Готовность к решению новых задач

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

[illegible]

...ванию научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а бизнес — по реализации и использованию их результатов. При этом он, разумеется, должен иметь определенные преференции.

Вариант "на уровне" не должен служить поводом для самоуспокоения. На выходе из кризиса мир начинает жить по-новому. Можно ожидать, что предстоящий период будет отмечен резким обострением конкуренции и борьбы за рынки. А также крутым витком спирали инновационного развития. В такой ситуации то, что сегодня считается "на уровне", уже завтра, если не принять соответствующих мер, может превратиться в тормоз на пути развития.

Особая зона — там, где мы отстаем. Здесь самая большая опасность в попытках доказать, что все можно купить за рубежом. Мы никак не хотим понять, что при всем внешнем лоске зарубежные производители сбывают нам "новшества на выдании" — оборудование и технологии вчерашнего дня. Никто не хочет собственными руками создавать себе конкурентов.

Есть более предпочтительный путь решения проблемы — реализовать "преимущество отстающих". Речь идет о масштабной реализации отечественных разработок в сжатые сроки. При этом можно избежать ошибок и просчетов, о которые спотыкались первопроходцы. И даже создать изделия и технологии на более высоком уровне. Однако для этого в стране должны быть созданы условия для инновационного развития.

Третий вариант использования зарубежных достижений — совместные исследования и разработки. К сожалению, их масштабы у нас крайне невелики, несмотря на значительный потенциал нашей науки и возможности промышленности. Чтобы привлечь зарубежных партнеров, видимо, надо круто изменить политику в этом вопросе, инвестиционный климат.

Не надо заигрывать с зарубежными компаниями, пытаться заманить их ценой уступок. Гораздо привлекательнее в этом плане стратегия "технологии в обмен на рынок". Здесь все понятно: страна открывает доступ на свой рынок, получая в замен предприятие с современной технологией.

Впрочем, не столь важно, какой вариант будет принят. Главное в том, что бы механизм инновационного развития был запущен и приносил результаты.

Одна из ключевых проблем на этом пути состоит в том, что у нас до сих пор не принят Закон о Национальной инновационной системе. Соответственно, не прописано и то, кто является ее основными структурными элементами, какие связи и подчинения существуют между ними, кто, образно говоря, "командует парадом" и по каким параметрам надо оценивать конечный результат. До тех пор, пока это не будет прописано в Законе, мы так и будем тонуть в согласованиях.

Чтобы покончить с этим и обеспечить России инновационное развитие, необходимо усилить роль и значение науки. А в статусе "главной силы прорыва" утвердить государственный сектор науки.

В пользу такого подхода говорит не только тот факт, что в государственной собственности у нас сконцентрировано более 70% научно-технического потенциала страны и госсектор науки является основным источником отечественных инноваций, направленных на обеспечение безопасности и решение важнейших социально-экономических задач.

Существует целый ряд проблем в области науки и технологий, в частности, оборонных и геополитических, решение которых составляет прямую обязанность государства, входит в сферу его ответственности. Это означает, что государство должно располагать собственными структурами, способными обеспечить решение приоритетных национальных задач инновационного развития. Только госсектор может выступать гарантом интересов государства.

Казалось, основные сегменты государственного сектора науки и их функциональное назначение достаточно четко обозначены. Это — академический сегмент, обеспечивающий проведение преимущественно фундаментальных исследований, это — отраслевая (прикладная) наука, обеспечивающая проведение ориентированных фундаментальных и прикладных исследований и разработок, а также создание производств, это — вузовский сегмент, задача которого проведение фундаментальных и прикладных исследований, в первую очередь — для нужд образования.

Однако в последнее время мы все чаще сталкиваемся с попытками некоторых "чиновников от науки" разрушить нашу российскую устоявшуюся схему, натянув на нее

[illegible]

...сложности, продолжать работы по созданию новых, в том числе, и космических материалов. В результате сегодня по основным направлениям современного материаловедения ВИАМ вполне конкурентоспособен в сравнении с самыми известными зарубежными компаниями.

Как это не парадоксально, но классическое понятие "внедрение", подразумевавшее некий насильственный процесс освоения новшеств, перешло и в наши дни. Казалось бы, в условиях рыночной экономики бизнес должен быть заинтересован в освоении новых технологий, делающих производство более эффективным, а выпускаемую продукцию — более качественной. В свою очередь, разработчики готовы приложить максимум усилий, чтобы увидеть свои идеи в работе. Однако быстро выйти на промышленное освоение и сегодня не получается.

Думается, пришло время активизировать работу по созданию на базе ГНЦ так называемых Центров передачи (трансфера) технологий (ЦПТ).

В пользу ГНЦ как площадок для организации подобных Центров, говорит целый ряд обстоятельств. Первое из них — уже существующая инфраструктура для проведения экспериментов и опытно-промышленных работ, которая ценой приемлемых затрат и усилий, может быть трансформирована под новую задачу. Второе — наличие квалифицированных кадров, имеющих опыт проведения подобных работ. Третье — наличие производственной базы, ориентированной на нужды именно опытно-промышленных работ.

Создание Центов передачи (а не внедрения!) технологий и разработок позволит существенно снизить затраты и сократить сроки доводки процессов и оборудования. Более того, на базе ЦПТ может быть организована переподготовка персонала для будущих новых производств, что значительно ускорит их выход на проектный режим.

Особый вопрос — роль и ответственность руководителя за выполнение поставленных задач. Думается, здесь упор должен быть сделан не на административные меры, а на повышение авторитета возглавляющих работу наших "главных" и "генеральных". Пока, к сожалению, молодые назначенцы, сменившие старых "генеральных" на посту руководителей КБ и НИИ, не оправдывают ожиданий.

Здесь следовало бы учесть зарубежный опыт. В выступлении в Национальной академии наук президент США Барак Обама выдвинул ряд тезисов, призванных обеспечить лидерство США. По его мнению, залогом успешного развития является свобода и независимость, в том числе — научных исследований.

Б.Обама также выразил уверенность в необходимости предоставить научному сообществу возможность "напрямую вмешиваться в государственную политику". И подтвердил этот тезис на практике: Консультационный совет по науке и технике при Президенте был расширен. А министром энергетики в администрации Б.Обамы был назначен не "эффективный менеджер", а ученый, лауреат Нобелевской премии по физике 1997 г. Стивен Чу.

К предлагаемым нововведениям самое прямое отношение имеет вопрос о кадрах инновационного развития. Богатство не столько в недрах, сколько в мозгах. Даже самое щедрое финансирование и благоприятные условия работы не принесут желаемых результатов, если не будет людей, способных выдвигать "безумные" идеи, отстаивать их вопреки всем авторитетам, ночами напролет просиживать в лабораториях и на испытательных стендах.

Поэтому вопрос подготовки и переподготовки кадров — в числе важнейших. Без его решения бессмысленно говорить о ликвидации технологического отставания.

"Мы — инженеры!" — не без гордости подчеркивал в своих назиданиях император Николай I, в те годы даже не подозревавший, как обогатит предстоящее столетие инженерная мысль. А еще недавно из нашего лексикона целенаправленно вымывалось само слово "инженер". А технические вузы готовили не инженеров, а специалистов. Создавалось впечатление, что кто-то сознательно пытается лишить нашу страну технологического будущего. И лишь после вмешательства лично президента России ситуация начала меняться к лучшему.

Словом, нам нужна новая структура науки и системы инноваций, новые способы реализации разработок, новые нормы ответственности, новые органы финансирования и управления. Неважно, как будет называться новый орган, соответствующий масштабам задачи, — Министерством науки и инноваций или Управлением при главе государства. Надо лишь, чтобы этот орган сумел с максимальной отдачей использовать имеющийся потенциал. И вывести Россию на линейку самых успешных стран.

Чтобы цифрой проверить интуицию

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Преобразованный в 1966 г. в Институт прикладной математики АН СССР (ИПМ), коллектив должен был решать математическими методами стратегические научные задачи, стоящие перед страной. В эти годы они были связаны с государственными программами создания атомной и термоядерной энергетики, исследования космического пространства, разработки новых математических методов и использования новой вычислительной техники.

Практически с момента создания ИПМ под руководством М.В. Келдыша были начаты работы по ракетодинамике и прикладной небесной механике. В период исследований, предшествовавших запуску Первого искусственного спутника Земли (ИСЗ) в 1957 г., основные усилия были направлены на создание межконтинентальной баллистической ракеты и крылатых ракет. Сотрудниками ИПМ в этот период получен ряд принципиальных результатов, оказавших большое влияние на развитие ракетной и космической техники.

Работы ИПМ по составным ракетам, по их структуре, по многим параметрам и условиям, связанным с определением облика ракеты, по схемам ракет, по управлению движением ракеты, по учету подвижности жидкости в баках, существенно повлияли на выбор конструкции ракет.

В 1953 году сотрудник института, впоследствии академик, Д.Е. Охоцимский решил вариационную задачу по определению оптимальных характеристик пакета составных ракет. Эти работы помогли С.П. Королеву сделать окончательный выбор в пользу схемы составной ракеты Р-7, серьезно улучшить ее летные характеристики и характеристики межконтинентальной крылатой ракеты.

В 1954 г. вышло Постановление Правительства, в котором перед ОКБ С.П. Королева (ОКБ-1) была поставлена задача создания баллистической ракеты, способной нести тяжелый термоядерный заряд на межконтинетальную дальность. После удачных пусков ракеты Р-7 стало ясно, что с ее помощью можно вывести на орбиту существенно больший полезный груз, чем это планировали у себя американцы. И сделать это раньше их.

Работы над первым спутником резко интенсифицировались. Причем большой вклад в реализацию этой идеи внес М.В. Келдыш. Под его руководством развивались в дальнейшем новые направления в исследовании космоса, космонавтика стала предметом его пристального внимания. Недаром его называли Главным теоретиком космонавтики.

12 апреля 1961 г. состоялся полет Ю.А.Гагарина. Задачей выбора орбиты его полета и вопросами баллистики занимался большой коллектив из разных организаций. В том числе — и из Института прикладной математики АН СССР, как одного из ведущих вычислительных центров.

В ИПМ непосредственно работу по вычислению траектории полета Ю.А. Гагарина возглавлял ныне академик Т.М. Энеев. В программу вычислений входили расчет активного участка с жесткой программой работы двигателя и отделения ступеней ракеты, расчеты пассивного участка траектории и участка торможения с учетом модели атмосферы. Обязательной процедурой было отождествление не только траекторий полета с НИИ-4, но и полетного задания с ОКБ-1.

Важнейшую, если не решающую роль в области полета космического аппарата с человеком сыграли ряд обстоятельств.

В частности, в 1953 году Т.М. Энеевым был предложен спуск человека с орбиты по баллистической траектории. Ему удалось просчитать, что при этом перегрузки не будут превышать 9g, что допустимо для человека. Однако целый год М.В. Келдыш не подписывал отчет, пока эту идею не проверили на Белке и Стрелке. Т.М. Энеев также впервые сосчитал обгар теплозащитного покрытия космического аппарата в случае баллистического спуска.

До полета Ю.А. Гагарина наш институт уже имел многолетний опыт расчета баллистики полета боевых ракет, и полетов к Луне и планетам. Но, в случае полета человека, чтобы все было аккуратно сделано, нужны были дополнительные силы. Поэтому к расчетам был привлечен отдел программирования, во главе с М.Р. Шура-Бурой. Он до запуска человека вместе с другими сотрудниками отдела считал баллистические траектории полета знаменитой "семерки".

После запуска первого искусственного спутника Земли и полета Ю.А. Гагарина фронт руководимых М.В. Келдышем работ существенно расширился. И в последующие годы в механике космического полета практически не было более или менее серьезных вопросов, которые в той или иной мере не были затронуты М.В. Келдышем и его сотрудниками.

Так сразу после запуска первого ИСЗ в институте были развернуты работы по обеспечению слежения за полетом спутников Земли и других космических аппаратов. Сотрудниками М.В.Келдыша была разработана методика и впервые в нашей стране осуществлено определение орбиты ИСЗ по данным оптических наблюдений с помощью ЭВМ. В Институте были разработаны первые в нашей стране методы определения и прогнозирования параметров движения космических аппаратов (КА) по данным наземных радиотехнических траекторных измерений.

Позднее при институте был создан баллистический вычислительный центр (БЦ), который вошел в общую систему координационно-вычислительных центров СССР. В их задачу входили сбор и обработка траекторной информации с целью определения истинных орбит летящих объектов, а также выработка соответствующих управляющих команд.

