**ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
И ТЕХНИКИ ИМ. С.И. ВАВИЛОВА РАН
ФГБУ «НИИ ЦПК ИМ. Ю.А. ГАГАРИНА»
ОАО «РКК «ЭНЕРГИЯ» ИМЕНИ С.П. КОРОЛЁВА»
ГНЦ РФ- ИНСТИТУТ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОБЛЕМ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ФГУП «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ»
СОГБУК «МУЗЕЙ Ю.А. ГАГАРИНА»**

ГАГАРИНСКИЙ СБОРНИК

МАТЕРИАЛЫ XLI
ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ЧТЕНИЙ,
ПОСВЯЩЕННЫХ ПАМЯТИ
Ю.А. ГАГАРИНА

г. Гагарин
2014 г.

УДК 629.7(063) ББК 39.6я431 Г12

Редакционная коллегия:
А.А. Леонов - председатель
В.Л. Пономарева - зам. председателя
М.В. Степанова - зам. председателя
В.М. Афанасьев
В.Е. Бугров
Л.М. Дёмина
В.Г. Довгань
А.А. Курицын И.П. Пономарева
Ю.В. Сидельников
В.С. Судаков Т.Д. Филатова
Л.А. Филина
В.И. Флоров
Л.Н. Ходыкина
Ответственные за выпуск сборника – Т.В. Белова,
А.А. Винокуров, Л.Н. Ходыкина

Гагаринский сборник: материалы XLI общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина. - Гагарин: БФ Мемориального музея Ю.А. Гагарина, 2014.- 618 с.: ил.
ISBN 978-5-905298-06-6
В настоящем сборнике помещены доклады участников Гагаринских чтений - г. Гагарин Смоленской области. Доклады представлены в авторской редакции.
УДК 629.7(063) ББК 39.6я431
ISBN 978-5-905298-07-3 © Коллектив авторов, 2014

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОЛЕТА В КОСМОС

Сергей Константинович Крикалёв, летчик-космонавт, Герой Советского Союза, Герой России, начальник Центра, Крючков Борис Иванович в, д.т.н., с.н.с., заместитель начальника Центра (по научной работе), Курицын Андрей Анатольевич, д.т.н., доцент, начальник управления, Харламов Максим Михайлович, заместитель начальника Центра, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

ПОЛЕТ ЧЕЛОВЕКА НА МАРС КАК ЭТАП РАЗВИТИЯ ЗЕМНОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

XXI век будет веком полета человека к Марсу. Пока такой полет представляется трудно реализуемым, как с точки зрения возможностей техники, так и с точки зрения возможностей человека. Отдельная сторона проблемы – финансирование столь дорогостоящего проекта. Приводимые в различных источниках оценки стоимости марсианской экспедиции являются астрономическими. По этой причине, скорее всего, полет человека на Марс будет осуществляться в рамках международного сотрудничества. Конечно, международный проект позволил бы эффективнее интегрировать и научно-технический потенциал стран–партнеров. К настоящему времени сделаны значительные шаги по изучению Марса беспилотными средствами. Результаты полетов искусственных спутников к Марсу, работа аппаратов на поверхности планеты подтверждают предположения исследо-

вателей о больших перспективах обживания и освоения Марса человеком.

Фактически разные страны уже ведут подготовку пилотируемой экспедиции на Марс. Пока еще не в рамках разработки конкретного проекта, а в рамках НИОКР, создавая необходимые научно-технические заделы. Значительная часть исследований направлена на обеспечение технической реализуемости проекта.

Разрабатываются различные концепции полета человека на Марс. В основном они отличаются структурными и компоновочными схемами комплекса, выбором трасс полета, обоснованием надежности ракет, экспедиционного комплекса и взлетно-посадочных модулей, вариантами энергодвигательного комплекса, схемами развертывания, баллистическим обоснованием и др. Одной из отличительных характеристик марсианского экспедиционного комплекса является его масса. Ее начальное значение (при старте с орбиты Земли) может достигать 1500 тонн. Только для разгона такого комплекса от Земли потребуется около 850 тонн топлива. Изучаются различные варианты выбора ракет для этих целей. Исследуются схемы уменьшения стартовой массы комплекса за счет использования, например, двукратного аэродинамического торможения в атмосфере Марса для выхода на околомарсианскую орбиту (проект ЕКА) и др.

Гораздо меньше внимания уделяется изучению возможностей человека в таком сверхдальнем и сверхдлительном космическом полете.

Часть медико-биологических и психологических проблем изучалась в процессе полетов космонавтов на орбитальных станциях серии «Салют», «Мир», МКС, а также в специальных экспериментах по программе «Марс-500». Однако многие вопросы остаются неисследованными.

Одна из важнейших проблем, которая при этом подлежит изучению – оценивание работоспособности и возможности экипажа выполнять сложную операторскую деятельность как в течение длительной экспедиции к Марсу, так и на самой планете.

Особую остроту эта проблема приобретает в связи с высокой автономностью полета, которая определяется как невозможностью оперативной связи с Землей, так и невозможностью (в отличие от полетов по околоземной орбите) быстрого возвращения на родную планету. Расстояние от Земли до Марса составляет от 50 до 400 млн. км, задержка времени прохождения сигнала радиосвязи – от 8 до 40 мин, а время полета на Марс и обратно оценивается величиной 2,5-3 года.

В отечественной пилотируемой космонавтике накоплен большой опыт осуществления долгосрочных миссий на орбитальных станциях. Во время полета орбитальной станции «Салют-7» были выполнены полеты экипажей длительностью 211 и 237 суток. На борту ОК «Мир» было осуществлено 5 полетов космонавтов длительностью около года. Получен значительный объем данных, которые могут быть использованы для подготовки длительных экспедиций в дальний космос.

«Салют-7» 211 суток	Березовой А.Н., Лебедев В.В. 14 мая – 12 февраля 1982 г.
«Салют-7» 237 суток	Кизим Л.Д., Соловьев В.А., Атьков О.Ю. 7 февраля – 2 октября 1984 г.
«Мир» 326 суток	Романенко Ю.В. 5 февраля – 29 декабря 1987 г.
«Мир» 365 суток	Титов В.Г., Манаров М.Х. 21 декабря 1987 г. – 21 декабря 1988 г.
«Мир» 311 суток	Крикалев С.К. 11 мая 1991 г. – 25 марта 1992 г.
«Мир» 437 суток	Поляков В.В. 8 января 1994 г. – 22 марта 1995 г.
«Мир» 379 суток	Авдеев С.В. 13 августа 1998 г. – 28 августа 1999 г.

МОДЕЛЬ ПОСЛЕПОЛЕТНЫХЭКСПЕРИМЕНТОВ С УЧАСТИЕМ ЭКИПАЖЕЙ МКС

В настоящее время длительность полетов основных экспедиций на МКС составляет около полугода, что сопоставимо с

длительностью полета к Марсу. В ходе полета на международной станции экипаж реализует циклограмму деятельности и выполняет функции, близкие к функциям космонавтов марсианского экспедиционного комплекса.

Таким образом, космонавты МКС после выполнения полугодового полета по своему физическому, функциональному и психофизиологическому состоянию близки к экипажу корабля, выполнившему полет к Марсу.

Все это дает основания исследовать возможности экипажа МКС по выполнению сложной операторской деятельности после длительного полета и на основании полученных результатов сделать прогноз и разработать рекомендации по осуществлению аналогичных работ на Марсе.

Подобные технологии исследования возможностей и работоспособности человека после выполнения длительных полетов являются новыми и до настоящего времени не использовались.

В целях реализации предлагаемых исследований разработаны концепция и модель проведения послеполетных экспериментов с участием экипажей МКС непосредственно после посадки на землю по завершении длительного полета.

Целью данных экспериментальных исследований является оценка возможности выполнения космонавтами сложной операторской деятельности непосредственно после выполнения длительных космических полетов в условиях пониженной весомости и перегрузок, а также получение информации о качестве выполнения этой деятельности.

Важными задачами операторской деятельности, которые будут характерны для марсианской экспедиции, являются задачи управления динамическими режимами космических объектов и задачи деятельности космонавтов на поверхности планет. К таким задачам, в частности, относятся: ручной управляемый спуск (РУС) на поверхность планеты, проведение внекорабельной деятельности (ВКД) и работа со сложными техническими системами на поверхности планеты.

Именно эти задачи и были включены в число первых послеполетных экспериментов с участием экипажей МКС.

В ходе экспериментов планировались:

- Оценка возможности и качества выполнения космонавтом после полугодового полета режимов ручного управления космическим аппаратом на этапе спуска на планету с моделированием перегрузок.
- Оценка возможности и качества выполнения космонавтом операций передвижения и отдельных типовых операций ВКД на поверхности планеты в скафандре (ориентированном в вертикальном положении в системе обезвешивания), в условиях, близких марсианским.

Эксперименты проводятся на фоне послеполетных реабилитационных мероприятий (ППМ), выполняемых с экипажей МКС.

Основные структурные элементы модели включают:

- блок проведения дополетных фоновых экспериментов;
- блок выполнения длительного полета и возвращения на Землю;
- блок перелета экипажа на реабилитационно-экспериментальную базу (НИИ ЦПК);
- блок выполнения на специальном стенде при воздействии перегрузок экспериментов по ручному управлению спуском пилотируемого транспортного корабля на поверхность планеты;
- блок выполнения экспериментов в скафандрах для ВКД в условиях, близких к условиям внекорабельной деятельности на поверхности Марса.

Последовательность экспериментов и моменты их проведения соответствуют вероятной циклограмме полета экипажа к Марсу и выхода на его поверхность.

Рассматриваемые структурные элементы модели характеризуют лишь первый этап исследований. В последующем они будут меняться и дополняться в зависимости от поставленных задач.

С КОРАБЛЯ … НА МАРС

По аналогии с полетами к Луне космических кораблей «Аполлон» обычно рассматривается та же последовательность освоения Марса. Как мы помним, сначала корабли «Аполлон-8» (командир – Фрэнк Борман, пилот командного модуля – Джеймс Ловелл, пилот лунного модуля – Уильям Андерс) и «Аполлон-10» (командир – Томас Стаффорд, пилот командного модуля – Джон Янг, пилот лунного модуля – Юджин Сернан) выполнили облет и полет по орбите Луны. Только после их успешного осуществления к Луне отправился «Аполлон-11» (командир Нил Армстронг, пилот командного модуля – Майкл Коллинз, пилот лунного модуля – Эдвин Олдрин), совершивший историческую миссию. Человек ступил на поверхность Луны.

Однако подобная схема полетов к Марсу не рациональна из-за большой удаленности планеты и огромной стоимости проекта.

Миссия человека к Марсу будет более эффективной, если в первом же полете космонавты совершат посадку и выход на поверхность планеты.

Любой пилотируемый корабль проектируется с двумя контурами системы посадки – автоматическим и ручным. Космонавт должен быть способен выполнить и ручной спуск на Марс, если откажет автоматика. Однако в этом случае возникает резонный вопрос, а сможет ли космонавт после длительного перелета вручную управлять режимом посадки на Марс с необходимой точностью и безопасностью? Различные теоретические модели ручного управляемого спуска дают весьма далекое приближение к действительности, поскольку не позволяют учесть множество факторов, воздействующих на экипаж в ходе длительного космического полета.

В НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина был разработан и реализован натурный эксперимент, позволивший оценить возможности космонавтов по ручному управляемому спуску на Марс с использованием центрифуги ЦФ-18. В кабине ЦФ реализована полунатурная модель РУС.

