в наносекундном диапазоне. Как известно, это космическое путешествие окончилось неудачей. Но произошло это на том этапе, когда время работы «Ориона» еще не наступило.

В декабре 1986 года по достижении 60-летнего возраста ушел с должности директора-главного конструктора основатель ЦНИИ РТК Е.И. Юревич. В течение двух месяцев работой организации руководил первый заместитель директора – главный инженер В.Д. Котенев, а 27 февраля 1987 года новым директором-главным конструктором был назначен профессор В.М. Николаев, занимавший до этого должность проректора ЛПИ по научной работе.

Годы пребывания В.М. Николаева в должности директора совпали с периодом реформ отечественной экономики. В первую очередь, это касалось изменения роли трудовых коллективов в производственных отношениях, а также уменьшения роли регулирующих органов в хозяйственной деятельности предприятий. В соответствии с законом «О социалистическом предприятии (объединении)» в ЦНИИ РТК был создан Совет трудового коллектива, который возглавил С.А. Половко, и проведена реорганизация структуры института. Начальники отделов-разработчиков стали подчиняться непосредственно директору-главному конструктору.

В 1988 году были завершены работы по вводу в эксплуатацию инженерно-лабораторного корпуса со сдачей строителями последних 2,93 тысяч квадратных метров (столовая, конференц-зал, обстройка контрольно-испытательной станции). В 1989 году был сдан в эксплуатацию плоскостной стенд для испытаний бортовых манипуляторов МКС «Буран», а в следующем году – укомплектован системой разгрузки универсальный пространственный стенд (В.К. Савицкий, С.А. Жаринов, Н.Г. Индиенко, В.Г. Савин,

А.О. Багдасарян). На этих стенах вплоть до закрытия темы многоразовых кораблей проходили подготовку будущие экипажи «русских шатлов».

В конце 1980-х – начале 1990-х годов институт оказался в весьма трудном положении. В соответствии с «новыми веяниями», как «грибы после дождя» стали появляться кооперативы и малые предприятия. В какой-то момент чуть ли не в каждом подразделении ЦНИИ РТК возникли «параллельные структуры», через которые шли финансовые потоки. С одной стороны, такая ситуация позволяла существенно поднять зарплату сотрудников. Но, с другой стороны, оказывала негативное влияние на институт в целом, приижая его роль в научном и промышленном мире. Да и заказчикам она была, в определенной степени, выгодна, так как позволяла получить результат «с меньшими затратами и в относительно короткие сроки». О том, что это может сказаться на качестве выпускаемой продукции, тогда как-то не задумывались.

Иными словами, в стенах ЦНИИ РТК происходили те же изменения, что шли в те годы по всей стране. Ситуация в институте была миниатюрным срезом тогдашней «российской действительности».

С целью облегчения финансового положения часть площадей ЦНИИ РТК были сданы в аренду коммерческим структурам, часто занимавшимся деятельностью, абсолютно не связанной с тематикой института. Но кардинально повлиять на складывающуюся ситуацию подобная практика не смогла. Особенно в условиях галопирующей инфляции и непредсказуемой политической ситуации.

Действующий директор был не готов к подобному развитию событий, часто не понимал, что происходит, и, главное, не знал, что надо делать. ЦНИИ РТК стал медленно, но верно сползать в финансовую пропасть. Многие квалифицированные сотрудники задумались о своем уходе из института. А часть из них просто покинули его стены.

Из воспоминаний Л.Я. Набатова



НАБАТОВ
Леонид Яковлевич
Сотрудник ОКБ ТК -
ЦНИИ РТК с 1968 г.

Испытательный отдел (ИО) был создан в начале 70-х годов. На тот период создание ИО было обусловлено многообразием возникших в организации задач, выполнение которых имело смысл сосредоточить в едином подразделении.

Несмотря на то, что изделия, разработанные в институте, воплощались в «железе» на ряде предприятий СССР, найденных нами, а в последующем закрепленных решениями ВПК (Военно-промышленной комиссией при Совете министров СССР), ряд важнейших задач оставался за институтом. Это были испытания макетных, опытных и штатных образцов изделий, снятие статических характеристик, настроочные работы по отдельным изделиям и по системам, автономные испытания на предприятиях и полигонах Заказчика.

Другая задача – это предоставление разработчикам территории и оборудования для отработки отдельных узлов и изделий (систем) в целом, в особенности для изделий, в состав которых входили радиоактивные элементы. Для выполнения этих задач на территории Политехнического института была выделена площадка по адресу ул. Гидротехников 1«б», которая на многие годы стала собственным полигоном института. На территории этого мини-полигона (в начале площадью 70x70 м., а позже 70x120 м.) были практически собственными силами построены ряд деревянных помещений общей площадью ориентировочно 600 кв.м. На территории полигона был установлен могучий строительный кран (Свердловский завод, кран №7), позволявший поднимать днища спускаемых аппаратов до 30 м. Управление краном осуществлялось из пультовой, а тросовая система с механическим счетчиком позволяла измерять высоту от Земли до днища космических кораблей. Кран позволял снимать статику и настраивать высотомерные системы типа «Кактус» и другие, управляющие запуском двигателей мягкой посадки космических кораблей.

Испытания высотомерных систем в динамике (бросы) осуществлялись рядом на территории ТВН, где к П-образному порталу была прикреплена мощная консоль, позволявшая сбрасывать днища в свободном падении либо с помощью резиновых строб с ускорением. Это была величественная картина, когда днище с ускорением по направляющим летело вниз, «Кактус» срабатывал на заданной высоте, но удара о землю не происходило: днище приземлялось на три автомобильные покрышки, поставленные на ребро и усиленные дюритовыми шлангами.

Одновременно на нашем полигоне была сооружена собственная небольшая железнодорожная ветка для отработки системыстыковки при сближении космических кораблей – системы «АРС».

До создания собственного полигона все испытания изделий на воздействие механических и климатических факторов проводились в сторонних организациях, в основном в Гатчине, в фирме «Электронстандарт», которая размещалась в знаменитом Павловском дворце.

После постройки помещений на полигоне было закуплено и введено в эксплуатацию несколько единиц климатического и механического отечественного оборудования, что безусловно стало шагом вперед и позволило проводить ряд испытаний собственными силами, а главное – начинать специализировать сотрудников, воспитывать собственных профессиональных испытателей.

В ИО было создано два сектора. Один из секторов отвечал за проведение предварительных (КДИ), периодических, типовых испытаний изделий в отеле, а также за проведение автономных и комплексных испытаний изделий на предприятиях и полигонах Заказчи-

ка.

Второй сектор отвечал за готовность оборудования к проведению испытаний, выполнение регламентных и ремонтных работ, аттестацию оборудования.

Кроме перечисленного, в тот период в обязанности испытательного отдела входило участвовать в составе команды поиска, т.е. встречать спускаемый аппарат (СА) с космонавтами и извлекать из передатчика системы мягкой посадки пробку с радиоактивным элементом.

С момента создания ИО во главу угла перед сотрудниками ставилась задача по неукоснительному соблюдению трех основных принципов в работе: поддержание в работоспособном состоянии и своевременная аттестация испытательного оборудования; способность сотрудников выполнять работы по трехсменному графику, включая выходные и праздничные дни; профессионализм сотрудников и максимальная точность в работе с изделиями. Выполнение этих принципов и девиз «Доверяем, но проверяем» является тем более актуальным потому, что ИО находится в конце технологической цепочки: согласование ТЗ, разработка, выпуск документации, производство и только потом ИО. И если на предыдущих этапах график завершения работ был нарушен, то у ИО остается минимальное, но несократимое время для выполнения испытаний, т.е. необходимо работать четко и не считаясь со временем.

Основное переоснащение отдела испытательным оборудованием прошло в 1987 году. Тогда на волне печальных событий в Чернобыле Госплан СССР выделил нам ряд добротного импортного оборудования. Характерная для того времени и в то же время забавная история, как происходило согласование списка необходимого оборудования. Мне пришлось ехать в Москву в командировку. Пропуск к начальнику Главка Госнаба уже был заказан, время встречи оговорено. К назначенному времени я приехал в Госнаб, где меня провели в небольшой конференц-зал при кабинете начальника Главка. К сожалению, не помню имени, но кажется Николай Иванович. Это был зрелый, но еще не старый колоритнейший мужчина, интересный, мощный и одинаково широкий в плечах и от спины к груди. Он вызвал в конференц-зал начальников всех отделов Главка и пошла работа. Я изложил наши пожелания, начальники отделов по специфике изложили свои возможности и сроки поставки. Совещание завершилось вроде бы успешно. Начальники отделов были отпущены, мы остались вдвоем. И тут начальник Главка задает кинжалный вопрос: «Мужик, а мужик, Л.Я., а на хрена вам испытательные камеры для Чернобыля?!» Оторопев от кинжалного вопроса не более чем на секунду, я объяснил, что камеры не для Чернобыля. А вот наши работы, которые поедут работать на ЧАЭС, должны быть испытаны в этих камерах. Умный человек, он вполне удовлетворился моим объяснением, после чего налил по рюмке коньяка и мы расстались дружески. Этот человек, явно крупный хозяйственник, произвел на меня такое впечатление, что я подумал: «Не работал бы в ЦНИИ РТК, напросился бы поработать по его началом хотя бы год!»

Оборудование мы получили в намеченные сроки. И это говорит о том, какое большое значение страна придавала ликвидации по-



Проверка и предъявление ВП изделия «Датчик тока», на первом плане С.В. Бочарников, на втором Б.А. Ксенофонтов



Настройка изделия «Диск-86», Б.А. Ксенофонтов

следствий катастрофы на ЧАЭС.

Шло время, задачи усложнялись. Институт стал разрабатывать и выпускать не только бортовые изделия, но и сложные робототехнические системы, в том числе специальные. Совершенствовалось и выпускаемое испытательное оборудование, особенно зарубежное.

Последнее десятилетие ИО четко выдерживал курс на обновление парка оборудования, совершенствование методик различных видов испытаний, а также соответствие внутренним и международным стандартам в области качества. Так, в 2003 году была приобретена немецкая многофункциональная климатическая камера Vötsch на 180 литров. Это уже камера нового поколения, компьютеризированная, позволяющая запрограммировать изменение любых параметров, что значительно облегчает работу и повышает точность соблюдения всех задач. Кроме того, при необходимости разработчики могут в режиме online наблюдать за ходом испытаний удаленно через сеть Internet. Был приобретен вибростенд TIRA 5220, проведена модернизация вибростенда большой грузоподъемности ВЭДС-1500.

За счет закупки недорогих, но вполне работоспособных установок парк испытательного оборудования пополнился электродинамическим ударным стендом 12МУЭ-20, камерой пыли КП-3, камерой тепла КТ-0,4.

Одновременно с техническим переоснащением была проделана большая работа по прохождению аттестации испытательного подразделения на право испытаний изделий ВиВТ со стороны «22 ЦНИИ МО РФ», которая впервые была осуществлена в 2003 году и далее

Сертифицированный
испытательный центр
ЦНИИ РТК



подтверждалась в 2006 и 2009 годах. Кроме того, ежегодно испытательный отдел проходит аудит на соответствие требованиям внутренних и международных стандартов и политики в области качества, проводимый ассоциацией «Петросерт». Высокие требования, которые предъявляют «22 ЦНИИ МО РФ» и «Петросерт» ко всем без исключения аспектам деятельности испытательного подразде-



Испытания на воздействие вибрации изделия «Датчик тока», слева Р.Н. Михайлов, справа Ю.И. Лавров



Ресурсные испытания изделия «САЧ-6», Р.Н. Михайлов

ления, позволили еще выше поднять уровень планирования, организации и проведения работ по испытаниям как собственных разработок ЦНИИ РТК, так и при работе со сторонними заказчиками.

За последние годы персонал отдела также не останавливался в своем профессиональном росте, неоднократно проходя переобучение и переподготовку в сторонних образовательных структурах, таких как Академии стандартизации и сертификации, Институте испытаний и сертификации вооружения и военной техники, Институте промышленной безопасности и охраны труда и других.

В подразделение пришла перспективная молодежь, которая активно перенимает бесценный опыт, накопленный за многие годы работы отдела.

Около 40 лет сотрудники ИО с честью выполняли поставленные задачи. История отдела – это история и судьбы людей, своими знаниями, умением и нервами, создававшими славу отделу. В отделе работали и работают много ярких личностей. Их имена не забываются. Это и ушедшие из жизни В. Рыжков, В.

Воронин, Ю. Евстигнеев, Ю. Тураецкий (ликвидаторы катастрофы на ЧАЭС), А. Растворгусев, С. Поляков. Это и ушедшие на заслуженный отдых по возрасту А. Жарский, многолетний начальник отдела, и В. Маяков. Это и ныне успешно работающие Б. Ксенофонтов, Р. Михайлов, молодые Н. Беляев, Е. Пашков, С. Львов, ветераны Н. Индиенко, А. Багдасарян. Это и А. Прокофьев, нынешний начальник отдела, сменивший меня на этом посту. Нельзя не отметить и многолетнего совместителя В. Залату, профессора в области механических воздействий и основного разработчика испытательной оснастки.

И, конечно, единственная женщина в отделе Л. Борисова.

Все эти люди работали и работают в тесном взаимодействии с разработчиками изделий, производством представителями Заказчика и собственным ОТК, что обеспечивает максимальный успех в работе.

В декабре 1991 года В.М. Николаева по достижении им 60-летнего возраста на должности директора-главного конструктора института сменил профессор В.А. Лопота, имевший опыт работы в оборонно-промышленном комплексе нашей страны и работающий заведующим на основанной им кафедре лазерных технологий ЛПИ. Первый (и единственный) раз смена руководства ЦНИИ РТК прошла путем выборов на конкурсной основе. Кстати, случилось это в те же самые дни, когда распался Советский Союз, и на политической карте мира появилась новая Россия. Ну и еще с десяток других независимых государств.

Новый директор имел огромный опыт научной и производственной работы. В начале 1980-х годов по инициативе В.А. Лопоты была создана в ЛПИ отраслевая научно-исследовательская лаборатория Министерства обороны СССР по лазерным и электронно-лучевым технологиям, которую он возглавил, являясь научным руководителем в этом направлении крупнейшей оборонной отрасли страны. Кроме того, у него был и опыт внешнеэкономической деятельности в качестве генерального директора советско-германского совместного предприятия «Центр лазерных технологий». Эти навыки оказались как нельзя кстати в тех условиях.

Вполне естественно, что с приходом В.А. Лопоты в тематику института были привлечены и работы по лазерным технологиям, что частично стабилизировало экономическую ситуацию в ЦНИИ РТК.

Но не это было главное. Главное, что его приход изменил сам подход к определению четких целей, приоритетов и задач - «что делать и для кого делать». Тем более, что государство, бывшее долгое время для ЦНИИ РТК главным и фактически единственным заказчиком, в одночасье «сложило с себя полномочия». Поэтому в институте начался активный поиск новых направлений работ, которые могли бы улучшить его экономику.

Одной из первых инициатив нового директора стала «информатизация» ЦНИИ РТК, а заодно и всего Северо-Западного региона России. Воспользовавшись своими контактами с властными структурами и уже возникшими в тот момент коммерческими организациями, В.А. Лопота выступил одним из инициаторов прокладки высокоскоростной телекоммуникационной оптоволоконной магистрали от Хельсинки до Санкт-Петербурга. Не без трудностей, но этот проект был реализован, и наш город стал одним из первых городов России, получившим выход во всемирную паутину, а ЦНИИ РТК – первым среди научных организаций, и приобрел столь необходимый в тот момент авторитет в вузовской среде и среди научно-технических предприятий России в разработке и внедрении высокопроизводительных цифровых технологий. Была заложена основа эффективного развития технической кибернетики для будущего взаимодействия с крупными заказчиками, перечень которых постепенно расширялся.



Три директора (слева направо): Юрьевич Е.И., Лопота В.А., Николаев В.М.



В декабре 1991 года В.М. Николаева по достижении им 60-летнего возраста на должности директора-главного конструктора института сменил профессор В.А. Лопота, имевший опыт работы в оборонно-промышленном комплексе нашей страны и работающий заведующим на основанной им кафедре лазерных технологий АПИ.

«Информатизация»

ЦНИИ РТК позволила не только расширить тематику деятельности института (в нем были сформированы подразделения по информационным технологиям), но и использовать новые технологии для продолжения работ по традиционным направлениям. Так, после того как было объявлено о прекращении работ по кораблю «Буран», В.А. Лопота выступил с инициативой о международном использовании созданного к тому времени стенда имитации невесомости для космических роботов-манипуляторов этой многоразовой космической системы.

Первоначально предложение было встречено, мягко говоря, с настороженностью. На тот момент ЦНИИ РТК был мало известен в «космических кругах» не только Рос-

сии, но и за рубежом. Однако настойчивость В.А. Лопоты сделала свое дело, и отношение к его инициативе стало постепенно меняться. В октябре 1997 года на международном аэрокосмическом форуме IAF-97, проходившем в Турине (Италия), состоялась демонстрация системы управления через сеть Интернет в реальном масштабе времени космическим манипулятором, установленными на стенде в ЦНИИ РТК. Это «показательное выступление» вызвало настоящий фурор в космических ведомствах различных стран мира. В

Санкт-Петербург «зачастили»

иностранные делегации, которые хотели своими глазами убедиться в возможностях российских инженеров и ознакомиться с их разработками в области космической техники. Тем более, что стендом могли пользоваться все заинтересованные организации, независимо от того,

где они находились.

С начала 1990-х годов важной составляющей работы ЦНИИ РТК стала внешнеэкономическая деятельность. И здесь большая роль в установлении международных контактов принадлежала В.А. Лопоте. Объем этой деятельности позволил институту в труднейший период улучшить свое экономическое положение. Иностранные заказчики, рассчитывая в первую очередь на креативный подход российских специалистов, предлагали для решения сложнейшие и интересные задачи, имеющие хорошие перспективы дальнейшего развития и коммерциализации.

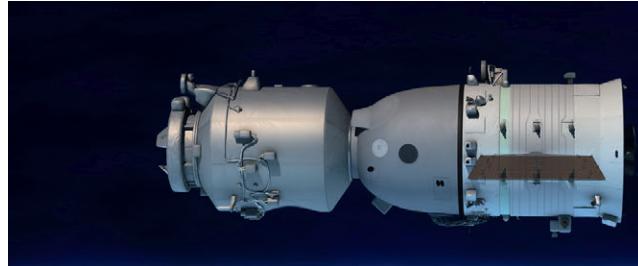
Первым внешнеэкономическим контрактом ЦНИИ РТК после двухнедельной в июне 1992 года командировки В.А. Лопоты в Китайскую Народную Республику стала поставка партии гамма-лучевых высотомеров для космических кораблей серии «Шеньчжоу». Наши приборы великолепно показали себя. Они использовались во время совершения испытательных беспилотных полетов в 1999–2003 годах, а также в первых пилотируемых полетах, состоявшихся в Китае в 2003 и в 2005 годах, и обеспечили благополучное возвращение на Землю китайских космонавтов (тайкунавтов). Этот контракт сыграл большую роль в укреплении организации.

В последующие годы контакты на международной арене постоянно расширялись. Немалую роль в «закреплении» ЦНИИ РТК на международной арене сыграли Ю.А. Строфилов, Б.А. Спасский, И.Е. Чикина и другие.

В 1995 году по заказу Евроатома были начаты работы по созданию автоматизированной системы надзора за учетом и контролем ядерных материалов. Зарубежные контакты по линии атомной энергетики позволили в дальнейшем существенно расширить работы по радиационной безопасности с российским концерном «Росатом» и его партнером – Международным научно-техническим центром (МНТЦ).

Благодаря личным контактам и активности В.А. Лопоты с Союзом немецких инженеров и МНТЦ были получены и другие контракты в Европе и Японии. В частности, с европейским концерном «Астриум», европейскими центрами космической и ядерной индустрии, с голландским концерном «Фокер». Были установлены контакты, перешедшие в совместные работы, с японским концерном «Хитачи». Благодаря этим работам в ЦНИИ РТК были заложены основы создания систем технического зрения нового поколения в средствах робототехники и технической кибернетики воздушного, наземного и морского базирования для усиления обороноспособности и безопасности России.

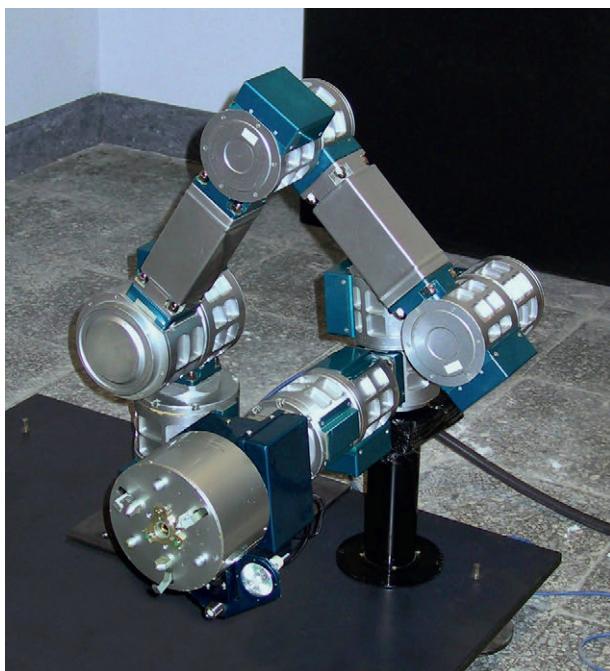
В 1997 году началась разработка специализированных подвижных роботов с изменяемой конфигурацией по заказу концерна «Даймлер-Крайслер Аэроспейс». Результатом этих работ стал проект МНТЦ «DORES» (Development



Китайский космический корабль серии «Шенъчжоу»

Of Robotic ElementS – «разработка элементов робототехники»), реализованный в 1998–2003 годах в рамках контракта с партнерами из Европейского космического агентства. Активными участниками работ по нему стали коллективы разработчиков, возглавляемые С.А. Половко, А.В. Полиным и Е.Ю. Смирновой.