Сотрудниками ИПМ разработан первый конкретный вариант системы гравитационной (пассивной) стабилизации искусственного спутника и построена теория такой стабилизации. БЦ стал неотъемлемой частью замкнутого контура управления полетом космических аппаратов и способствовал успешному выполнению космических программ.

Были развернуты работы по комплексному баллистическому проектированию космических полетов к Луне, Марсу и Венере. Первоначально главные усилия были направлены на решение задачи достижения Луны и исследования окололунного пространства. Соответствующие работы были проведены в сжатые сроки под общим руководством М.В. Келдыша. Блестящим примером работ из "лунного" цикла явился выбор траекторий облета и фотографирования невидимой с Земли стороны Луны для КА "Луна-3".

Здесь впервые в мировой практике был предложен и успешно реализован "гравитационный маневр" — целенаправленное изменение траектории КА в результате возмущения его движения небесным телом (Луной). В ИПМ выполнены и реализованы проектные исследования, связанные с навигационным обеспечением полетов к Луне всех отечественных лунных КА. Особо следует отметить первый искусственный спутник Луны "Луна-10" и станцию "Луна-16" (Проект "Е-8"), впервые осуществившую забор и доставку на Землю образцов лунного грунта.

В Институте анализировалась возможность полета к Марсу и Венере, найдены принципиальные технические решения. В частности, схема и метод разгона КА с промежуточным выведением на незамкнутую орбиту ИСЗ, ставшие впоследствии универсальным способом разгона КА, схема операций управления межпланетным полетом КА. Эта схема, основанная на выявленных особенностях и закономерностях навигации, прогнозирования характеристик движения КА и оптимальной коррекции орбит, обеспечивала достижение максимальной точности управления полетом КА и минимальных весовых затрат на это управление. Схема в основных своих чертах не изменилась за длительный период всей практики космических полетов.

Коллектив Института прикладной математики участвовал во всех проектно-баллистических работах и в работах по баллистико-навигационному обеспечению полетов КА, предназначенных для исследования межпланетного космического пространства, Луны, планет и малых тел Солнечной системы. М.В. Келдыш не только руководил проектно-баллистическими исследованиями полетов автоматических КА к Луне, Венере и Марсу — он уделял огромное внимание реализации этих проектов.

С именем Мстислава Всеволодовича Келдыша связана целая эпоха в становлении и развитии космонавтики. Им внесен выдающийся вклад в развитие ракетной и космической науки и техники, дающий ему право занять в ее истории почетное место.

Подготовка к профессии, еще не существующей

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Эти полеты животных на ракетах имели прямое отношение к определению возможности будущего полета человека в космос. Необходимо было снять первые опасения, которые появились в научной литературе 50-х годов прошлого столетия. Некоторые зарубежные исследователи высказывали самые мрачные прогнозы о том, что жизнь в невесомости высокоразвитых существ невозможна в связи с отсутствием гидростатического давления крови и последующего нарушения сердечной деятельности. Так вот, эксперименты на геофизических ракетах сняли эти опасения: после возвращения на Землю животные всем своим видом и поведением демонстрировали доброе здоровье.

Слабым местом этих полетов было очень короткое время (от 300 до 600 секунд) пребывания в невесомости. Поэтому нужны были доказательства возможности жизни животных в условиях более длительного воздействия невесомости. С этой целью и было решено отправить в первый орбитальный полет живое существо — собаку Лайку.

Конечно, мы знали, что этот спутник не вернется на Землю — у ОКБ-1, возглавляемого С.П.Королевым, в то время еще не было средств и способов решения этой задачи. Но основная цель эксперимента делала эту потерю почти оправданной. Полет Лайки впервые в мире доказал возможность жизни высокоразвитого животного в условиях длительного пребывания в невесомости. Лайка отлично перенесла перегрузки на этапе выведения спутника на орбиту, длительное пребывание в невесомости. И погибла к концу первых суток из-за выхода из строя системы терморегулирования и повышения температуры в кабине более чем до 40 °С. Но эти несколько витков для науки были просто бесценны!

В самом начале 1958 года наш 8-й сверхсекретный отдел посетил С.П. Королев. И спокойным, очень уверенным тоном поставил перед нами новую задачу: подготовить собак для суточного орбитального полета, но, главное, подчеркнул он, с возвращением на Землю.

Ю.А. Гагарин в кресле центрифуги. ЦНИАГ, лето 1960 г.

При этом он попросил обратить особое внимание на переносимость животными перегрузок при вращении на центрифуге, сказав: "Режим перегрузок на спуске будет очень жестким".

Что касается переносимости перегрузок на центрифуге, то это касалось персонально меня. О.Г. Газенко еще в 1956 году определил участки работы научных сотрудников своей группы. Мне было поручено заниматься изучением влияния перегрузок на организм человека и животных применительно к практике космических полетов.

Результатом всей этой огромной работы стал успешный полет двух собак — Белки и Стрелки — 19 августа 1960 г. на 2-м корабле-спутнике с благополучным их возвращением на Землю. Полет продолжался 27 часов, а спуск на Землю прошел по программе. Обе собаки располагались в катапультируемом контейнере, являвшемся одним из вариантов тех, которые предназначались для отработки системы возвращения человека на Землю. Жизнь и здоровье этих собак нас только радовало.

1958-1960 гг. — время особой значимости. В Институте авиационной медицины, который уже стал называться Государственным научно-исследовательским испытательным институтом авиационной и космической медицины, началась конкретная подготовка к первому полету человека в космос. Задания мы получали "сверху", и они были жесткими, а сроки для их выполнения — предельно сжатыми.

Например, предстояло выбрать для будущих космонавтов оптимальную позу в кресле применительно к действию перегрузок как при выведении корабля на орбиту, так и спуске на Землю. Кроме того, необходимо было разработать крайне строгую и научно обоснованную систему отбора людей для еще несуществующей профессии.

11 апреля 1961 г. 18.00. Предстартовое медицинское обследование Ю. Гагарина.

Итак, мы готовились к появлению в Москве первых кандидатов в космонавты, думая о том, как осуществлять их отбор, а затем — и подготовку к первому полету в космос. К отбору для первых космических полетов были допущены только летчики, имевшие опыт пилотирования современных реактивных самолетов. Связано это с тем, что требования к профессии космонавта оказались наиболее близкими к требованиям профессии летчика-истребителя.

По медицинским и летным книжкам из более чем 3000 человек были выбраны подходящие кандидаты, 20 из которых вошли, как теперь говорят, в группу "Гагаринского набора". В процессе отбора, а затем — и подготовки они подвергались почти всем воздействиям, которые могли их ждать в полете (вибрации, перегрузки, гипоксия, повышенная температура, изоляция, парашютные прыжки с самолета и т.д.).

Считаю необходимым подчеркнуть, что в основу отбора и подготовки первых космонавтов было заложено следующее требование С.П.Королева: "...к моменту старта космического корабля в его кабине должен находиться пилот, способный выполнить куда более сложный полет, чем тот, который ему предстоит".

В соответствии с общими принципами отбор, медицинское обследование появившихся в начале 1960 г. первых 20 человек проводилось по принципу "от простого к сложному" или "от легкого к тяжелому". Это означало, что вначале выполнялось общеклиническое обследование здоровья человека, а затем определялся "запас прочности" и резервные возможности его организма при предъявлении различных функциональных проб и испытаний на специальных стендах, имитирующих действие различных факторов полета.

Так вот, допуск к испытаниям на центрифуге по своей очередности был последним. Поэтому только летом 1960 г. на центрифуге появились первые кандидаты в космонавты, среди которых был и Юрий Гагарин. Тогда я с ним и познакомилась.

Первое впечатление было таким: приехали молодые ребята, разные по характеру, образованию, воспитанию, поведению, внешне непохожие друг на друга. Из 20 летчиков только Владимир Комаров и Павел Беляев имели высшее военное образование, остальные окончили военные летные училища. Но вместе с тем у них было много общего: все они имели опыт летной работы, были молодыми, здоровыми парнями среднего роста, полными жизни и энергии, желания действовать, послушными и доверявшими нам, медикам.

Они не задавали лишних вопросов, излишне не рассуждали, не спорили. В любой момент, без всяких колебаний, готовы были идти на какие угодно трудные испытания.

Начались испытания на центрифуге. Юра Гагарин ничем не выделялся из группы кандидатов. Он, как и все остальные, спокойно проходил отбор, без лишних вопросов делал все, что от него требовалось. Словом, он был как все.

Юрий Гагарин часто говорил: "Мы — рядовые летчики". И это было правдой.

Настало время, когда надо было решать, кто же будет Первым? И выбор пал на него.

Почему? При прочих равных условиях, я думаю, большую роль сыграли черты его характера: простота в общении, доброжелательность, открытость и душевность. И, вместе с тем при разговоре по серьезным вопросам — сдержанность суждений, дипломатичность в ответах. Он был очень симпатичным человеком в общении. Но простым человеком я бы его не назвала.

Юра был умен от природы, обладал врожденным чувством такта, собственного достоинства и в не меньшей степени — чувством юмора.

Вопрос выбора Первого космонавта Земли, который затем должен стать лицом нашей страны, достойно представлять ее на международном уровне, решался на самом высоком уровне. Полагаю, что учитывалось все: и черты его характера, и манера поведения, и внешность и, конечно, стабильность хорошего здоровья при прохождении всех испытаний отбора и подготовки к полету. И, наконец, обаяние, которое покоряло всех, с кем ему приходилось общаться.

В начале 1961 г. мы поняли, что мешкать с пуском первого пилотируемого корабля не будут. Это ощущалось всюду: у нас в институте, при посещении ОКБ-1, а также во время "закрытых" совещаний.

Пускать человека в космос можно было только наверняка, с полной уверенностью в том, что вся участвующая в этом полете техника в полном порядке. Поэтому по указанию С.П.Королева мы готовили собак к двум последним полетам космических кораблей-спутников, но без человека на борту. Иными словами, готовили две генеральные репетиции.

В холодную ночь с 15 на 16 февраля 1961 года на транспортном самолете мы везли трех собак: Чернушку, Удачу и Комету в Тюра-Там. В самолете было очень холодно (до минус 15-20 °С). И мы все — и собаки, и люди, очень мерзли. Экипаж самолета помогал, чем мог, укрывая нас и собак всем, что было на борту.

Слава богу, на космодроме, который тогда назывался ласковым словом "Ласточка", нас ждали. И быстро перевезли на 2-ю площадку. Началась подготовка к двум генеральным репетициям перед первым полетом человека. Нашу медико-биологическую группу возглавлял В.И.Яздовский.

Это был мой первый выезд в Тюра-Там, или на ТП (техническую позицию), как мы говорили между собой. Названия Байконур еще не существовало.

Накануне полета Константин Давыдович Бушуев, заместитель С.П.Королева, предложил мне подняться вечером на лифте к кораблю "Восток", в котором будет размещена Чернушка. Космический корабль был уже на стартовом столе!

Было очень холодно, дул очень сильный ветер, небо было черное-пречерное, сверкали яркие-преяркие и, казалось, близкие звезды. А мы стояли рядом с ракетой, которая "дышит" и готова утром устремиться в небо. Все это было для меня очень серьезным, торжественным и интересным.

Я искренне благодарна К.Д.Бушуеву за эту экскурсию, ибо никогда не испытывала такого восторга и, честно говоря, некоторого страха.

Полеты 9 марта 1961 г. с собакой Чернушкой, как и последовавший за ним полет 25 марта 1961 г. с собакой Звездочкой (Удачей) выполнялись по одинаковой программе, полностью идентичной программе предстоящего полета с человеком. Было только два отличия: первое — рабочее место космонавта занимал манекен, прозванный "Иван Иванычем", и второе — справа от кресла космонавта вместо небольшого контейнера с едой и питьем, прозванного космонавтами "гастрономом", размещалась кабина с собакой.

В состав медицинской группы, помимо меня, входили В.В.Парин, В.И.Яздовский, Н.Н.Гуровский, Ф.Д.Горбов, И.Т.Акулиничев, Л.Г.Головкин, В.Р.Фрейдель (инженер из СКТБ "Биофизприбор"), Е.А.Карпов и А.Никитин (из ЦПК). Мы работали в условиях строжайшей секретности. Мне было приказано завести в первом отделе рабочую тетрадь, в которую заносились все результаты обследований и наблюдений. А также портфель, в котором я держала эту тетрадь.