Рабочее место космонавта (кресло и оборудование РУС) располагались в кабине центрифуги ЦФ-18, имеющей радиус вращения 18 метров. Система управления приводами кабины позволяет ориентировать человека по любому заданному направлению суммарного вектора перегрузки. Центрифуга снабжена комплектом контрольно-измерительной и регистрирующей аппаратуры, обеспечивающим измерение и регистрацию технических и физиологических параметров.

В качестве ручного контура управления использовался контур РУС космического корабля типа «Союз». Приближение к марсианским условиям работы космонавтов обеспечивалось следующим:

а) в качестве марсианских экипажей работали экипажи МКС-33/34 и МКС-34/35 (О.В.Новицкий, Е.И.Тарелкин, Р.Ю.Романенко), непосредственно после выполнения ими орбитальных полетов на орбитальной станции продолжительностью 143 и 145 суток соответственно, что сопоставимо по длительности с перелетом экипажа по трассе «Земля–Марс»;

б) эксперимент проводился через 32-34 часа после приземления космонавтов – это время соизмеримо со временем нахождения марсианского корабля на орбите Марса до спуска экипажа на планету;

в) структура и содержание выполняемых космонавтами операций РУС были выбраны близкими к операциям, возможным при управлении посадочным марсианским модулем (работа органами управления, контроль прохождения команд, прогнозирование траектории спуска и др.);

г) космонавты работали автономно – без корректировки своих действий с помощью наземного ЦУПа;

д) перегрузки на экипаж, создаваемые центрифугой, не превышали 3 ед, что гарантированно укладывается в требования спуска пилотируемого аппарата на планету.

Каждый из космонавтов выполнил по три режима РУС: режим 1 – в статике (без вращения центрифуги), режим 2 – в динамике (с вращением центрифуги), режим 3 – в статике.

При проведении эксперимента оценивались значения перегрузки nx, и дальность посадки Lx модуля с экипажем, которые зависели от правильности и точности выдачи космонавтом управляющих команд. Для каждого из космонавтов на режимах 1, 2, 3 вводились различные начальные условия вхождения космического аппарата в атмосферу, в точности соответствующие предполетным экспериментам.

Как правило, параметр максимальной перегрузки nx выдерживался космонавтами в норме в соответствии с рекомендованной методикой выполнения РУС. В то же время имелись некоторые отличия по сравнению с дополетными данными по дальности посадки Lx для первых выполняемых режимов (режим 1).

До вращения, во время вращения на центрифуге и после его окончания осуществлялся постоянный врачебный контроль, мониторинг и регистрация следующих физиологических параметров:

- данные электрокардиограммы по Нэбу (ЭКГ);
- частота пульса по ЭКГ (ЧСС);
- данные тахоосциллограммы с плечевой артерии;
- частота дыхания (ЧД);
- данные электромиограммы с мышц грудной клетки, брюшной стенки и бедра;
- видеозапись лица.

Кроме перечисленных параметров, контроль состояния космонавтов выполнялся с помощью видеокамер.

Во время проведенного медицинского осмотра, до и во время воздействия перегрузки, показатели частоты сердечных сокращений, артериального давления и температуры тела космонавтов находились в пределах физиологической нормы. Средние и максимальные значения ЧСС и ЧД не превышали показателей, которые отмечались в предполетных тренировках по графикам ручного управления спуском. По медицинским показателям выполнение эксперимента трудностей не вызывало.

ВЫХОД НА ПОВЕРХНОСТЬ МАРСА

Моделирование выхода космонавтов и типовые операции на поверхности Марса выполнялись теми же космонавтами в имитируемых условиях пониженной весомости на стенде «Выход-2», предназначенном для отработки задач внекорабельной деятельности.

Приближение условий работы космонавтов к планетным (марсианским) условиям обеспечивалось следующим:

а) космонавт в скафандре типа «Орлан» «обезвешивался» до 0,38 g, с помощью специальной системы, что соответствовало марсианской гравитации (на данном стенде человека в скафандре можно «обезвешивать» и до лунной гравитации);

б) создавалась необходимая подвижность в скафандре за счет снижения избыточного давления в нем до 0,1–0,12 кг/см2 (при моделировании в подобных скафандрах орбитальной ВКД при полетах у Земли используется избыточное давление около 0,4 кг/см2);

в) были выбраны типовые операции для напланетной деятельности космонавта;

г) обоснованно выбиралось время эксперимента – он проводился на 4-е сутки после приземления экипажей МКС, что можно сопоставить с моментом выхода космонавтов на поверхность планеты после посадки на Марс и их адаптации к гравитации 0,38 g.

Стенд «Выход-2» оборудован силокомпенсирующей системой обезвешивания и системой автоматического регулирования (САР), на вход которой подается сигнал с датчика усилия BQ, установленного в подвесе объекта обезвешивания. Формирование необходимого усилия и его передача к объекту осуществляется с помощью электродвигателя постоянного тока M и передаточного устройства Y, состоящего из барабана и редуктора.

Реализуемые на стенде с помощью электропривода активные силовые воздействия, направленные на компенсацию статистических и динамических составляющих сил сопротивления движения при горизонтальных и вертикальных перемещениях

космонавта в скафандре позволяют достичь высокого качества моделирования. Стенд обеспечивает силу трогания 25-50 Н и ошибку воспроизведения ускорения 5–10 %.

В ходе эксперимента оценивались следующие операции: управление системами шлюзования; открытие-закрытие выходного люка; перемещение космонавта по типовым трассам перехода (с контейнером и без него); подъем и спуск по трапу; работа с инструментом; фиксация помощью лееров и карабинов; выполнение стыковки электроразъемов, установка и снятие антенн.

Общее время на проведение эксперимента без учета вспомогательных операций составило:

- для О.В.Новицкого – 37 мин 49 сек;
- для Е.И.Тарелкина – 38 мин 11 сек;
- для Р.Ю.Романенко – 23 мин 54 сек.

При нахождении операторов в скафандрах типа «Орлан» осуществлялся постоянный врачебный контроль, мониторинг и регистрация следующих физиологических показателей:

- данные электрокардиограммы в отведении D-S;
- данные пневмограммы;
- температура тела заушная.

Осуществлялось взаимодействие космонавта с инструктором экипажа с выдачей ему рекомендаций по режиму двигательной активности и циклограмме деятельности.

Все перемещения по площадке оценивались как близкие к трудоемким операциям. Максимальные значения ЧСС и ЧД наблюдались при ходьбе по ступеням, а также при подъеме по трапу. В процессе проведения эксперимента отмечалась тенденция к нарастанию ЧСС и ЧД с увеличением длительности нахождения оператора в скафандре, а также увеличение времени восстановления физиологических параметров. Температура тела во время эксперимента оставалась в пределах нормы, однако наблюдалась тенденция к ее небольшому повышению к концу циклограммы.

ОБЩИЕ ЦЕЛЕВЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

До настоящего времени экспериментальные исследования с участием космонавтов по оценке возможности выполнения сложной операторской деятельности (ключевых полетных операций) непосредственно после выполнения длительных космических полетов не проводились ни в интересах МКС, ни в интересах полетов в дальний космос.

В данной работе впервые получены результаты, которые могут быть использованы как для повышения безопасности полетов экипажей МКС, так и для подготовки к будущим полетам на Марс.

В интересах МКС впервые получено предварительное экспериментальное подтверждение тому, что после длительного полета в условиях, близких к штатным, космонавты способны выполнить режим РУС на корабле типа «Союз», также показана возможность выполнения операторской деятельности космонавтами на поверхности планеты после осуществления длительного космического полета.

Существующие технические средства уже сейчас позволяют моделировать некоторые условия деятельности экипажа при полетах к Луне и Марсу. В целом необходима дальнейшая проработка вопросов о создании и модернизации ТСПК, необходимых для подготовки космонавтов к выполнению межпланетных полетов.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной статье авторы пытались кратко представить идею и результаты проведения первых экспериментов с участием экипажей МКС в интересах осуществления полетов в дальний космос. Подобные подходы возможны и при исследовании деятельности экипажей, например, на лунных базах, при посадке на астероиды, при работе в точках Лагранжа и др. В настоящее время в НИИ ЦПК разрабатывается целая программа научных исследований с участием отряда космонавтов Роскосмоса, включающая различные дополетные и послеполетные эксперименты. В ходе них будут исследоваться операторские, физиоло-

гические, психологические и др. качества космонавтов при выполнении различных видов деятельности в космосе, в том числе, с использованием самых разнообразных технических средств, например, роботов-манипуляторов, роботов-андроидов, транспортных напланетных средств, средств ВКД и др.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПОЛЁТА Ю.А. ГАГАРИНА СЕГОДНЯ

Бугров Владимир Евграфович, разработчик проектов экспедиций на Марс и Луну, космонавт-испытатель, ведущий конструктор по пилотируемым ракетно-космическим комплексам для экспедиции на Луну и «Энергия-Буран», начальник отдела безопасности пилотируемых космических полетов РКК «Энергия», Заслуженный инженер России, Заслуженный ветеран ОАО РКК «Энергия» имени С.П. Королева», г. Королев Московской области

В Постановлении СМ СССР № 1388-61810 от 10 декабря 1959 г. «О развитии исследований по космическому пространству» были определены главные вехи космической эры, начиная с первого полёта человека в космос и кончая высадкой на планеты. В частности, предписывалось создать космические ракеты для полёта на Марс и Венеру, осуществить первые полёты человека в космос, разработать автоматические и обитаемые межпланетные станции и станции на других планетах.

Во исполнение этого постановления, в ОКБ-1 разрабатывалась сверхтяжёлая ракета Н1 для выведения на ОИСЗ тяжёлого межпланетного корабля. В отделе М.К. Тихонравова с 1959 г. одновременно проектировались два космических корабля: корабль «Восток» для осуществления первого полёта человека вокруг Земли и тяжелый межпланетный корабль ТМК. В то же время разрабатывались автоматические аппараты и станции

для полётов в околоземное пространство, к Луне, Марсу и Венере с целью: подготовить проникновение человека сначала в околоземное, а затем и в околосолнечное пространство.

12 апреля 1961 года первая задача постановления 1959 года была успешно выполнена: смоленский парень Юрий Гагарин стал первым космонавтом Земли. Конечной целью советской межпланетной программы была экспедиция на Марс. К лету 1962 года был разработан проект ракетно-космического комплекса для осуществления экспедиции на Марс. В августе 1962 года экспертная комиссия под председательством президента АН СССР М.В. Келдыша на расширенном заседании рассмотрела представленный С.П. Королёвым, в составе эскизного проекта ракеты Н1, проект марсианского пилотируемого ракетно-космического комплекса и одобрила его. Материалы были утверждены Келдышем.

На сегодня это единственный официальный проект экспедиции на Марс, выполненный в соответствии с Постановлениями правительства и утвержденный назначенной правительством экспертной комиссией. Решение комиссии Келдыша было закреплено постановлением правительства от 24 сентября 1962 года, которое утвердило технические характеристики ракеты Н1. Это дало возможность Королёву начать изготовление ракеты Н1, приступить к строительству сооружений на космодроме Байконур, а также к разработке макета тяжелого межпланетного корабля. Для его испытаний в 1963 г. по инициативе Королёва был создан Институт медико-биологических проблем с задачей: отработать на макете системы жизнеобеспечения для длительных межпланетных полётов. НЭК, созданный в тот период, - основа эксперимента Марс-500.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТА 1962 ГОДА:

1. Старт межпланетного комплекса с ОИСЗ и выведение его на траекторию полета к Марсу осуществляется разгонным ракетным комплексом с жидкостными ракетными двигателями. Возможность такого полета была подтверждена научно-техническим отчётом «Анализ возможности осуществления экс-

педиции на Марс с использованием ЖРД» (инв. № П-583), утверждённым С.П. Королёвым и М.К. Тихонравовым. Это избавляло от проблем, связанных с созданием ЭРДУ (которые и до сих пор не решены!).