В рамках этого проекта была создана функциональная модель космического технологического манипулятора. Впервые при проектировании был



Проект DORES (Development Of Robotic ElementS – «разработка элементов робототехники»)

реализован модульный подход, основанный на использовании типоразмерного ряда унифицированных шарниров и соединений. Система управления обеспечивала согласованное (векторное) управление манипулятором в отличие от широко распространенного в то время пошарнирного способа управления.

В октябре 2009 года было заключено долгосрочное Соглашение о сотрудничестве с японской компанией «Нисан Моторс Компани Лимитед». Предметом совместных исследований стала разработка технологий создания трехмерных карт и обмена этой информацией между автомобилями с целью повышения их автономности. Успешное решение поставленных задач открыло широкие перспективы для дальнейшего многолетнего сотрудничества.

В начале 1990-х годов в институте были восстановлены работы по радиационному и экологическому мониторингу, экстремальной робототехнике, космической робототехнике. Начался процесс объединения отделов вокруг наиболее крупных тем. В июле 1993 года были введены должности заместителей директора-главного конструктора.

Результативная, профессиональная и организационная активность коллектива в инновациях была отмечена: 5 июня 1994 года институту был присвоен новый статус Государственного научного центра Российской Федера-

ции (ГНЦ РФ, Постановление Правительства РФ № 648). В последующие годы Правительство регулярно подтверждает свое решение.

Столь высокий статус, которого смогли добиться лишь немногие научные центры России (всего около двух десятков из более тысячи претендентов), был получен во многом благодаря



Лицензия на право ведения образовательной деятельности. Учетная сессия N № 068.

программе перспективного развития робототехники и технической кибернетики, которая была разработана в ЦНИИ РТК по инициативе В.А. Лопоты и блестяще защищена в соответствующих административных органах страны. Вариант ЦНИИ РТК победил. Программа была оценена как лучшая из представленных на рассмотрение.

Немаловажную роль в достижении этого результата сыграли В.Д. Котенев и Ю.В. Рябухин.

В первой половине 1990-х годов пришлось решать и такой вопрос, как отток квалифицированных специалистов в коммерческие структуры. В те годы на многих предприятиях обострилась проблема кадрового обеспечения. Чтобы хотя бы частично компенсировать потери, в 1992 году при ЦНИИ РТК был создан Межвузовский учебно-научный центр робототехники и автоматизации производства (МУНЦ). Возобновилась практика дипломного проектирования по темам ЦНИИ РТК с прохождением здесь не только преддипломной практики, но и выполнением индивидуальных научно-исследовательских

работ.

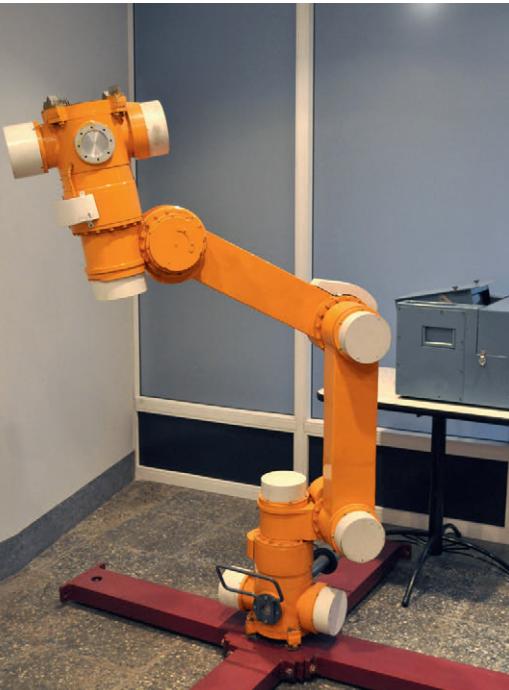
Тогда же руководство института обратилось в Санкт-Петербургский государственный технический университет, как стал к тому времени называться Политех, с предложением о создании в структуре университета факультета при ЦНИИ РТК и образовании кафедры робототехники и тех-



нической кибернетики и кафедры телематики. Заведующим кафедрой робототехники был назначен профессор Е.И. Юрьевич, а заведующим кафедрой телематики – В.С. Зaborовский, возглавлявший в ЦНИИ РТК работы по информационным технологиям.

Это направление развивалось не само по себе, как дань времени, но и использовало те наработки, которые в предыдущие годы были сделаны в ЦНИИ РТК. В результате этого симбиоза удалось достичь впечатляющих результатов, которые немедленно были восприняты научным сообществом и существенно повысили авторитет института не только внутри России, но и за ее пределами.

Интересной и важной для дальнейшего развития работ по космической робототехнике стало создание в рамках ГНЦ РФ космического робота «Циркуль», предназначавшегося для использования на проектировавшейся тогда Международной космической станции (МКС) и автономно перемещающегося с грузами по специальному таек-



Космический робот «Циркуль»

лажным элементам на внешней поверхности станции. В разработке участвовали: В.Г. Савин, А.В. Полин, Н.С. Телешев, В. Васильевский и другие. Работа выполнялась инициативно за счет собственных

«Энергия». Туда же, по их запросам, была отправлена и техническая документация по проекту. А затем имело место настоящее предательство российских интересов: без ведома ЦНИИ РТК российские исходные данные и ТЗ «ушли» в Европейское космическое агентство и далее в голландский концерн «Фокер», где и появился манипулятор



Комплекс радиационного и телевизионного контроля «Ореол». Опытная эксплуатация на таможенном переходе «Торфяновка» на границе России и Финляндии. Аппаратура позволяет обнаружить имеющиеся в движущихся транспортных средствах радиоактивные и делающиеся материалы и измерять параметры их излучения в автоматическом режиме.



средств института. При его создании были использованы оригинальные идеи и технологии. В кратчайшие сроки выполнено эскизное проектирование и создан действующий макет-демонстратор, при комплексных испытаниях которого сформированы необходимые исходные данные и техническое задание (ТЗ) на создание летного образца. Разработка была высоко оценена в Российском космическом агентстве и в РКК

ERA, но уже с незначительным участием российских специалистов. За его изготовление Россия расплачивается в настоящее время дорогостоящими транспортными услугами в космосе, значительно превышающими расходы на изготовление этого космического робота в ЦНИИ РТК. В ближайшие год-два этот манипулятор отправится на МКС в составе многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ).

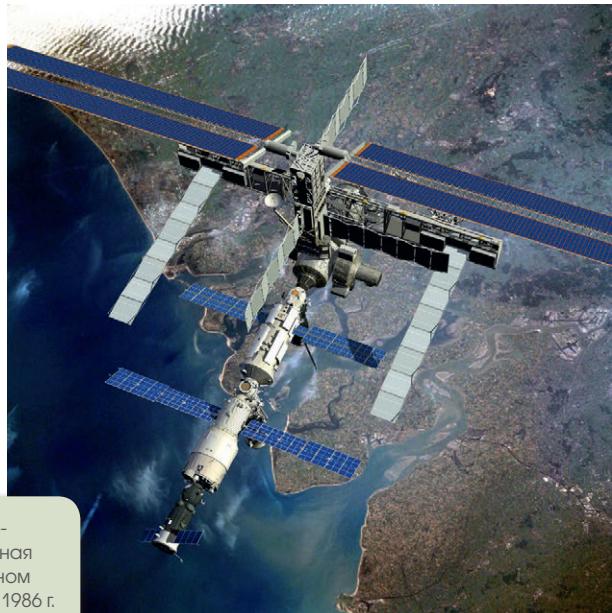
Вот так космическому роботу «Циркуль» поработать в космосе не пришлось. Но работа над ним позволила создать в институте важный технический и технологический задел для дальнейших работ по космической робототехнике.

В 1997 году на крупнейшем в Европе таможенном переходе «Торфяновка» на границе России и Финляндии был сдан в опытную эксплуатацию комплекс радиационного и телевизионного контроля «Ореол» (А.И. Нечаев, А.А. Путилов, М.С. Ольков, А.В. Голиков, В.П. Демченков, В.Н. Попов, А.Ф. Кравцов, В.Н. Афанасьев). За период эксплуатации она продемонстрировала

свою уникальность и эффективность и стала надежным заслоном от контрабандистов и террористов. К сожалению, массового применения «Ореол» не нашел и комплекс в «Торфяновке» так и остался единственным и уникальным. Но произошло это по причинам, никакого отношения не имевшим к технике. В дело вмешались «финансово-экономические игры» внутри таможенного ведомства.

Тем не менее, разработка ком-

«Мир» — советско-российская пилотируемая научно-исследовательская орбитальная станция, функционировавшая в околосземном космическом пространстве с 20 февраля 1986 г. по 23 марта 2001 г. Базовый блок был выведен на орбиту ракетой-носителем Протон. Первая много модульная обитаемая орбитальная станция. Спроектирована НПО «Энергия».



плекса позволила создать в ЦНИИ РТК современную идеологию радиационного контроля в режиме реального времени. Кроме того, были разработаны технические задания по перспективным разра-

боткам, используемым в других ведомствах. На этой идеологии в настоящее время разрабатываются современные конкурентоспособные системы воздушной, наземной и морской разведки.

В конце 1990-х годов в России, да и во многих других странах мира, резко увеличилось число террористических актов. Жертвами преступников становились десятки и сотни ни в чем не повинных людей. Для устранения угрозы или, в крайнем случае, для минимизации количества пострадавших, требовалось принятие экстренных мер, как в политическом, так и в техническом плане.

В этих целях в 1997 году был создан робот-антитеррорист для поиска, изъятия и ликвидации на месте взрывоопасных и других опасных предметов. В дальнейшем он не один раз демонстрировал свою эффективность и использовался соответствующими ведомствами для реальной работы при ликвидации опасных предметов в местах массового скопления людей. По инициативе В.А. Лопоты был создан Центр микроробототехники и технической кибернетики ФСБ России, в рамках которого было расширено участие ЦНИИ РТК в разработке систем противодействия терроризму.

Новый импульс развития на рубеже тысячелетий получило космическое приборостроение. В



РТК-01 - «АНТИТЕРРОРИСТ» для поиска, изъятия и ликвидации на месте взрывоопасных и других опасных предметов

1998 году на борту орбитального комплекса «Мир» прошли испытания комплекса измерения параметров разреженной атмосферы «Индикатор». Появление этой аппаратуры пришлось весьма кстати, так как за год до этого в результате столкновения с комплексом космического грузовика «Прогресс М-34» произошла разгерметизация

модуля «Спектр». Для решения аналогичных проблем В.А. Лопота был включен в состав международной комиссии по безопасности создаваемой МКС. По следам аварии 1997 года в ЦНИИ РТК был создан переносной индикатор мест разгерметизации космических объектов для использования на МКС. Ныне этот прибор входит в штатный набор бортового оборудования станции.

Наступление третьего тысячелетия стало не только своеобразной рубежной датой в истории человечества, но и новой страницей в летописи ЦНИИ РТК. Тем более, что в этот момент в России изменилась к лучшему экономическая ситуация, позволившая обратить внимание на осуществление тех работ, которые в последнее десятилетие XX века было просто невозможно вести в условиях отсутствия должного финансирования.

Так, по заказу РКК «Энергия» была создана система контроля собственной атмосферы для телекоммуникационных спутников «Ямал», продолжились работы по модернизации гамма-лучевых высотомеров «Кактус» системы мягкой посадки пилотируемых кораблей «Союз» (в вариантах «Союз ТМА», «Союз ТМА-М» и «Союз МС») с переходом на цифровые технологии (руководитель работ В.А. Гапонов).

Работы по созданию спутников «Ямал» получили высокую оценку на государственном уровне. В 2009 году создатели аппарата, в том числе и представитель ЦНИИ РТК, были отмечены премией правительства РФ.

По тематике экстремальной робототехники, начатой во времена ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, в ЦНИИ РТК были созданы комплексы радиационной разведки нового поколения РТК-03, позволяющие осуществлять поиск и определять местоположение и параметры источников гамма- и нейтронного излучения как с борта летательных аппаратов, так и с помощью наземных робототехнических систем. Эти системы пригодны и для эвакуации обнаруженных источников излучения. Основными потребителями этой продукции стали военные и сотрудники Министерства по чрезвычайным ситуациям.

Большинством работ по линии Министерства обороны велись под руководством заместителя директора В.И. Юдина. Его умение находить общий язык с заказчиками принесло большую по-



РТК-03 - «РАЗВЕДЧИК» при проведении спецоперации Министерства по чрезвычайным ситуациям по поиску и эвакуации радиоактивных источников высокой активности в г. Грозный

мощь институту. Это касалось и финансов, и имиджа.

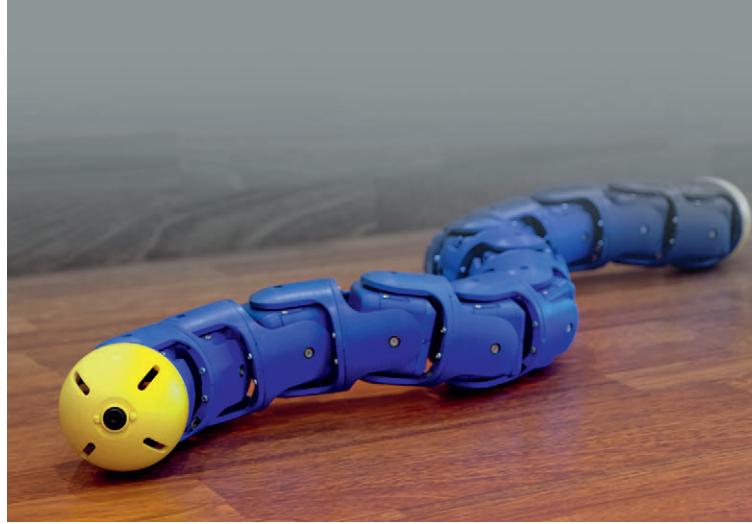
В июле 2000 года комплекс РТК-03 был использован в городе Грозный при проведении спецоперации Министерства по чрезвычайным ситуациям по поиску и эвакуации радиоактивных источников высокой активности. В экспедиции участвовали и сотрудники ЦНИИ РТК, отмеченные за свою работу правительственные наградами (А.В. Полин, А.В. Баранов).

В сентябре 2001 года «Робот-разведчик» участвовал в учениях НАТО Barents Rescue в Швеции и продемонстрировал свои возможности, что было очень высоко оценено зарубежными специалистами, представившими на учениях свои аналогичные разработки.

В 2002 году был разработан робот радиационной разведки РТК-05, а в 2003 году были завершены испытания комплексов радиационно-химической разведки и принят на снабжение Вооруженных сил полевой бета-гамма-спектрометр ПБ-ГС «Дефляция». Работы в этом направлении по возрастающей велись и все последующие годы.

В 2005 году на снабжение российских Вооруженных сил был принят дистанционно управляемый робот радиационной и химической разведки ДР-РХР «Берлога-Р», а в 2006 году был создан мобильный комплекс аппаратуры дистанционного поиска и обнаружения источников «Обнаружитель» с размещением на борту вертолета.

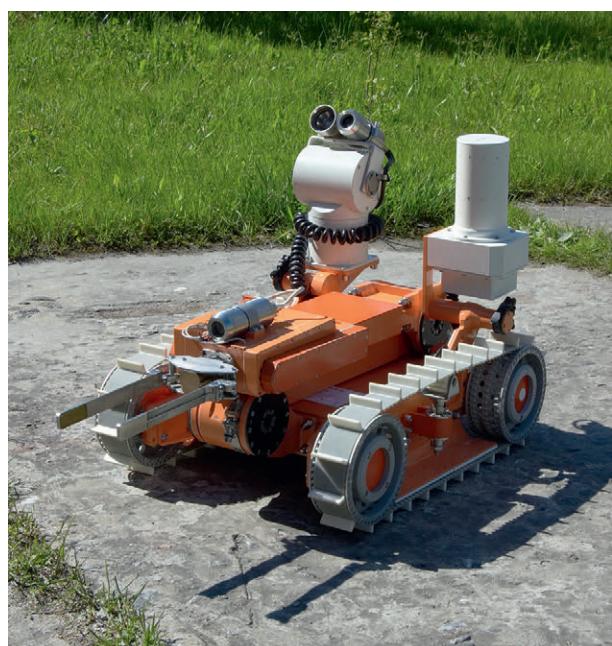
В 2007 году успешно завершились государственные испытания аппаратуры контроля радиацион-



Макет многофункционального мобильного робота «ЗМЕЕЛОК-2»

ной обстановки АКРО «Астрахань-К-РТК» в составе бортового вертолетного комплекса оперативного экологического контроля.

В том же году был создан дистанционно-управляемый робототехнический комплекс малого класса (РТК-07) для обнаружения и эвакуации локальных источников гамма-излучения в труднодоступных участках радиационно-защитных бок-



Дистанционно-управляемый робототехнический комплекс малого класса (РТК-07)

сов, а в 2008 году – многофункциональный робототехнический комплекс для выполнения работ на объектах энергетической и социальной инфраструктуры в экстремальных условиях (РТК-08).

В 2000-е годы в тематике института появились и работы по дистанционному зондированию Земли. Мониторинг акватории морей и океанов с целью определения их загрязненности, выявление закономерностей сезонных колебаний уровней рек и озер, оперативное оповещение о пожароопасной обстановке, прогнозирование и предупреждение о грядущих стихийных бедствиях – вот далеко не полный перечень того, что сегодня может дать нам космос. В ЦНИИ РТК был создан и успешно функционировал Центр приема и обработки спутниковой информации (с борта не только отечественных, но и зарубежных спутников), позволяющий решать эти задачи.

В первые годы XXI века специалисты ЦНИИ РТК вновь вернулись к работам, которые велись еще в 1960-е годы – к подводной робототехнике.

В 2006 году были успешно завершены государственные испытания комплекса аппаратуры «Природа - А» для радиационного обследования и оценки подводной обстановки. Работы в этом направлении продолжаются и сегодня.

Уже почти 15 лет в ЦНИИ РТК ведутся работы по внедрению элементов робототех-

ники в медицину. В 2005 году был передан в опытную эксплуатацию комплекс регистрации и анализа параметров витальных функций человека.



Дистанционно-управляемый робототехнический комплекс легкого класса (РТК-08)

Из других работ в области робототехники, проведенных в ЦНИИ РТК, стоит отметить разработку в 2006 году робота «Змеелок» для отработки биоподобных способов движения и создание в 2009 году опытного образца робототехнического устройства для перемещения по произвольно ориентированным поверхностям. В том же году была разработана интеллектуальная мобильная робототехническая система с построением карты местности и движением по ней с объездом препятствий по заданию операции или цели.

Так уж получается, что каждый новый этап для ЦНИИ РТК наступает с приходом в институт нового директора. Впрочем, это естественный процесс. Это как свежая кровь, поступающая в организм.

Летом 2007 года руководивший институтом в течение 15 с половиной лет В.А. Лопота был избран президентом Ракетно-космической корпорации «Энергия» имени С.П. Королева. В течение последующих двух лет он совмещал две должности. Приказом руководителя Федерального агентства по науке и инновациям от 25 декабря 2009 года № 910-р директором – главным конструктором ЦНИИ РТК был назначен А.В. Лопота, руководивший ранее Центром лазерных технологий.



Три директора. Слева направо: Лопота В.А., Юрьевич Е.И., Лопота А.В.

Назначение нового руководителя института совпало по времени с кардинальной сменой курса российского правительства и увеличением объемов выполняемых в ЦНИИ РТК работ. При активном участии А.В. Лопоты удалось расширить перечень заказчиков, заинтересованных в продукции института, в первую очередь, в средствах робототехники.

В 2010 году были созданы реконфигурируемый мобильный робот МРТК-02 и многофункциональный мобильный робототехнический комплекс легкого класса для ведения радиационной разведки и проведения технологических операций в условиях радиационного воздействия (РТК-09).

В том же году на снабжение Вооруженных Сил РФ был принят мобильный комплекс радиационного контроля КРКМ «Велосипед-Р». Большинство работ по линии Министерства обороны велись под руководством заместителя директора В.И. Юдина.

Не менее плодотворным оказался и 2011 год: ЦНИИ РТК совместно с ОАО «КБСМ» запустило в эксплуатацию на Ленинградской атомной электростанции систему контроля положения контейнеров СКПК; была успешно завершена опытная эксплуатация модуля видеоанализа обстановки на



Мобильный комплекс радиационного контроля «Велосипед-Р»

переезде в г. Колпино; закончилась разработка технического облика математического и программного обеспечения автономной адаптивной системы управления космического технологического робота с техническим зрением, силомоментным и интеллектуальным управлением.

В 2010 году был успешно завершен российско-немецкий космический эксперимент «Роквисс» в рамках контракта между Роскосмосом, Германским космическим агентством и РКК «Энергия». Целью его была проверка легких роботизированных шарнирных элементов в реальных условиях полета в среде открытого космоса.