Именно благодаря этой рабочей тетради, с которой гриф секретности был снят только в апреле 1975 года, можно изложить последо-вательность событий и результаты наших наблюдений, которые происходили в апреле 1961 года. И которые имели непосредственное отношение к полету Юрия Гагарина.

Упомянутая мною шестерка космонавтов в первых числах апреля снова вернулась на космодром. Но с другой целью!

Какая атмосфера господствовала в те дни на космодроме? Одним словом ее охарактеризовать трудно. Напряженная? Да, конечно, напряженная и очень деловая. Люди работали по заблаговременно составленному четкому и строгому плангpафику, но с полным пониманием, что в кабине должен лететь человек, а не манекен и не собака. Иными словами, на космодроме царила деловая, будничная атмосфера.

Торжественная? Торжественность была совсем не парадной, а деловой. Но, конечно, чувствовалась причастность людей к подготовке и осуществлению исторического события.

На космодром съезжались участники пуска: члены Государственной комиссии, руководители конструкторских бюро и научно-исследовательских институтов, видные ученые.

Работа по подготовке ракеты-носителя и космического корабля "Восток" шла своим ходом: все группы специалистов и каждый из них занимались своим делом.

Медицинские обследования и подготовка к предстоящему полету касалась только Юрия Гагарина и Германа Титова. Возникает вопрос: почему только их двоих? Да потому, что выбор Первого космонавта и его дублера был сделан еще в Москве, сделан заблаговременно, не было только официальной торжественной процедуры Государственной комиссии и ее решения. И это состоялось 10 апреля на космодроме. А далее изложу хронологию событий.

8 апреля 1961 года — проведено первое предполетное обстоятельное медицинское обследование обоих космонавтов, осмотр терапевтом, неврологом, снята ЭКГ, ЭЭГ, сделаны анализы крови. Составлено медицинское заключение.

9 апреля — снова медицинский осмотр и краткая запись в журнале.

Утром 10 апреля 1961 года вот что было записано в рабочей тетради:

"Гагарин Ю.А. по данным наблюдения с момента приезда на техническую позицию — признаков подавленности настроения, нервной напряженности, повышенной аффективности нет. Спит хорошо, быстро засыпает, легко просыпается. Сон спокойный.

Охотно занимается физической подготовкой.

В рабочих и деловых ситуациях (занятия по освоению управлением изделия, по ознакомлению с устройствами, обеспечивающими взлет корабля) — полная рабочая адекватность поведения и эмоциональных реакций, хорошая восприимчивость, интерес к делу! Внимание устойчивое, хорошо концентрируется.

В общении проявляет чувство здорового юмора, легко и с удовольствием шутит и воспринимает шутки. В манере держать себя, в высказываниях обнаруживается целеустремленность к предстоящему заданию, уверенность в себе без каких-либо признаков тревожности и напряженного ожидания.

Будучи свидетелем запуска другого объекта, проявил живой интерес без признаков волнения и без последующей угнетенности.

10.04.61 В.Парин Ф.Горбов"

Вечером того же 10 апреля состоялось заседание Государственной комиссии, и командиром корабля "Восток-1" был утвержден Юрий Гагарин, а Герман Титов — его дублером. Полет был назначен на 12 апреля 1961 года.

Итак, есть официальное решение, кому быть Первым и когда лететь в космос!

Юрий Гагарин весь светился от радости. Он старательно прятал свою веселость и ощущение полного счастья, которое им завладело.

Это решение, конечно, не обрадовало Германа Титова. Это было заметно всем присутствовавшим по его лицу. Но держал он себя достойно. Не помню, кто из космонавтов первого отряда сказал мне, что одна из самых тяжелых обязанностей — быть дублером.

12 апреля 1961 г. — день старта. Все проходило строго по расписанию: в 5 часов утра подъем, в 6.00 — завтрак питательными смесями из туб. Аппетит хороший. Настроение бодрое. Никаких признаков угнетенности, тревожности и раздражительности.

6.15 — медицинский осмотр. Вывод: "Здоров". Подписи — А.Никитин, Ф.Горбов.

7.00 — произведено одевание и подгонка белья и датчиков, запись физиологических функций. Вывод: "Все в пределах нормы".

Вечером, накануне старта, когда практически все уже было готово к полету, на космодроме наступила тишина. Я бы сказала, что космодром замер. Вдоль бетонного шоссе, которое в народе прозвали Бродвеем, стояли и сейчас еще стоят три одинаковых небольших щитовых домика.

В одном их них всегда останавливался Сергей Павлович Королев, когда приезжал на космодром, во втором ночевали Юрий Гагарин и Герман Титов, а в третьем домике всегда размещались М.В.Келдыш и другие "большие" люди.

Обычно вечерами по этому Бродвею ездило много машин и ходило много людей. Но 11 апреля 1961 г. около этих домиков были расставлены дежурные солдаты, которые должны были следить за порядком и тишиной. Был теплый апрельский вечер. Обычно освободившиеся от дел люди выходили погулять на шоссе. Но в тот вечер Сергей Павлович Королев прошел в домик космонавтов и потом вместе с Юрой вышел на прогулку: людей на шоссе, как ветром, сдуло.

Все понимали, что сейчас СП (Сергей Павлович Королев) и Первый космонавт должны поговорить одни. Им хочется побыть наедине. О чем они говорили? Это осталось между ними. Но с тех пор всегда накануне полета вечером СП прогуливался по дорожке вдоль домиков с очередным космонавтом. Все на космодроме знали, что это время "святое". И не нужны были никакие дополнительные напоминания о тишине. Тихо становилось на космодроме. Это стало доброй традицией.

Я знаю, что космонавты очень дорожили этой традицией, ждали момента этой встречи. Думаю, что именно в короткие минуты накануне старта наедине с СП они могли вести доверительный, откровенный разговор по душам...

Прошло более пяти лет после полета Ю.Гагарина. Ему исполнилось 32 года. После первого полета Юрий Гагарин много ездил по разным странам и континентам, заканчивал Военно-воздушную инженерную академию им. Жуковского, был награжден высшими орденами множества стран планеты, получил повышение по службе. Казалось бы, у него все прекрасно. Но вдруг нам стало известно, что он принял решение вернуться в строй и начать готовиться ко второму космическому полету.

Вокруг этой новости было много разговоров и споров. Зачем? Почему? Кто разрешил? Зачем ему рисковать? Такие же разговоры и споры были и у нас. "Зачем рисковать? Зачем ему это нужно, кто будет отвечать?" — говорили одни. "Нельзя в целях его сохранности посадить человека под колпак! Человек должен при жизни заниматься тем, что ему хочется! Нельзя превращать Гагарина, молодого, живого, думающего и чувствующего человека в музейный экспонат!" — говорили другие.

"Надоело. Я летчик и хочу летать", — сказал он мне во время встречи, видимо, предваряя мои возможные вопросы. А я вовсе и не собиралась задавать ему никаких вопросов, так как я поняла и приняла его решение.

Кто бы мог тогда предположить, что тренировочный полет 27 марта 1968 г. на самолете-истребителе закончится трагически?

У меня осталась добрая память — "память сердца" о нем и обо всем, что было связано с ним. Я горжусь, что Первым космонавтом Земли был российский человек Юрий Гагарин. И что этот выбор оказался правильным.

инженерная газета Главный редактор Д. Пипко Директор выпуска Н. Голева Адрес для писем: ООО «Индустрия-Инженерная газета», 109004, г. Москва, Тетеринский пер., д. 16 Телефон для справок: (495) 697-90-37 e-mail: industria-ig@mail.ru Индекс: 50052 Отпечатано в ОАО «Издательский дом «Красная звезда», 123007, г. Москва, Хорошевское шоссе, 38, www.redstarph.ru 12.04.2011 Заказ 1643

ИНДУСТРИЯ 2011 АПРЕЛЬ № 8-9 (1556-1557)
инженерная газета
газета выходит с 1990 г.

50 лет назад на космическую орбиту впервые взлетел землянин – гражданин нашей страны Юрий Алексеевич Гагарин

ПОЕХАЛИ!

Заместитель Председателя Правительства Российской Федерации **Сергей Иванов**

Уважаемые друзья!

Поздравляю читателей "Инженерной газеты" и всех участников космической деятельности с 50-летием первого полета человека в космос.

Полет нашего соотечественника Юрия Алексеевича Гагарина стал знаменательным событием для всей нашей цивилизации. Пророческие слова К.Э. Циолковского о том, что "Человечество не останется вечно на Земле" стали реальностью.

Полет Ю.А. Гагарина продемонстрировал всему миру решимость и отвагу наших людей, талант и смелость мысли ученых, инженеров и работников производственных специальностей, готовность промышленности к решению сложнейших конструкторских и технологических проблем.

Пилотируемые полеты, начало которым было положено в апреле 1961 года, потребовали от специалистов самых разных специальностей решения обширного круга принципиально новых задач. Отрадно, что результаты космической деятельности все больше используются в интересах социально-экономического развития Российской Федерации, в том числе в медицине, материаловедении, исследовании природных ресурсов и ряде других отраслей, стали платформами для развития международного сотрудничества в высокотехнологичных областях экономики, науке.

Отдавая дань уважения ученым, инженерам, работникам организаций промышленности, обеспечившим полет Ю.А. Гагарина, находящимся в строю и на заслуженном отдыхе, желаю всем благополучия и новых творческих успехов.

Век космоса начался по московскому времени

Президент Российской академии наук, академик РАН **Юрий Осипов**

Первый полета человека в космос — нашего соотечественника Юрия Алексеевича Гагарина — одно из величайших событий не только XX века, но и всей истории цивилизации. Он навсегда останется символом человеческого мужества, стремления к познанию, к прогрессу. Для нашей страны это событие стало поистине национальным триумфом, который сплотил и объединил тогда весь народ. Именно наша страна, пережившая разрушительную мировую войну, тяжелейшие трудности и испытания, смогла реализовать этот беспримерный проект.

Это событие, безусловно, расценивается как политическое достижение СССР. Но нельзя умолять и его научно-технического значения. Полет Гагарина открыл новую страницу в развитии человечества.

(Окончание на 2-й стр.)

Наращивая масштабы космической деятельности

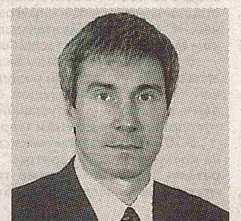
Руководитель Федерального космического агентства **Анатолий Перминов**

Полет Юрия Алексеевича Гагарина в космическое пространство — событие мирового значения, смысл которого в 1961 году воспринимался всем человечеством как воплощение многовековой мечты о полетах за пределы земной атмосферы. Человечество всегда задумывалось о том, есть ли жизнь на других планетах, можно ли туда добраться, сможет ли там жить человек. Эта мечта и земные заботы заставляли и заставляют создавать ракетно-космические средства и технологии для исследования и освоения космического пространства.

Отмечая 50-ю годовщину этого события оглядываясь в век минувший, видно, что большинство основополагающих шагов в освоении космоса осуществили отечественные ученые, конструкторы, технологи, испытатели, космонавты.

(Окончание на 2-й стр.)

Прежде чем послать человека в космос

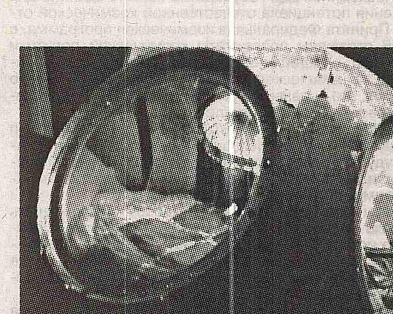


Начальник НИИ «ЦПК имени Ю.А. Гагарина», летчик-космонавт **Сергей Крикалев**

Прорыв человечества в космос был исторически запрограммирован и неизбежен. Но то, что первый полет вокруг Земли на первом пилотируемом корабле совершил Юрий Гагарин — рядовой советский летчик-истребитель, совсем недавно простой паренек из неведомого миру города Гжатска — имеет особое значение.

В соответствии с постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР в октябре 1959 года в частях ВВС был начат отбор кандидатов в космонавты. Отбор был поручен авиационным врачам. Проведенный ими анализ показал, что для первого полета человека в космос наиболее подходящими кандидатами являются военные летчики.

(Окончание на 2-й стр.)



Ускоряя настоящее и приближая будущее

Генеральный директор ФГУП ЦНИИмаш **Геннадий Райкунов**

Нынешнее молодое поколение, наверное, уже не может представить или прочувствовать тот накал работ, энтузиазм, нервное напряжение, безоглядную отдачу всего себя работе тех лет, когда создавался первый искусственный спутник Земли и готовился полет первого человека в космос.