2. Жизнедеятельность экипажа в полете обеспечивается замкнутым биолого-техническим комплексом на основе оранжереи с высшими растениями, обеспечивающим круговорот веществ, потребляемых и выделяемых экипажем, по схеме, существующей в земных условиях.

3. Переход на орбиту спутника Марса осуществляется за счет торможения при многократных прохождениях комплекса через марсианскую атмосферу. Использование аэродинамического торможения позволяет отказаться от тормозного ракетного блока и более чем вдвое сократить начальную массу комплекса на ОИСЗ.

Космический комплекс массой 400–500 т должен обеспечить полёт экипажа из трёх человек к красной планете, высадку на её поверхность двух космонавтов и возвращение экипажа на Землю.Ракетный комплекс в составе трёхступенчатой ракеты Н1, технического и стартового комплексов и других наземных сооружений обеспечивали подготовку, старт и выведение на околоземную монтажную орбиту 75-тонных блоков. Для сборки МПКК на орбите был предусмотрен монтажный отсек сферической формы с 6–8-ю стыковочными узлами. К нему, с одной стороны, стыковались марсианский орбитальный комплекс (МОК) и марсианский посадочный комплекс (МПК), с другой – разгонный ракетный комплекс (РРК) в составе центрального и 4–6 боковых модулей, который обеспечивал старт МПКК с монтажной орбиты и выведение его на траекторию полёта к Марсу.

В состав МОК входили: тяжёлый межпланетный корабль (ТМК) и разгонный ракетный блок (РРБ) для разгона ТМК с орбиты спутника Марса на траекторию полёта к Земле. Блок, в котором размещался экипаж из трёх человек при полёте к Марсу и обратно, представлял собой единую конструкцию и понимался как собственно ТМК. В его состав входили: орбитальный мо-

дуль, корректирующая двигательная установка и возвращаемый на Землю аппарат ВА массой 2,1 т, то есть около 0,5% от начального веса комплекса. Посадочный комплекс состоял из тормозных и посадочных устройств, посадочной ракеты и марсианского корабля МК с двухступенчатой взлетной ракетой и капсулой возвращения. Сборка на орбите комплекса должна была обеспечиваться специальными бригадами космонавтов из числа опытных специалистов ОКБ-1, головного завода и космодрома. Планировалось доставлять их на орбиту на кораблях «Союз».

СПРАВКА:

Разгон к Марсу с орбиты ИСЗ обеспечивался жидкостными ракетными двигателями. Экипаж, находясь в спускаемом аппарате на участке разгона, мог при необходимости отделиться от комплекса вместе с корректирующей двигательной установкой и марсианским разгонным блоком и, используя их, вернуться на Землю. В полёте к Марсу комплекс поддерживал ориентацию на Солнце и связь с Землёй. Переход на орбиту спутника Марса выполнялся за счёт аэродинамического торможения комплекса в марсианской атмосфере. На орбите спутника Марса два члена экипажа перемещались в посадочный комплекс, он отделялся от орбитального, сходил с орбиты, осуществлял спуск с торможением в атмосфере и посадку. Завершив пребывание на поверхности планеты, экипаж располагался в капсуле возвращения, стартовал, выводился на исходную орбиту, стыковался с орбитальным комплексом, и космонавты возвращались на ТМК. На время старта к Земле они занимали места в возвращаемом аппарате. При подлете к ней возвращаемый аппарат с экипажем отделялся от ТМК, корректировал траекторию входа в атмосферу, осуществлял управляемый спуск в атмосфере и приземлялся.

Так что идеи Константина Эдуардовича Циолковского о межпланетном полёте получили в Советском Союзе своё развитие вплоть до создания к 1974 г. реального фундамента для подготовки экспедиции человека на Марс: завершился этап лётно-конструкторских испытаний марсианской ракеты Н1, подготовлены две ракеты для доставки беспилотного лунного ко-

рабля как прототипа будущего марсианского на поверхность Луны. На макете тяжёлого межпланетного корабля (ТМК) в Институте медико-биологических проблем (ИМБП) проведены годовые наземные испытания систем жизнеобеспечения с участием испытателей. Получен опыт полётов человека в космос, введена в эксплуатацию транспортная система ракета и корабль «Союз», отработана сборка кораблей на орбите. Создана мощная производственная и испытательная база. На полигоне ЦНИИП-5МО построены уникальные сооружения для работы с крупномасштабными изделиями. Автоматическими станциями проложены первые межпланетные трассы, включая посадку на планеты.

Президент АН СССР М.В. Келдыш, оценивая общую степень готовности в 1969 г., дважды предлагал отказаться от лунной программы, спровоцированной завистниками Королева и навязанной ему в 1964 году нашими горе-стратегами, и выполнить в 1975 г. пилотируемый облет Марса. Но его не поддержали. В 1974 г. бывшие соратники Королёва уничтожили советскую межпланетную программу. Запуск двух собранных ракет был запрещён В.П. Глушко, вся материальная часть и техническая документация полностью уничтожены. Под завесой секретности сам факт существования марсианского проекта Королёва вычеркнут из истории советской космонавтики. Наполовину реализованный фантастический проект заменён мифом о том, как Королёв проиграл американцам лунную гонку, которой на самом деле никогда не было.

Сегодня разговоры о полёте на Марс возобновляются. Так, в РГ 5 марта корреспондент задаёт прямой вопрос руководителю Роскосмоса: «Хотелось бы уточнить: ставится глобальная задача - полет на Марс. А под нее подводится все остальное?»

Олег Остапенко: «Верно. Но сначала мы все должны отработать на автоматах. Поэтому приоритет на первом этапе - научным проектам изучения Луны и Марса автоматическими космическими станциями. И в новой Федеральной космической

программе это будет закреплено официально, на правительственном уровне».

Генеральный конструктор РКК «Энергия» В.А.Лопота в докладе на королёвских чтениях также однозначно провозгласил экспедицию на Марс главной стратегической целью. Однако в конце доклада сообщил, что начинать марсианскую программу нужно с создания обитаемой окололунной базы совместно с фирмой «Боинг». Иными словами, создать ту же МКС, но около Луны. Можно предположить, что и в этой программе мы окажемся в подмастерьях у американцев и надолго. Чтобы правильно сориентироваться, нужно просто вернуться к тому, как собирался осваивать космическое пространство Королев. Я, в тот период, по поручению Королёва и Тихонравова нарисовал немало схем, иллюстрирующих стратегию освоения космоса, не для демонстрации кому-то, а нужно было самим разобраться в том, что и в каком порядке делать. Королёв отделял космонавтику (пилотируемые полеты) от космической деятельности. Пилотируемые полёты он разделял на околоземные и межпланетные, для которых требуются ракеты на порядок большей мощности. Выбрав главную цель – экспедицию на Марс - Королёв чётко наметил этапы ее достижения. Луна ни в каких схемах не рассматривалась как этап, обязательный перед полётом в межпланетное пространство.

Этап 1 – наземная отработка тяжёлого межпланетного корабля ТМК.

Этап 2 – летные испытания ТМК на ОИСЗ в качестве тяжелой орбитальной станции.

Этап 3 – экспериментальный полет ТМК в межпланетном пространстве.

Этап 4 – полеты к планетам: Марсу и Венере (без перехода на орбиты их спутников).

Этап 5 – полёты ТМК на орбиты спутников Марса и Венеры.

Этап 6 – полет ТМК на окололунную орбиту для отработки марсианского посадочного комплекса на Луне

Этап 7 – осуществление экспедиции на Марс.

Важнейшим этапом в освоении космического пространства, после полета Ю.А.Гагарина, Королёв считал этап 3 – первый в мире полет человека – второго Гагарина – в межпланетном пространстве. Для его осуществления предполагалось трехступенчатой ракетой Н1 вывести на ОИСЗ тяжелый межпланетный корабль ТМК (15 т.) с водородным разгонным блоком (60 т.), который должен был доставить ТМК в точку Либрации, где уравновешены силы тяготения Земли и Солнца. Зафиксировав ТМК в точке Либрации и, сохраняя неизменным его положение относительно Земли и Солнца, экипаж должен выполнить годовой полет в межпланетном пространстве по гелиоцентрической орбите в качестве спутника Солнца. При необходимости экипаж из этой точки мог экстренно вернуться на Землю, или ему могла быть оказана помощь.

Весьма отрадно, что сегодня ответственные руководители, наконец, твердо называют, как и Королёв, экспедицию на Марс главной стратегической целью российской космонавтики. Но тогда ближайшей, сегодняшней целью должно стать создание пилотируемого ракетно-космического комплекса ПРКК-МП, для выполнения первого в мире автономного годового полета человека в межпланетном пространстве, как и планировал его на третьем этапе Королёв. Естественно, ему будут предшествовать этапы отработки ТМК на Земле и на околоземной орбите. А вот создание МКС около Луны следует отложить – это взаимоисключающие проекты: окололунная МКС не полетит к Марсу, а вот ТМК после выполнения годового полёта может переместиться к Луне, если будет готов электрореактивный буксир.

В составе межпланетного комплекса ПРКК-МП должны быть разработаны вновь, а также заимствованы и доработаны составные части. Тяжёлый межпланетный корабль – основная составная часть комплекса – разрабатывается в трех модификациях: ТМК-Н для наземных испытаний, ТМК-З для лётной отработки на ОИСЗ, ТМК-С для выполнения полета в межпланетном пространстве.

СПРАВКА:

1. ТМК-Н – макет тяжелого межпланетного корабля для проведения комплексной отработки на Земле систем жизнеобеспечения с участием испытателей в условиях, имитирующих длительный межпланетный полет. В составе Наземного экспериментального комплекса НЭК, кроме ТМК, разрабатываются технический комплекс и комплекс контроля и управления, обеспечивающие работу бортовых систем и проведение испытаний. Используется материальная часть эксперимента «Марс-500».

2. ТМК-3 – тяжёлый межпланетный корабль для проведения лётно-конструкторских испытаний на ОИС3.

Входит в состав ПКК-3 - пилотируемого космического комплекса для отработки ТМК-3 на ОИС3. Подготовку и проведение испытаний ТМК-3 на орбите, кроме него, обеспечивают следующие составные части ПКК-3:

ПК-3 – пилотируемый корабль типа «Союз» для доставки на ОИС3 к ТМК и возвращения на Землю экипажа и специалистов для подготовки и проведения ЛКИ.

ГК-3 – грузовой корабль типа «Прогресс» для доставки на ОИС3 к ТМК необходимых грузов.

Наземную подготовку, испытания, старт и выведение на ОИС3 составных частей ПКК-3 обеспечивают:

РН-25 – ракета-носитель грузоподъёмностью 25 тонн для выведения ТМК-3 на ОИС3.

СК-25 – стартовый комплекс для подготовки и запуска РН-35 с ТМК-3.

ТК РН-25 – технический комплекс для подготовки ракеты РН-25.

ТК ТМК-3 – технический комплекс для подготовки ТМК-3.