Да и авторитет организации при этом значительно вырос.

Продолжая сотрудничество в области разработки и создания космической робототехники, ЦНИИ РТК совместно с РКК «Энергия» заключили контракт с Германским космическим агентством на проведение совместных исследований параметров шарниров манипулятора после их возвращения на Землю. Выводы по поведению используемых смазок, надежности механических и электронных компонентов имеют огромную важность при построении новых робототехнических систем космического назначения.

Почти десять лет в кооперации с Германским космическим агентством и РКК «Энергия» проводится космический эксперимент «Контур» по исследованию методов управления через Интернет робототехническими системами. На первом этапе эксперимента («Контур-1») отрабатывались навыки управления с Земли через Интернет роботом ROBOTIC, размещенном на внешней поверхности МКС. На втором этапе («Контур-2») космо-



Космический эксперимент «Контур-2». Удаленное управление роботом, находящимся на поверхности Земли, с борта Российского сегмента МКС с использованием каналов космической связи и наземных телематических сетей.

Проведение эксперимента «Роквисс», а впоследствии и экспериментов «Контур» стало возможным во многом благодаря упорству и настойчивости тогдашнего заместителя директора по науке А.С. Кондратьева. Именно его системный подход к проблеме и сделал возможным участие ЦНИИ РТК в этих работах.

навты с борта МКС управляли роботами на поверхности Земли. На третьем этапе («Контур-3») предполагается управление с борта МКС группировкой напланетных роботов. Успешно завершены два первых этапа эксперимента, ведется подготовительная работа по третьему этапу. Активное участие в работах по «Контру» приняли А.С. Кондратьев, В.С. Зaborовский, М.Ю. Гук и другие.

Эти исследования позволили создать новое по-



Международная научно-техническая конференция «Экстремальная робототехника»

коление систем управления сетевыми ресурсами и разработать эффективные методы построения инфраструктуры компьютерных телекоммуникаций с учетом требований по защите информации. Были созданы и прошли сертификационные испытания многофункциональные процессоры, выполняющие функции межсетевых экранов и сетевых анализаторов.

Одновременно с производственной деятельностью в ЦНИИ РТК по инициативе А.В. Лопоты велись активные работы по совершенствованию организационной структуры предприятия и внедрению новых методов управления. Следствием этого стало преобразование института в Федеральное государственное автономное научное учреждение «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (Приказ министра образования и науки РФ № 2912

от 30 декабря 2011 г.). При этом за ЦНИИ РТК был сохранен статус Государственного научного центра.

В 2010-е годы в ЦНИИ РТК наметилась важная тенденция — началось омоложение инженерных кадров. Это случилось впервые за последнюю четверть века. На работу стали приходить выпускники Санкт-Петербургского политехнического университета и других вузов города.

В 2012 году завершилось продолжавшееся более 10 лет сотрудничество с МНТЦ. Причиной этого стал выход России из этого международного соглашения.

Всего было реализовано пять проектов МНТЦ, в том числе четыре крупных: DORES и три проекта по заказам партнеров из Японии — компании «Мицубиси Хэви Индастриз» (2003 – 2005), «ИТАК Корпорэйшн» (2003) и «Хитачи Кокусай Электрик» (2005-2011).

Ежегодно в ЦНИИ РТК проводятся международные конференции по экстремальной робототехнике, привлекающие большое внимание специалистов из России, Белоруссии, других стран СНГ, а также государств Европы и Азии, Америки. Эти мероприятия служат базовой площадкой для обмена мнениями о состоянии дел в робототехнике, о путях ее дальнейшего развития, о методах решения возникающих проблем.

В 2013 году в цокольном этаже института был открыт музей предприятия. В его экспозиции представлена уникальная коллекция разработок ЦНИИ РТК в области робототехники, космического и специального приборостроения.

Музей регулярно посещают группы школьников и студентов. Специалисты института делятся с



ребятами своим опытом в деле создания сложных научно-ёмких устройств.

Одним из значимых достижений последних лет стало начало издания в ЦНИИ РТК научно-технического журнала «Робототехника и техническая кибернетика» (председатель редакционного совета А.В. Лопота, главный редактор Е.И. Юрьевич, заместитель главного редактора А.Б. Же-

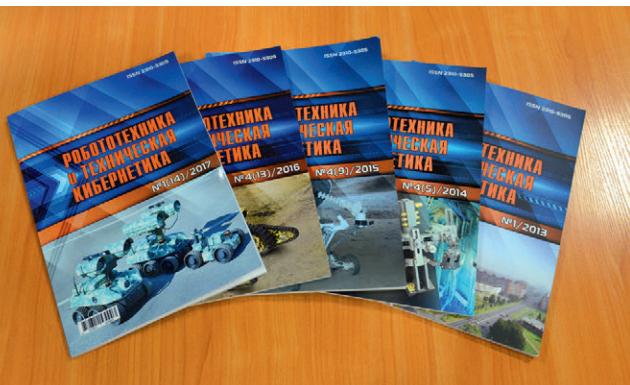


муникаций 11 декабря 2013 года (свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-56391), а спустя всего несколько дней читатели увидели первый номер.

Журнал достаточно быстро завоевал авторитет в научных кругах и стал своеобразным дискуссионным клубом, где обсуждаются тенденции развития робототехники, информационных технологий и смежных с ними дисциплин.

29 мая 2017 года журнал «Робототехника и техническая кибернетика» был включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты докторской и кандидатской наук (перечень ВАК).

О многих разработках последних лет, которые ведутся в интересах силовых структур, еще не пришла пора рассказать. Делается это в интересах национальной безопасности, поэтому не предполагает широкой огласки. Может быть, когда-нибудь... А пока только о том, о чем можно рассказать.



Журнал «Робототехника и техническая кибернетика», выпускаемый ЦНИИ РТК с 2013 года

лезнников). Издание было зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых ком-

НАШИ ДНИ



Здание института
ГНЦ РФ ЦНИИ РТК

Всё, о чём было рассказано выше, это уже история. Нам есть чем гордиться, нам есть, что вспомнить. Но всё это на-ми уже сделано. Мы же продолжаем двигаться вперед. Что представляет собой институт сегодня. Государственный на-учный центр Российской Федерации «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский инсти-тут робототехники и технической кибернетики» – один из крупнейших исследовательских центров России. Институт обладает современной научно-исследовательской и кон-структорско-технологической базой, уникальными испы-тательными стендаами и опытным производством. Кол-лектив ЦНИИ РТК состоит из специалистов высокой квалификации, имеющих многолетний опыт реализации программ и проектов по всем направлениям дея-тельности института, способный и желающий решать сложные задачи современности, не боящийся трудно-стей и имеющий хорошие перспективы.

Основными направлениями деятельности институ-та являются мехатроника и роботостроение, интеллек-туальные системы управления, фотонная и оптоэлек-тронная техника, специальное и космическое прибо-ростроение, лазерные технологии, космические техно-логии, информационно-управляющие системы и тре-нажеры.

Среди основных разработок института: мобильные робототехнические ком-плексы для специальных применений и обеспечения безопасности, наземные, воздушные и морские системы ради-ационного контроля и мониторинга, системы управления мягкой посадкой и системы жизнеобеспечения космиче-ских кораблей, системы технического зрения для охраны и управления объек-тами, сетевые процессы и системы информационной безопасности, лазерные технологические комплексы для маркировки, сварки и резки.



ЛОПОТА А.В.

Директор-главный
конструктор
ЦНИИ РТК

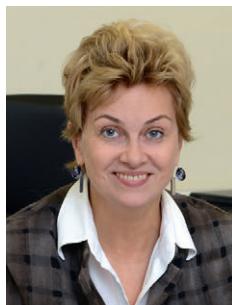


РУКОВОДСТВО ИНСТИТУТА



ГРЯЗНОВ Н.А.

Заместитель
директора по
научной работе



ЕГОРОВА С.П.

Заместитель
директора по
экономике
и финансам



ЛОПОТА В.А.

Научный
руководитель-
генеральный
конструктор ЦНИИ
РТК



ЮДИН В.И.

Заместитель
главного конструкто-
ра по оборонно-
промышленному
комплексу



КОНДРАТЬЕВ А.С.

Заместитель директора



ВЕЛИЧКО Б.В.

Начальник
управления режима
и безопасности



ТЕЛЕГИНА Н.В.

Главный бухгалтер

2 НТО РОБОТОТЕХНИКИ И РОБОТОСТРОЕНИЯ



Даляев Игорь Юрьевич,
Заместитель главного конструктора по робототехнике и роботостроению, Лучший работник ЦНИИ РПК 2012 года

Деятельность 2-го научно-технического отделения робототехники и роботостроения связана с созданием и исследованием робототехнических систем для работы в экстремальных условиях: на земле, под водой, в космосе. Создаваемые коллективом изделия соответствуют мировому уровню такого рода технических систем, а зачастую их превосходят. Основу коллектива составляют высококвалифицированные специалисты в области механики, робототехники, электроники, схемотехники, программирования.



Платформа поворотная двухосная (ДПП) предназначена для ориентирования установленной на ней полезной нагрузки по двум взаимно перпендикулярным осям с заданной скоростью на заданный угол в условиях космического пространства по целеуказаниям от информационно-управляющей системы МКС.

1-й ряд (слева направо): Креусова А.С. - программист 2 кат.; Шеховцова Е.Е. - начальник сектора; Гогин Р.В. - техник. 2-й ряд (слева направо): Черников А.В. - конструктор 1 кат.; Копылов В.М. - конструктор 1 кат.; Заруцкий Н.В. - начальник отдела; Булкин Р.С. - конструктор 2 кат.



1-й ряд (слева направо): Макарова Н.В. – специалист; Хлебникова Е.С. – инженер 1 кат.; Щербакова Л.П. – ведущий инженер. 2-й ряд: Сергеев А.В. – ведущий электроник; Голиков А.В. – ведущий инженер; Леонов Г.В. – техник; Дмитриева Т.С. – специалист; Баранов А.В. – начальник отдела; Бородин А.В. – ведущий инженер; Шварев А.В. – ведущий электроник; Орешников А.А. – ведущий электроник; Секлюцкий Е.В. – электроник 1 кат.

На фотографии ниже (слева направо): Лошицкий П.А. - начальник сектора; Трунова Л.В. - конструктор 1 кат.; Романова Е.И. - ведущий инженер; Беляев А.Н. - ведущий конструктор.

Баранов А.В., Лучший работник ЦНИИ РПК 2013 года



Космическая транспортно-манипуляционная система (КТМС) для выполнения технологических операций на внешней поверхности космических аппаратов и поддержки экипажа при внекорабельной деятельности.



Слева направо: Смолякова А.А. – конструктор 2 кат.;
Гурова А.И. – ведущий конструктор; Милов В.С. – начальник сектора; Федорова В.О. – инженер-конструктор 2 кат.;
Паневина Е.А. – конструктор 1 кат.; Бородин А.В. – ведущий инженер.



Кузнецов В.А.,
Лучший работник ЦНИИ РТК
2011, 2015 годов

Слева направо:
Бобков Д.С. - инженер 2 кат.;
Щербакова Л.П. - ведущий инженер;
Девликамов З.Х. - монтажник радиоэлектронной аппаратуры
и приборов 6 р.; Секлюцкий Е.В. -
электроник 1 кат.



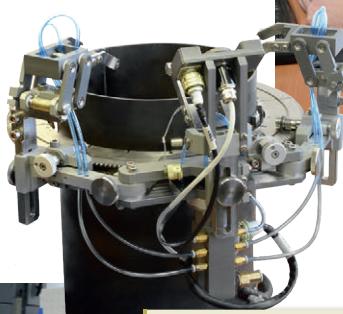


1-й ряд (слева направо): Лукьянова О.Б. - ведущий инженер; Кузнецова Е.М. - младший научный сотрудник; Романова Е.И. - ведущий инженер.

2-й ряд (слева направо): Голубков И.Н. - ведущий инженер; Чижевский Р.А. - начальник отдела; Трутс А.А. - конструктор 1 кат.; Смирнов Е.А. - ведущий конструктор; Лошицкий П.А. - начальник сектора; Васейко Ю.М. - начальник сектора.



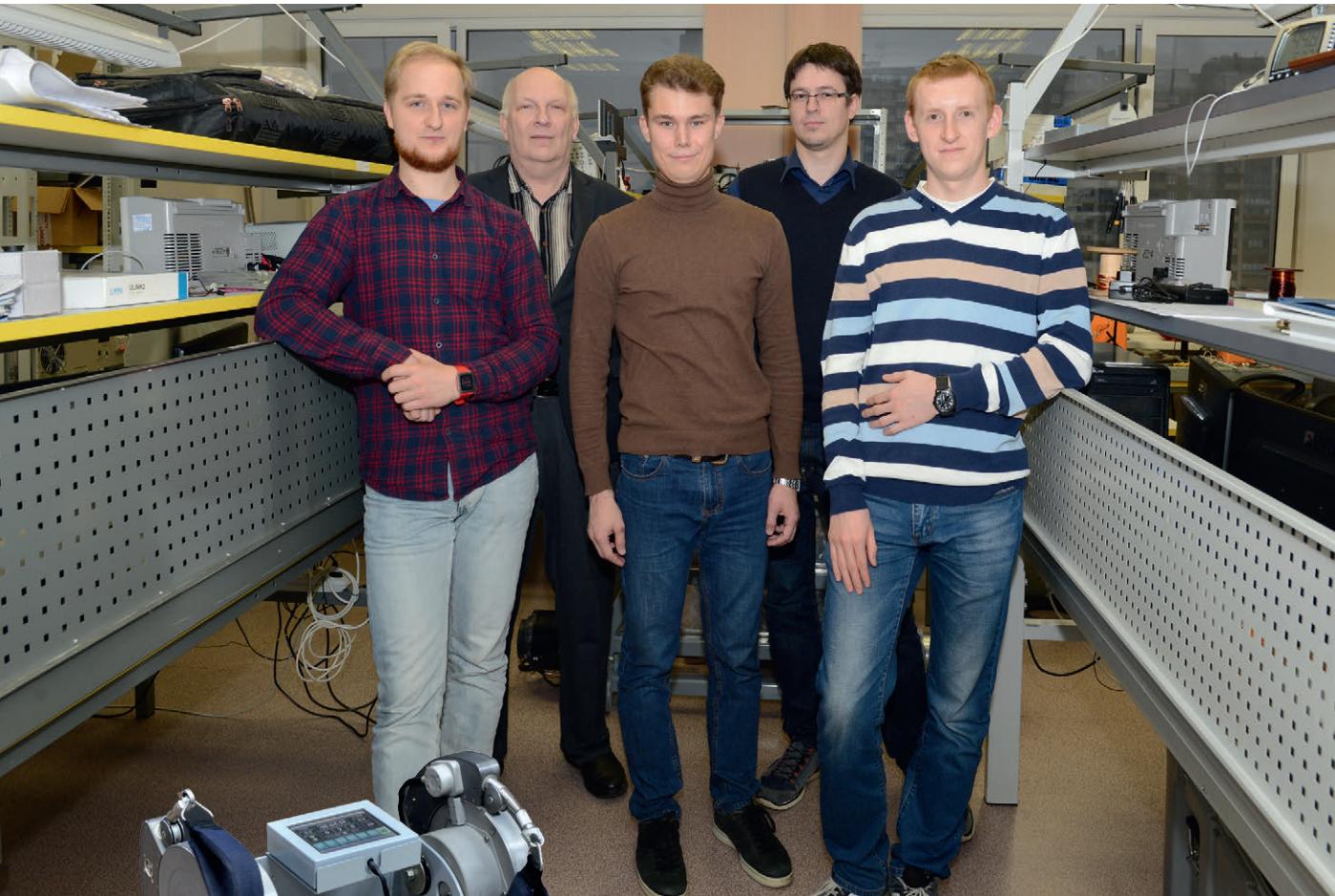
Трутс А.А., Лучший работник ЦНИИ РТК 2014 года



Сканирующая система для проведения эксплуатационного неразрушающего телевизионного и ультразвукового контроля угловых сварных соединений приварки патрубков к главному циркуляльному трубопроводу ядерного реактора ВВЭР-1200.



Девликамов З.Х. - монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов б р.

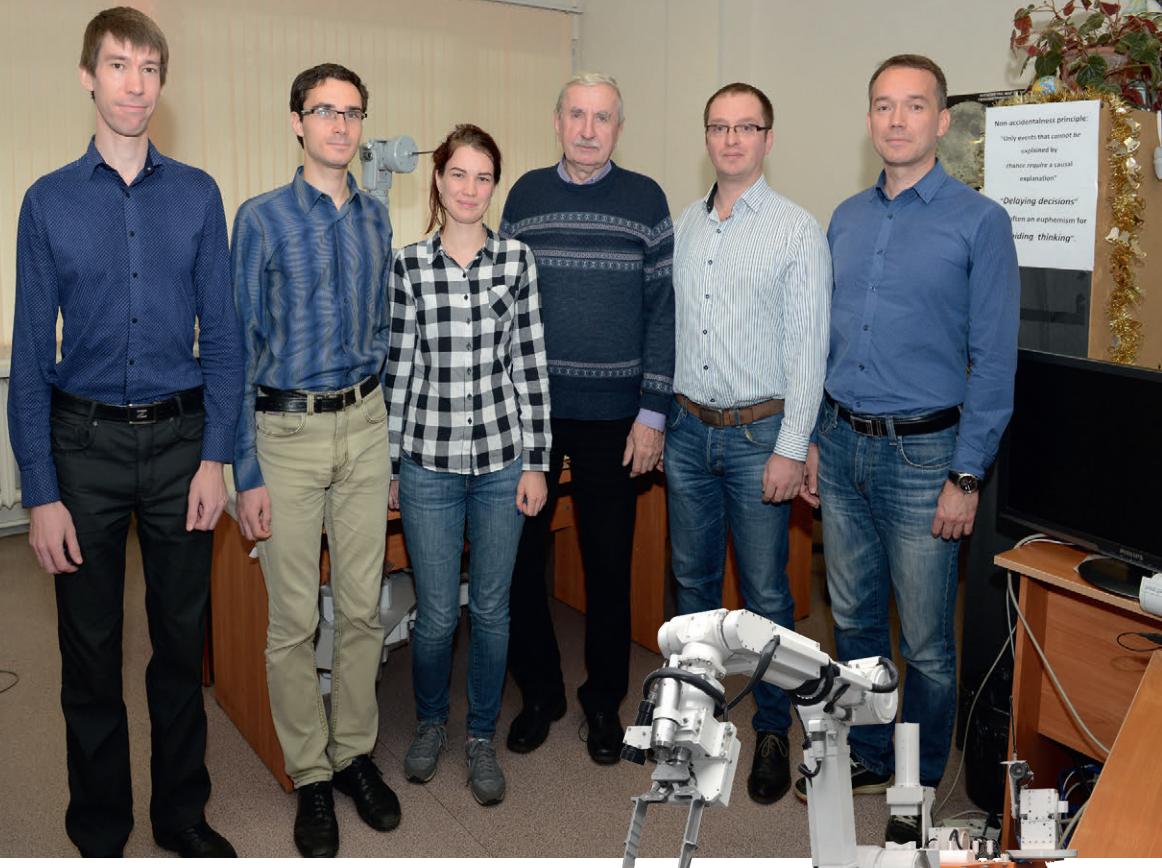


Слева направо: Иванов М.М. - инженер-электроник 2 кат.; Парфентьев А.А. - инженер-электроник; Сочивко О.В. - младший научный сотрудник; Кузнецов В.А. - начальник сектора; Зыков Н.В. - инженер-электроник 1 кат.



Силовые тренажеры для космонавтов. Обеспечивает разностороннюю физическую тренировку в условиях невесомости, обладает малыми габаритами и позволяет автоматизировать учет занятий для нужд физиологических исследований.

Работы, проводимые в отделении, охватывают все стадии разработки – от проектирования до испытаний и сопровождения жизненного цикла изделий. Основными заказчиками проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ выступают министерства и ведомства Российской Федерации, ФСБ, госкорпорации «Роскосмос» и «Росатом». Одним из перспективных направлений являются работы в области создания напланетных робототехнических систем для проведения научных исследований на поверхности Луны и других небесных тел Солнечной системы.



Слева направо: Шардыко И.В. - научный сотрудник;
Титов В.В. - научный сотрудник; Креусова А.С. - программист 2 кат.; Полин А.В. - ведущий инженер; Осипов В.В. - начальник сектора; Васильев А.В. - ведущий конструктор.



Манипуляционная система «Контроль-ВБ». Предназначен для осуществления неразрушающего контроля металла патрубков верхнего блока корпуса реактора. Система выполняет широкий спектр сканирующих действий с применением таких видов аппаратуры, как датчики ультразвукового контроля, датчики вихревого контроля, а также телекамеры.



Робот радиационной разведки (РТК-05). Предназначен для проведения радиационной разведки, поиска локальных источников гамма-излучения на труднодоступных участках местности, в промышленных и жилых помещениях.