Всего за одно десятилетие в космос стал летать не только человек, но и были основаны и созданы целые направления космической деятельности — автоматические космические аппараты для радио- и телевещания, связи, навигации, разведки, картографии, боевые ракеты для подводных лодок с подводным стартом, автоматические аппараты для полетов к Луне, Венере, Марсу.

(Окончание на 2-й стр.)

Чтобы жить и работать на орбите

Вице-президент Российской академии наук, академик РАН **Анатолий Григорьев**

Первому полету человека предшествовала огромная работа ученых, конструкторов, инженеров, врачей, биологов, рабочих в нашей стране. После успешных запусков в СССР первого искусственного спутника Земли 4 октября 1957 года и второго искусственного спутника с собакой Лайкой на борту 3 ноября 1957 года сотрудники организаций, участвовавших в космическом проекте, поняли: недалек тот день, когда в космос полетит человек.

На имя руководителей организаций, в Академию наук поступили сотни заявлений, как правило, серьезно аргументированных, с просьбой отправить написавшего заявление в полет.

(Окончание на 2-й стр.)

Все начиналось с аудиторий «бауманки»

Президент МГТУ им. Н.Э. Баумана, академик РАН **Игорь Федоров**

Отмечая 50-летие полета Ю.А.Гагарина в космос следует обратиться к историческим аспектам развития инженерного образования в России, к тому, что предшествовало и явилось основанием для достижения выдающегося успеха в освоении космического пространства. Именно отечественная инженерия, выдающиеся ученые, конструкторы и специалисты, самоотверженный труд рабочих стали той необходимой составляющей, которая обеспечила приоритет российской космонавтики.

Общепризнано, что в МГТУ им. Н.Э.Баумана, по существу, закладывались основы профессионального образования в области авиации, космонавтики и ракетной техники.

(Окончание на 5-й стр.)

Готовность к решению новых задач

Генеральный директор ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ, академик РАН **Евгений Каблов**

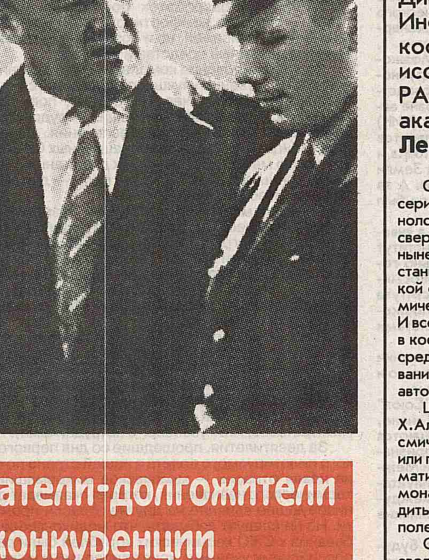
Первый полет человека в космос — предмет особой гордости наших людей. Он вошел в историю как триумф отечественной науки и инженерной мысли, в основе которого — тесное творческое сотрудничество специалистов ракетно-космической отрасли и многих других отраслей, Академии наук и вузов.

Важную роль в этом процессе сыграла четкая координация работ на государственном уровне — с определением зон ответственности головных организаций по направлениям и научным сопровождением. В частности, в 1960 г. постановлением правительства был образован Межведомственный научно-технический совет по космическим исследованиям при АН СССР во главе с академиком М.В. Келдышем. Секцию же Совета по космическому материаловедению возглавил начальник ВИАМ, генерал-майор инженерной авиационной службы А.Т. Туманов.

В этом решении — особый смысл. Опыт реализации важнейших государственных проектов, включая и космические, подтверждает ключевую роль материалов. Он был бы полезен и сегодня при решении стратегических задач по модернизации и технологическому развитию экономики страны. В этой связи представляется крайне важным рассмотрение возможности включения в перечень приоритетов такого направления, как "Материалы и глубокая переработка сырья".

Принципы, положенные в основу работ на космическом направлении, позволили нашей стране опередить ведущие экономики мира и, в первую очередь, США и с запуском Первого искусственного спутника Земли, и с первым полетом человека в Космос, и в решении многих других пионерных задач. По логике вещей, их следовало бы использовать и сегодня, когда стала очевидной необходимость предельной концентрации сил и ресурсов на главных направлениях.

(Окончание на 6-й стр.)



В поиске ответов на загадки природы

Директор Института космических исследований РАН, академик РАН **Лев Зеленый**

Старт "Востока", последующие запуски кораблей этой серии, а также "Восходов" и "Союзов" — не просто хронология событий. Это новые понятия, новые замыслы и свершения. Фактически время с полета Юрия Гагарина до нынешних экспедиций на Международную космическую станцию было временем подготовки людей и практической отработки конструкций, оборудования и систем космических аппаратов для новых эпохальных свершений. И все прошедшие годы одним из наиболее дискуссионных в космонавтике оставался вопрос о необходимости непосредственного участия человека в космических исследованиях и о распределении задач между пилотируемыми и автоматическими системами.

Шведский ученый, лауреат Нобелевской премии Х.Альвен полагал, что, если бы единственной целью космических полетов были научные наблюдения, то рано или поздно все задачи в космосе стали бы решаться автоматическими средствами. Юрий Гагарин, Первый космонавт планеты считал, что космонавты должны проводить научные эксперименты в космосе. И космические полеты человека исключительно важны для науки.

С другой стороны, полеты в космос дают уникальные сведения о самом человеке, его резервных возможностях, позволяют узнать, каким образом он адаптируется к необычным условиям. Это важно не только для того, чтобы летать дальше и дольше, но и чтобы понять, как эффективнее ему жить на Земле. Выход в космос, по сути, представляет собой качественно новый этап в развитии земной цивилизации, овладении силами природы, есть шаг на пути освоения нового пространства и его заселения, о чем говорил еще К.Циолковский.

Исследование космоса с помощью автоматов имеет ряд преимуществ и главное из них — отсутствие риска гибели людей.

(Окончание на 5-й стр.)

Подготовка к профессии, еще не существующей

Заведующая лабораторией ГНЦ РФ «Институт медико-биологических проблем РАН», действительный член Международной академии астронавтики **Адиля Котовская**

После окончания 1-го Московского медицинского института и затем аспирантуры при кафедре нормальной физиологии в марте 1956 года я приступила к работе в особо засекреченном 8-м отделе Научно-исследовательского испытательного института авиационной медицины ВВС, что рядом с метро "Динамо". Начальником отдела был В.И. Яздовский. А я сразу вошла в группу физиологов, которыми руководил будущий академик О.Г. Газенко.

В отделе шла интенсивная работа, связанная с проведением экспериментов на геофизических ракетах, способных поднимать объекты на высоты до 100, 200 и 450-500 км. Пуски этих ракет с собаками на борту выполнялись на полигоне Капустин Яр, что в низовье Волги.

(Окончание на 5-й стр.)

От ГЛОНАСС трудно спрятаться

Генеральный директор - генеральный конструктор ОАО «Российские космические системы», генеральный конструктор ГЛОНАСС **Юрий Урличич**

На сегодняшний день в мире существуют только две функционирующие глобальные навигационные спутниковые системы — ГЛОНАСС (РФ) и система Navstar, больше известная как GPS (США). Сейчас только эти страны могут самостоятельно обеспечивать свои потребности в спутниковой навигации, проводить в этой области независимую политику, то есть гарантировать свой навигационный суверенитет.

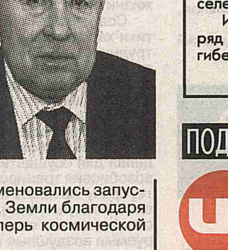
В перспективе (после 2015 года) ожидается увеличение орбитальных группировок навигационных космических аппаратов всех стран, имеющих или создающих глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС): ГЛОНАСС (РФ), GPS (США), Galileo (ЕС), COMPASS (Китай).

(Окончание на 5-й стр.)

РАБОТА НА КОСМОС

Читайте на 3-й и 4-й стр.

Двигатели-долгожители вне конкуренции



Главный конструктор ОАО «НПО Энергомаш» **Владимир Чванов**

Начало космической эры ознаменовались запуском 1-го искусственного спутника Земли благодаря созданию в СССР известной теперь космической ракеты Р-7.

Решающую роль в ее создании сыграли двигатели, разработанные и доведенные до высокой степени надежности в конструкторском бюро, возглавляемом Валентином Петровичем Глушко — будущим академиком и всемирно известным ученым в области ракетодвигателестроения. В.П.Глушко почти 60 лет руководил конструкторским бюро, ныне носящим его имя — ОАО "НПО Энергомаш".

(Окончание на 5-й стр.)

ПОДПИСКА'2011
ИГ Мы пришли в этот мир, чтобы отстаивать интересы ПРОМЫШЛЕННОСТИ и НАУКИ
Если Вам с нами по пути, выписывайте «Инженерную газету»
Наш индекс в Каталоге «Роспечати» 50052 подписка через «Интернет» www.GAZETY.ru

Члены Совета главных конструкторов (слева направо): А.Ф. Богомолов, М.С. Рязанский, Н.А. Пилюгин, С.П. Королев, В.П. Глушко, В.П. Бармин, В.И. Кузнецов.

Чтобы цифрой проверить интуицию

Директор Института прикладной математики РАН, член-корреспондент РАН **Борис Четверушкин**

Заместитель директора Института **Геннадий Боровин**

В Математическом институте им. В.А.Стеклова АН СССР (МИАН СССР) в соответствии с распоряжением Совета Министров СССР в 1953 г. было образовано Отделение прикладной математики, директором которого был назначен академик М.В. Келдыш.

(Окончание на 6-й стр.)

Век космоса начался по московскому времени

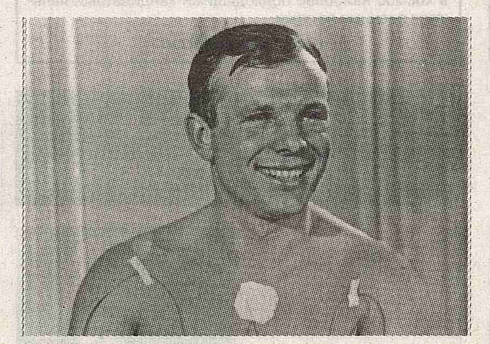
(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Был преодолен важнейший психологический рубеж. Геостационарные орбиты, спутники связи, возможность вывода кораблей не только на околоземную орбиту, но и полеты к другим планетам — все это возникло в результате исследований, проведенных учеными за прошедшие полвека. Именно 12 апреля, по сути, началось практическое покорение космоса.

Путь в космос требовал научных открытий, новых технических решений, организаторского таланта и самоот-

Наращивая масштабы космической деятельности

ПОЕХАЛИ!



Ускоряя настоящее и приближая будущее

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

В процессе создании летных испытаний пилотируемых кораблей "Восток", "Восход", "Союз" отрабатывались технические средства и принципы управления полетом для будущих пилотируемых станций, создавалась наземная космическая инфраструктура.

2011 год знаменателен для нашей космонавтики не только 50-летием первого полета человека в космос — в этом году головной научно-исследовательский институт Российского космического агентства ЦНИИмаш отметит свое 65-летие. С него в нашей стране началось становление ракетно-космической промышленности. А в ноябре этого года мы отметим 100-летие со дня рождения выдающегося конструктора, одного из основоположников ракетной техники, академика Михаила Кузьмича Янгеля деятельность которого, также неразрывно связана с нашим институтом.

История становления института на протяжении этих 65 лет насыщена множеством событий, имеющих самое непосредственное отношение к укреплению оборонного и развитию научного потенциала нашей страны. С самого начала институт стал научно-исследовательской базой развития ракетно-космической промышленности. Целая плеяда талантливых ученых и руководителей ведущих КБ и организаций вышла из стен НИИ-88, как сначала назывался ЦНИИмаш. Именно в ЦНИИмаше был создан, сегодня всемирно известный Центр управления полетами.