Для выведения на ОИС3 кораблей ПК-3 и ГК-3 заимствуются стартовый и технический комплексы для запусков кораблей «Союз» и «Прогресс». Управление полетом осуществляет Центр управления полетом.

3. ТМ – тяжелый межпланетный корабль для выполнения годового полета в межпланетном пространстве по гелиоцентрической орбите ГЦО с постоянным положением в точке Либрации между Солнцем и Землёй.

Входит в состав ПКК-С - пилотируемого космического комплекса для полётов в межпланетном пространстве, полёт ТМК-С обеспечивают следующие составные части ПКК-С:

РБ-С – разгонный ракетный блок для выведения ТМК с ОИСЗ за пределы земного тяготения в межпланетное пространство.

ПК-С – пилотируемый корабль сообщения типа «Союз» для доставки на ТМК-С в точку Либрации и возвращения на Землю специалистов для подготовки ТМК к межпланетному полёту и штатного экипажа корабля для выполнения полёта.

РБ ПК-С – разгонный ракетный блок для выведения ПК-С с ОИЗС на ГЦО к ТМК-С в точку Либрации.

ГК-С – грузовой корабль типа «Прогресс» для доставки на ГЦО к ТМК-С необходимых грузов.

МЭРБ – межорбитальный, многоразовый, электрореактивный буксир для транспортировки грузовых кораблей и отдельных грузов с ОИСЗ на ГЦО к ТМК-С и обратно на ОИСЗ.

Наземную подготовку, испытания, старт и выведение на заданные орбиты составных частей ПКК-С обеспечивают:

РН-75 – ракета носитель грузоподъёмностью 75 тонн для выведения на ОИСЗ ТМК-Сс разгонным блоком РБ-С. Должен быть проработан вариант использования вместо РН-75 двух ракет РН-35 грузоподъёмностью 35 тонн.

РН-35 – ракета-носитель грузоподъёмностью 35 тонн для выведения на ОИСЗ пилотируемого корабля ПК-С с разгонным блоком РБ-ПК для доставки экипажа на ГЦО к ТМК-С. РН-35 используется также для выведения на ОИСЗ межорбитального буксира МЭРБ.

СК-75 – стартовый комплекс для подготовки и запуска ракеты РН-75 с разгонным блоком РБ-С и ТМК-С.

СК-35 – стартовый комплекс для подготовки и запуска ракеты РН-35 с разгонным блоком РБ-ПК и пилотируемым кораблём ПК-С, а также ракеты РН-35 с межорбитальным буксиром МЭРБ.

ТК РН- 75 – технический комплекс для подготовки ракеты РН-75.

ТК ТМК-С – технический комплекс для подготовки ТМК-С.

ТК РБ-С – технический комплекс для подготовки разгонного блока РБ-С.

ТК РН- 35 – технический комплекс для подготовки ракеты РН-35.

ТК РБ-ПК – технический комплекс для подготовки разгонного блока РБ-ПК.

ТК МЭРБ – технический комплекс для подготовки межорбитального буксира МЭРБ.

КУМП – комплекс управления межпланетным полетом в составе ЦУПа.

Для выведения на ОИСЗ грузового корабля ГК-С заимствуется стартовый и технический комплексы для запусков корабля «Прогресс». Управление полетом осуществляет Центр управления полетом.

ТЯЖЁЛЫЙ МЕЖПЛАНЕТНЫЙ КОРАБЛЬ

ТМК представляет собой цилиндр с четырьмя отсеками. Каждый отсек имеет определенное функциональное назначение. Первый ЗБТК – биологический отсек с размещенными в нем стеллажами с высшими растениями, светораспределительными устройствами, арматурой для подачи питательных растворов, хлорельным реактором, емкостями для хранения урожая, частью арматуры и оборудования ЗБТК. Второй ЖО – жилой отсек, с расположенными в нем тремя индивидуальными каютами для экипажа, туалетами, пленочными душевыми, комнатой отдыха с библиотекой микрофильмов, кухней и столовой. Третий РО – рабочий отсек, с рубкой для ежедневного контроля и управления всеми системами ТМК, мастерской, медицинским кабинетом с тренажерами, лабораторией для проведения научно-исследовательских работ и надувным внешним шлюзом.

Четвертый ПАО – приборно-агрегатный отсек, в котором сосредоточена основная масса приборов, аппаратуры и арматуры всех систем ТМК. Он же являлся частью радиационного убежища.

На торце ТМК со стороны ПАО располагается возвращаемый аппарат ВА для возвращения экипажа на Землю, который стыкуется своим верхним люком к люку в корпусе ТМК, расположенному в специальной сферической нише. На днище ВА устанавливается корректирующая двигательная установка КДУ с запасом топлива и частью аппаратуры. Закрывая сферическую нишу, вместе с размещенным в ней оборудованием, ВА и КДУ увеличивают радиационную защиту экипажа. На ОИСЗ ВА имеет возможность с помощью КДУ автономно маневрировать и приземляться при возникновении нештатных ситуаций.

На торце ТМК со стороны ЗБТК располагается стыковочный узел с внутренним люком. К стыковочному узлу пристыкован монтажный отсек МО с четырьмя стыковочными узлами для причаливания пилотируемых и грузовых кораблей. Вокруг обечайки ЗБТК располагаются солнечные концентраторы, выполненные в форме зонтика диаметром 15–20 м, расположенного вокруг отсека оранжереи. Внутренняя их поверхность, ориентированная на Солнце, выполнена в виде отдельных секций (от 12 до 24). Форма поверхности каждой секции представляет собой часть параболоида с собственным фокусом, расположенным на обечайке отсека оранжереи, в этом месте для каждой секции устанавливается свой иллюминатор. Солнечный поток, попадая на секции, отражается от их поверхности и в сконцентрированном виде направляется через иллюминаторы внутрь корабля, где с помощью линз Френеля и пленочных отражателей распределяется по потребителям. Люки на торцах ТМК соединены герметичным цилиндрическим коридором, имеющим автономные выходы в каждый отсек и сильфонный компенсатор.

На корпусе ТМК, снаружи, размещаются также элементы бортовых систем: солнечные батареи, радиаторы и жалюзи системы терморегулирования, антенны дальней радиосвязи, люк

с надувным шлюзом для выхода, оптические датчики и исполнительные органы системы ориентации.

При проектировании ТМК должна быть обеспечена модульность. Элементы ТМК должны создаваться независимо друг от друга, иметь возможность автономного изготовления, отработки, модернизации, замены, а также возможность их доставки на орбиту, стыковки и совместимости с системами ТМК. Возможность замены составных частей на модернизированные должна обеспечиваться совместимостью входных и выходных параметров, геометрии мест стыковки, габаритов, зон обслуживания и другими требованиями, соблюдение которых должно исключить срыв подготовки всего комплекса из-за неготовности одного из элементов.

Полет в межпланетном пространстве может проходить по схеме: ТМК-С с разгонным блоком РБ-С выводится на ОИСЗ, где проходит подготовку и испытания. Собранный комплекс стартует, выводится на эллиптическую траекторию с апогеем в точке либрации Л1. В точке Л1 он фиксируется и занимает стабильное положение между Землей и Солнцем, где уравновешены их силы тяготения. На ОИСЗ ракетой РН-35 выводится пилотируемый корабль ПК-3 (возможно «Союз») с бригадой испытателей и разгонным блоком РБ-ПК, который выводит корабль на эллиптическую траекторию с апогеем в точке либрации Л1, в которой ПК-3 стыкуется с ТМК Бригада испытателей переходит в ТМК и выполняет подготовительные работы. Во время подготовки и во время штатного полёта при необходимости доставка грузов на ТМК, находящийся в межпланетном пространстве, может осуществляться грузовым кораблём ГК-С с Земли с помощью ракеты РН-35 и разгонного блока РБ-ПК, а также с ОИСЗ, куда он предварительно доставляется ракетой «Союз» с помощью межорбитального электрореактивного буксира МЭРБ. После завершения подготовки ТМК к автономному полёту бригада испытателей возвращается на Землю на корабле ПК-3. На ТМК доставляется корабль ПК-С с экипажем. ТМК выполняет автономный годовой полёт в межпланетном пространстве по гелиоцен-

трической орбите с сохранением постоянного положения относительно Земли и Солнца. После завершения годового полёта экипаж возвращается в корабль ПК-С, он отделяется от ТМК, выдает импульс для продолжения полета по начальной эллиптической траектории к Земле. После коррекции траектории для обеспечения входа в заданный коридор в атмосфере Земли от корабля отделяется спускаемый аппарат с экипажем, осуществляет вход в атмосферу, спуск и посадку. В экстренных случаях, при возникновении аварийных ситуаций, угрожающих жизни и здоровью экипажа, межпланетный полёт может быть прерван и экипаж может быть возвращён на Землю или заменён другим экипажем.

По результатам экспериментального полета ТМК в межпланетном пространстве, могут быть выполнены следующие этапы подготовки экспедиции на Марс, предусматривавшиеся марсианской программой С.П. Королева. Для их выполнения должны быть созданы составные части, дополняющие ТМК-С для первого полета в межпланетном пространстве с постепенным превращением его в полномасштабный марсианский экспедиционный комплекс.

СПРАВКА:

РРБ – ракетный блок для разгона ТМК от Марса к Земле (аналог РБ-С).

ТАЭ – тормозной аэродинамический экран, для торможения комплекса в атмосфере Марса при его переходе с межпланетной траектории полета на орбиту спутника Марса. Лётная отработка экрана ТАЭ может быть выполнена в околоземной атмосфере на подобных моделях с использованием грузового корабля ГК-С и многоразового электрореактивного буксира МЭРБ. ТАЭ может быть использован в других программах, предусматривающих доставку космических объектов на орбиту спутника Марса, для существенного снижения стартовой массы комплексов на ОИСЗ. Полёт ТМК к Венере требует дополнительной проработки.

РРК – разгонный ракетный комплекс для старта МОК с ОИСЗ на траекторию полета к Марсу, в составе которого центральный и два боковых модуля.

МПК – марсианский посадочный комплекс

Для обеспечения подготовки к запуску перечисленных составных частей должны быть созданы соответствующие объекты наземной инфраструктуры.

Разработанные составные части марсианского комплекса можно использовать для осуществления следующих вариантов экспедиции на Марс.

Первый. Межпланетный комплекс массой 400 тонн формируется на ОИСЗ из 75-тонных модулей и выполняет полет по схеме, описанной выше.

Второй. Межпланетный комплекс массой 100 тонн формируется в точке либрации на гелиоцентрической орбите ГЦО из 15-18-тонных модулей, доставляемых разгонными ракетными блоками РБ-С или межорбитальным электрореактивным буксиром (беспилотные составные части).

Третий. ТМК с экипажем доставляется на орбиту спутника Марса на ЖРД по схеме этапа 5, раздела 2.5. Посадочный комплекс доставляется к Марсу с помощью межорбитального электрореактивного буксира. После стыковки с ТМК программа продолжается по схеме раздела 1.3.

Четвёртый. ТМК и посадочный комплекс доставляются с ОИСЗ на ГЦО в точку либрации с помощью межорбитального электрореактивного буксира. Экипаж доставляется на ТМК на ЖРД. Дальнейший полет осуществляется с помощью Межпланетного буксира с электрореактивными двигателями, при условии их пригодности к использованию в пилотируемом полёте к Марсу

Выбор варианта может быть сделан по результатам выполнения первого полёта в межпланетном пространстве, с учётом готовности электрореактивных двигателей и отработанности тормозного аэродинамического экрана.