3 НТО ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ

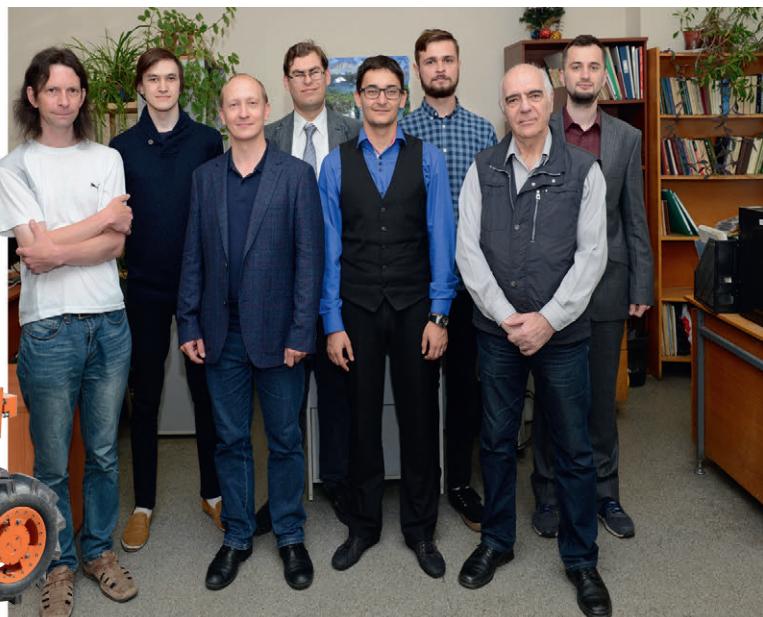


Попов Александр Владимирович,
Заместитель главного конструктора
по информационно-управляющим
системам, Лучший работник ЦНИИ РТК
2010, 2016 годов



РТК-10 предназначен для проведения
визуальной и приборной разведки в ус-
ловиях возникновения чрезвычайных ситу-
аций техногенного характера, в зонах с
повышенными уровнями радиации, лока-
лизации источников гамма-излучения на
труднодоступных участках местности.

Отделение разрабатывает алгоритмическое и программно-математическое обеспечение систем управления техническими объектами, информационно-измерительных систем. Наиболее значительные научно-технические результаты достигнуты в области разработки информационно-управляющих систем для согласованного высокоточного управления многозвездными приводными комплексами, систем технического зрения и автономной навигации для беспилотных аппаратов, телевизионных средств измерения навигационных параметров, мобильных комплексов контроля обстановки на опасных объектах, многоканальных комплексов обнаружения и идентификации объектов, а также мультимедийных тренажеров.



1-й ряд (слева направо): Корсаков А.М. - математик 1
кат.; Степанов Д.Н. - начальник лаборатории; Абросимов Э.А. - программист 2 кат.; Вартанов В.Л. - старший
научный сотрудник.

2-й ряд (слева направо): Михайлов В.В. - программист
2 кат.; Фомин И.С. - инженер 1 кат.; Целуйко В.В. - ин-
женер 2 кат.; Громошинский Д.А. - математик 1 кат.



1-й ряд (слева направо): Камелин Е.И. - инженер 2 кат.; Демьянец Т.А. - ведущий инженер; Замиралова Ю.А. - ведущий специалист; Калачев А.С. - инженер 2 кат.

2-й ряд (слева направо): Битный-Шляхто В.М. - начальник З НТО; Темирбулатов А.А. - ведущий инженер; Акбарова М.А. - инженер 1 кат.; Соколов М.А. - начальник лаборатории; Семенова А.Р. - инженер 1 кат.; Антоненко С.И. - инженер 2 кат.; Качурина Е.А. - инженер 2 кат.; Куличенко А.Д. - инженер 2 кат.; Якубов Н.Н. - начальник отдела; Курбатов Д.А. - ведущий инженер.

Половко Сергей Анатольевич,
Заместитель главного конструктора



Макет робототехнической платформы





1-й ряд (слева направо): Сгонова Е.А. - программист 1 кат.; Земскова Е.В. - инженер 1 кат.; Корнева П.С. - программист 1 кат.; Лихачев А.Б. - начальник лаборатории. 2-й ряд (слева направо): Ерохов В.В. - программист 2 кат., Соломин А.О. - программист 2 кат.; Лыков С.В. - программист 1 кат.; Плавинский М.Н. - начальник лаборатории; Мухин С.Л. - ведущий инженер; Хаджинов С.В. - инженер 1 кат.; Игнатиади Е.К. - начальник отдела; Серафимович О.П. - старший научный сотрудник; Легошин В.А. - старший научный сотрудник.



Робототехническое средство для проведения технологических операций, входит в состав комплекса РТК-08.

1-й ряд (слева направо): Корнева П.С. - программист 1 кат.; Сгонова Е.А. - программист 1 кат.; Иванова Ю.В. - техник 1 кат.
2-й ряд (слева направо): Соломин А.О. - программист 2 кат.; Журавлёв А.С. - техник 1 кат.; Ильин Н.Н. - ведущий программист; Любимов И.А. - программист 1 кат.; Лихачев А.Б. - начальник лаборатории.



1-й ряд (слева направо): Ипатов Я.В. - программист 1 кат.; Ступин К.Н. - старший научный сотрудник; Глavinский М.Н. - начальник лаборатории; Кулешова М.А. - техник 1 кат. 2-й ряд (слева направо): Игнатиади Е.К. - начальник отдела; Коваль М.В. - ведущий программист; Максимов М.О. - ведущий программист; Свириц М.С. - инженер 1 кат.; Горюнов В.В. - старший научный сотрудник; Реут А.В. - программист 2 кат.; Пашков М.П. - программист; Титовец С.А. - программист 2 кат.; Шестаков В.С. - научный сотрудник.

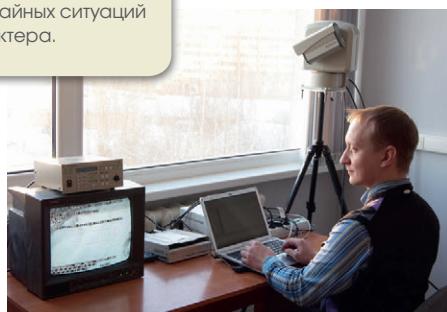


Коваль М.В.,
Лучший работник
ЦНИИ РТК 2011 года



Программно-аппаратный комплекс для обнаружения и предотвращения угрозы террористических актов

Испытание системы технического зрения в рамках проекта с компанией «Nissan»



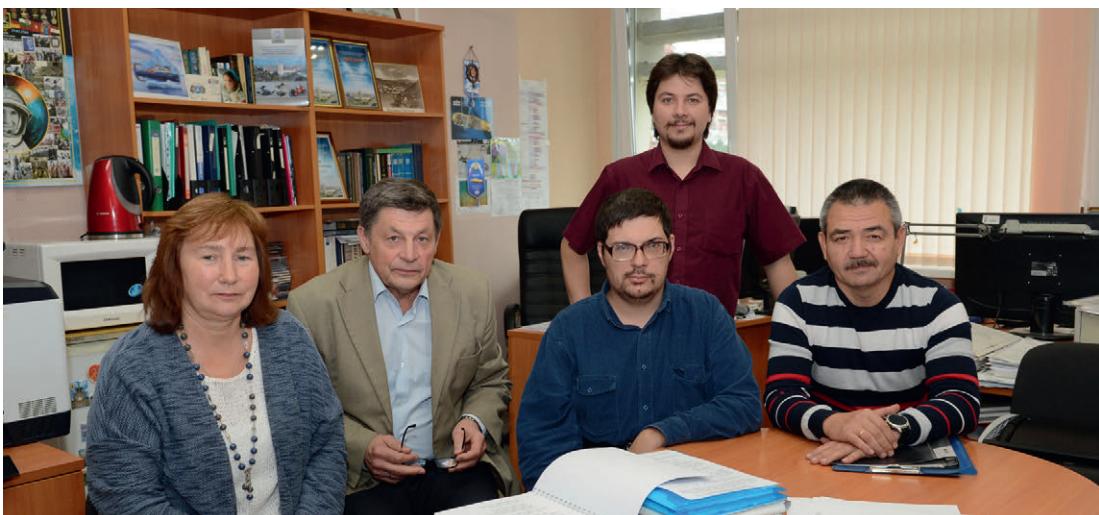


1-й ряд (слева направо): Кулешова М.В. - ведущий инженер;
Спасская Т.Н. - инженер 2 кат. 2-й ряд (слева направо):
Свирид М.С. - инженер 1 кат.; Сидельников А.В. - ведущий
инженер; Шубин П.К. - начальник лаборатории; Копытов Н.О. -
инженер 2 кат.; Герасимчук М.Ю. - инженер 1 кат.; Воро-
нов Е.А. - инженер 1 кат.

На фотографии ниже (слева направо): Спасская Т.Н. - инже-
нер 2 кат.; Шубин П.К. - начальник лаборатории; Бобров А.М. -
техник 1 кат.; Воронов Е.А. - инженер 1 кат.; Якубов Н.Н. - началь-
ник отдела.



Лихачев А.Б., Лучший работник
ЦНИИ РТК 2015 года





1-й ряд (слева направо): Вартанов В.Л. - старший научный сотрудник; Дормидонтова М.Н. - старший научный сотрудник; Леонтьев В.А. - старший научный сотрудник. 2-й ряд (слева направо): Можаев А.Н. - программист; Васильев И.А. - начальник лаборатории ; Фролов Д.А. - математик; Иванов Д.В. - ведущий программист.



Универсальный технологический манипулятор. Предназначен для проведения технологических операций (сборка,стыковка,транспортирование, осмотр объектов и т.д.) в экстремальных и опасных условиях, в том числе, в космосе.

1-й ряд (слева направо): Акбарова М.А. - программист 2 кат.; Смирнова Н.В. - заместитель начальника сектора; Якубов Н.Н. - начальник отдела.
2-й ряд (слева направо): Родина О.А. - ведущий инженер; Калачев А.С. - инженер 2 кат.; Куличенко А.Д. - инженер 2 кат.

1-й ряд (слева направо): Любимов А.Г. - начальник лаборатории; Карпова И.В. - ведущий инженер; Легошин В.А. - старший научный сотрудник.

2-й ряд (слева направо): Мухин С.Л. - ведущий инженер; Серафимович О.П. - старший научный сотрудник; Липовский Д.В. - ведущий инженер; Харрев П.А. - программист 1 кат., Хаджинов С.В. - инженер 1 кат.



Смирнова
Екатерина
Юрьевна,
Начальник отдела,
Лучший работник
ЦНИИ РТК 2010 года

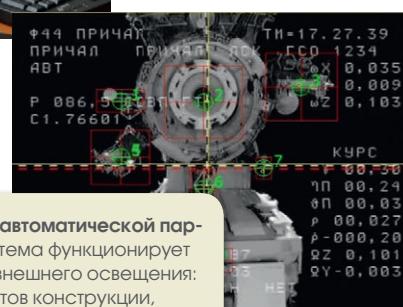


Битный-Шляхто В.М.,
Лучший работник ЦНИИ РТК 2014
года

Слева направо: Бахшиева Е.А. - специалист; Бахшиев А.В. - старший научный сотрудник.

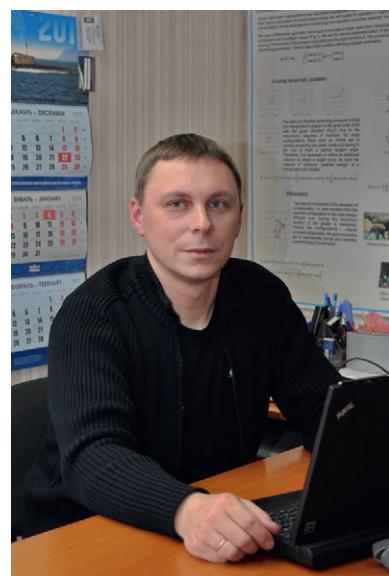


Бахшиев А.В.,
Лучший работник
ЦНИИ РТК 2013 года



Телевизионные системы автоматической парковки илистыковки. Система функционирует при различных условиях внешнего освещения: наличие теней от элементов конструкции, наличие бликов и локальных засветок.

Слева направо:
Миронова М.Ю. -
научный сотрудник;
Вохминцев Д.А. - мате-
матик 2 кат.; Скрипни-
ченко Н.А. - старший
научный сотрудник;
Жуков А.М. - мате-
матик 2 кат.; Смоль-
ников Б.А. - ведущий
научный сотрудник;
Мелузова Д.С. - тех-
ник 1 кат.



Соколов М.А.,
Лучший работник ЦНИИ РТК
2012 года

4 НТО ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ



Лапин Олег Евгеньевич,
Заместитель главного конструктора
по информационно-измерительным
системам

Основные направления деятельности: исследование и разработка принципов расчета, конструирования и функционирования информационно-измерительных систем; комплексирование информационно-измерительных систем; создание широкодиапазонной и прецизионной измерительной аппаратуры, работающей в экстремальных условиях; разработка методов измерения контролируемых параметров и методик испытаний; разработка алгоритмов и методик выполнения измерений; математическое моделирование процессов переноса и регистрации ионизирующих излучений; расчет полей ионизирующих излучений; планирование размещения измерительной аппаратуры на различных носителях.

1-й ряд (слева направо): Микуцкий В.Г. - главный специалист; Коваленко И.И. - начальник отделения; Путилов А.А. - старший научный сотрудник.
2-й ряд (слева направо): Андреев М.А. - ведущий электроник; Новиков И.Э. - инженер 1 кат.; Матвеева Н.А. - ведущий программист; Коваленко В.М. - электроник 1 кат.; Бласова А.В. - техник 1 кат.; Мишанков Л.А. - ведущий электроник.

Измеритель мощности дозы и дифференциальных потоков гамма-излучения ИМД-24 предназначен для обнаружения радиоактивно загрязненных участков местности, объектов и локальных источников гамма-излучения.

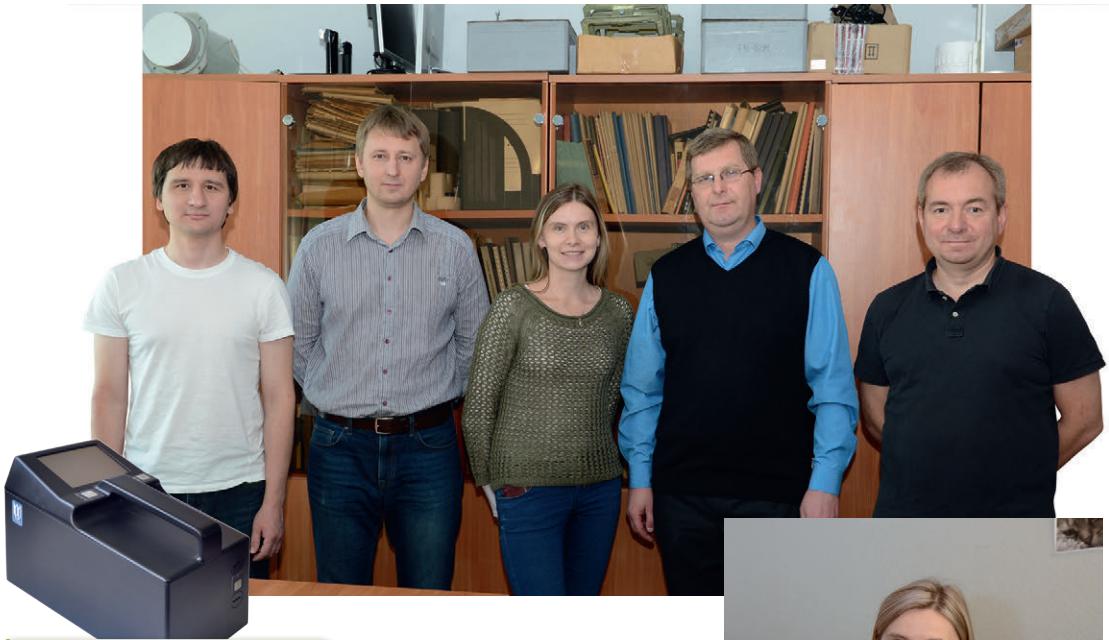




Бурдыгин А.И.,
Лучший работник
ЦНИИ РТК 2012 года

Воздушный комплекс радиационной разведки ВКР. Предназначен для уточнения спектрального состава излучения, измерения мощности экспозиционной дозы на высоте 1 м от поверхности с борта летательного аппарата, а также для поиска, обнаружения и определения местоположения локальных источников ионизирующего излучения.





Телегаммавизор. Предназначен для визуализации множественных источников гамма-излучения, находящихся в поле зрения прибора, а также для совмещения картины гамма- поля с видеоизображением исследуемого объекта.

Слева направо: Семенихин П.В. - инженер; Мельников Ю.С. - инженер 2 кат.; Никольская Е.И. - инженер 2 кат.; Лапин О.Е. - заместитель главного конструктора по информационно-измерительным системам; Власенко А.Н. - начальник лаборатории.



Власенко А.Н.,
Лучший работник ЦНИИ РТК 2010
года

Никольская Е.И.,
Лучший работник
ЦНИИ РТК 2016 года



Наземный комплекс радиационной разведки (НКР)
предназначен для поиска локальных источников гамма и нейтронного излучения, определения границ радиоактивного заражения, а также для измерения мощности экспозиционной дозы.



1-й ряд (слева направо): Микуцкий В.Г. – главный специалист; Матюхин А.М. – ведущий электроник; Другова Л.И. – электроник 1 кат.

2-й ряд (слева направо): Калошина Н.В.– электроник 1 кат.; Жаринова Т.В. – конструктор 1 кат.; Догонкина Е.И. – электроник 1 кат.; Матвеева Н.А., – ведущий программист.

3-й ряд (слева направо): Лукашина Г.В. – ведущий инженер; Горбов А.А.– ведущий электроник; Соловьев В.Е. – ведущий программист.

Разрабатываемые в НТО-4 изделия применяются для радиационного контроля, мониторинга и разведки в условиях мирного и военного времени, для ликвидации последствий радиационных аварий, для управления сложными технологическими процессами и контроля их исполнения.



Аркадьев В.Б.,
Лучший работник ЦНИИ РТК
2011 года



Гамма-спектрометр **БДГС-РТК02** предназначен для дистанционного определения спектрального состава источника радиоактивного излучения.

ОТДЕЛ ФОТОННЫХ И ИОНИЗАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ



Гапонов Владимир Алексеевич,
Заместитель главного конструктора
по космическому приборостроению

Отдел фотонных и ионизационных методов измерений продолжает работы, начатые еще в 1960-е гг. при создании института. Основными направлениями работ в настоящее время являются: разработка бортовых измерительно-информационных комплексов на основе фотонных методов измерения навигационных параметров летательных аппаратов (фотонные высотомеры малых высот для пилотируемых и беспилотных космических аппаратов, комплекс измерения параметров движения возвращаемого аппарата корабля «Федерация», системы неконтактного измерения массы, массового расхода, плотности компонентов топлива и основанные на них системы управления и контроля работы двигателей и т.п.); разработка бортовых и наземных измерительно-информационных комплексов на основе ионизационных методов измерения параметров разреженных газовых сред (система контроля давления собственной атмосферы космических аппаратов, система измерения параметров внешней атмосферы вокруг Международной космической станции и т.п.); разработка бортовых и наземных измерительно-информационных комплексов на основе фотонных методов измерения технологических параметров и радиоэлек-

Модернизированный
стенд контрольно-пое-
рочной аппаратуры (КПА)
приборов автоматики СЭП
в части замены устарев-
шей элементной базы,
в том числе, с возмож-
ностью автоматизации
проверок приборов при
приемо-сдаточных испыта-
ниях и входном контроле,
автоматизации проверок
приборов автоматики си-
стемы электропитания.



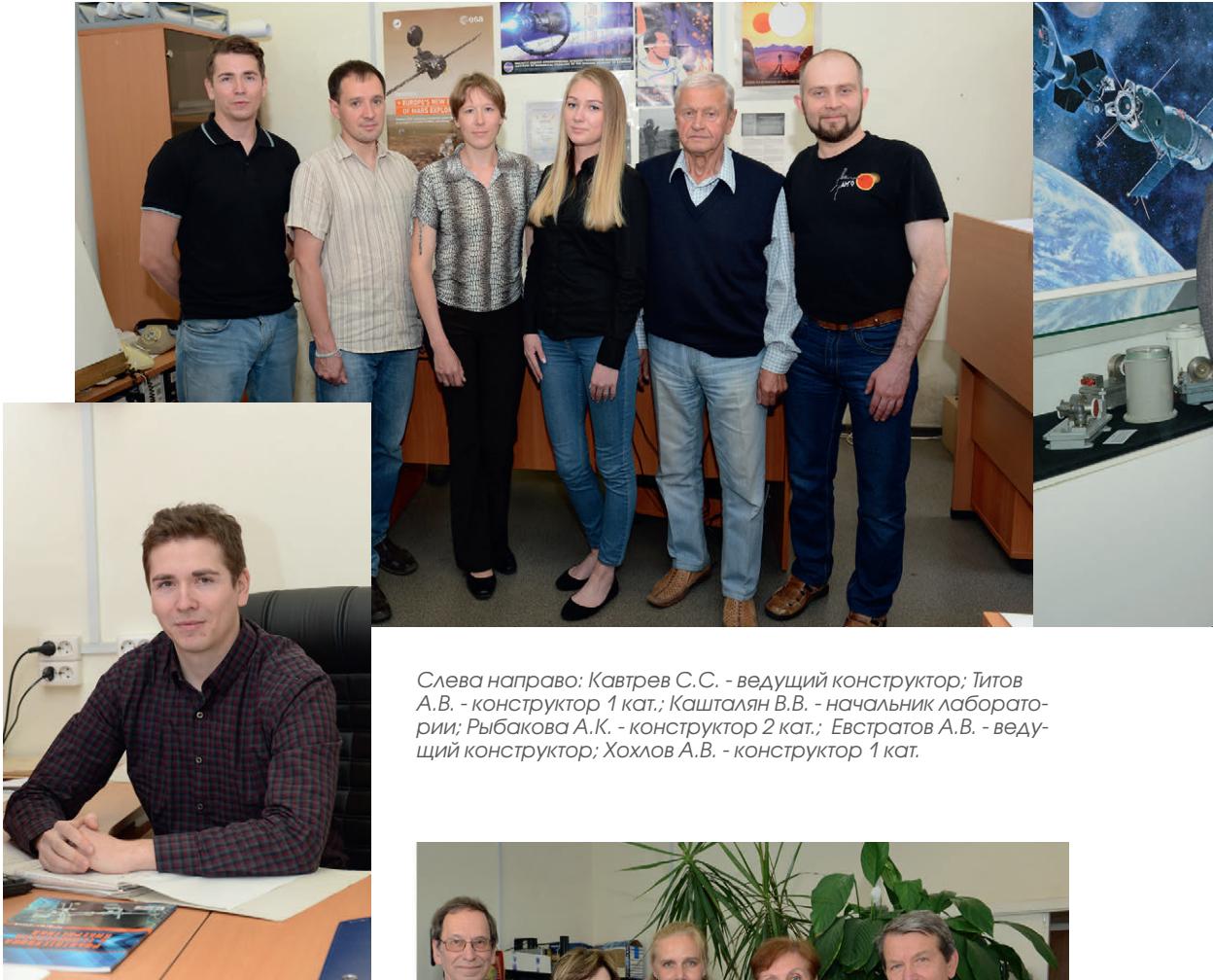
Яковлев В.Д. - ведущий электроник.