В период 1946-1956 гг. в составе НИИ-88 было несколько опытно конструкторских бюро со своими главными конструкторами. В их числе — и ОКБ-1, работавшее под руководством С.П. Королева. В августе 1956 года из НИИ-88 сначала выделилось ОКБ-1 с заводом, а затем — и другие структурные единицы, ставшие самостоятельными организациями. Начался период становления института как головного предприятия в отрасли

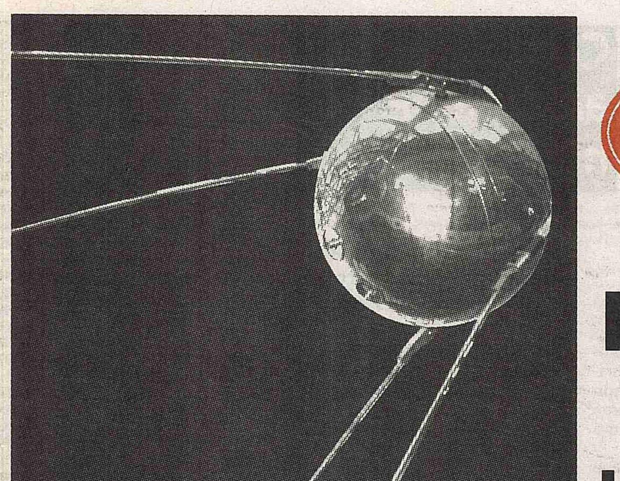
космических кораблей. С.П.Королев принял это заявление и... положил его в сейф.

В.В.Молодцов также предложил для космического корабля Ю.А.Гагарина название "Восток". Подоплекой здесь было известное выражение "Ветер с Востока преобладает над ветром с Запада". И, поскольку, создавая корабль, в СССР стремились опередить Запад, то слово "Восток" как раз подходило для названия корабля. Этот вариант и был одобрен и принят руководством в качестве официального.

Если же говорить о медиках, то заявления с просьбой послать их в первый космический полет первыми в ноябре 1956 г. подали А.М.Генин, И.И.Касьян, А.Д.Серяпин, Е.Я.Шепелев. Они были сотрудниками Научно-исследовательского испытательного института авиационной медицины (впоследствии Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины Министерства обороны СССР, а ныне — Государственного научно-исследовательского испытательного института военной медицины Министерства

Прежде чем послать человека в космос

Чтобы жить и работать на орбите



Авиация поделилась с космосом

Главный научный сотрудник Николай Колобнев

был выполнен в форме шара диаметром 2,3 метра.

В конструкции космического корабля "Восток" были широко использованы материалы, разработанные ВИАМ: в герметичном корпусе спускаемого аппарата и приборном отсеке использовались листы из свариваемого алюминиевого сплава АМг6, в трубопроводах — сплавы АМг2 и Амг3, в силовых эле-

Корпус первого спутника Земли состоял из двух полуоболочек диаметром 58 см из алюминиевого сплава системы Al — Mg со стыковочными шпангоутами, соединенными между собой 36 болтами. Внутри герметичного корпуса было размещено радиопередающее устройство.

В разработке этих сплавов, освоении промышленного производства полуфабрикатов, разработке технологических процессов сварки и формообразования под руководством академика И.Н. Фридляндера участвовали сотрудники ФГУП "ВИАМ" Н.Б. Кондратьева, А.А. Постнова, С.П. Кузьмина, Ю.П. Арбузов.

12 апреля 1961 г. в 09:07 ч. по московскому времени с космодрома Байконур был произведен старт космического корабля "Восток" с первым в мире человеком — космонавтом Ю.А. Гагариным. Спускаемый аппарат, внутри которого он находился,

Титан оказался незаменимым

Начальник лаборатории Надежда Ночовная

Свои первые шаги для будущего использования в космических аппаратах титан начал уже через 2,5 года после создания в ВИАМ титановой лаборатории. В 1954 году в рамках программы по разработке межконтинентальных ракет были начаты работы по проекту беспилотных летательных аппаратов большой дальности, в котором принимали участие КБ С.А. Лавочкина, С.П.Королева и В.М. Мясищева.

По техническим требованиям, предъявляемым к этим ракетам, применение алюминиевых сплавов в качестве конструкционного материала, исключалось. Использование сталей было нежелательно из-за превышения веса ракеты, заложенного конструкторами. Ставка была сделана на титан — в то время только появившийся конструкционный материал.

Из титана в изделии "Буря" предполагалось изготовить цельносварные конструкции крыла, оперения и отсека боеза-

ряда. В течение полутора лет сотрудниками ВИАМ были разработаны сплавы марки ВТ1-1 и ВТ1-2, созданы и освоены на производственных участках ВИАМ технологии выплавки слитков и листовой прокатки новых сплавов, разработана и опробована технология сварки листов.

Промышленное производство титановых сплавов в то время отсутствовало. И первые несколько тонн листов из новых сплавов для ракеты "Буря" были изготовлены на производственной базе ВИАМ. Лишь в 1956-1957 гг. освоение производства титанового проката началось на базе завода в г. В. Салда. При этом была полностью использована технология получения листового материала, разработанная в ВИАМ.

Остекление и светофильтры для скафандров

Начальник сектора Евгений Сентюрин

сложной формы с проволочным электронагревательным элементом.

Никто не знал, когда произойдет первый полет человека в космос. Событие 12 апреля 1961 г. стало праздником для всего народа Земли. А для нас, почувствовавших себя хоть и скромными, но непосредственными участниками подготовки этого эпохального события, этот неожиданный праздник стал счастливившим днем жизни.

кривизны. Кроме того, для обеспечения выхода космонавта в открытый космос светофильтр должен был состоять из оргстекла с полузеркальным металлическим и прозрачным защитным полимерным покрытием.

18 марта 1965 г. Советский космонавт Алексей Архипович Леонов, первый в мире, вышел из корабля "Восход-2" в открытый космос, успешно выполнил данное ему задание.

мым высоким, постоянно усложнявшимся требованиям.

В дальнейшем (в 1969 г.) для перехода летчиков-космонавтов Хрунова Е.В. и Елисеева А.С. из корабля "Союз-5" в "Союз-4" были разработаны более совершенные светофильтры "Ястреб" на основе металлизированного в вакууме золотом и сульфидом меди бесцветного ориентированного метилметакрилатного органического стекла.

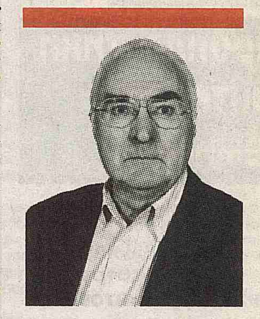
Для выхода на Луну были разработаны двухслойные светофильтры "Кречет" на основе покрытий золота и сульфида меди и ориентированного органического высокотеплостойкого стекла Э-2.

Для выхода из станции Салют-6 в открытый космос космонавтов Гречко Г.М., Коваленка В.В., Иванчикова А.С., Ляхова В.А., Рюмина В.В. были разработаны светофильтры "ОрланД" из поликарбоната с комбинированным двухслойным светофильтрующим покрытием из золота и сульфида меди.

ВИАМом были осуществлены не только фундаментальные разработки по созданию светофильтров, но и их изготовление в необходимых количествах. В общей сложности ВИАМом было поставлено свыше 100 светофильтров различных типов.

Проверка космосом на Земле

Главный научный сотрудник Евгений Барбашев



чальником института А.Т. Тумановым было принято решение о создании в ВИАМ исследовательской базы по изучению поведения авиационных материалов в условиях, имитирующих космические.

Для проведения исследований, начиная с 1964 года, была привлечена группа молодых специалистов-физиков сначала из МИФИ, а затем — и из МГУ. Работы начинались с нуля. А физики начинали с физической работы: чтобы скорее начать исследования, сами готовили помещение, сами с каменщиками возводили кирпичные перегородки, оштукатуривали их баритом, выстилали полы и т. д.

За достаточно короткий срок с привлечением специализированных предприятий Минсредмаша уже к 1969 году в институте было создано уникальное оборудование — стенд космического материаловедения СКМ.

Оборудование позволяло исследовать механические и оптические свойства материалов в глубоком вакууме, как при раздельном, так и совместном действии пониженных и повышенных температур, потоков протонов, электронов, ультрафиолетового излучения Солнца, механических напряжений.

Покрытия как поглотители и отражатели

Главный научный сотрудник Эдуард Кондрашов

А также на "Луноходе-1", обеспечив его многомесячную работу на Луне.

Разработаны газоплотные стеклоэмалевые покрытия ЭВ-8, ЭВ-15, ЭВ-300-60М, предназначенные для защиты от возгорания деталей жидкостных ракетных двигателей используемых для вывода на космическую орбиту орбитальной станции "Мир", межпланетных космических станций "Луна", "Марс", "Венера" и др. Разработаны также стеклоэмалевые покрытия для космических бортовых ядерных электростанций (БЭС), обеспечивающие удержание водорода в замкнутом объеме.

эффективного переизлучения теплового потока, эрозионную защиту материала и защиту высокогигроскопичного теплозащитного материала плитки от попадания воды и влаги.

Было синтезировано соединение с уникальными свойствами — тетраборид кремния, который является оптически активной добавкой, обеспечивающей стеклокерамическим покрытиям устойчивые излучательные характеристики и способность к реакционному отверждению при высоких температурах обжига.

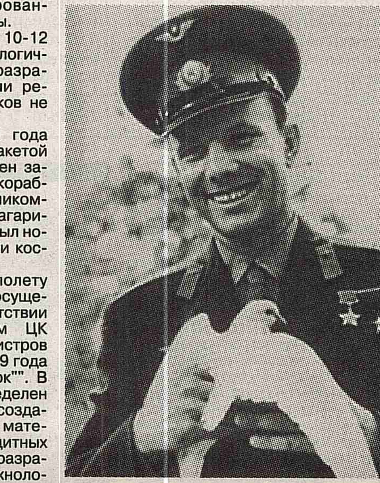
РАБОТА НА КОСМОС

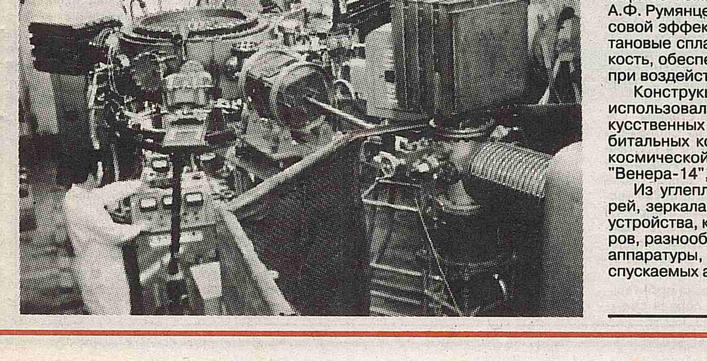
С первого дня освоения космоса сотрудники ВИАМ принимают активное участие в работах по созданию материалов для космической техники. В период с 1958 по 1978 гг. институтом выполнено более 120 тематических работ.

4 октября 1957 года — точка отсчета в покорении космического пространства. Выведенный на околоземную орбиту Первый искусственный спутник Земли был изготовлен из созданного в ВИАМ алюминиевого сплава АМг6. Разработкой этого сплава, освоением промышленного производства полуфабрикатов, технологических процессов сварки и формообразования занимались сотрудники Н.Б. Кондратьева, А.А. Постнова, С.П. Кузьмина, Ю.П. Арбузов и др. под руководством академика И.Н. Фридляндера.

Вывод спутника на орбиту был осуществлен ракетой Р-7 с двигателями РД-107 и РД-108, "создание которых, как заявил генеральный конструктор, академик В.П. Глушко, было бы невозможным без материалов ВИАМ".

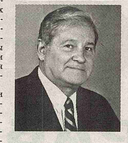
В сороковые годы прошлого века правительство СССР поставило перед институтом сложную задачу — создать материалы и системы их защиты от коррозии для работы в сильно агрессивной топливной среде ракетных двигателей. В предельно короткие сроки была создана аустенито-мартенситная сталь марки ЭИ654, легированная кремнием (Г.В. Аки-





Соперники алюминия и титана

Советник генерального директора Георгий Гуняев



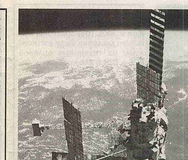
Комплекс прочных, деформационных и физических свойств, которыми обладают конструкционные углепластики, наиболее полно соответствуют условиям работы конструкций в космическом пространстве, обеспечивая при этом существенное снижение их массы.

В условиях невесомости нагрузки на элементы конструкций, работающих в ближнем и дальнем космосе, являются минимальными. Их работоспособность и температурная эксплуатация изменяется от 150-200 °С до -130 °С и ниже — в зависимости от расположения относительно Солнца и Земли (для искусственных спутников Земли и космических станций) и удаленности от Солнца (для межпланетных станций).