Учитывая заявление руководителя Роскосмоса О.Н.Остапенко, сделанное на королёвских чтениях, о широком привлечении к работам по тематике отрасли студенческих коллективов, подготовлено Техническое задание на разработку ракетно-космического комплекса для полётов в межпланетном пространстве. С ТЗ в рабочем порядке ознакомлено руководство двух наших ВУЗов МАИ и МВТУ и получено предварительное согласие на участие студентов в разработке такого проекта.

Работа над этой амбициозной задачей позволит собрать воедино все хаотические разработки, выполняемые сегодня по отдельным заданиям, не связанным с решением значимой для страны целевой задачи. Четкая структура технического комплекса, определяемая функциональной целесообразностью составных частей, а не корпоративными интересами головного института отрасли, не отвечающего за конечный результат, позволит отделить главные направления работы от второстепенных. Позволит выстроить структуру отрасли адекватную структуре технического комплекса, объективно, прозрачно и равнопрочно распределить финансирование между участниками работ, опираясь на структуру комплекса.

При разработке проекта будет однозначно определён ряд ракет-носителей нужной размерности и безошибочно намечен состав объектов наземной инфраструктуры на космодроме «Восточный». Привлечение студентов к работам по масштабному комплексному проекту побудит у них необходимость учиться действовать в условиях широкой кооперации и существенно сократит период адаптации на местах будущей работы. Это реально обеспечит подготовку нового поколения кадров и может выявить нового Королёва.

Принятие на государственном уровне решения о продолжении работ по проекту экспедиции на Марс в том порядке, в каком её планировал Королёв, сделает космодром «Восточный» не просто местом запуска ракет, а превратит его в новый научно-производственный, промышленный, ракетно-космический регион России, с размещёнными там филиалами ведущих пред-

приятий отрасли и учебных заведений. Последовательная реализация программы при сравнительно минимальных затратах, но при активной поддержке государства, позволит за 5-7 лет подготовить и осуществить важнейший этап программы – первый в мире полёт человека в межпланетном пространстве с неизбежным появлением еще одного русского Гагарина. И этот полёт станет таким же ярким завершением создания космодрома «Восточный», как победа нашей олимпийской сборной в Сочи. Это, без сомнений, вернёт России статус первой космической державы.

СПАСЕНИЕ ЭКИПАЖЕЙ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ОКОЛОЗЕМНЫХ ОРБИТАХ

Соловьёв Владимир Алексеевич, д.т.н., первый заместитель Генерального конструктора, Любинский Валерий Евгеньевич, д.т.н., главный научный сотрудник, ОАО «РКК «Энергия» имени С.П. Королева», г. Королев Московской области

Обеспечение безопасности космонавтов в полёте является одним из важнейших условий при создании пилотируемых космических аппаратов и в ходе их лётных испытаний и эксплуатации.

Решение этой задачи разбивается на две части: первая – недопущение возникновения ситуаций, опасных для экипажа, и вторая – если они всё-таки реализуются – противодействие их негативному влиянию на здоровье и жизнь экипажа.

Причинами, вызывающими возникновение таких нежелательных (назовём их аварийными) ситуаций, может являться следующее:

- неисправности бортовых систем, агрегатов, конструкции корабля;

- нарушение внутренних условий, в которых работают экипаж и бортовая аппаратура корабля (давления, температуры, состояния атмосферы, электропитания);

- внешние воздействия (космическая радиация, метеоритные частицы и космический мусор);

- травмирование или заболевание космонавта;

- ошибки экипажа и наземного персонала, нарушение правил эксплуатации корабля;

- нарушения в функционировании системы управления полётом.

Возникновение аварийных ситуаций может создавать опасность для экипажа, нарушать жизнеспособность КА, снижать способность выполнения задач полёта.

Для обеспечения безопасности экипажа в процессе создания космического корабля принимаются меры по достижению высокой надёжности его бортовых систем и конструкции, резервированию аппаратуры бортовых систем, режимов её работы, основных ресурсов корабля, осуществляется оснащение ракетно-космического комплекса средствами спасения экипажа при возникновении аварийных ситуаций. В ходе полёта применяется заранее разработанная методология парирования аварийных ситуаций.

Она включает в себя останов развития аварийной ситуации, определение причины её возникновения и располагаемого времени (трасп) на её устранение. Затем принимаются оперативные меры по её ликвидации в пределах располагаемого времени и устранения её последствий. После преодоления аварийной ситуации осуществляются разработка и реализация мер, исключающих повторное её возникновение или снижающих вероятность этого, оформляется документация по действиям в случае возникновения данной ситуации в будущем и разрабатывается необходимое программное обеспечение средств системы управления полётом. В случаях неустранимых аварийных ситуаций, угрожающих жизни экипажа должно, выполняться своевременное возвращение экипажа на Землю. К функциони-

рующей в настоящее время Международной космической станции с экипажем из шести человек постоянно пристыкованы два российских корабля «Союз-ТМА», предназначенные для спуска космонавтов на Землю как по завершении их работы на станции, так и в аварийных ситуациях.

Для того, чтобы подготовиться к парированию возможных аварийных ситуаций, их возможный состав и характер определяют заранее, в дополётный период – на этапе проектирования (путём анализа предстоящего полёта), при наземных испытаниях, в ходе предшествующих полётов, при моделировании полёта.

Разрабатываются способы парирования этих ситуаций, оформляются соответствующие инструкции для экипажа и наземного персонала управления полётом, необходимое программное обеспечение бортовых и наземных вычислительных средств. Разрабатывается также методология действий при возникновении непредвиденных, то есть не рассмотренных заранее, ситуаций.

Осуществляется подготовка космонавтов и персонала управления полётом к действиям в рассмотренных и нерассмотренных аварийных ситуациях.

Парирование аварийных ситуаций осуществляют основные звенья системы управления полётом космического корабля: экипаж корабля, наземный персонал, использующий средства управления полётом для воздействия на корабль, и бортовой комплекс автоматического управления в достаточно несложных ситуациях, для которых разработано соответствующее программное обеспечение.

В ходе борьбы с аварийной ситуацией экипаж и наземный персонал управления работают во взаимодействии. При выявлении отклонений от нормы между ними производится взаимный обмен информацией об этом событии. «Земля» разрабатывает программу выхода из этой ситуации с учётом предложений экипажа, а затем экипаж и «Земля» реализуют эту программу.

При отсутствии связи с «Землёй» экипаж действует самостоятельно.

Наиболее опасными ситуациями для экипажа являются пожар, разгерметизация, нарушение условий существования (непригодность внутренней атмосферы для дыхания, выход температуры за допустимые пределы), травмирование или тяжелое заболевание космонавта. Самой тяжелой ситуацией является утрата возможности возвращения корабля на Землю…

Причинами, лишающими корабль возможности спуска на Землю или создающими повышенную опасность спуска, может быть следующее.

Во-первых, это неустранимые технические неполадки, делающие невозможным или крайне опасным сход корабля с орбиты, например, утрата способности двигательной установки выдать тормозной импульс вследствие отказа её агрегатов, потери топлива или газа наддува баков, или же утрата возможности осуществить необходимую ориентацию корабля перед выдачей тормозного импульса.

Во-вторых, это неустранимые повреждения спускаемого аппарата, делающие его полет в атмосфере опасным для жизни экипажа, например, нарушение целостности теплозащиты или неисправность системы управления спуском.

В этих ситуациях спасение экипажа осуществимо только кораблём-спасателем.

Корабль-спасатель для выполнения своего назначения должен обладать следующими качествами:

- наличие на нём ряда средств, совместимых со средствами аварийных кораблей (стыковочных агрегатов, аппаратуры сближения и причаливания, радиосредств межбортовой связи, внутренней атмосферы);
- наличие мест для спасаемого экипажа (6 чел) и спасателей (до 2 чел);
- запас топлива двигательной установки, обеспечивающий быстрое сближение с аварийным кораблём и спуск с орбиты,

- способность корабля и его ракеты-носителя к ускоренной предстартовой подготовке.

Первый опыт создания совместимых средств спасения на орбите был приобретён при реализации советско-американского проекта «Аполлон» - «Союз» в 1975 году.

Программа выполнения спасательной операции на орбите выглядит следующим образом:

1). Получение сообщения об аварийной ситуации в момент времени То.

2). Определение момента окончания располагаемого времени (Тк) до завершения эвакуации экипажа из аварийного корабля (АвК) (длительность– τопр.Тк).

3). Предстартовая подготовка ракеты-носителя, корабля-спасателя (КС) и экипажа (длительность – τподг).

4). Старт КС в момент времени, близкий к входу космодрома в плоскость орбиты АвК, и его выведение на орбиту (длительность – τвыв).

5). Сближение и стыковка КС с АвК (длительность–τсбл).

6). Эвакуация экипажа АвК в КС (длительность – τэвак).

7). Расстыковка кораблей и спуск КС на Землю (длительн. – τспуск).

Жестким условием, ограничивающим продолжительность операции, является необходимость уложиться во время, располагаемое до предельно допустимого времени (Тк) окончания эвакуации экипажа из аварийного корабля:

$$\tau\text{опр.Тк} + \tau\text{подг} + \tau\text{выв} + \tau\text{сбл} + \tau\text{эвак} < \text{Тк} - \text{То}$$

Если обратиться к истории космонавтики, то вспоминается серьёзный пожар на нашей станции «Мир», с которым успешно, хотя и с трудом, справился экипаж. Это было в 1997-м году.

В том же 1997 году, на этой же станции произошла исключительно опасная аварийная ситуация – разгерметизация её модуля «Спектр» в результате столкновения с ним грузового корабля «Прогресс» во время отработки нового метода его

сближения со станцией. Экипаж, действовавший под руководством «Земли» (это происходило в зоне радиовидимости наземных станций), успел закрыть люк в разгерметизированный отсек крышкой до того, как давление в станции упало до недопустимой величины. После этого был произведен наддув из резервных баллонов, и станция была спасена вместе с экипажем.

А восемью годами раньше к станции «Салют-6» направлялся транспортный корабль «Союз-33» с экспедицией посещения из двух человек. Во время сближения со станцией у него отказал в работе двигатель, и он был возвращен на Землю с помощью резервного двигателя. Но у причала станции был пристыкован «Союз», на котором стоял двигатель из той же партии, что и на «Союзе-33». Поэтому возвращение на Землю экипажа станции на этом корабле было бы крайне рискованным.

Пришлось через некоторое время к станции направить беспилотный корабль-спасатель «Союз-34», который сблизился и состыковался с ней в автоматическом режиме и на котором экипаж благополучно вернулся на Землю. Корабль «Союз», находившийся «под подозрением», был загружен различным оборудованием и тоже благополучно спустился с орбиты без экипажа.

Трагически в 2003 году завершился полёт американского корабля Шаттл «Колумбия». На участке выведения на орбиту, как выяснилось позже, было повреждено теплозащитное покрытие его крыла. Во время возвращения на Землю, при входе в атмосферу корабль разрушился. В этой ситуации единственным средством спасения экипажа мог бы быть только корабль-спасатель, который эвакуировал бы экипаж из «Колумбии» на орбите, при условии своевременного обнаружения повреждения её теплозащиты.

В будущем, не откладывая это надолго, конечно, нужно создавать систему спасения экипажей кораблей, терпящих бедствие в космическом пространстве.