Гапонов В. А. и Могучев В.В. перед спускаемым аппаратом космического корабля «Союз ТМА-5», на котором 24 мая 2011 г. совершил посадку экипаж МКС -26/27 в составе: Дмитрия Кондратьева (Россия), Паоло Несполи (ЕКА), Кэтрин Коулман (США). Благополучное возвращение экипажа обусловлено штатной работой комплекса «Кактус -2В».

1-й ряд (слева направо): Хохлов А.В. – конструктор 1 кат.; Новохатская И.В. – инженер 1 кат.; Волчкова Е.А. – научный сотрудник; Топильская Н.Б. – электроник 1 кат.; Миников А.Л. – начальник лаборатории; Фёдорова А.А. – электроник; Гапонов В.А. – заместитель главного конструктора по космическому приборостроению; Евстратов А.В. – ведущий конструктор; Войткун В.В. – ведущий электроник. 2-й ряд (слева направо): Хомченко С.В. – инженер 1 кат.; Кавтров С.С. – ведущий конструктор; Костромцова А.В. – электроник 1 кат.; Дружинин В.Г. – инженер 2 кат.; Бертош В.Я. – ведущий электроник; Рабинович Б.А. – ведущий электроник; Белов М.Н. – начальник лаборатории; Абросимов Д.С. – ведущий инженер. 3-й ряд (слева направо): Кислицына И.А. – научный сотрудник; Гарский А.А. – инженер; Могучев В.В. – начальник лаборатории; Чебыкин В.А. – электроник 1 кат.; Титов А.В. – конструктор 1 кат.

тронных средств контроля и измерения; приборов автоматики управления приземлением и «мягкой» посадки космических аппаратов; аппаратуры контроля и измерения параметров систем электропитания космических аппаратов (счётчики ампер-часов, датчики тока и т.п.).



Слева направо: Кавтрев С.С. - ведущий конструктор; Титов А.В. - конструктор 1 кат.; Кашталян В.В. - начальник лаборатории; Рыбакова А.К. - конструктор 2 кат.; Евстратов А.В. - ведущий конструктор; Хохлов А.В. - конструктор 1 кат.

Кавтрев С.С.,
Лучший работник ЦНИИ РТК
2015 года

1-й ряд (слева направо): Волчкова Е.А. – научный сотрудник; Яковлев В.Д. – ведущий электроник.

2-й ряд (слева направо): Минков А.Л. – начальник лаборатории; Фельдман И.В. – электроник 1 кат.; Топильская Н.Б. – электроник 1 кат.; Фёдорова А.А. – электроник 1 кат.; Войткун В.В. – ведущий электроник.



1-й ряд (слева направо): Гапонов В. А. – заместитель главного конструктора по космическому приборостроению; Новохатская И. В. - инженер 1 кат.; Хомченко С. В. - инженер 1 кат.; Белов М. Н. - начальник лаборатории.

2-й ряд (слева направо): Дружинин В. Г. - инженер 2 кат.; Бертош В. Я. – ведущий электроник; Рабинович Б. А. – ведущий электроник; Чебыкин В. А. - электроник 1 кат.



Система контроля параметров среды «Индикатор-МКС», предназначена для мониторинга и прогнозирования состояния собственной внешней атмосферы орбитального комплекса в части измерения концентрации разреженного газа на внешней поверхности и обнаружения набегающего потока нейтрального газа и потока заряженных частиц.



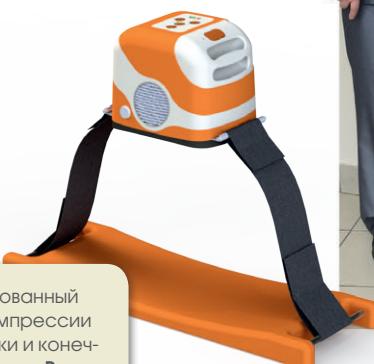
Слева направо: Абросимов Д. С. - ведущий инженер; Костромцова А. В. - электроник 1 кат.; Могучев В. В. – начальник лаборатории; Кислицына И. А. - научный сотрудник; Гарский А. А. - инженер 1 кат.



6 НИО ЛАЗЕРНЫХ, ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ И МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ



Харламов Вячеслав Валентинович,
Начальник 6 научно-исследовательского отделения



Автоматизированный комплекс компрессии грудной клетки и конечностей – «**КардиоРобот**», предназначен для дополнения или замены ручного массажа сердца при выполнении процедуры сердечно-легочной реанимации.

6 НИО «Лазерные, оптоэлектронные и мехатронные системы» был создан в 2011 г. с целью развития новых для института компетенций в области разработки современных лазерных и оптических комплексов различного назначения. В настоящее время НИО специализируется на проведении прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по 3 направлениям: роботизированные и автоматизированные



1-й ряд (слева направо): Иванова А.В. - специалист 1 кат.; Предо С.В. - специалист 1 кат.; Иванова Н.Ю. - инженер 2 кат.
2-й ряд (слева направо): Захаров С.А. - заместитель начальника 6 НИО; Харламов В.В. - начальник НИО; Грязнов Н.А. - заместитель директора по научной работе (ведущий научный сотрудник 6 НИО); Киселев О.В. - ведущий инженер.



1-й ряд (слева направо): Корелин К.Е. - ведущий инженер; Молчанов А.О. - младший научный сотрудник; Спесивцева А.А. - ведущий инженер; Титов С.В. - инженер 2 кат.; Горячкин Д.А. - старший научный сотрудник; Купренюк В.И. - ведущий научный сотрудник.

2-й ряд (слева направо): Клюсов А.П. - ведущий электроник; Соснов Е.Н. - начальник отдела; Кротов А.В. - заместитель начальника отдела; Федоров А.Ф. - инженер 1 кат.; Романов Н.А. - старший научный сотрудник; Грунин Н.Н. - инженер 2 кат.



Перфузионный насос для экстракорпорального кровообращения «Уран». Предназначен для полного или частичного замещения кровообращения пациента при внезапной остановке сердечной деятельности.



Спесивцева А.А.,
Лучший работник
ЦНИИ РТК 2016
года

Клюсов А.П.,
Лучший работник
ЦНИИ РТК 2014
года

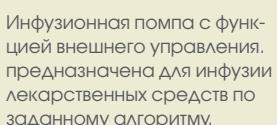


Слева направо: Крутилин Г.С. - конструктор 1 кат.; Голов И.А. - ведущий конструктор; Слюсар Ю.В. - конструктор 2 кат.; Никитина В.М. - конструктор 2 кат.; Красноперова К.А. - конструктор 2 кат.; Гаркуша С.А. - конструктор 1 кат.



Автоматизированный инфузионный медицинский комплекс «МедБРАТ» предназначен для проведения инфузионной терапии в автоматическом режиме.

Слева направо: Асланов И.А. - программист 1 кат.; Булычев А.П. - программист 1 кат.; Шукин В.А. - электроник 1 кат.; Шамарин Д.Г. - программист 2 кат.; Кузнецов Ю.Е. - электроник 1 кат.; Артамонов С.И. - программист 1 кат.



Инфузионная помпа с функцией внешнего управления. Предназначена для инфузии лекарственных средств по заданному алгоритму.



комплексы медицинского назначения, лазерные системы и оптико-электронные системы. На сегодняшний день подразделение насчитывает около 40 человек, в числе которых 10 научных сотрудников и 25 инженерно-технических специалистов высокой квалификации. За годы работы специалистами НИО успешно выполнено более 30-ти НИРов и ОКРов на высоком научно-техническом уровне, а наработанные задельные технические решения и высококвалифицированная команда разработчиков позволяют в кратчайшие сроки проводить разработки новых изделий от стадии идеи до опытного образца.

1-й ряд (слева направо): Никитин С.А. - начальник лаборатории; Киреева Г.С. - младший научный сотрудник; Карсеева А.Ю. - инженер 2 кат.; Синегуб А.В. - техник 1 кат.; Астахов А.Ю. - конструктор 1 кат.

2-й ряд (слева направо): Сокун В.Г. - ведущий конструктор; Грибов В.И. - ведущий конструктор; Сенчик К.Ю. - главный научный сотрудник; Орлов А.Т. - инженер 2 кат.; Щегров Н.Л. - программист 1 кат.

Перфузационный комплекс для восстановления и поддержания жизнеспособности донорских органов для трансплантации – «Прометей». Комплекс предназначен для восстановления и поддержания жизнеспособности донорских органов с помощью экстракорпоральной поточной нормотермической перфузии донорских органов.



8 НИО ТЕХНИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ



Заборовский
Владимир Сергеевич,
Заместитель главного конструктора
по технической кибернетике

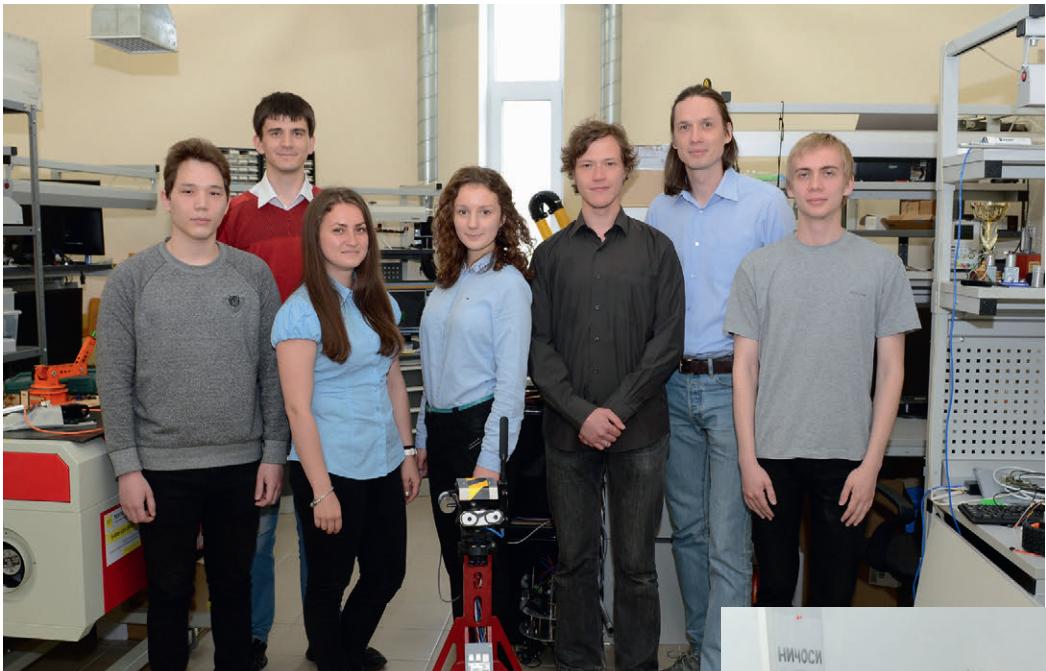
8 НИО как научное подразделение института участвует в решении перспективных задач робототехники, связанных с созданием сетевентрических систем управления группировками роботов в условиях пространственно-ситуационной неопределенности, разработкой человеко-машинных интерфейсов для киберфизических систем, обеспечением информационной безопасности в среде облачных вычислений, применение дополненной реальности для повышения эффективности функционирования систем супервизорного управления космическими и напланетными роботами с борта орбитальной станции, созданием телематической карты для организации движения беспилотных транспортных средств.

Совместный российско-германский космический эксперимент «Контур-2». Телеуправление напланетными роботами с борта РС МКС: телеприсутствие с силомоментной и аудиовизуальной обратной связью.



Слева направо: Булеев А.С. – ведущий электроник; Новопашенный П.А. – инженер 1 кат.; Богданов С.В. – главный специалист; Налетова М.В. – инженер 1 кат.; Гук М.Ю. – начальник отдела; Мулюха В.А. – старший научный сотрудник; Заборовский В.С. – заместитель главного конструктора по технической кибернетике; Колесник А.М. – начальник лаборатории; Купреенко С.В. – начальник лаборатории.

СТУДЕНЧЕСКОЕ КОНСТРУКТОРСКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО (СКТБ)



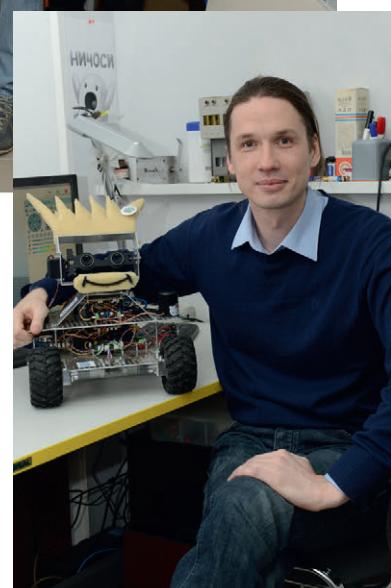
Экспериментальный робот телеприсутствия. Система предназначена для демонстрации и отработки алгоритмов управления малой робототехнической платформой с элементами человеко-машинного интерфейса на базе шлема виртуальной реальности.

Слева направо: Уметбаев Д.Н. - техник 1 кат. (студент СПбГУ, 3 курс); Попков Д.Е. -

техник 1 кат. (студент СПбГУАП, 4 курс); Гончарова В.И. - техник 1 кат. (студент СПбГУАП, 4 курс);

Бакустина М.И. - техник 1 кат. (студент СПбГУАП, 4 курс); Воробьев В.В. - программист 2 кат. (ИТМО, 6 курс); Алексеев М.В. - руководитель СКТБ; Попков А.В. - техник 1 кат. (студент СПбГУ, 3 курс).

Студенческое конструкторско-технологическое бюро создано для подготовки студентов, работающих в институте, к участию в научно-инновационной деятельности, а также для их привлечения к разработке, исследованию и внедрению различных инновационных проектов.



Алексеев Максим Валерьевич. Руководитель СКТБ, Лучший работник ЦНИИ РТК 2015 года

ЦЕНТР МИКРОРОБОТОТЕХНИКИ И ТЕХНИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ (ЦМРТК)



Слева направо: Шмаков О.А. - начальник отдела; Ершова М.А. - инженер 1 кат.; Иванов А.А. - ведущий научный сотрудник ЦМРТК; Варлашин В.В. - инженер 2 кат.; Райский А.В. - инженер-электроник 2 кат.; Панов А.О. - инженер 2 кат.; Харузин С.В. - техник 1 кат.

Малогабаритный робототехнический комплекс «Капитан». Комплекс предназначен для аудиовизуальной разведки окружающей обстановки, доставки и установки в заданных местах легких грузов, уточнения картографической информации и плана помещений, а также для контроля охраняемых зон с автоматической выдачей сигнала тревоги.



Шмаков О.А.,
Лучший работник ЦНИИ РТК
2011 года



Слева направо: Седов А.Ю. - конструктор 2 кат.; Муратова Е.Я. - конструктор 2 кат.; Куликов Д.С. - конструктор 1 кат.; Рогов А.В. - начальник отдела; Прядко А.И. - ведущий конструктор; Аврова Л.Ю. - инженер 2 кат.; Мельник Д.В. - конструктор 2 кат.; Ломаев Е.С. - конструктор 2 кат.; Кожевников Д.С. - конструктор 2 кат.; Семакова А.А. - инженер 2 кат.; Ушаков Ф.Г. - заместитель начальника отдела; Китаев Н.А. - конструктор 2 кат.; Иванов А.Е. - начальник лаборатории.

Малогабаритный разведывательный робот «Кадет». Предназначен для проведения аудиовидеонаблюдения в условиях городской и промышленной инфраструктуры, а также для доставки полезной нагрузки.



Рогов А.В.,
Лучший работник
ЦНИИ РТК 2012 года

Центр (до 2005 г. - лаборатория) микроробототехники и технической кибернетики был создан 1 июля 2002 г. Основные направления работ: робототехнические системы специального назначения; микроманипуляторы и при-

воды специального назначения; микророботы специального и военного назначения; системы ориентации и управления мобильными робототехническими комплексами; мобильные платформы легкого класса массой до 100 кг; устройства управления робототехническими системами; интерфейсные и управляющие устройства; образовательная робототехника.



Слева направо: Логачев А.В. - программист 2 кат.; Ногин М.А. - конструктор 2 кат.; Мицэнгэндлер А.М. - начальник сектора; Завалей И.А. - программист 1 кат.; Прямицын И.Б. - заместитель начальника; Марцинкевич И.А. - конструктор 2 кат.; Коротков А.Л. - начальник лаборатории; Самарина Т.Ю. - конструктор 2 кат.; Варфоломеев Д.С. - инженер 1 кат.; Глебко Н.А. - программист 1 кат.; Хохряков С.В. - инженер 2 кат.



Коротков А.Л.,
Лучший работник
ЦНИИ РТК
2013 года



Прямицын И.Б.,
Лучший работник ЦНИИ
РТК 2012 года

Мобильный малогабаритный робот «ЮЛА-Н» предназначен для проведения дистанционного аудиовидеонаблюдения в условиях городской и промышленной инфраструктуры.



Слева направо: Сафонов А.В - инженер-электроник 2 кат.;
Баклыков К.В. - конструктор 2 кат.; Каменных М.В. - слесарь
механосборочных работ 6 разряда; Рачицкий А.В. - конструктор
2 кат.; Пугачева Т.В. - инженер 2 кат.; Гукова Н.С. - инженер
1 кат.; Тарасов А.В. - инженер-электроник 1 кат.; Куликова
М.Н. - конструктор 2 кат.; Попов Д.С. - начальник лаборатории;
Буняков В.А. - начальник лаборатории.



Иванов А.Е.,
Лучший работник ЦНИИ РТК 2014 года



Гукова Н.С.,
Лучший работник ЦНИИ РТК
2015 года

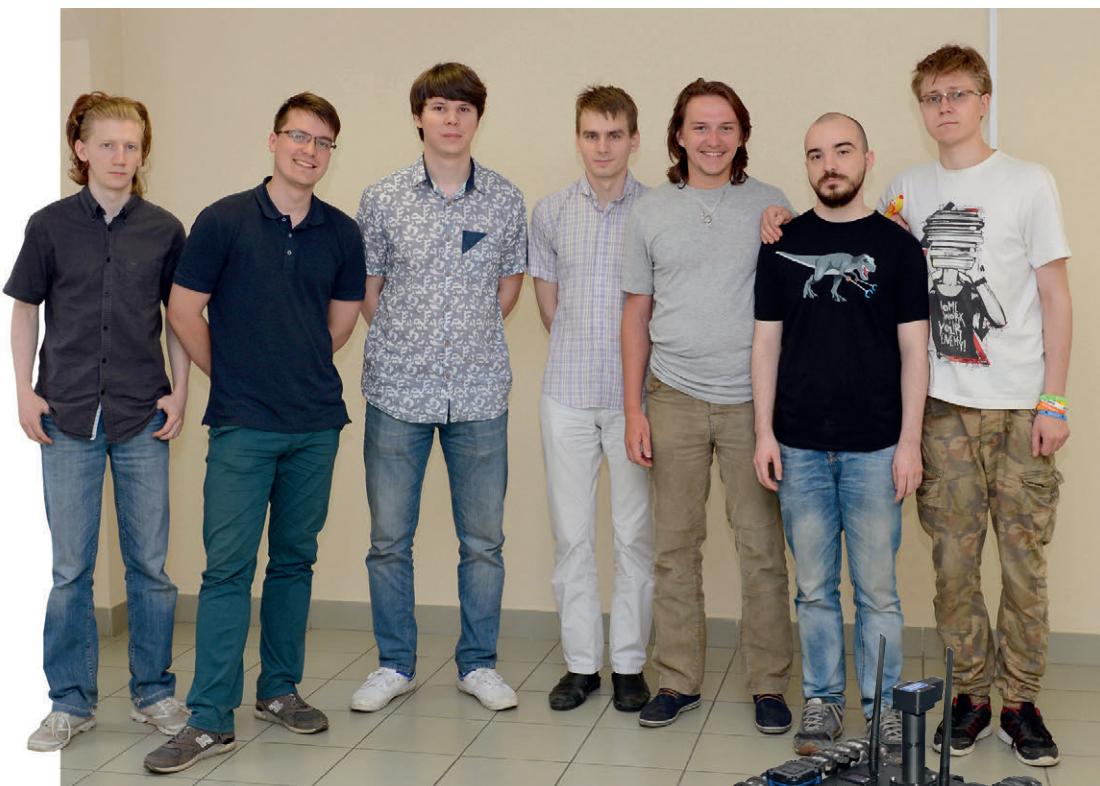
Макет многофункционального мобильного робота «ЗМЕЕЛОК-2». Предназначен для перемещения по сложным поверхностям и выполнения манипуляций с целью мониторинга в труднодоступных местах.