Важнейшими показателями свойств для материалов, работающих в космических условиях при этом является абсолютное значение модуля упругости и параметр удельной жесткости. А также практически нулевое значение коэффициента линейного теплового расширения и параметр термоупругости, обеспечивающие стабильность геометрических размеров и формы за счет малой деформированности конструкций в процессе эксплуатации.

По этим показателям и конструктивным параметрам углепластики в несколько раз превосходят алюминиевые и титановые сплавы.

Углепластики прошли уникальную проверку на работоспособность в условиях летящих ближний и дальний космос, в НИИ физики Земли и сверхглубокого вакуума. Они испытывались при воздействии различного радиационного облучения, жесткого и ультрафиолетового излучений, вакуума. М.В. Хруничева, КБ и машиностроительном заводе "Южное, в" и др.



Сила работа на космосе

Начальник сектора Екатерина Волкова

Магнитные сплавы как конструкционный материал представляют большой интерес для тех областей машиностроения, где вопрос экономии массы имеет стратегическое значение.

Известно, что к материалам, предназначенным для использования в конструкциях управляемых снарядов и космических аппаратов, предъявляются дополнительные требования. Условия полета в космосе являются очень жесткими. Они включают в себя аэродинамические нагрев на участке разгона, температур, внезапное резкое снижение температур при попадании летательного аппарата в тень, наличие озона в верхних слоях атмосферы и т.д.

Магнитные деформируемые сплавы помимо вышеперечисленных условий эксплуатации, И, кроме того, должны обладать высокими теплопроводностью и электропроводностью. Поэтому с целью обеспечения космонавтам этих сплавов находит широкое применение в конструкциях изделий космической техники, таких, как крепление, приборных отсеков, пространственных устройств и т.д.).

В Советском Союзе все космические программы "Восток", "Восход", "Союз", "Луна", "Венера" выполнялись с использованием магнитных деформируемых сплавов (МАЛ-1, МА12, МА14, МА15 и др.).

Так, аппараты типа "Марс" были изготовлены с применением на каждое изделие порядка 3500 кг деформируемых магнитных сплавов, влияние которых на конструкцию аппарата типа "Луна-4" космического робота "Луноход" применено свыше 1860 кг полуфабрикатов из сплава МА2-1, 900 кг — из сплава МА15; в аппаратах "Венера" — соответственно, 1200 кг и 600 кг полуфабрикатов названных сплавов.

Особую значимость имел факт создания в 80-х годах XX века на базе системы Мир-Zn-Zr-V жаропрочного, высокопрочного свариваемого сплава ВМД10 до последнего времени не имеющего аналога по составу и свойствам всех высоких эксплуатационных характеристик. Сплав нашел применение в изделиях оборонной и космической техники (ракеты-СРТД, ракетный блок, жкд. В.П. Макеева), НПО им. С.А. Лавочкина.

Сплав ВМД10 был успешно применен в конструкциях шпангоутов аппаратов "Венера", "Марс", головных частей разгонного блока "Фрегат" и других изделий НПО им. С.А. Лавочкина. Высокопрочные магниевые деформируемые сплавы также использованы в конструкции сварнаемого приборного контейнера космического аппарата "Око" — космической системы предупреждения ракетного нападения (КСПРН).

С середины 90-х годов в ВИАМ активно проходятся исследования и испытания создания новых композиций магниевых деформируемых сплавов, а также в сфере разработки сверхлегких технологий их производства (сверхпластическая деформация, быстрая кристаллизация, гидроэкструзия).

Новый высокопрочный сплав ВМД14, изготавливаемый по технологии, включающей высокоскоростную кристаллизацию, обладает повышенными прочностными свойствами при удельной прочности >24 км. По результатам проведенного и опробованных на ФГУП НПО им. С.А. Лавочкина стенд рекомендован для внесения в чертежи и выпуск аппарата несущие деталей унифицированного многоцелевого модуля создания "Фобос-Грунт".

К числу новейших разработок перспективных наших разработок деформируемых магниевых сплавов относятся сварочный экономно легированный и экологически безопасный сплав МА20-ОТ1, представляющий собой модифицацию сплава МА20. Пределы его механических прежде-ходит по целому ряду эксплуатационных характеристик, и предназначен для изготовления всех видов полуфабрикатов, включая тонкие листы. Почетная награда — золотая медаль и диплом серебряную медаль на 33-м Международном Салоне изобретений (Женева, апрель 2005 г.).

В настоящее время перед ученым и специалистами стоит новая задачи по разработке механизма повышения уровня и стабильности их механических, технологических и коррозионных свойств, достижение высокомерной анизотропии механических характеристик за счет формирования оптимальных структур, использования технологии термической обработки сплавов и по последующей обработки давлением.

Сочетая легкость и прочность

Начальник сектора Екатерина Волкова

Магнитные деформируемые сплавы помимо вышеперечисленных условий эксплуатации, И, кроме того, должны обладать высокими теплопроводностью и электропроводностью. Поэтому с целью обеспечения космонавтам этих сплавов находит широкое применение в конструкциях изделий космической техники, таких, как крепление, приборных отсеков, пространственных устройств и т.д.).

В Советском Союзе все космические программы "Восток", "Восход", "Союз", "Луна", "Венера" выполнялись с использованием магнитных деформируемых сплавов (МАЛ-1, МА12, МА14, МА15 и др.).

Так, аппараты типа "Марс" были изготовлены с применением на каждое изделие порядка 3500 кг деформируемых магниевых сплавов, влияние которых на конструкцию аппарата типа "Луна-4" космического робота "Луноход" применено свыше 1860 кг полуфабрикатов из сплава МА2-1, 900 кг — из сплава МА15; в аппаратах "Венера" — соответственно, 1200 кг и 600 кг полуфабрикатов названных сплавов.

Особую значимость имел факт создания в 80-х годах XX века на базе системы Мир-Zn-Zr-V жаропрочного, высокопрочного свариваемого сплава ВМД10 до последнего времени не имеющего аналога по составу и свойствам всех высоких эксплуатационных характеристик. Сплав нашел применение в изделиях оборонной и космической техники (ракеты-СРТД, ракетный блок, жкд. В.П. Макеева), НПО им. С.А. Лавочкина.

Сплав ВМД10 был успешно применен в конструкциях шпангоутов аппаратов "Венера", "Марс", головных частей разгонного блока "Фрегат" и других изделий НПО им. С.А. Лавочкина. Высокопрочные магниевые деформируемые сплавы также использованы в конструкции сварнаемого приборного контейнера космического аппарата "Око" — космической системы предупреждения ракетного нападения (КСПРН).

С середины 90-х годов в ВИАМ активно проходятся исследования и испытания создания новых композиций магниевых деформируемых сплавов, а также в сфере разработки сверхлегких технологий их производства (сверхпластическая деформация, быстрая кристаллизация, гидроэкструзия).

Новый высокопрочный сплав ВМД14, изготавливаемый по технологии, включающей высокоскоростную кристаллизацию, обладает повышенными прочностными свойствами при удельной прочности >24 км. По результатам проведенного и опробованных на ФГУП НПО им. С.А. Лавочкина стенд рекомендован для внесения в чертежи и выпуск аппарата несущие деталей унифицированного многоцелевого модуля создания "Фобос-Грунт".

К числу новейших разработок перспективных наших разработок деформируемых магниевых сплавов относятся сварочный экономно легированный и экологически безопасный сплав МА20-ОТ1, представляющий собой модификацию сплава МА20. Пределы его механических прежде-ходит по целому ряду эксплуатационных характеристик, и предназначен для изготовления всех видов полуфабрикатов, включая тонкие листы. Почетная награда — золотая медаль и диплом серебряную медаль на 33-м Международном Салоне изобретений (Женева, апрель 2005 г.).

В настоящее время перед ученым и специалистами стоит новая задачи по разработке механизма повышения уровня и стабильности их механических, технологических и коррозионных свойств, достижение высокомерной анизотропии механических характеристик за счет формирования оптимальных структур, использования технологии термической обработки сплавов и по последующей обработки давлением.

Ведущий научный сотрудник Михаил Долматовский

Один из основных элементов конструкции корабля являлись створки отсека полезного груза, которые являются элементы сотовых панелей радиационного теплообменника (РТО). Сложность состояла в том, что требовалось надежно и точно зафиксировать в плоскостных панелях (в сотах АМг-2Н) весьма нежесткую систему длинномерных крупноволнистых дюралевых трубок диаметром 14 мм с толщиной стенок 2 мм.

Различные конструктивные решения панелей РТО, предложенные специалистами НПО "Молния", КБ "Наука", Тушинского машиностроительного завода и ВИАМ, после серии длительных исследований и модельных испытаний образцов панелей, привели к выводу о необходимости создания специального пастообразного полимерного заполнителя с заданным комплексом свойств.

Такой достаточно легкий (плотность не более 0,8г/см3) и прочный (сжатие не менее 50МПа) с хорошей адгезией (отрыв от фольги АМг-2Н не менее 8,0 МПа) заполнитель и был создан в ВИАМ.

Сферопластики (ВПЗ-5 и др.) — общепринятое обозначение полимерных пастообразных композиций на основе эпоксидных или фенольных смол, основным наполнителем которых являются полые стеклянные микросферы марки МС-ВП-А9 (плотность 0,34—0,37 г/см³) диаметром 70 — 100мкм.

Отличительной особенностью этого материала — его способность отверждаться как при комнатной температуре так и в интервале 120—175 °С (3 часа) — в зависимости от условий отверждения клеев, используемых для склеивания сотовых панелей РТО.

Сферопластик ВПЗ-5 с дальнейшей сваркой базовой структурой и для сферопластиков ВПЗ-7, -7М, -10, -14, -16 созданных и исследованных в ВИАМ в 1988 — 2010 гг. Такие материалы успешно используются в конструкциях современных металлических аппаратов для местного упрочнения участков сотовых конструкций, в зонах установки крепежа, для заделки торцевых частей от, различных пустот и для устранения несколькихтон в год.

ВИАМ предлагает предприятиям отрасли различные формы технического сотрудничества, связанного с использованием сферопластиков — начиная от обучения персонала и заканчивая изготовлением образцов и конструктивных элементов.

Сферопластики гарантируют надежность

Ведущий научный сотрудник Михаил Долматовский

Одним из основных элементов конструкции корабля являлись створки отсека полезного груза, которые являются элементы сотовых панелей радиационного теплообменника (РТО). Сложность состояла в том, что требовалось надежно и точно зафиксировать в плоскостных панелях (в сотах АМг-2Н) весьма нежесткую систему длинномерных крупноволнистых дюралевых трубок диаметром 14 мм с толщиной стенок 2 мм.

Различные конструктивные решения панелей РТО, предложенные специалистами НПО "Молния", КБ "Наука", Тушинского машиностроительного завода и ВИАМ, после серии длительных исследований и модельных испытаний образцов панелей, привели к выводу о необходимости создания специального пастообразного полимерного заполнителя с заданным комплексом свойств.

Такой достаточно легкий (плотность не более 0,8г/см3) и прочный (сжатие не менее 50МПа) с хорошей адгезией (отрыв от фольги АМг-2Н не менее 8,0 МПа) заполнитель и был создан в ВИАМ.

Сферопластики (ВПЗ-5 и др.) — общепринятое обозначение полимерных пастообразных композиций на основе эпоксидных или фенольных смол, основным наполнителем которых являются полые стеклянные микросферы марки МС-ВП-А9 (плотность 0,34—0,37 г/см³) диаметром 70 — 100мкм.

Отличительной особенностью этого материала — его способность отверждаться как при комнатной температуре так и в интервале 120—175 °С (3 часа) — в зависимости от условий отверждения клеев, используемых для склеивания сотовых панелей РТО.

Сферопластик ВПЗ-5 с дальнейшей сваркой базовой структурой и для сферопластиков ВПЗ-7, -7М, -10, -14, -16 созданных и исследованных в ВИАМ в 1988 — 2010 гг. Такие материалы успешно используются в конструкциях современных металлических аппаратов для местного упрочнения участков сотовых конструкций, в зонах установки крепежа, для заделки торцевых частей от, различных пустот и для устранения несколькихтон в год.

ВИАМ предлагает предприятиям отрасли различные формы технического сотрудничества, связанного с использованием сферопластиков — начиная от обучения персонала и заканчивая изготовлением образцов и конструктивных элементов.

По «горячей» траектории к Земле

Начальник сектора Лаврентий Краснов

Вот уже 50 лет как человечество преодолело притяжение Земли и вышло в космическое пространство. Первый в мире полет отечественного космонавта показал, что человек может находиться и активно работать в космосе.