В перспективе нас ждут пилотируемые полёты к Луне, к Марсу и астероидам. Как спасать экипажи в этих полётах – это

проблема, решение которой потребует значительных творческих усилий. Если при полётах к Луне ещё можно представить себе помощь со стороны Земли, то при освоении человеком дальнего космоса экипажам межпланетных кораблей, по-видимому, придётся рассчитывать только на свои возможности. Может быть, окажется целесообразным рассмотреть вариант проведения дальних полётов «эскадрой» кораблей, помогающих друг другу в трудных ситуациях, как это происходило в морских плаваниях во времена великих географических открытий.

ОПЫТ ОТРАБОТКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «БЫСТРОЙ» СХЕМЫ СБЛИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Рафаил Фарвазович Муртазин, к.т.н., заместитель начальника отдела космической баллистики ОАО «РКК «Энергия» имени С.П. Королева», г. Королев Московской области

29 марта 2013 года пилотируемый космический корабль «Союз-ТМА-08М» (командир корабля Павел Виноградов) состыковался с МКС через 5 часов 45 минут после старта с космодрома Байконур [1]. Сближение и стыковка КА проводилась по «быстрой» четырёхвитковой схеме сближения. По сравнению с традиционной двухсуточной схемой сближения, используемой в практике российских пилотируемых полётов более 26 лет, время доставки экипажа на МКС сократилось более чем в 8 раз. Несмотря на значительное улучшение условий труда космонавтов, получивших возможность достаточно быстро оказаться в комфортабельных (по сравнению с КА «Союз-ТМА») каютах МКС, длительность стартового дня экипажа продолжает оставаться на предельных значениях по эргономике и составит около 16 часов. Из этого времени около 10 часов экипаж

должен находиться в скафандрах. Поэтому задача дальнейшего сокращения времени доставки экипажа на МКС остаётся актуальной [2].

В СССР первая попытка быстрого сближения была выполнена в октябре 1967 года [3]. В качестве стыкующихся объектов использовались КА «Космос-186» и «Космос-188», являвшимися, по сути, аналогами разрабатываемого в СССР КА «Союз». «Активным» кораблем был КА «Космос-186», выводимый на орбиту суточной кратности (~200 км), особенность которой заключалась в том, что через период времени равный кратному числу суток, трасса КА на поверхности Земли полностью повторяется. Через два дня после своего старта и за сутки до старта КА «Космос-188» проводилась коррекция орбиты «активного» КА так, чтобы она проходила над точкой старта «пассивного» КА. Стыковка кораблей успешно завершилась в автоматическом режиме через 71 минуту после запуска КА «Космос-188» вне зон видимости советских измерительных пунктов[2].

Впоследствии по этой схеме было проведено успешное сближение ещё двух пар кораблей: КА «Космос-212»-«Космос-213» и КА «Союз-2»-Союз-3» [3], причём в первом случае стыковка произошла через 46 минут после старта КА «Космос-213».

Для реализации схем со стыковкой в течение нескольких витков после выведения необходим достаточно точный начальный фазовый угол между стыкующимися объектами, который обеспечивался условиями проведения сближения. После перехода к этапу эксплуатации орбитальных станций создание очень точного фазового угла стало весьма затруднительным, т.к. положение ОС на момент старта КА определялось очень многими параметрами и варьировалось в широких пределах. Это обстоятельство привело к необходимости использования длительного многовиткового сближения в течение суток. После выведения на орбиту станции “Мир” было принято решение перейти уже к двухсуточной схеме (рис.1), которая позволила обеспечить резервные даты старта каждые двое суток и повышенную устойчивость к различным нештатным ситуациям (НШС).

Как видно из циклограммы двухсуточной схемы, большая часть времени автономного полета КА “Союз-ТМА” приходится на пассивный полет по орбите фазирования с минимальным количеством управляющих операций, и только на 4-х витках выполняется включение двигателей маневрирования КА “Союз-ТМА”.

Растянутость схемы была оправдана при использовании технологии управления 60-70-х годов прошлого столетия. Современные же технологии позволяют максимально сжать этот процесс за счёт применения высокопроизводительной БЦВК и автономности всех этапов сближения при поддержке ЦУПа, осуществляемой через НИПы.

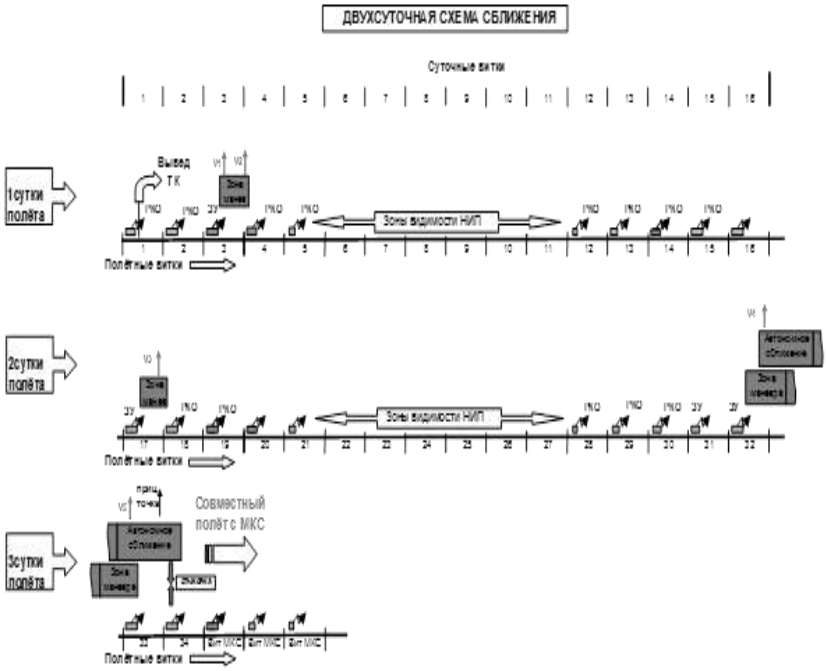


Рис.1

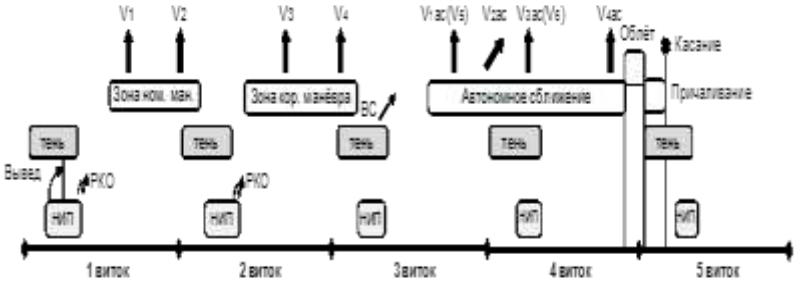


Рис.2

Разработчиками «быстрой» схемы был предложен как бы «сжатый» аналог двухсуточной схемы, причём, в целях сохранения длительности фазового диапазона, предлагалось начать выполнение манёвра фазирования с первого витка [4].

В этой схеме первый двухимпульсный манёвр перехода на орбиту фазирования выполняется исходя из предположения о номинальном выведении КА. Манёвр рассчитывается заранее до старта РН и передаётся в БЦВК КА непосредственно перед стартом или в зоне НИПов первого витка, сразу после отделения РН. Вектор состояния КА после отработки первого манёвра по измерениям на 2-ом витке, передается в зоне видимости НИПов 2-го витка в БЦВК КК для расчёта параметров корректирующего двухимпульсного маневра. Цель этого манёвра ликвидировать погрешности ошибок выведения РН. Далее следует автономный участок, завершающийся стыковкой в окрестности зоны видимости пятого витка, что соответствует длительности полета в четыре витка или около 6 часов. Циклограмма четырёхвитковой схемы представлена на рис.2.

Предложенная схема была отработана на грузовых кораблях «Прогресс-М», причём первый полёт по 4-х витковой схеме состоялся 1 августа 2012года.

Замечаний по проведённому сближению не было. Суммарный расход топлива на сближение был меньше обычного примерно на 20 кг. Экономия топлива образовалась вследствие сокращения длительности полёта и, соответственно, меньшим затратам на динамические режимы.

Успешный полёт грузового корабля «Прогресс-М-16М» подтвердил правильность предложенной схемы и позволил перейти к её использованию на пилотируемом корабле «Союз-ТМА» в 2013 году. На момент написания этой статьи имеется положительный опыт проведения «быстрой» схемы сближения с МКС пяти ТГК «Прогресс-М» и четырех ТК «Союз-ТМА».

В дальнейшем предполагается ещё более упростить разработанную схему и исключить корректирующий двухимпульсный манёвр (см. рис.3). В этом случае парирование ошибок выведения РН должен взять на себя алгоритм автономного сближения. При таком подходе существенно упрощается вся схема, за счёт сокращения числа импульсов и наряду с этим продолжительность полёта КА до стыковки будет составлять не более трёх витков, длительность полёта составит около 4-х часов.

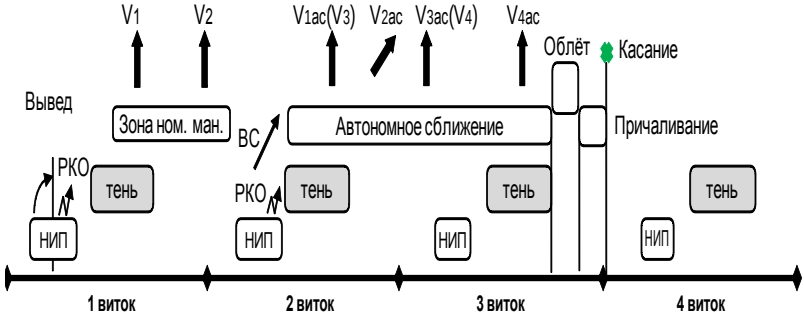


Рис.3

Основанием для перехода к более короткой схеме является уверенность в более точных параметрах выведения на орбиту. Также благоприятные условия для перехода к трёхвитковой схеме появляются с предстоящим внедрением на ТК «Союз-ТМА» автономной системы навигации (АСН). Предполагается, что эта система будет способна обеспечить оперативное знание параметров орбиты ТК практически сразу после отделения от РН, что позволит рассчитывать первый манёвр по фактическим параметрам орбиты выведения.

Схема сближения с «прямым» выведением ТК в окрестность другого стыкующегося КК, использованная при первых стыковках советских космических кораблей, не может быть применена в задаче сближения с МКС, т.к. МКС находится на орбите, с высотой значительно превосходящей возможности ракетоносителя (РН) по «прямому» выведению. Но, если высота апогея орбиты выведения ТК близка к круговой высоте орбиты МКС, то достаточно выполнения только одного импульса перехода ТК на орбиту МКС, производимого в апогее орбиты выведения. На рис.4 представлено относительное движение КА в плоскости *XoY* орбитальной системы координат (ОСК) с центром в МКС при реализации одновитковой схемы.