Слева направо: Власенко А.А. - техник 1 кат.; Самарина Л.Ю. - инженер 2 кат.; Воротынцев М.А. - техник 1 кат.; Костянко А.А. - слесарь механосборочных работ 4 р.; Богданова Ю.Б. - монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4 р.; Богданова О.А. - дизайнер 2 кат.; Туровская М.А. - инженер 1 кат.



С 2013 года специалисты ЦНИИ РТК успешно реализуют внедрение перспективных образовательных технологий подготовки кадров по направлению «Мехатроника и робототехника» в формате молодежных робототехнических соревнований «Кубок РТК». Соревнования проходят на большом испытательном полигоне и на мини-полигоне, которые являются уникальными разработками ЦНИИ РТК.



Слева направо: Балташов И.С. - программист 2 кат.; Волков А.Ю. - инженер-электроник 1 кат.; Черемных И.Р. - инженер-электроник 2 кат.; Бубников И.Н. - программист 1 кат.; Капустин Д.А. - начальник сектора; Хазанский Р.Р. - ведущий программист; Королев Д.М. - начальник сектора.



Седов А.Ю.,
Лучший работник
ЦНИИ РТК 2016
года



Малогабаритная робототехническая платформа «КУРСАНТ» предназначена для проведения аудиовидеонаблюдения в условиях городской и промышленной инфраструктуры, а также для доставки полезной нагрузки.



КОНСТРУКТОР. Комплект модулей мобильной робототехники для макетирования трех базовых робототехнических систем: манипуляционной, колесной и гусеничной, и отладки алгоритмов управления.

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ



Степанов Андрей Викторович,
Начальник производственно-
технологического управления

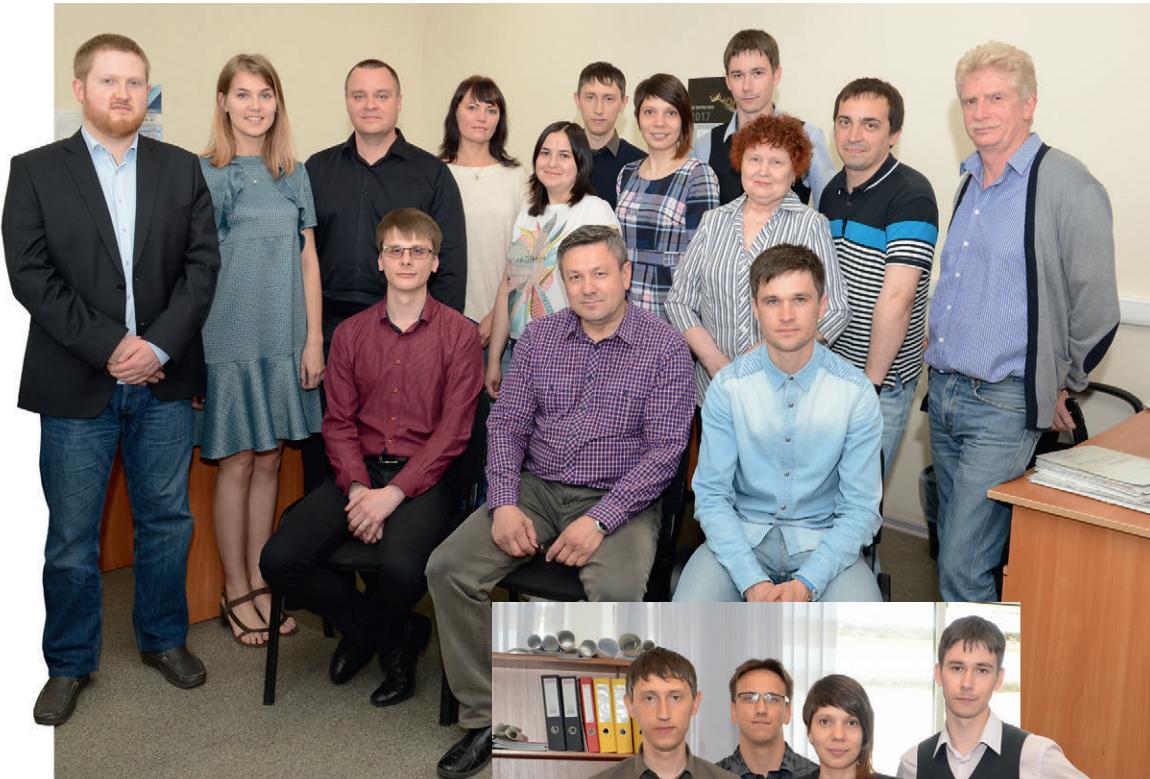
Производственная база включает в себя оборудование и высококвалифицированных специалистов для проведения следующих работ: механическая обработка металлов резанием (токарные, фрезерные, фрезерные с ЧПУ, слесарные, координатно-расточные, плоско- и круглошлифовальные операции); слесарно-сборочные, сварочные,

ОТДЕЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1-й ряд (слева направо): Зубарева О.А. - инженер (контрольный архив); Шишова Т.В. - начальник отдела; Сморчкова Т.Д. - инженер (архив подлинников); Малиновская Л.К. - электрофотограф. 2-й ряд (слева направо): Радивон В.К. - техник 1 кат.; Валиярова А.Р. - инженер 1 кат.; Олифиренко И.А. - электрофотограф (рабочий архив); Миронова Т.Т. - инженер; Иванилова Г.Н. - инженер 1 кат.; Виноградова С.М. - инженер (группа учета); Моргунова Н.В. - электрофотограф 5 р.



ОТДЕЛ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ



1-й ряд (слева-направо): Якук А.С. - инженер 1 кат.; Макеев В.В. - ведущий технолог; Житкевич Н.Ф. - инженер 2 кат. 2-й ряд (слева направо): Елисеев А.С. - ведущий технолог; Романова О.А. - технолог 2 кат.; Котов А.В. - и.о. главного технолога; Алексеева И.В. - технолог 1 кат.; Иванова М.А. - технолог 1 кат.; Иванов О.А. - конструктор 1 кат.; Кривко А.С. - конструктор 1 кат.; Кашицын Е.С. - конструктор 2 кат.; Беспалова Л.С. - ведущий технолог; Пономарев А.К. - технолог 1 кат.; Острособлин А.Ф. - начальник сектора.



Слева направо: Иванов О.А. - конструктор 1 кат.; Артемихин А.В. - конструктор 2 кат.; Кривко А.С. - конструктор 1 кат.; Кашицын Е.С. - конструктор 2 кат.

монтажные работы (в т.ч. монтаж печатных плат 4-5 классов, монтаж и сборка блоков); изготовление печатных плат; нанесение гальванических (анодное оксидиро-

вание с последующим хроматированием или окрашиванием в растворе красителя, оцинкование, оцинкование с хроматированием, химическое оксидирование) и лакокрасочных покрытий; изготовление кабелей.

СЕКТОР ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ



Болотин Сергей Владимирович,
Начальник сектора,
Лучший работник ЦНИИ РТК 2013
года

1-й ряд (слева направо): Меркулов Р.Н. - инженер 2 кат.; Григорьев Н.Н. - инженер-экономист; Болотин С.В. - начальник сектора.
2-й ряд (слева направо): Арбузов Д.А. - инженер 2 кат.; Гатанов В.С. - инженер 2 кат.; Дитбернер Ж.В. - инженер-экономист.

Основными задачами производственно-технического сектора являются сопровождение изготовления и поставки изделий ЦНИИ РТК, а также контроль за исполнением договоров с предприятиями-заказчиками и предприятиями-соисполнителями, обеспечение распределения работ по структурным подразделениям института, участвующим в изготовлении и испытаниях поставляемых изделий.



1-й ряд (слева направо): Ванюгина Н.А. - инженер 2 кат.; Рязанова Н.А. - ведущий инженер; Хворов Р.А. - инженер 2 кат.; Кутлова О.Ю. - инженер 1 кат.; Заркуя Д.Т. - техник.

2-й ряд (слева направо): Оболяев Е.Б. - ведущий инженер; Тузова Н.М. - начальник сектора.



Тузова Н.М. , начальник сектора



ОТДЕЛ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ



**Термовакуумная камера
TVAC-1400 Telstar Technologies SL.**
Термовакуумная камера – это автоматизированная система, которая создана испытывать изделия в условиях имитации космического пространства, а также обеспечивать контроль над температурой и уровнем вакуума в камере.



**Гелиевый масс-спектрометрический
течесискатель MS40Dry.** Обеспечивает максимальную чувствительность при широком диапазоне обнаруживаемых течей и позволяет производить поиск течей различными способами - щупа, вакуумной камеры, обдува и другими.

1-й ряд (слева направо): Зарытовский С.М. - ведущий электроник; Кандлин Л.А. - инженер 2 кат.; Лавров Ю.И. - ведущий инженер.

2-й ряд (слева направо):
Ксенофонтов Б.А. - начальник сектора; Прокофьев А.В. - начальник отдела;
Жаров В.Е. - техник 2 кат.



Слева направо: Львов С.В. - начальник сектора; Пашков Е.В. - ведущий электроник; Борисова Л.А. - инженер 1 кат.; Беляев Н.Н. - начальник сектора; Комаров С.В. - инженер 1 кат.; Королев А.И. - инженер 2 кат.



Полностью модернизированный и переоснащенный самым современным испытательным оборудованием **Испытательный Центр** ЦНИИ РТК проводит всесторонние испытания, начиная от научных исследований и экспериментов, технологических настроек и проверок, до приемо-сдаточных, предварительных, периодических и других видов испытаний под контролем представителей заказчика и ОТК.

Вибростенд электродинамический I250/SA5M IMV. Предназначен для длительной работы при больших нагрузках. Для испытаний габаритных образцов, изделий в сборе и нестандартных конструкций.

СЕКТОР РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ



Слева направо: Пшеницын А.В. - начальник службы радиационной безопасности; Коробов А.А. - ведущий инженер; Дуйшев Р.Б. - инженер 1 кат.; Пономарев Н.Н. - ведущий инженер; Ковалчук И.А. - ведущий инженер.



Мериков В.В. - ведущий инженер



ОТДЕЛ ПРОИЗВОД- СТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Слева направо: Астафьев В.К. - слесарь по ремонту оборудования; Старых В.В. - слесарь по ремонту оборудования; Балезин Б.В. - ведущий технолог; Долгов А.В. - главный механик, начальник отдела.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ



1-й ряд (слева направо): Радченко С.В. – ведущий инженер; Якубовский В.А. – главный метролог; Изоткин М.К. – регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов б.р.
2-й ряд (слева направо): Хвостова Е.Б. – инженер 1 кат.; Каширин С.М. – регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов б.р.; Литвина Н.В. – ведущий инженер; Коновалчикова Н.Н. – ведущий инженер; Голубев В.Ф. – ведущий инженер.

ОТДЕЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Цикалюк Сергей Владимирович,
Начальник отдела

ОПЫТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО



1-й ряд (слева направо): Чугунов В.А. - слесарь механосборочных работ 3 р.; Лавров Б.Е - комплектовщик изделий и инструментов 3 р.; Баухах Я.Г. - гравер 5 р.; Волков О.А. - слесарь механосборочных работ 3 р.; Коновалов Д.И. - слесарь механосборочных работ 6 р.; Юдин О.С. - слесарь механосборочных работ 6 р.

2-й ряд (слева направо): Кравчук А.С. - слесарь механосборочных работ 3 р.; Иванов С.А. - слесарь механосборочных работ 6 р.; Слюсар А.В. - начальник слесарного участка; Седлерёнок Д.В. - слесарь механосборочных работ 5 р.; Правдихин В.Г. - слесарь механосборочных работ 5 р.; Бурихин О.Е. - слесарь механосборочных работ 5 р.; Рыбин Г.Б. - слесарь механосборочных работ 5 р.



Слюсар А.В.,
Лучший работник ЦНИИ РТК 2016 года



Иванов С.А.,
Лучший работник ЦНИИ РТК 2015 года

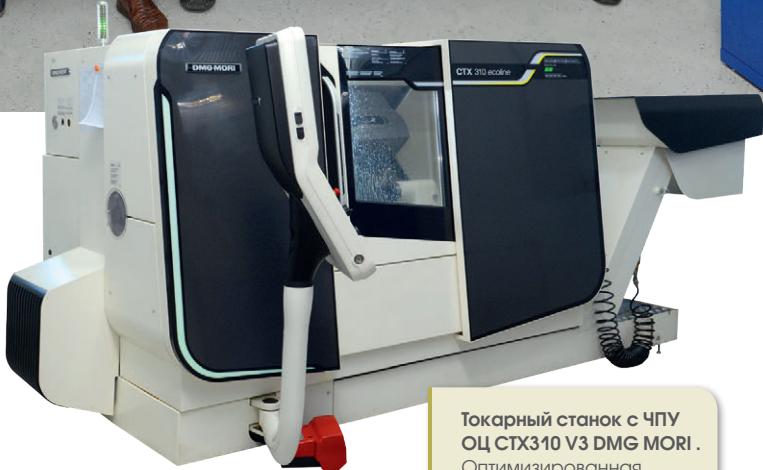


1-й ряд (слева направо):
Миляускас А.Р. - оператор станков с ЧПУ 5 р.;
Казарцев С.А. - токарь 5 р.; Киселев М.А. - технолог 2 кат.; Березкин Г.А. - заместитель начальника отдела; Мисюлин В.А. - фрезеровщик 6 р.;
Рябов С.П. - начальник отдела.

2-й ряд (слева направо):
Чернышев А.В. - токарь 6 р.; Леонтьев А.Ю. - оператор станков с ЧПУ 4 р.;

Пукконен И.Л. - токарь-расточник 5 р.; Пантин В.Н. - токарь 4 р.;
Румянцев А.А. - начальник цеха; Горбачев Е.Г. - фрезеровщик 6 р.;
Яковлев В.А. - оператор станков с ЧПУ 4 р.; Подболотов А.Н. - токарь 5 р.

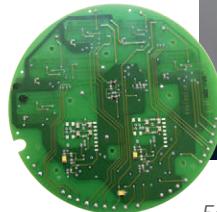
3-й ряд (слева направо): Киреев А.В. - и.о. начальника станков с ЧПУ; Голубев С.В. - наладчик станков с ЧПУ 4 р.; Иванов А.С. - фрезеровщик 6 р.; Кузьмин А.Н. - заместитель начальника цеха;
Калмыков С.И. - токарь 6 р.; Самохвалов К.С. - оператор станков с ЧПУ 4 р.; Шаратунов Я.А. - инженер по наладке, совершенствованию технологий и эксплуатации; Луковников А.А. - наладчик станков с ЧПУ 4 р.; Романовский А.А. - оператор станков с ЧПУ 4 р.



Токарный станок с ЧПУ ОЦ CTX310 V3 DMG MORI .
Оптимизированная технология с быстрой револьверной головкой с сервоприводом и ускоренным ходом 30м/мин. В 2016 году введен в эксплуатацию новый участок станков с ЧПУ: токарный ОЦ CTX310 V3 DMG MORI; фрезерный ОЦ GMG 635V DMG MORI; электроэррозионный станок Mitsubishi MV2400 S.



Иванов О.Р.,
Лучший работник
ЦНИИ РТК 2014
года



Борисова С.Ю. - монтажник РЭА и приборов 6 р.





Слева направо: Абеткин В.Д. - наладчик станков и манипуляторов 6 р.; Вершинин И.К. - наладчик станков и манипуляторов с программным управлением 4 р.; Воротынцев А.Н. - наладчик станков и манипуляторов 8 р.; Леонтьев А.Ю. - оператор станков с программным управлением 4 р.; Луковников А.А. - наладчик станков и манипуляторов 4 р.; Кузнецов А.А. - наладчик станков и манипуляторов с программным управлением 4 р.; Якимов С.В. - токарь 5 р.



Ковалевская Т.Н.,
Лучший работник
ЦНИИ РТК 2010 года



Воротынцев А.Н.,
Лучший работник ЦНИИ
РТК 2013 года



Слева направо: Суковатов А.А. - слесарь механосборочных работ 6 р.; Груздев С.Ю. - ведущий технолог; Васильев С.Н. - слесарь механосборочных работ 4 р.; Румянцев В.Н. - слесарь механосборочных работ 4 р.; Тамберг А.К. - слесарь механосборочных работ 4 р.

ОТДЕЛ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ



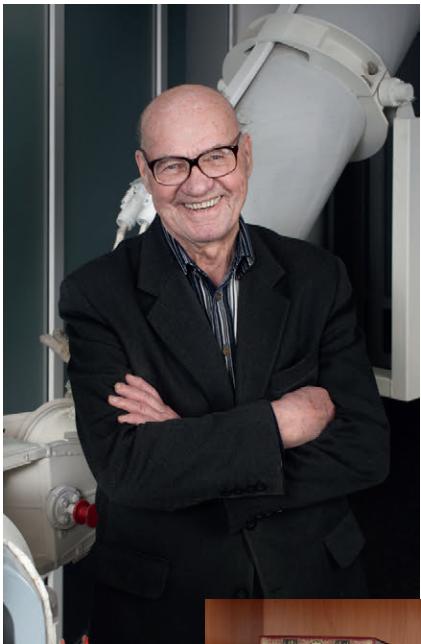
Задачами 94 Управления проектами является организация проектной деятельности в ЦНИИ РТК, в т.ч. обеспечение методологической и административной поддержки задействованных подразделений и единых подходов к управлению проектами; разработка и внедрение Методологии управления проектами и контроль её соблюдения; унификация и стандартизация управленческих процедур в части управления проектами; мониторинг планов и хода реализации проектов, выявление и фиксация отклонений, участие в разрешение проблем выполнения проектов; организация разработки, внедрение, сопровождение и развитие корпоративной системы управления проектами; обеспечение учета и анализ загрузки трудовых ресурсов ЦНИИ РТК; подготовка периодической сводной отчетности о ходе реализации проектов в ЦНИИ РТК.

Остросаблина Анна Александровна,
Начальник управления проектами



1-й ряд (слева направо): Лобынцев И.В. - начальник отдела; Коломойцев О.Е. - начальник отдела.
2-й ряд (слева направо): Бородин А.В. - ведущий инженер; Кулешова М.В. - ведущий инженер; Головлев Д.Г. - инженер 1 кат.; Козленко И.Е. - инженер 2 кат.; Мурадова Д.А. - инженер 1 кат.; Медведева О.Н. - инженер 1 кат.; Терновский Н.В. - инженер 1 кат.; Сторожев А.А. - инженер 1 кат.; Курбатов Д.А. - ведущий инженер.

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РОБОТОТЕХНИКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»



Редакция журнала «Робототехника и техническая кибернетика» немногочисленна по своему составу, всего-то четыре человека. Несмотря на это, им за весьма короткий срок удалось сделать довольно много — организовать регулярный выпуск журнала и привести его к такому уровню, который позволил ему войти в Перечень ВАК. Сегодня о журнале знают не только в России и в странах СНГ, но и в дальнем зарубежье.

Юревич Евгений Иванович,
Главный редактор

Слева направо: Купцова И.В. - дизайнер;
Железняков А.Б. - заместитель главного редактора;
Мохова О.А. - технический редактор.



ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР



Коллектив Информационно-аналитического центра ЦНИИ РТК (ИАЦ ЦНИИ РТК) имеет многолетний положительный опыт организационно-методической работы по формированию и реализации прикладных научных исследований в

Коренко Наталья Львовна,
Руководитель информационно-аналитического центра

1-й ряд (слева направо): Вольпяс Т.В. - заместитель начальника сектора; Кузакова А.Г. - заместитель начальника сектора.

2-й ряд (слева направо): Николаев А.Б. - заместитель начальника сектора; Шиляева Е.И. - инженер 1 кат.; Качилина К.А. - инженер; Ледяева В.С. - начальник сектора; Тулысов Н.В. - заместитель руководителя информационно-аналитического центра.

3-й ряд (слева направо): Грязнов Н.А. - заместитель директора по научной работе; Журавлев Р.А. - начальник отдела.





1-й ряд (слева направо): Ко-ваева Н.В. - инженер; Кириллов-ва М.В. - помощник руководите-ля; Баннистер З.В. - инженер.
2-й ряд (слева направо): Нико-лаев А.А. - заместитель началь-ника сектора; Медведев Д.Л. - на-чальник сектора.

Слева направо: Качилина К.А. - инженер; Шиляева Е.И. - инже-нер 1 кат.; Медведев Д.Л. - на-чальник сектора.



Пашенко Е.Б. - заместитель на-чальника сектора



ЦНИИ РТК в рамках государственного задания, Федеральных целевых программ Минобрнауки России, Минпромторга России по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.