Одной из важнейших технических задач при выполнении таких полетов является обеспечение безопасного возвращения пилотов и корабля на Землю с околоземной или, что еще сложнее, с межпланетной траектории. Защиту аппарата от теплового и аэродинамического разрушения обеспечивают специальные теплозащитные материалы. Задача по созданию таких материалов в 1960-е были поставлены и перед ВИАМ.

Исходя из опыта работ по созданию антенных обтекателей для высокоскоростных систем, предстояло решить эту задачу путем разработки новых материалов, поскольку известные материалы на основе однослойных тканых структуры Т30Н, СТКТ-11 и др. не отвечали поставленным требованиям как по комплексу физико-механических характеристик, так и по технологии их переработки в крупногабаритные изделия сложной формы.

Институтом тепло- и массообмена АН БССР были разработаны новые материалы и методики, позволяющие воспроизвести тепловые потоки, возникающие на поверхности возвращаемых аппаратов с траектории космического возвращения. Благодаря им были проведены теплозащитные и эксплуатационные свойства вновь созданных материалов.

По результатам исследований была выбрана структура тканых наполнителей — многослойная ткань, в основе которой применена ткань, в ко составу армирующего наполнителя — кремнезем-хлопковая нить.

Исходя из требований заказчика, ВИАМ и НПО "Молния" необходимо было разработать полимерное, обеспечивающее многоразовое применение. Исследования показали, что такое решение возможно за счет применения многослойных тканей с использованием органических волокон, способных после полетного ремонта покрытия, предложенного НПО "Машиностроения".

Совместно с институтом ВНИИ было освоено и освящен необходимый выпуск многослойных тканей и методик, позволяющие воспроизвести тепловые потоки, возникающие на поверхности возвращаемых аппаратов с траектории космического возвращения. Благодаря им были проведены теплозащитные и эксплуатационные свойства вновь созданных материалов.

По результатам исследований была выбрана структура тканых наполнителей — многослойная ткань, в основе которой применена ткань, в ко составу армирующего наполнителя — кремнезем-хлопковая нить.

Исходя из требований заказчика, ВИАМ и НПО "Молния" необходимо было разработать полимерное, обеспечивающее многоразовое применение. Исследования показали, что такое решение возможно за счет применения многослойных тканей с использованием органических волокон, способных после полетного ремонта покрытия, предложенного НПО "Машиностроения".

Совместно с институтом ВНИИ было освоено и освящен необходимый выпуск многослойных тканей и методик,

На орбитальных станциях, но за бортом

Начальник сектора Иван Деев

Освоение околоземного пространства с помощью космических пилотируемых систем ставит на первый план задачу обеспечения максимальных сроков их активной работы в условиях неблагоприятного воздействия на них внешних факторов. В их числе — глубокий вакуум, бомбардировка, жесткое ионизирующее излучение Солнца и космических источников, атомарный кислород, собственная атмосфера аппарата, эксплуатационные нагрузки и др.

Для решения этой возрастает требования к надежности и долговечности всех элементов космических систем, особенно — к материалам и защитным материалам и их соединениям.

Важнейшую роль в создании основных конструкций защищающих и обеспечения их эффективной работы играют неметаллические, в первую очередь — полимерные композиционные материалы.

Все орбитальные станции "Салют" в качестве микрометеороидной защиты (МЗК) использовали тонкостенного корпуса вафельной конструкции из алюминиевого сплава толщиной порядка 1,5 мм и защитных экранов поверх основного корпуса и приборного отсеков с закрепленной на ней экранно-вакуумной теплоизоляцией (ЭВТИ) исполь-зовавшейся наружной конструкции из стеклопластиковых листов ВПС-7.

В космическом комплексе "Мир" на базовом блоке, запущенном 20 февраля 1986 г., и на пяти других модулях различного назначения ("Квант", "Квант-2", "Кристалл", "Спектр" и "Природа"), запущенных позднее, в качестве микрометеороидной защиты тонкостенного корпуса использованы углепластиковые сотовые панели.

В промежуточном отсеке модуля "Квант" в качестве микрометеороидной защиты служит стеклотекстильный кожух, аналогичный использованному в стыковке "Салют". Разработанные в КБ "Салют" ГКНПЦ им. М.В. Хруничева для орбитальных станций "Салют" и модулей комплекса "Мир" защитные конструкции из склеенных ПКМ должны были обеспечивать защиту от попадания в них микрометеоритов диаметром до 2,6 мм, летящих со скоростью 10 км/с.

Экранно-вакуумная теплоизоляционная конструкция, которая была изготавливается из неметаллических материалов — металлизированных полимерных пленок и сетчатой прокладки, а электроизоляция наружных поверхностей элементов конструкций осуществлялась с помощью стеклотекстильного материала, терморегулирующие покрытия поверхности которого изготавливаются из неметаллических материалов.

Программы пассивных экспериментов начали разрабатываться еще в 1977 году, когда КБ "Салют" ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, РКК "Энергия" им. С.П. Королева и НПО "ВИАМ." ГНЦ РФ разработали первые образцы, которые являются частью комплексную программу "Пассивный эксперимент".

19 апреля 1978 года станция "Салют-6" была выведена на стабильную орбиту. На ее борту в составе двух съемных кассет, размещенных на переходном отсеке вблизи люка для выхода космонавтов в космическое пространство, впервые в мировой практике были установлены 2 комплекта образцов полимерных конструкционных материалов, разработанных в ВИАМ.

Через 304 суток полета орбитальный комплекс "Мир" защитные конструкции с образцами была снята вновь обеспечивать защиту от попадания в них микрометеоритов диаметром до 2,6 мм, летящих со скоростью 10 км/с.

Экранно-вакуумная теплоизоляционная конструкция, которая была изготавливается из неметаллических материалов — металлизированных полимерных пленок и сетчатой прокладки, а электроизоляция наружных поверхностей элементов конструкций осуществлялась с помощью стеклотекстильного материала, терморегулирующие покрытия поверхности которого изготавливаются из неметаллических материалов.

Программы пассивных экспериментов начали разрабатываться еще в 1977 году, когда КБ "Салют" ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, РКК "Энергия" им. С.П. Королева и НПО "ВИАМ." ГНЦ РФ разработали первые образцы, которые являются частью комплексную программу "Пассивный эксперимент".

19 апреля 1978 года станция "Салют-6" была выведена на стабильную орбиту. На ее борту в составе двух съемных кассет, размещенных на переходном отсеке вблизи люка для выхода космонавтов в космическое пространство, впервые в мировой практике были установлены 2 комплекта образцов полимерных конструкционных материалов, разработанных в ВИАМ.

Через 304 суток полета орбитальный комплекс "Мир" защитные конструкции с образцами была снята вновь

Сферопластики гарантируют надежность

Ведущий научный сотрудник Михаил Долматовский

Одним из основных элементов конструкции корабля являлись створки отсека полезного груза, которые являются элементы сотовых панелей радиационного теплообменника (РТО). Сложность состояла в том, что требовалось надежно и точно зафиксировать в плоскостных панелях (в сотах АМг-2Н) весьма нежесткую систему длинномерных крупноволнистых дюралевых трубок диаметром 14 мм с толщиной стенок 2 мм.

Различные конструктивные решения панелей РТО, предложенные специалистами НПО "Молния", КБ "Наука", Тушинского машиностроительного завода и ВИАМ, после серии длительных исследований и модельных испытаний образцов панелей, привели к выводу о необходимости создания специального пастообразного полимерного заполнителя с заданным комплексом свойств.

Такой достаточно легкий (плотность не более 0,8г/см3) и прочный (сжатие не менее 50МПа) с хорошей адгезией (отрыв от фольги АМг-2Н не менее 8,0 МПа) заполнитель и был создан в ВИАМ.

Сферопластики (ВПЗ-5 и др.) — общепринятое обозначение полимерных пастообразных композиций на основе эпоксидных или фенольных смол, основным наполнителем которых являются полые стеклянные микросферы марки МС-ВП-А9 (плотность 0,34—0,37 г/см³) диаметром 70 — 100мкм.

Отличительной особенностью этого материала — его способность отверждаться как при комнатной температуре так и в интервале 120—175 °С (3 часа) — в зависимости от условий отверждения клеев, используемых для склеивания сотовых панелей РТО.

Сферопластик ВПЗ-5 с дальнейшей сваркой базовой структурой и для сферопластиков ВПЗ-7, -7М, -10, -14, -16 созданных и исследованных в ВИАМ в 1988 — 2010 гг. Такие материалы успешно используются в конструкциях современных металлических аппаратов для местного упрочнения участков сотовых конструкций, в зонах установки крепежа, для заделки торцевых частей от, различных пустот и для устранения несколькихтон в год.

ВИАМ предлагает предприятиям отрасли различные формы технического сотрудничества, связанного с использованием сферопластиков — начиная от обучения персонала и заканчивая изготовлением образцов и конструктивных элементов.

Все начиналось с аудиторий «бауманки»

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Здесь вели научно-педагогическую деятельность известные ученые, ставшие основоположниками научно-педагогических школ, которые в дальнейшем развивали, работали и учились видные государственные деятели, многие руководители, конструкторы и ведущие специалисты ракетно-космической техники.

Исторически начало этому было положено давно. Указом императора Петра I, в 1830 году Инженерно-Техническое училище было переименовано в Императорское Московское техническое училище. Уже в 1868 году Николай I утвердил "Положение", в котором говорилось, что училищем является заведение предназначено для образования искусных мастеров с теоретическими, служащими к усовершенствованию ремесел и различных работ сведениями, знающих необходимые упражнения по счислительным способам и распространенным опыт". Обучение студентов строилось на основе глубоких теоретических знаний и практической подготовки. Это явилось одним из важнейших принципов, получивших признание не только в России, но и во всем мире, и должен будет обеспечить решение всего комплекса перечисленных задач путем перехода от работы с геоданными к работе с пространственно-временными аспектом данных любой природы.

В настоящий момент человечество находится на этапе перехода к информационному (постиндустриальному) обществу — интеллектуальному социуму, построенного на знаниях. Оно готово изменится, создавая радикальные инновации. И формировать единую среду информационного обмена — инфосферу.

Предложенные ОАО "Российские космические системы" проекты на базе ГЛОНАСС-технологий призваны не просто улучшить жизнь граждан, а внести изменения в жизнеустройство нашего общества. Если мы говорим об информационном взрыве, об информационной революции, то начать меняющего мировоззрение людей нужно с небольших, но базовых сервисов — например с предоставления бесплатного доступа к мировой сети Интернет. Это дает огромный толчок для гуманизации и развития всего общества. В этом сила и безусловный инновационный потенциал будущих проектов на основе ГЛОНАСС.

Система ГЛОНАСС предоставляет два вида услуг: один — в оборонных интересах, другой — гражданский. Он бесплатные с открытым доступом. В связи с тем, что ГЛОНАСС является безальтернативной основой национальной системы навигационно-временного обеспечения, конкурентоспособность услуг оказании услуг военным и специальным потребителями нет. Без которой случае можно говорить о новой конкуренции за потребителей.

Если говорить о навигации только по системе ГЛОНАСС или только по GPS, то в реальных условиях города, за счет высотных зданий и узких улиц, вполне возможна ситуация потери навигации при полностью исправном оборудовании. Дело в том, что для успешного решения навигационно-временного определения необходимо получать качественный сигнал одновременно от четырех спутников, а при "каньонной застройке" участок так называемого "чистого неба" весьма ограничен. Это характерно и для местности со сложным рельефом.

Применение двухсистемных приемников ГЛОНАСС/GPS — и именно об использовании такой аппаратуры в интересах социально-экономического развития, а вовсе не об аппаратуре, работающей только по сигналам ГЛОНАСС и идет речь, — позволяет использовать в городах до одновременно доступных спутников. И потери навигации в городах практически исключаются. В городах 90% времени будет доступно спутников.

Системы ГЛОНАСС и GPS удачно дополняют друг друга. Совместное использование сигналов обеих систем дает потребителю независимость от сбоев, связанных с ухудшением одной из них. И преимущества ГЛОНАСС — высокие широты, высокая точность, с помощью которых гарантируется работа в условиях применения GPS. Наиболее приемлемым является все большее использование обеих систем.

Нет сомнения в том, что выпускники МГТУ им. Н.Э.Баумана будут по-прежнему широко востребованы в стремительно развивающемся с "космической" скоростью обществе, основной характеристикой которого становится инновационность. Деятельность МГТУ им. Н.Э.Баумана, традиции и новаторство в подготовке инженеров и научных кадров всегда вселяют уверенность в том, что они будут достойной сменой и продолжением в развитии научных школ, которые, продолжая традиции самых "баумановцев" предыдущих поколений в решении задач дальнейшего освоения космического пространства.