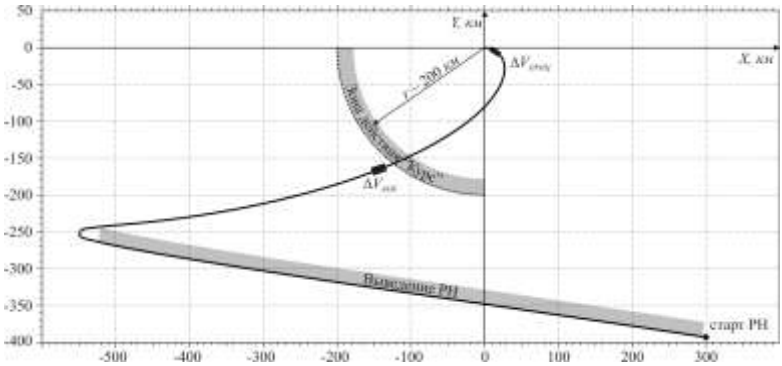


Рис.4

Реализация представленной одновитковой схемы в классическом понимании задачи сближения, т.е. при выведении КА в плоскость МКС, требует начального фазового угла между стыкующимися объектами около 4°. Это обстоятельство требует проведения тщательной работы по управлению параметрами орбиты МКС перед стартом КА. Но главной трудностью является точность обеспечения начального фазового угла (0.4^{o}). Для попадания фазового угла в такой диапазон требуется проведение многочисленных прецизионных импульсов на МКС непосредственно перед запуском КА, что является нерациональным.

Можно пойти другим путём и время старта КА рассчитать исходя из условия обеспечения необходимого фазового угла для одновитковой схемы, т.е. Ф~4°, правда в этом случае плоскости орбит КА и МКС уже не будут совпадать. Возникающий межорбитальный угол в случае, например, фазового диапазона в 30°, аналогичного уже реализованной 4-х витковой схемы составит i_{R0}=±0.51^{O} и для его ликвидации потребуется боковой импульс в точке пересечения орбит ТК и МКС величиной $\Delta V_{бок}$~66 м/с.

Для снижения величины $\Delta V_{бок}$ предлагается квазикомпланарное выведение [5], идея которого схематично представлена на рис.5 и заключается в изменении наклонения орбиты выведения ТК на участке работы последней ступени РН.

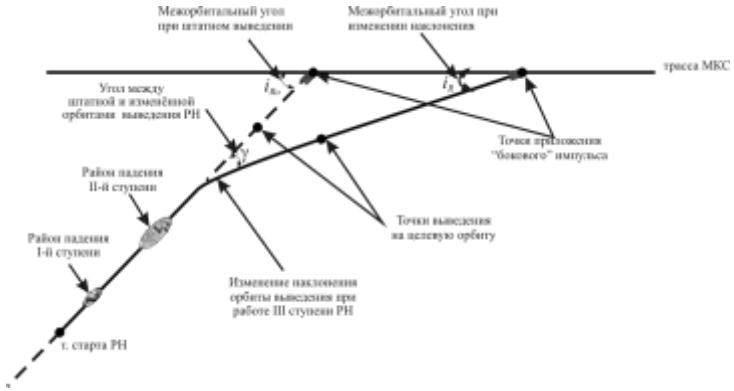


Рис. 5

Как видно из геометрических соображений, после изменения наклонения на угол γ, новый межорбитальный угол между плоскостью орбиты КА и МКС i_R станет меньше межорбитального угла i_{R0}. За счёт изменения наклонения орбиты выводимого КА с космодрома Байконур можно снизить величину бокового импульса в ~2.6 раза [5] и таким образом достичь $\Delta V_{бок}$ ~25 м/с.

На рис.6 представлена циклограмма основных событий при проведении одновиткового сближения. Здесь $\Delta V_{бок}$ обозначен боковой импульс совмещения плоскостей орбиты выведения ТК

и орбиты МКС. Оптимальное место его приложения [5] лежит примерно через 15 минут после выведения КА на орбиту. Последующие тормозные импульсы обеспечивают переход ТК на орбиту МКС.

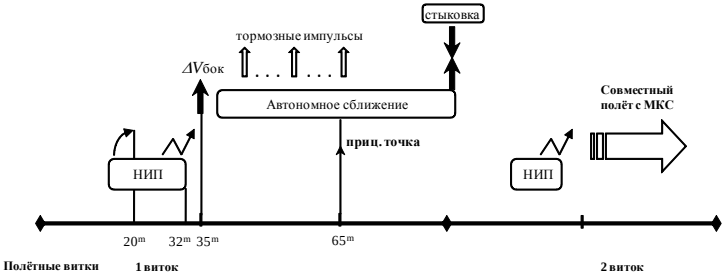


рис.6

ЛИТЕРАТУРА:

1. Быстрая схема сближения: МКС становится ближе / Р. Ф. Муртазин [и др.] // Полёт. – 2013. - №8. - С. 116-120.
2. Муртазин, Р. Ф. Баллистическое обеспечение быстрых схем сближения космического корабля с орбитальной станцией / Р. Ф. Муртазин / Космонавтика и Ракетостроение. – 2012. - № 69. – С. 142-149.
3. Освоение космического пространства в СССР 1967-1970гг. – М.: Наука, 1970.
4. Муртазин, Р.Ф. Способ управления движением активного космического объекта, стыкуемого с пассивным космическим объектом. Патент на изобретение № 2490181, 2013 / Р. Ф. Муртазин, Ю. Н. Борисенко // Официальный бюллетень Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. – М.: ФИПС. - 20.08.13. - Бюлл. №23.
5. Муртазин, Р.Ф. Способ управления движением активного космического объекта, стыкуемого с пассивным космическим объектом. Патент на изобретение № 2441821, 2012 / Р. Ф. Муртазин // Официальный бюллетень Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. – М.: ФИПС. -20.01.12. - Бюлл. №2.

НА ПЕРЕДОВЫХ РУБЕЖАХ РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ. К 85-ЛЕТИЮ ОАО «НПО ЭНЕРГОМАШ ИМЕНИ АКАДЕМИКА В.П. ГЛУШКО»

Левочкин Петр Сергеевич, к.т.н., заместитель главного конструктора, Судаков Владимир Сергеевич, член-корреспондент РАКЦ, начальник отдела, Рахманин Вячеслав Федорович, главный специалист, ОАО «НПО Энергомаш имени академика В. П. Глушко», г. Химки Московской области

Открытое акционерное общество «НПО Энергомаш имени академика В.П.Глушко» является старейшим предприятием ракетной двигателестроительной отрасли и ведет отсчет своей работы с 15 мая 1929 года.

Наша история начинается с первого рабочего дня будущего академика В.П.Глушко в качестве руководителя небольшой группы по разработке ракет и двигателей в составе Газодинамической лаборатории в Ленинграде.

Неоднократно менялось место расположения нашего предприятия, его ведомственная подчиненность, но неизменной оставалась основная тематика – жидкостные ракетные двигатели. Москва – РНИИ, Тушино и Казань – КБ-«шарашка» в структуре НКВД, Казань - ОКБ-СД и, наконец, Химки - ОКБ-456, сейчас - ОАО «НПО Энергомаш имени академика В. П. Глушко».

Жидкостные ракетные двигатели, разработанные в НПО Энергомаш, надежно выводят практически все отечественные космические объекты, начиная с первого искусственного спутника Земли, первого космического корабля с человеком на борту, до орбитальной станции «Мир», сверхмощной ракеты «Энергия» с космическим кораблем «Буран» и элементов Международной космической станции.

За свою историю ОАО «НПО Энергомаш» создало около 60 модификаций ЖРД как для космических РН, так и для боевых

баллистических ракет. В том числе для БРДД Р-1, Р-2, Р-5, Р-12, Р-14, МБР Р-16, Р-7, Р-9, Р-36, Р-36М, Р-36М2 и ряда других, ставших надежным ракетно-ядерным щитом нашей Родины.

Диапазон тяг от 80 до 800 тс позволяет проектировать с их использованием практически любую ракету-носитель от легкого до тяжелого и сверхтяжелого классов, что позволяет НПО Энергомаш сохранять мировое лидерство в области ракетного двигателестроения.

Всего было изготовлено около 18 тысяч разработанных НПО Энергомаш ЖРД. Около 5 тысяч из них использованы в ходе отработки элементов конструкций и других испытаний двигателей. 13 тысяч ЖРД успешно отработали в составе первых и вторых ступеней космических ракет. Это значительно выше, чем у какой-либо иной фирмы в мире по разработке и производству ЖРД.

Нельзя не остановиться на некоторых выдающихся образцах нашей продукции, которые и сегодня продолжают эксплуатироваться в зарекомендовавших себя ракетах-носителях семейств «Союз» и «Протон».

Технические решения 50-х годов 20 века сделали возможным создать двигатели РД-107 и РД-108 для первой в мире межконтинентальной баллистической ракеты Р-7, которая стала первой ракетой, вынесшей 4 октября 1957 г. первый рукотворный спутник на околоземную орбиту. Эти же двигатели обеспечили успешный полет 12 апреля 1961 г. первого космонавта Земли Ю.А.Гагарина. Модификации этих двигателей и сегодня обеспечивают успешное выполнение отечественной пилотируемой программы и будут служить еще много лет.

Большим практическим достижением явилось создание в 1961-65гг. двигателя РД-253 для РН “Протон”. Это самый мощный однокамерный ЖРД, работающий на высококипящих компонентах топлива. Впервые в мире столь мощный двигатель был выполнен по схеме с дожиганием окислительного газа, что значительно повысило экономичность двигателя. Две модификации этого двигателя позволили еще более повысить характе-

ристики этого двигателя, который продолжает успешно работать в составе первой ступени РН «Протон-М».

Фундаментальная конструкторская школа, созданная академиком В.П.Глушко, позволила добиться уникальных результатов в области создания мощных высоконадежных кислородно-керосиновых ЖРД, опережающих на многие годы по своим техническим характеристикам американские и европейские разработки.

Одной из важнейших разработок НПО Энергомаш являются двигатели РД-170 и РД-171 для первых ступеней космического комплекса "Энергия - Буран" и РН "Зенит", соответственно. Их разработка стала качественно новым шагом в создании ЖРД. Это самые мощные в мире четырехкамерные ЖРД с наивысшим уровнем параметров и характеристик для двигателей данного класса, работающие на жидком кислороде и керосине.

Первый запуск РН «Зенит» с двигателем РД-171 был осуществлен в апреле 1985г. В 1987г и 1988 годах выполнено два запуска РН «Энергия» с двигателями РД-170. Эксплуатация двигателя РД-171 продолжилась в пусках РН «Зенит» с плавучего космодрома на экваторе в Тихом океане (программа «Морской старт»). Первый запуск РН «Зенит-3SL» с двигателем РД-171 по программе «Морской старт» состоялся 28 марта 1998г. Работы по модернизации двигателя РД-171 были продолжены в 2003-2004 гг., результатом которых стало появление двигателя РД-171М. Первый пуск РН «Зенит-3SL» с новым модернизированным двигателем РД-171М по программе «Морской старт» был выполнен в феврале 2006г. В настоящее время серийное производство ракетных двигателей РД-171М и их контрольно-технологические огневые испытания осуществляются в НПО Энергомаш, г. Химки. В декабре 2013г было проведено 1000-ое огневое испытание двигателей семейства РД-170/171.

В середине 90-х годов предприятие вышло на международный рынок. В начале 1996г. проект двухкамерного двигателя РД-180, предложенный НПО Энергомаш, был признан победителем конкурса на разработку и поставку двигателя первой сту-

пени для модернизированной РН «Атлас» американской компании Локхид Мартин.

Первый полет американской РН "Атлас III" с российским двигателем РД-180 состоялся 24 мая 2000 года, а первый пуск РН "Атлас V" также с двигателем РД-180 - 21 августа 2002 года. В США поставлено около 70 серийных ЖРД, успешно осуществлено 49 пусков РН «Атлас» с РД-180. Это уникальный пример закупки российской высокотехнологичной продукции американскими компаниями.