ИАЦ ЦНИИ РТК успешно реализует проекты, направленные на внедрение передовых образова-



Станкевич С.Ю.,
Лучший работник ЦНИИ РТК 2013
года

1-й ряд (слева направо): Купцова И.В. - дизайнер; Спасский Б.А. - начальник сектора; Эдуардова А.Г. - инженер 1 кат. по патентной и изобретательской работе.
2-й ряд (слева направо): Озерова Е.Г. - ведущий инженер; Заезжалкина Э.В. - заведующий научно-технической библиотекой; Мохова О.А. - инженер; Станкевич С.Ю. - ведущий инженер.

тельных технологий в формате молодежных соревнований по робототехнике. А также проекты, содействующие межрегиональному и международному сотрудничеству института с профильными организациями, включая участие специалистов ЦНИИ РТК в научно-технических мероприятиях, представление разработок института в рамках тематических выставок, организацию и проведение ежегодной конференции «Экстремальная робототехника».



Слева направо: Казанцев В.Н. - старший научный сотрудник; Чебыкина А.В. - инженер; Павлов В.А. - заместитель начальника сектора; Оганесян А.А. - ведущий инженер.

Николаева Л.В. - специалист;
Чебыкина А.В. - инженер.



Слева направо:
Кузакова А.Г. - заместитель начальника сектора;
Пашенко Е.Б. - заместитель начальника сектора;
Журавлев Р.А. - начальник отдела;
Купцова И.В. - дизайнер; Шиляева Е.И. - инженер 1 кат.; Мохова О.А. - инженер.



Железняков Александр Борисович,
Советник директора, заместитель
главного редактора журнала «Робото-
техника и техническая кибернетика»



Котенев Виктор Дмитриевич, Заместитель главного кон-
струектора по оперативным вопросам, главный инженер
ОКБ ТК/ЦНИИ РТК в 1969-1987 гг., и.о. директора института
в январе-марте 1987 г.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Ни одно научное учреждение, каковым несомненно является ЦНИИ РТК, не может нормально функционировать без ученого секретаря, сопровождающего текущую научную деятельность учреждения. Он составляет планы мероприятий, контролирует их организацию и реализацию принятых на мероприятиях решений.

Буркина Марина Михайловна,
Ученый секретарь



КАФЕДРА «РОБОТОТЕХНИКИ И ТЕХНИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ»

В ЦНИИ РТК осуществляется подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 15.06.01 Машиностроение (профиль - 05.02.05 «Роботы, мехатроника, робототехнические системы») (Лицензия: серия 90П01 № 0023702 от 28 мая 2015 г., Свидетельство о государственной аккредитации от 18.10.2017 № 2686).

В 2015 году была создана кафедра «Робототехники и технической кибернетики» для реализации образовательной деятельности (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

На кафедре работает высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав. К проведению учебных занятий привлекаются ведущие сотрудники ЦНИИ РТК.

Научно-исследовательская практика аспирантов проходит на современной материально-технической базе ЦНИИ РТК, включая уникальные испытательные стенды, компьютерные классы, связанные быстродействующими волоконно-оптическими линиями с сетью Интернет.

Аспирантура готовит новое поколение сотрудников, обладающих навыками аналитической и исследовательской работы, способных решать современные задачи образования, производства и науки.



Коротких Михаил Тимофеевич, Заведующий кафедрой



Гвильдис Татьяна Юрьевна, Заведующий аспирантурой



Аспиранты кафедры

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ



Основные направления деятельности управления персоналом: формирование кадровой политики института; своевременное укомплектование квалифицированными кадрами; поддержание и развитие высокого профессионального уровня сотрудников; разработка и внедрение систем мотивации и оценки эффективности деятельности персонала; учет кадров и оформление кадровой документации; обеспечение соблюдения требований охраны труда и трудового законодательства.

Успенская Екатерина Вадимовна,
Начальник управления персоналом

Слева направо: Бутурович Н.В. - специалист по персоналу; Ахметова И.В. - инженер по подготовке кадров; Матвеев А.И. - ведущий инженер по охране труда; Успенская Е.В. - начальник управления персоналом; Ефимова М.А. - ведущий документовед; Соловьева О.Б. - ведущий инженер.



УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОГО СНАБЖЕНИЯ И ПРОДАЖ



1-й ряд (слева направо): Габрильянц Н.Н. - специалист; Муравьева М.Е. - инженер по хранению спецпродукции; Гамзаева С.Ф. - ведущий специалист; Науменко Е.В. - инженер по хранению спецпродукции; Пугачева Т.В. - инженер 1 кат.

2-й ряд (слева направо): Вавилова Н.В. - техник по хранению спецпродукции; Вотинцева З.В. - инженер по хранению спецпродукции; Дубкова Л.В. - инженер по хранению спецпродукции; Шиняев А.Н. - ведущий инженер по комплектации спецпродукции; Пименов К.А. - начальник отдела организации закупок и продаж; Баранов И.И. - начальник 12 управления материально-технического снабжения и продаж; Кисляков А.Г. - ведущий инженер снабжения; Чуприна М.Г. - ведущий инженер по комплектации спецпродукции; Горшкова Е.А. - специалист; Остросаблин А.Ф. - начальник отдела информационного обеспечения и аналитики.

3-й ряд (слева направо): Стешенко С.В. - начальник сектора обеспечения; Ефремова О.И. - инженер по хранению спецпродукции; Ежов А.М. - ведущий инженер снабжения; Кулинич С.В. - ведущий инженер снабжения; Лепилов А.В. - начальник отдела материально-технического снабжения и комплектации; Гушило Г.И. - ведущий инженер по комплектации спецпродукции; Муравьев Т.Д. - ведущий инженер по комплектации спецпродукции.

СЕКТОР МОНИТОРИНГА И ФОРМИРОВАНИЯ ОТЧЕТНОСТИ



Слева направо: Елисеева А.М. - начальник сектора;
Баранова Н.Н. - инженер 1 кат.

АРХИВ



Царикович Ольга Владимировна, Документовед

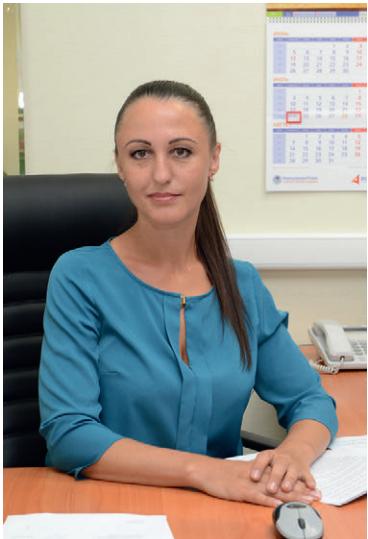
КАНЦЕЛЯРИЯ

Слева направо: Куракевич Е.В. - ведущий документовед; Панцулая Е.В. - ведущий документовед, и.о. заведующего канцелярией; Агеенкова И.Ю. - документовед.

На фотографии справа:
Куракевич Е.В. - ведущий документовед; Агеенкова И.Ю. - документовед.



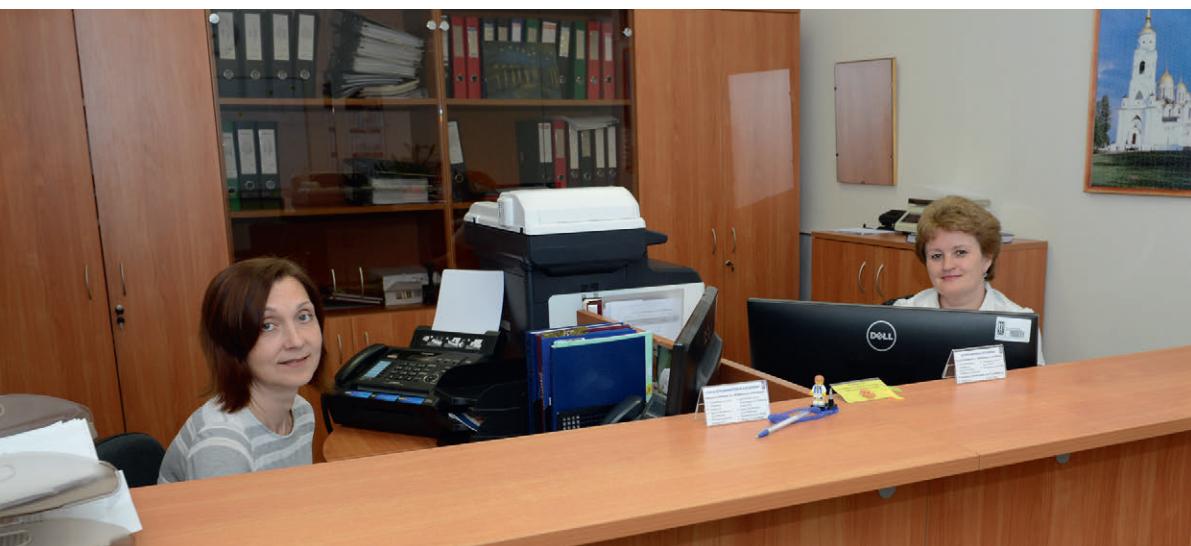
ЮРИДИЧЕСКИЙ СЕКТОР



Боровская
Елена Александровна,
Начальник сектора



Слева направо: Ледяев И.С. -
ведущий юрист; Тряскина И.В. -
юрист; Боровская Е.А. - начальник сектора.



АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ



Полировнов Владислав Юрьевич,
Начальник административно-хозяйственного управления

Административно-хозяйственное управление отвечает за безаварийную эксплуатацию, техническое и хозяйственное обслуживание и обеспечение сохранности находящихся в управлении: территории, зданий, сооружений, инженерных сетей, оборудования, машин и механизмов.

ОТДЕЛ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИМУЩЕСТВЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ



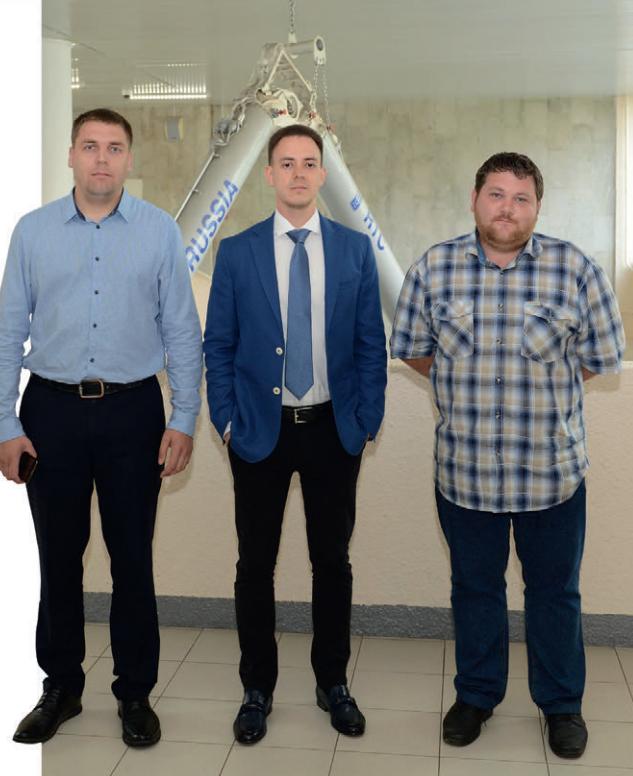
Слева направо: Чагин А.А. - инженер 1 кат.; Урыкина В.М. - начальник отдела; Соловьева В.А. - специалист; Данова Е.Е. - инженер-эколог.

ОТДЕЛ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Слева направо: Васильев А.Н. - ведущий инженер; Кукин М.И. - заместитель начальника ОКС; Ананьев В.А. - техник.



Строительство стендовой базы роботехники для экстремальных условий и технической кибернетики (корпус № 15, 2010 г.)



ОТДЕЛ ГЛАВНОГО ЭНЕРГЕТИКА

1-й ряд: Белоусов Ф.А. - начальник отдела - главный энергетик. 2-й ряд (слева направо): Ефимов А.Г. - инженер КИП и А, электромеханик по лифтам 3 р.; Муракаев А.Р. - монтажник санитарно-технических систем и оборудования б р.; Крылов А.Д. - электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования б р.; Матвеев С.Б. - монтажник санитарно-технических систем и оборудования б р. 3-й ряд (слева направо): Попко П.А. - ведущий инженер-энергетик; Смирнов С.В. - электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования б р.; Гусев Г.А. - монтажник санитарно-технических систем и оборудования б р.



ОТДЕЛ ТРАНСПОРТНО-РЕМОНТНЫЙ



Слева направо: Масалов А.В. - водитель 3 кл. 6 р.; Салайдинов А.А. - техник 1 кат.; Бабина Т.В. - диспетчер автотранспорта; Кирпань Е.В. - ведущий специалист; Румынский М.Л. - водитель 3 кл. 6 р.; Туманов А.С. - водитель 3 кл. 6 р.; Мельников А.С. - водитель 3 кл. 6 р.; Кучеров Н.А. - водитель 3 кл. 6 р.; Степанов С.И. - водитель 3 кл. 6 р.; Петров В.В. - водитель 2 кл. 7 р.; Абрамов А. Л. - механик.
На фотографии ниже (слева направо): Мягкий А.Н. - водитель 1 кл. 7 р.; Ананьев А.А. - водитель 3 кл. 6 р.; Розанов А.В. - водитель 3 кл. 6 р.



ОТДЕЛ СОЦИАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ



1-й ряд (слева направо): Макарова Я.И. - калькулятор; Старкова О.И. - буфетчик 3 р., Васильева Е.В. - повар 4 р.; Аронина Л.П. - повар 4 р.; Вишнякова О.Ф. - повар 4 р.

2-й ряд (слева направо): Стукалова А.И. - повар 4 р.; Беляева И.А. - мойщик посуды 2 р.; Белая Т.Д. - буфетчик 3 р.; Макарова Т.В. - заместитель начальника административно-хозяйственного управления; Трифонова З.Д. - заместитель начальника отдела; Яковлева Н.А. - шеф-повар.

Слева направо: Жаркова Е.А. - специалист; Смирнов Д.А. - инженер 1 кат.; Макарова Т.В. - заместитель начальника административно-хозяйственного управления; Михеева Е.А. - помощник начальника административно-хозяйственного управления.



ОТДЕЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



Слева направо: Соропейников Р.А. - техник;
Филиппов С.В. - техник;
Голубев А.Ю. - техник;
Архипов Ф.В. - техник;
Ильенко В.А. - техник;
Камбарова Л.В. - техник;
Магомедов Э.Н. - техник;
Виноградов Н.М. - техник;
Красивова Ю.Н. - техник;
Амелина С.К. - заместитель начальника отдела;
Коляда Л.А. - техник;
Шамова Т.В. - техник; Мосенцева Е.Д. - техник.

На фотографии ниже (слева направо): Со-
ропейников Р.А. - техник;
Архипов Ф.В. - техник;
Свирицкий Ю.И. - ве-
дущий инженер; Ма-
гомедов Э.Н. - техник;
Виноградов Н.М. - техник;
Голубев А.Ю. - техник.



Слева направо: Соропейников Р.А. - техник; Филиппов С.В. - техник; Голубев А.Ю.- техник; Архипов Ф.В.- техник; Ильенко В.А. – техник; Камбарова Л.В. – техник; Магомедов Э.Н. - техник; Виноградов Н.М. - техник; Красивова Ю.Н. – техник; Амелина С.К.- заместитель начальника отдела; Коляда Л.А. - техник; Шамова Т.В. - техник; Мосенцева Е.Д. - техник; Сафонова Г.Н. - техник; Наумова А.В. - техник; Иванова Е.Н. - техник; Горкина М.М. - техник; Прокофьева Г.И. - техник; Рылова М.В. - техник.

На фотографии ниже (слева направо): Амелина С.К.- заместитель начальника отдела; Коляда Л.А. - техник; Шамова Т.В. - техник; Мосенцева Е.Д. - техник; Сафонова Г.Н. - техник; Наумова А.В. - техник; Иванова Е.Н. - техник; Горкина М.М. - техник; Прокофьева Г.И. - техник; Рылова М.В. - техник.



ПЛАНОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ



Планово-экономический отдел осуществляет формирование ценовой и экономической политики предприятия на основании действующих нормативных актов; проводит анализ финансово-хозяйственной деятельности; формирует финансовый план развития предприятия и контролирует ход его выполнения; ведет государственную статистическую отчетность.

*Раскина Юлия Григорьевна,
Начальник планово-экономического отдела*

Слева направо: Корнилова Г.Н. - экономист; Павлова Т.А. - экономист; Обруч Т.С. - начальник сектора; Бакрадзе И.Ю. - помощник заместителя директора по экономике и финансам; Махонина Н.А. - начальник сектора; Острогаблина А.А. - начальник Управления проектами; Шаповалов А.О. - ведущий экономист; Аксинина Е.В. - экономист 2 кат.; Титова Н.М. - экономист; Поминова Е.С. - ведущий экономист; Дели Д.А. - экономист.



БУХГАЛТЕРИЯ



Основными задачами бухгалтерии являются формирование полной и достоверной информации о деятельности предприятия и его имущественном положении, а также предотвращение отрицательных результатов хозяйственной деятельности и обеспечение финансовой устойчивости ЦНИИ РТК.

Телегина Наталья Владимировна,
Главный бухгалтер

1-й ряд (слева направо): Вылегжанина В.В. - ведущий бухгалтер; Кутина Н.В. - заместитель главного бухгалтера; Телегина Н.В. - главный бухгалтер; Галкина Е.Н. - ведущий бухгалтер.
2-й ряд (слева направо): Кособуцкая И.В. - ведущий бухгалтер по налоговому учету; Богачёва Е.В. - ведущий бухгалтер; Тамашук И.В. - начальник группы материального учета; Раскина Ю.Г. - начальник ПЭО; Вихлянцева Л.Ю. - ведущий бухгалтер; Петрова И.В. - ведущий бухгалтер.



УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМА И БЕЗОПАСНОСТИ



Величко Борис Валерьевич,
Начальник управления режима
и безопасности

Слева направо: Абдулаев
И.Ш. - инженер по гражданской
обороне и чрезвычайным ситуа-
циям; Смирнов В.Д. - специалист
по мобилизационной подготовке;
Рудак А.Г. - специалист; Павлов
А.И. - заместитель начальника
управления по экономической
безопасности; Шарко А.С. - заме-
ститель начальника управления по
информационной безопасности.

Управление осуществляет деятельность, направленную на обеспечение экономической, информационной, инженерно-технической и пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, а также координирует мероприятия структурных подразделений в указанных сферах.

Важнейшим направлением деятельности является защита коммерческой, промышленной, финансовой, деловой и иной информации, а также своевременное выявление и нейтрализация причин и условий, способствующих ее несанкционированному распространению.

С целью выполнения возложенных на Управление задач организовано взаимодействие с правоохранительными и контрольными органами, органами государственной власти.



ОТДЕЛ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ



Отдел внутреннего контроля решает задачи охраны общественного порядка и обеспечивает общественную безопасность на территории ЦНИИ РТК, предупреждения преступлений и административных правонарушений на контролируемой территории, осуществляет пропускной режим, ведет надзор за противопожарным состоянием контролируемых объектов.

Кузмина Любовь Алексеевна,
Начальник отдела внутреннего контроля

Слева направо: Балаев С.Н. - контролер КПП 3 р.;
Сотская В.В. – старший контролер КПП 3 р.; Степанова Г.В. - контролер КПП 3 р.; Махотина В.С. - контролер КПП 3 р.; Пучкарева Е.Г. - контролер КПП 3 р.; Архангельская Т.В. - контролер КПП 3 р.

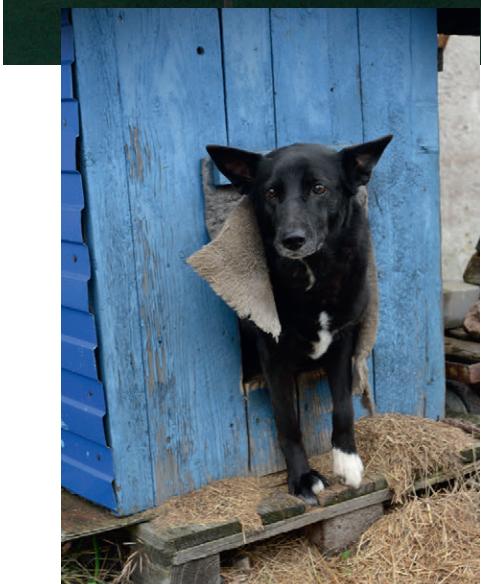




1-й ряд (слева направо): Куликова Н.Л. – старший контролер КПП 3 р.; Осипова Н.И. - контролер КПП 3 р.; Алексеева Т.А. - контролер КПП 3 р.

2-й ряд (слева направо): Осипова Т.Э. - контролер КПП 3 р.; Трикозюк Г.В. - контролер КПП 3 р.

Белевич Е.А. - контролер контрольно-пропускного пункта 3 р.; Бонни - сотрудник отдела внутреннего контроля



Бонни - сотрудник отдела внутреннего контроля





Слева направо: Платонова М.В. - контролер КПП 3 р.; Кулиш В.И. - контролер КПП 3 р.; Алексеева Н.Б. - контролер КПП 3 р.; Мальченко Л.А. - старший контролер КПП 3 р.; Богданова Т.А. - контролер КПП 3 р.