От ГЛОНАСС трудно спрятаться

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

В каждой из них будет насчитываться до 30 космических аппаратов. При этом проект ЕС испытывает серьезные трудности — и финансовые, и организационно-технические. Поэтому, по последним оценкам, срок создания Galileo отодвигается до 2017-2018 гг.

Основной причиной перехода европейского проекта и удлинение сроков его реализации, похоже, лишает Galileo какой-либо экономической целесообразности. Такой вывод обозначен в докладе, представленном на заседании правительства Германии, которого рассматривало создание навигационной системы в октябре 2010 года.

Также ведутся работы по развитию и созданию региональных навигационных спутниковых систем в США (WAAS), России (СДКМ), Европе (EGNOS), Индии (GAGAN), Китае (Beidou), Японии (QZSS) и Тайване (TRNSS).

Поехали!

В поисках ответов на загадки природы

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Современные информационные технологии позволяют сделать автономными и надежными системы, от надежности возвращать их на Землю, что существенно увеличивает затраты. Доставка автономных грузов с околоземных орбиты небесных тел тоже обойдется несравнимо дешевле. Это позволит провести, осуществляемых с помощью людьми. К тому же автоматы могут исследовать космические тела, условия на которых исключают пребывание там человека. Например, планеты — гиганты Солнечной системы.

Отвечая на вопрос, как лучше изучать и осваивать космос — с помощью людей или автоматов или с участием того и другого, можно однозначно утверждать, что необходимо и то и другое. Главное лишь состоит в том, что исследования космического пространства непосредственно человеком не должны противоречить здравому смыслу, подвергать людей опасности ради автоматических средств. Речь должна идти о поисках разумного сочетания между теми и другими.

По мнению многих специалистов, важную роль в качестве экспериментальной базы для исследований в космосе, в том числе и интересах фундаментальных наук, призвана сыграть Российская орбитальная станция. Такая станция обычно функционирует на высоких околоземных орбитах (как правило, высотой около 400 км. Именно этот параметр задает большинство научных задач для решения которых предназначено пилотируемых орбитальных комплексов (порядка 15-20 лет) дает возможность проводить их с наименьшими энергетическими затратами. Для проведения экспериментов в вакууме, орбитальная станция может стать средой для проведения экспериментов в невесомости. Если все исследования и эксперименты — технологические, биомедицинские и прочие, — проводятся без какой-либо связи с Землей, то орбитальная станция может стать полигоном для испытаний.

Создание такой станции — задача не из простых. Она потребует сложной задачей, было решено создать отдельный стенд для отработки одновременного запуска двигателей первого ряда с основным отсеком в ОКБ-456. На нем в общей сложности было проведено около тысячи запусков с последующих выходов на главный режим. При доводке двигателя на начальных режимах работы обнаружились 60-х годов XX века: в 1966 году в Канаде на выставке "Экспо-66", в 1967 году на Международной авиационной космической салоне в Ле Бурже (Франция), не выставке в Будапеште (Венгрия) и в 1968 году в Москве. Все они были успешно смонтированы на Выставке достижений народного хозяйства СССР в Москве.

Высокая надежность ракет типа Р-7, подтвержденная набранной статистикой полетов, позволила обеспечить их дальнейшую эксплуатацию в качестве грузовых для ракетной техники — более 53 лет. Количество изготовленных ракет-носителей этого семейства достигло "рекордных" цифр: количество пусков ракет, состоявшихся к настоящему времени около 1800, число работавших в полете двигателей — около 9000, а количество изготовленных двигателей — около 12000. Такой статистики нет ни у одной ракеты-носителя мира, ни прошлой практики.

Создание модифицированные двигатели, разработанные более пятидесяти лет назад для ракеты Р-7, серийно изготовленные на заводе ОАО Кузнецов в г. Самаре под двигателями, которые в настоящее время ОАО "НПО Энергомаш им. акад. В.П.Глушко", находятся в активной эксплуатации, достигли уровня, который позволил им встраиваться в Международной космической станции.

В 2012 году будет отмечаться последний полет ракеты-носителя, как ракеты: получили к своим обозначениям дополнительные буквы "ПС" - простейший спутник.

Запуск Первого искусственного спутника Земли произошел 4 октября 1957 года: Весь мир его увидел и услышал. Неожиданность привела к непредсказуемой силе эмоционального воздействия. Впервые космический человеком, преодолел силу тяжести. И это удалось отправить другие: постсоздавших от недавней войны, которая унесла миллионы жизней.

Работы по совершенствованию двигателей РД-107 и РД-108, отработанных и поставленных на вооружение. Работать приходилось иногда по 10-12 часов в сутки. В результате работ надежность двигателей была повышена. Ресурс была повышена настолько высокая надежность двигателей, что стало возможным доверить им подъем с Земли и доставку на орбиту.

Успешным полетом Ю.А. Гагарина была открыта эра полетов в космос. Космонавтика стала сферой деятельности, охватившей с космосом Байконур, подняли эффективность прогнозов "космической погоды". Обеспечение с наблюдением с борта МКС, мониторинг окружающей среды будет выполняться создаваемым в настоящее время электронно-вычислительным комплексом "Ыбис", интегрированным в структуру МКС.

С августа 2009 г. на станции ведется отработка методиков определения содержания углекислого газа и метана в атмосфере Земли. Космический мониторинг позволит развивать вклады человеческой деятельности и природных процессов (выделение метана из болот, извержения вулканов, лесные пожары и прочее) в парниковый эффект, усиление которого в последние годы, как предполагается, является причиной глобального потепления климата на Земле.

В 2006 г. на станцию была доставлена созданная в нашем институте аппаратура БТН-М1 (бортовой телескоп нейтронов космоса энергий). Он стал первым в ряд единственных научным приборов, которые будут установлены на российском сегменте станции, обслуживается" ним и работает в автоматическом режиме. Если все испытания и исследования в комплексе "Ыбис", биомедицинские и прочие, — проводятся без какой-либо связи с Землей, то орбитальная станция может стать полигоном для испытаний.

Создание такой станции — задача не из простых. Она потребует сложной задачей, было решено создать отдельный стенд для отработки одновременного запуска двигателей первого ряда с основным отсеком в ОКБ-456. На нем в общей сложности было проведено около тысячи запусков с последующих выходов на главный режим. При доводке двигателя на начальных режимах работы обнаружились 60-х годов XX века: в 1966 году в Канаде на выставке "Экспо-66", в 1967 году на Международной авиационной космической салоне в Ле Бурже (Франция), не выставке в Будапеште (Венгрия) и в 1968 году в Москве. Все они были успешно смонтированы на Выставке достижений народного хозяйства СССР в Москве.

Высокая надежность ракет типа Р-7, подтвержденная набранной статистикой полетов, позволила обеспечить их дальнейшую эксплуатацию в качестве грузовых для ракетной техники — более 53 лет. Количество изготовленных ракет-носителей этого семейства достигло "рекордных" цифр: количество пусков ракет, состоявшихся к настоящему времени около 1800, число работавших в полете двигателей — около 9000, а количество изготовленных двигателей — около 12000. Такой статистики нет ни у одной ракеты-носителя мира, ни прошлой практики.

Создание модифицированные двигатели, разработанные более пятидесяти лет назад для ракеты Р-7, серийно изготовленные на заводе ОАО Кузнецов в г. Самаре под двигателями, которые в настоящее время ОАО "НПО Энергомаш им. акад. В.П.Глушко", находятся в активной эксплуатации, достигли уровня, который позволил им встраиваться в Международной космической станции.

В 2012 году будет отмечаться последний полет ракеты-носителя, как ракеты: получили к своим обозначениям дополнительные буквы "ПС" - простейший спутник.

Запуск Первого искусственного спутника Земли произошел 4 октября 1957 года: Весь мир его увидел и услышал. Неожиданность привела к непредсказуемой силе эмоционального воздействия. Впервые космический человеком, преодолел силу тяжести. И это удалось отправить другие: постсоздавших от недавней войны, которая унесла миллионы жизней.

Работы по совершенствованию двигателей РД-107 и РД-108, отработанных и поставленных на вооружение. Работать приходилось иногда по 10-12 часов в сутки. В результате работ надежность двигателей была повышена. Ресурс была повышена настолько высокая надежность двигателей, что стало возможным доверить им подъем с Земли и доставку на орбиту.

Успешным полетом Ю.А. Гагарина была открыта эра полетов в космос. Космонавтика стала сферой деятельности, охватившей с космосом Байконур, подняли эффективность прогнозов "космической погоды". Обеспечение с наблюдением с борта МКС, мониторинг окружающей среды будет выполняться создаваемым в настоящее время электронно-вычислительным комплексом "Ыбис", интегрированным в структуру МКС.

С августа 2009 г. на станции ведется отработка методиков определения содержания углекислого газа и метана в атмосфере Земли. Космический мониторинг позволит развивать вклады человеческой деятельности и природных процессов (выделение метана из болот, извержения вулканов, лесные пожары и прочее) в парниковый эффект, усиление которого в последние годы, как предполагается, является причиной глобального потепления климата на Земле.

В 2006 г. на станцию была доставлена созданная в нашем институте аппаратура БТН-М1 (бортовой телескоп нейтронов космоса энергий). Он стал первым в ряд единственных научным приборов, которые будут установлены на российском сегменте станции, обслуживается" ним и работает в автоматическом режиме. Если все испытания и исследования в комплексе "Ыбис", биомедицинские и прочие, — проводятся без какой-либо связи с Землей, то орбитальная станция может стать полигоном для испытаний.

Создание такой станции — задача не из простых. Она потребует сложной задачей, было решено создать отдельный стенд для отработки одновременного запуска двигателей первого ряда с основным отсеком в ОКБ-456. На нем в общей сложности было проведено около тысячи запусков с последующих выходов на главный режим. При доводке двигателя на начальных режимах работы обнаружились 60-х годов XX века: в 1966 году в Канаде на выставке "Экспо-66", в 1967 году на Международной авиационной космической салоне в Ле Бурже (Франция), не выставке в Будапеште (Венгрия) и в 1968 году в Москве. Все они были успешно смонтированы на Выставке достижений народного хозяйства СССР в Москве.

Высокая надежность ракет типа Р-7, подтвержденная набранной статистикой полетов, позволила обеспечить их дальнейшую эксплуатацию в качестве грузовых для ракетной техники — более 53 лет. Количество изготовленных ракет-носителей этого семейства достигло "рекордных" цифр: количество пусков ракет, состоявшихся к настоящему времени около 1800, число работавших в полете двигателей — около 9000, а количество изготовленных двигателей — около 12000. Такой статистики нет ни у одной ракеты-носителя мира, ни прошлой практики.

Создание модифицированные двигатели, разработанные более пятидесяти лет назад для ракеты Р-7, серийно изготовленные на заводе ОАО Кузнецов в г. Самаре под двигателями, которые в настоящее время ОАО "НПО Энергомаш им. акад. В.П.Глушко", находятся в активной эксплуатации, достигли уровня, который позволил им встраиваться в Международной космической станции.

В 2012 году будет отмечаться последний полет ракеты-носителя, как ракеты: получили к своим обозначениям дополнительные буквы "ПС" - простейший спутник.

Запуск Первого искусственного спутника Земли произошел 4 октября 1957 года: Весь мир его увидел и услышал. Неожиданность привела к непредсказуемой силе эмоционального воздействия. Впервые космический человеком, преодолел силу тяжести. И это удалось отправить другие: постсоздавших от недавней войны, которая унесла миллионы жизней.

Работы по совершенствованию двигателей РД-107 и РД-108, отработанных и поставленных на вооружение. Работать приходилось иногда по 10-12 часов в сутки. В результате работ надежность двигателей была повышена. Ресурс была повышена настолько высокая надежность двигателей, что стало возможным доверить им подъем с Земли и доставку на орбиту.

Успешным полетом Ю.А. Гагарина была открыта эра полетов в космос. Космонавтика стала сферой деятельности, охватившей с космосом Байконур, подняли эффективность прогнозов "космической погоды". Обеспечение с наблюдением с борта МКС, мониторинг окружающей среды будет выполняться создаваемым в настоящее время электронно-вычислительным комплексом "Ыбис", интегрированным в структуру МКС.

С августа 2009 г. на станции ведется отработка методиков определения содержания углекислого газа и метана