На фотографии ниже (слева направо): Лөлета С.Л. - контролер КПП 3 р.; Никитенко Л.Г. - контролер КПП 3 р.; Мурашова Л.Н. – старший контролер КПП 3 р.; Иванова В.Ф. - контролер КПП 3 р.; Маслова Н.И. - контролер КПП 3 р.; Назаров В.С. - контролер КПП 3 р.



ОТДЕЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Ковтун И.А., Лучший работник ЦНИИ РТК 2016 года

Основными задачами отдела информационных технологий является обеспечение надежности доступа сотрудников института к ресурсам локальной вычислительной сети (ЛВС), а также развитие ЛВС ЦНИИ РТК как единой ин-

1-й ряд (слева направо): Поздняков С.Л. - заместитель начальника отдела по автоматизации процессов управления; Гришин В.С. - программист 1 кат.; Ковтун И.А. - специалист; Кубышев С.В. - начальник отдела; Гошко Г.А. - программист 1 кат.

2-й ряд (слева направо): Годжиев А.А. - программист 2 кат.; Пластиин Р.В. - программист 1 кат.; Харин А.Ю. - программист 1 кат.; Григорьев О.А. - программист 1 кат.; Бабенко А.В. - программист 1 кат.; Ананьев А.А. - техник; Веселов В.Г. - ведущий инженер.

формационно-телекоммуникационной среды, обеспечивающей решение задач информатизации, автоматизации и управления института. Помимо этого отделом решаются задачи технической поддержки серверного оборудования систем автоматизации производства, обеспечение доступа в глобальную сеть Интернет и обеспечение бесперебойного функционирования аппаратно-программных комплексов.

СПЕЦІАЛЬНИЙ ОТДЕЛ



Слева направо: Михайлова И.В. – ведущий инженер; Борискина О.П. – ведущий документовед; Коваленко Г.И. - начальник отдела, Антоненко М.А. – ведущий специалист; Грудина В.В. – ведущий документовед.

В тематике института есть множество работ, направленных на решение задач национальной безопасности. Таков мир, в котором мы живем. От этого никуда не деться. И пока будут вестись такие работы, будут существовать и такие подразделения, как спецотдел. В его задачу входит обеспечение сотрудников ЦНИИ РТК,



Михайлова И.В. – ведущий инженер.

естественно, тех, кто к этому допущен, всей необходимой информацией. Также спецотдел призван обеспечить сохранение этой информации «от чужих глаз».

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВА



1-й ряд (слева направо): Михайлова И.В. - инженер 2 кат.; Парамонов В.П. - заместитель главного контролера; Зубарев А.В. - главный контролер-начальник ОТК; Кузьмина О.Н. - инженер 2 кат. 2-й ряд (слева направо): Каялайнэн А.В. - ведущий инженер; Петров М.С. - техник 1 кат.; Ибрагимова Г.В. - техник 1 кат.; Мигунова Е.А. - ведущий инженер; Гембицкий В.Г. - техник 1 кат.; Сухоруков И.К. - ведущий инженер; Вазанков Д.В. - заместитель главного контролера; Рвачев С.А. - техник 1 кат.; Андрушенко Е.С. - инженер 1 кат.

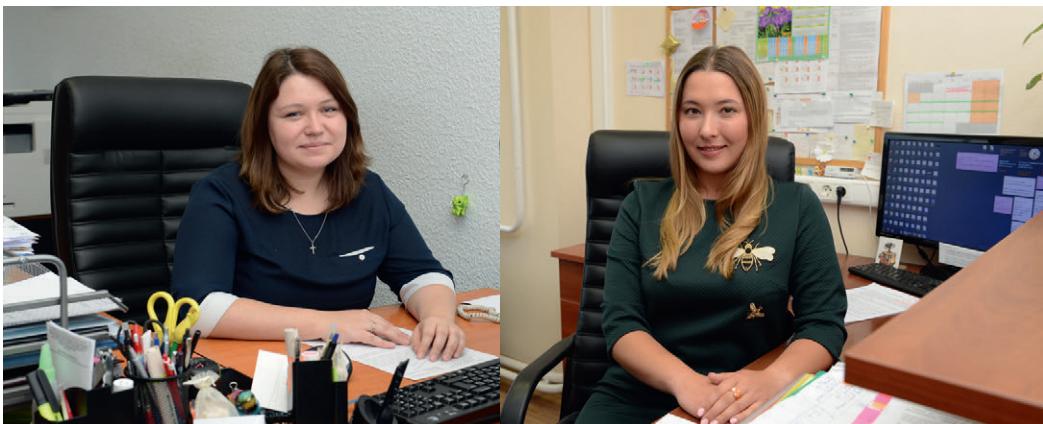
На фотографии ниже (слева направо): Воробьева Ю.Ю. - ведущий специалист; Яковлева О. В. - ведущий специалист; Беляева Е.М. - инженер 1 кат.; Могильников С.В. - начальник 96 управления качества.



СЕКРЕТАРИАТ



Слева направо: Германюк А.С. - секретарь; Шнырова А.А. - секретарь; Заручникова Н.О. - помощник директора; Колыванова А.Л. - секретарь; Дымникова Я.В. - секретарь.
На фотографии ниже (слева направо): Дымникова Я.В. - секретарь; Колыванова А.Л. - секретарь.



ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ



Космическая
транспортно-
манипуляционная
система (КТМС)

Общая закономерность научно-технического развития во всех сферах человеческой деятельности – это прогрессирующее усложнение, интеграция и интенсификация техники, что неизбежно приводит, с одной стороны, к росту роли «человеческого фактора» в технических системах, а, с другой, – ко все более ограничивающему влиянию этого фактора на дальнейшее развитие и надежность этих систем и, прежде всего, наиболее наукоемких. Трагическим подтверждением этого противоречия является возрастающее количество аварий по вине персонала, причем на самых, казалось бы, совершенных технических объектах и системах. Это противоречие требует кардинального пересмотра самих принципов взаимодействия человека и техники с тем, чтобы свести к минимуму непосредственное участие человека в ее функционировании в реальном времени вплоть до полного его устранения.

Проведенный анализ основных тенденций развития современной робототехники позволяет выделить следующие направления, в которых в ближайшем будущем назревает интенсивный рост:

- космонавтика;
- подводная техника;
- наземная робототехника;
- медицина.

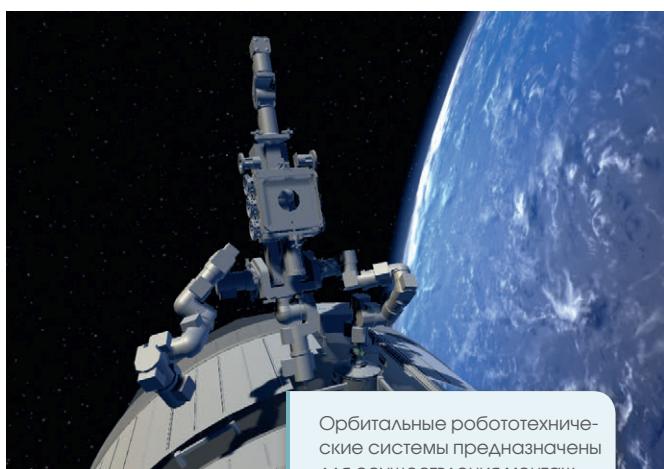
Актуальность использования средств роботизации в этих областях определяется, прежде всего, возникновением новых задач, при решении которых необходимо обеспечивать минимизацию рисков для жизни и здоровья людей. Многие из перечисленных задач связаны с функционированием в средах, недружелюбных к человеку.

В области космической робототехники можно выделить следующие перспективные направления развития: орбитальные и напланетные робототехнические системы, кластеры автоматических космических аппаратов, обслуживающие средствами робототехнического обеспечения.

Орбитальные робототехнические системы предназначены для осуществления монтажных работ при развертывании космических систем различного назначения, отработки вновь созданного оборудования, проведения на-

учно-технических экспериментов в автоматическом или супервизорном режиме. Также они могут послужить плацдармом для сборки, монтажа и запуска крупногабаритных космических аппаратов в направлении дальнего космоса.

Главным преимуществом таких систем является применение безлюдных технологий. Они не требуют систем жизнеобеспечения (поддержания атмос-



Орбитальные робототехнические системы предназначены для осуществления монтажных работ при развертывании космических систем различного назначения, отработки вновь созданного оборудования, проведения научно-технических экспериментов в автоматическом или супервизорном режиме.

феры, питания, воды, ликвидации отходов) и систем безопасности (защиты людей от неблагоприятных факторов космического полета), что

приводит к существенному снижению затрат при их эксплуатации. Управление роботами на орбитальной станции будет осуществляться из центра управления полетами в супервизорном режиме с переходом в особо ответственных случаях на прямое управление. Такой подход реализуем при достаточно высоком уровне сенсорного и телекоммуникационного оснащения.

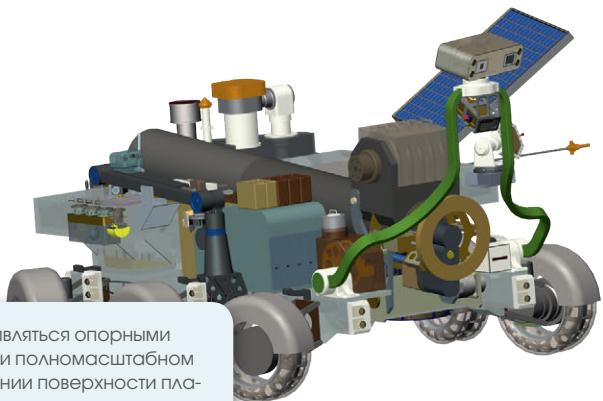
Разбросанность аппаратов по орбитам резко снижает эффективность применения средств робототехнического обеспечения. Данная проблема предполагает наряду с решением задачи стандартизации средств кооперации аппаратов развивать идеологию формирования кластеров космических аппаратов, отличающихся функционально, но находящихся на сходных орбитах. Отличие кластера от обычной группировки будет заключаться в наличии общей платформы, существенно расширяющей функциональные возможности одного космического аппарата.

Сервисные автоматические космические аппараты предназначены для коррекции орбиты и ориентации, дозаправки, ремонтно-восстановительных работ, удаления с орбиты космического мусора. Создание группировок спутников наблюдения и связи, измерения и исследований позволит вести непрерывный мониторинг поверхности Земли и космического пространства, а также обеспечивать непрерывную оперативную передачу информации на наземные пункты связи.

Наличие единой платформы кластера обеспечит высокую эффективность робототехнического обслуживания, возможность перераспределения общих ресурсов кластера (энергетических, вычислительных, коммуникационных), а также позволит создать общий для всех космических аппаратов комплекс бортовой защиты.

Программы исследования и освоения объектов Солнечной системы предполагают создание напла-

нетных баз, в первую очередь, на поверхности Луны и Марса. Экономические соображения подсказывают, что подобные базы целесообразно создавать и обслуживать при помощи робототехнических средств (применение безлюдных технологий). Они будут являться опорными точками при полномас-



Они будут являться опорными точками при полномасштабном исследовании поверхности планет, проведении геологоразведки и картирования, организации добычи и переработки полезных ископаемых, возможного складирования и организации доставки материалов на Землю.

штабном исследовании поверхности планет, проведении геологоразведки и картирования, организации добычи и переработки полезных ископаемых, возможного складирования и организации доставки материалов на Землю.

В области морской робототехники к наиболее перспективным направлениям развития относятся подводные робототехнические базы, робототехнические комплексы (РТК) подводной добычи полезных ископаемых и гетерогенные группировки робототехнических средств морского базирования.

Подводные робототехнические базы в недалеком будущем станут основными средствами исследования дна мирового океана и его ресурсов, включая подземные. Также они станут центрами обслуживания и обеспечения подводных коммуникаций (линий электроснабжения, трубопроводов, канатных дорог, волоконно-оптических линий связи) и подводных группировок комплексов подводной добычи полезных ископаемых. При необходимости эти базы могут стать центрами проведения поисково-спасательных операций.

Основным преимуществом создания подводных баз является расширение зоны освоения дна

мирового океана, включая зоны пакового льда, обеспечение круглогодичной бесперебойной и ритмичной доставки добытых полезных ископаемых от любого добывающего комплекса. Кроме того, при использовании безлюдных технологий выравнивание внешнего и внутреннего давления позволяет уменьшить требования на жесткость и прочность конструкции. При проведении особо ответственных операций управление может осуществляться в копирующем или супервизорном режиме по волоконно-оптическим линиям связи.

В состав робототехнического комплекса подводной добычи полезных ископаемых должны входить механизмы автоматизации производственных процессов, робототехнические средства поддержки, обслуживания и ремонта, включая мобильные. Управление работой комплекса может осуществляться дистанционно по волоконно-оптическим линиям связи оператором, находящимся на береговом командном пункте.

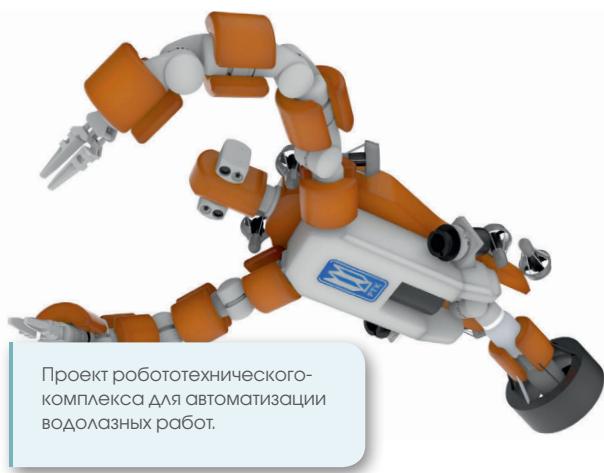
Гетерогенные группировки робототехнических средств морского базирования могут включать в свой состав подводные и надводные корабли и беспилотные летательные аппараты. Подводные робототехнические средства могут включать в свой состав как носителей автономных необитаемых подводных аппаратов, так и сами автономные необитаемые подводные аппараты.

Учитывая зону обитания

человека, одним из самых перспективных направлений развития является наземная робототехника. Особо в ней следует выделить следующие области применения:

- робототехнические средства для работы в экстремальных ситуациях (районы техногенных и природных катастроф, химического и радиационного заражения);
- гетерогенные группировки миниатюрных робототехнических устройств для инспекции и мониторинга;
- транспортная робототехника (создание группировок робототехнических платформ);
- сельскохозяйственные беспилотные комплексы.

Нештатные ситуации на атомных электростанциях и химических производствах могут представлять серьезную угрозу для жизни и здоровья людей, которых придется привлечь для ликвидации последствий аварий. В условиях потенциального химического, бактериологического или радиацион-



ного заражения необходимо использовать робототехнические комплексы для разведки, мониторинга и проведения ремонтно-спасательных работ. Также подобные средства могут использоваться для разминирования и обезвреживания взрывчатых устройств.

Роботизация средств, функционирующих в экстремальных условиях, представляющих угрозу для здоровья и жизни людей, является безальтернативной тенденцией развития техники.

Гетерогенные группировки миниатюрных робототехнических устройств могут включать в себя средства доставки различных устройств в заданную зону (БЛА, наземный мобильный РТК и т.п.), миниатюрные стационарные устройства, включая устройства сбора информации или проведения локальных операций, а также мобильные миниатюрные системы различного назначения.

Компактность миниатюрных робототехнических средств позволяет существенно расширять оснащенность ими технических устройств, имеющих ограничения по вместимости или грузоподъемности. Модульный принцип построения и открытая архитектура позволяют при этом существенно расширить спектр функциональности применения.

Для наземной транспортной робототехники основными направлениями развития являются:

- разработка средств управления и обеспечения функционирования группировок робототехнических комплексов, включая средства формирования и поддержания информационной сети, сенсорных средств, системы безопасности движения и т.п.;

- разработка семейства (по масштабным характеристикам) универсальных платформ различного назначения на модульном принципе их построения.

Модульный принцип и общие схемы построения позволяют легко масштабировать массу и габариты устройств в зависимости от задач. Универсальность интерфейсов позволяет легко заменять одно оборудование на другое.

Таким образом, сегодня можно с уверенностью утверждать, что ро-

боты и робототехнические комплексы это наше уверенное будущее.

Развитие сельскохозяйственных безлюдных технологий идет по пути создания роботизированных теплиц и животноводческих комплексов, агророботов для обработки сельскохозяйственных угодий, сбора урожая, а также комплексных систем контроля полей и состояния животных.

Большие просторы России и низкая плотность населения делают актуальной задачу создания роботизированных комплексов для агропромышленного комплекса. Суровые климатические условия повышают востребованность роботизированных теплиц и животноводческих комплексов. Применение робототехнических средств уже сегодня позволяет снизить себестоимость сельскохозяйственной продукции за счет исключения человеческого фактора и других проблем (в том числе, исключи-



Проект первого российского бескабинного роботизированного комплекса на базе трактора К424 АО ПТЗ (входит в концерн АО «Кировский завод»).

ния потребности персонала в отдыхе и питании).

В области медицинской робототехники одним из наиболее перспективных приемов подготовки к проведению операции является перфузия изоляция органа, на котором проводится операция, или соответствующего участка тела от остального организма. Это позволяет не только снизить кровопотери за счет использования заменителей в выделенном контуре, но и провести эффективную фильтрацию.

Использование перфузии позволяет поддерживать и восстанавливать жизнеспособность изолированных органов для целей трансплантации.

Развитие и совершенствование уже разработан-



Проект перфузійного комплекса для реанімації. Перфузійний комплекс предназначений для екстренного восстановлення кровообращення при внезапній остановці сердечної діяльності.

ных устройств поддержания жизнеобеспечения пациентов и отдельных органов, расширение зоны их применения, адаптация под смежные медицинские задачи, разработка принципиально новых устройств является крайне актуальной задачей.

Необходимость и целесообразность развития данного направления определяется острой востребованностью таких систем при почти полном их отсутствии в реальном секторе здравоохранения.

Другое направление развития медицинской робототехники заключается в создании систем ассистирования для повышения точности и надежности проведения хирургических операций, а также для расширения возможностей хирурга. Одной из задач таких систем является освобождение медицинского персонала от рутинных процедур, что позволит ему сосредоточиться на наиболее важных стадиях процесса. В частности, речь идет о создании устройств, позволяющих осуществлять операцию под надзором хирурга при заранее заданных зоне, траекто-

рии и глубине воздействия.

Основным преимуществом робототехнических систем ассистирования хирургу является существенное снижение рисков, обусловленных человеческим фактором (эмоции, трепор, усталость).

Еще одно направление развития медицинской робототехники связано с поддержкой новых медицинских технологий, например, за счет интеграции систем, разработанных в других областях техники, но адаптированных под решение медицинских задач.

Перспективность направления обусловлена возможностью создания принципиально новой медицинской техники, позволяющей решить непреодолимые на сегодня проблемы (ранняя диагностика заболеваний, новые методы лечения и т.п.).



Роботизирований комплекс для брахитерапии «ОнкоРобот». Предназначен для доставки радиоактивных микроисточников в раковую опухоль пациента при операциях брахитерапии под контролем аппарата ультразвуковой диагностики, а также для проведения микрохирургических манипуляций.

Востребованность разработок ЦНІІ РТК, новые, все более и более усложняющиеся задачи, которые приходится решать его сотрудникам, позволяет говорить о том, что предприятие будет жить и дальше, оставаясь на передовых рубежах научно-технического прогресса.



Государственный научный центр Российской Федерации
федеральное государственное автономное научное учреждение
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ РОБОТОТЕХНИКИ
И ТЕХНИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ»

Россия, 194064, Санкт-Петербург, Тихорецкий пр. 21
тел.: (812) 552-0110
факс: (812) 556-3692
e-mail: rtc@rtc.ru
[http://www.rtc.ru](http://www rtc ru)

До нас можно доехать:

1. От ст. м. «Политехническая» - трамваи 55, 61; троллейбусы 4, 13, 21; автобус 69; маршрутное такси 10, 240Б и 252А.
2. От ст. м. «Пионерская» - автобус 93; троллейбус 40; маршрутное такси 65, 93, 101, 193 и 288.
3. От ст. м. «Черная речка» - автобус 98; маршрутное такси 98.

ЦНИИ РТК: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА К 50-летию создания организации

В книге использованы фотографии С.Ю. Станкевич, а также материалы,
предоставленные сотрудниками подразделений ЦНИИ РТК
и материалы из фотоархива организации
Корректор - О.А. Мохова
Дизайн и компьютерная верстка - И.В. Купцова
Иллюстрация на 1-й стр. - художник Е.В. Морозова

Подписано в печать 06.12.2017 г. Тираж 1100 экз.
Издательство ООО «Группа МИД»,
почтовый адрес: Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 12, бизнес центр «Т4»,
тел./факс: (812)458-43-69

ISBN 978-5-9907021-2-7

1968-2018

ЦНИИ РТК

ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Официальной датой создания Государственного научного центра Российской Федерации Федерального государственного автономного научного учреждения «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК) считается 29 января 1968 года. В этот день министром высшего и среднего специального образования РСФСР В.Н. Столетовым был подписан приказ № 15-сс о создании Особого конструкторского бюро технической кибернетики (ОКБ ТК) при Ленинградском политехническом институте им. М.И. Калинина (ЛПИ) как его структурного подразделения.



ISBN 978-5-9907021-2-7

A standard linear barcode representing the ISBN number 978-5-9907021-2-7.

9 785990 702127