Разработка кислородно-керосинового ЖРД РД-191 началась в ОАО «НПО Энергомаш» в конце 1998г. Этот двигатель предназначен для унифицированного разгонного модуля первой ступени (УРМ-1) нового семейства российских РН «Ангара». В мае 2001г. собран первый доводочный двигатель РД-191. Первое огневое испытание двигателя РД-191 проведено в июле 2001г. Осенью 2009г. успешно проведено 3 огневых испытания РД-191 в составе УРМ-1 – первой ступени РН «Ангара» в НИЦ РКП (г. Пересвет, Московская область). В мае 2011 года подписан Акт МВК об успешном завершении наземной отработки двигателя РД-191. Прототип двигателя РД-191 работал без замечаний в трех пусках южнокорейской РН КСЛВ-1. В настоящее время в НПО Энергомаш ведется изготовление этих ЖРД для летно-конструкторских испытаний.

Сегодня ОАО "НПО Энергомаш" является активным игроком на рынке космических услуг. Ежегодно изготавливается до 20 ракетных двигателей, выполняются огневые испытания ЖРД и автономные испытания узлов и агрегатов, ведутся научно-исследовательские работы по перспективным направлениям и т.д.

В НПО Энергомаш принята программа инновационного развития на 2011 – 2020 годы, которая охватывает все без исключения сферы деятельности: проектирование, науку, производство, техническое перевооружение, подготовку кадров, качество, систему управления и многое другое. Цель одна - в каж-

дом определяющем направлении должна быть инновационная составляющая.

Для реализации данной задачи была создана новая организационная структура - ООО «Центр инновационной деятельности НПО Энергомаш», которое было внесено в реестр Инновационного центра «Сколково» в качестве участника кластера космических технологий и телекоммуникаций. Работы, которые уже получили гранты Сколково, касаются новых типов высокоэффективного ракетного горючего.

Одним из основных приоритетов развития ракетно-космической отрасли является совершенствование систем выведения путем повышения их надежности и снижения стоимости доставки различных грузов на орбиты. Добиться этого можно повышая энергетические возможности системы при неизменном конструктивном уровне. С этой целью ОАО «НПО Энергомаш» предложено новое ракетное горючее ацетам. Сейчас ведутся работы по более детальному изучению свойств и характеристик этого горючего, организации его производства.

Однако, наибольший эффект в части выводимых масс полезного груза достигается при оптимизации сочетания: энергетическая эффективность + плотность топлива применительно к конкретным характеристикам РН и выводимых полезных грузов.

В этой части особый интерес у специалистов аэрокосмической промышленности всего мира вызывают проекты трехкомпонентных двухрежимных ЖРД семейства РД-700. НПО Энергомаш провело испытания экспериментального трехкомпонентного ЖРД. Впервые в истории двигателестроения экспериментальными исследованиями была подтверждена возможность сгорания трех компонентов в одном огневом пространстве с достижением высокой эффективности горения, что доказывает принципиальную возможность создания нового поколения ЖРД. Ведутся дальнейшие работы по отработке схемы трехкомпонентного двигателя.

Другие исследования, проводимые в НПО Энергомаш, показывают, что ощутимого повышения энергетической эффек-

тивности существующих ЖРД и РН можно достичь, применяя модифицированные компоненты ракетного топлива с улучшенной реологией. Эффективность применения полимерной присадки подтверждена огневыми испытаниями двигателей разных типов мощностью от 8 до 800 тс по тяге.

Среди немалого числа инновационных разработок предприятия важное место занимает и разработка лазерного зажигательного устройства (ЛЗУ) для воспламенения при запуске несамовоспламеняющихся компонентов ракетного топлива в камерах и газогенераторах жидкостных ракетных двигателей. По расчетам специалистов от внедрения ЛЗУ в перспективе ожидается серьезный экономический эффект.

Новым направлением перспективных исследований в НПО Энергомаш стала работа по оценке возможности использования принципа детонационного горения в ракетных двигателях, что может позволить повысить удельный импульс ЖРД на 7-10%. В рамках программ Фонда перспективных разработок формируется команда научных, конструкторских и производственных организаций для решения этой проблемы и скорейшего внедрения новых идей в реальные конструкции ЖРД и ГПВРД.

Задача увеличения энергетических характеристик ЖРД подталкивает специалистов предприятия к поиску различных решений, в том числе к модернизации и усовершенствованию эксплуатируемых хорошо зарекомендовавших себя модификаций.

Работа по модернизации самого мощного в мире на сегодняшний день ЖРД РД171М с применением двух ТНА дает возможность дополнительного увеличения тяги на 25% (до 1000 тс) и создает перспективу производства уникального по своей мощности и экономичности ЖРД. Такой двигатель может быть востребован в новых сверхтяжелых РН, проекты которых сейчас рассматриваются в нашей стране.

Семейство кислородно-керосиновых ЖРД разработки НПО Энергомаш, созданных на основе двигателя РД-170, охватывает диапазон тяг от 80 до 1000 тс, что позволяет в минимальные сроки и с наименьшими затратами удовлетворить потребности

разработчиков любых перспективных РН: от легких до супертяжелых. Это семейство обеспечивает максимально возможную унификацию технических решений, материалов, производственных процессов и высоких эксплуатационных качеств, что позволяет совершенствовать двигатели семейства в едином русле, минимизируя издержки и обеспечивая высокое качество и надежность.

В 2011 году выпущена программа технического перевооружения производства ОАО «НПО Энергомаш», положившая начало активной модернизации всей инженерно-технологической инфраструктуры. Предприятие планомерно осуществляет переход на новые технологии, которые обеспечат снижение трудоемкости и сокращение циклов изготовления нашей продукции. Ставка сделана на станки с программным управлением, многокоординатные обрабатывающие центры, объединение их в единые комплексы.

Реализация этой программы, имеющей целью организацию серийного изготовления двигателей, потребует изменения структуры производства, направленного, в первую очередь, на переориентацию цехов ст предметно-замкнутой к подетально-групповой специализации. Эта работа будет проведена путем формирования специализированных производственных участков с целью концентрации оборудования и подготовленных специалистов для изготовления технологически-однотипных деталей и узлов, организации производственных цехов из специализированных участков, исходя из принципов управленческой и технологической целесообразности, внутренней логистики предприятия.

Производство оснащается оборудованием последних поколений, таким как высокоточная установка гидроабразивной резки с ЧПУ, инфракрасный спектрофотометр на базе информационных технологий для особо ответственных операций контроля чистоты внутренних полостей агрегатов двигателей, установка для сварки неповоротных стыков. Техническое перевооружение предприятия осуществляется за счет создания парка

высокопроизводительного и уникального оборудования, в том числе гидравлического пресса усилием 2000 тонн, токарных станков с ЧПУ, токарно-карусельного станка диаметром обработки до 4 метров. За последние годы приобретено свыше 170 единиц современного оборудования на сумму свыше 500 млн. руб.

В рамках Федеральной целевой программы «Развитие ОПК до 2020 года» ведется реконструкция цеха гальвано-химических покрытий. Планируется поэтапная реконструкция других цехов основного производства. В комплекс мероприятий по инновационному развитию, в том числе на техническое перевооружение, экологию, энергоэффективность, научно-исследовательские и некоторые другие работы, вкладываются большие средства.

Большое внимание в НПО Энергомаш уделяется обеспечению качества продукции. Для этого действует современная сертифицированная система менеджмента качества, организована постоянная работа с поставщиками материалов и комплектующих, проводится авторское сопровождение серийного изготовления продукции на других предприятиях (Самара, Пермь, Омск, Днепропетровск). В НПО внедряется система контроля качества на основе современных IT-технологий. Используется электронная база данных, отражающая данные производственной сопроводительной документации. Ведется работа по распространению такой системы на все двигатели НПО Энергомаш.

Однако, все выше перечисленные инновационные преобразования невозможны без наличия высокопрофессиональных, владеющих современными технологиями кадров.

Обеспечение смены поколений, повышение уровня профессиональной подготовки специалистов предприятия - одно из важнейших направлений деятельности НПО. В рамках подписанных договоров о сотрудничестве предприятие ведет активную работу по углублению взаимодействия с ведущими космическими вузами страны: Московским авиационным институтом (МАИ), РГТУ им. К.Э.Циолковского (МАТИ) и МГТУ им.

Н.Э.Баумана. НПО Энергомаш предоставляет свою богатую технологическую, испытательную и конструкторскую базу для участия в учебном процессе. Создан учебный центр, оснащенный графическими станциями, позволяющими работать в новых 3D конфигурациях, собраны уникальные экспонаты, по которым можно практически изучать развитие проектирования ЖРД.

В общем количестве новых сотрудников, принятых на Энергомаш за последние годы, существенную долю составляет молодежь. Средний возраст сотрудников снизился с 53 до 49 лет, благодаря росту количества молодежи до 30 лет. Это позитивный фактор, позволяющий с надеждой смотреть в завтрашний день. Однако, омоложение кадрового состава предприятия ставит перед руководством ряд непростых задач, таких как достойный уровень заработной платы, предоставление социальных гарантий и дотаций, медицинское обслуживание, решение жилищного вопроса.

Эти острые проблемы шаг за шагом находят в НПО Энергомаш свои решения.

Так, завершено строительство гостиничного комплекса, а по сути ведомственного общежития квартирного типа для проживания сотрудников предприятия и их семей. Первая очередь комплекса будет сдана в эксплуатацию к юбилею предприятия.

С 2011 года введено ДМС для всех работников предприятия, работает своя детская поликлиника. Лагерь отдыха для детей сотрудников недавно отремонтирован и переоборудован. В выходные дни осенне-зимнего периода здесь могут отдохнуть и взрослые.

Существуют на предприятии и другие социальные программы. Все это позволяет предприятию считать себя работодателем с высоким уровнем социальной ответственности.

Подводя итоги, можно с гордостью сказать: НПО Энергомаш накоплен многолетний опыт создания ЖРД, применения уникальных технологий, организовано и поддерживается эффективное взаимодействие с предприятиями отрасли, научными организациями страны. Получена значительная практика

внешнеэкономической деятельности. Указанные факторы являются серьёзным долговременным конкурентным преимуществом предприятия, позволяющим занимать твердые позиции на рынке космических технологий.

НПО Энергомаш, созданное В.П.Глушко, по праву находится в авангарде мировой ракетно-космической промышленности, продолжая выпуск высокосовершенных ЖРД, активно разрабатывая новые конкурентноспособные решения по широкой гамме новой продукции.

КОСМОС И ОЛИМПИЙСКИЕ ИГРЫ В СОЧИ

Земскова Татьяна, учащаяся, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г. Новосибирск

Введение

Наступил 2014 год. Событие, которого мы все так ждали, позади. XXII Олимпийские зимние игры, которые впервые в истории зимних олимпиад проводились в России, в городе Сочи, надолго останутся самым обсуждаемым событием года. Российский олимпийский **комитет** тщательно продумал ее проведение: строительство олимпийских объектов, церемонию открытия и закрытия, маршрут олимпийского огня. Во время подготовки и проведения Олимпиады многое было связано с достижениями космонавтики.

Цель работы: изучение роли космических достижений и личности космонавта во время подготовки и проведения олимпиады «Сочи - 2014».

Передача Олимпийского флага Сочи

1 марта 2010 года на Церемонии закрытия Олимпиады-2010 в 5:25 мск президент МОК Жак Рогге передал Олимпийский флаг мэру Сочи Анатолию Пахомову. Прозвучал гимн России в исполнении Московского государственного академиче-

ского камерного хора (дирижер Владимир Минин), и над стадионом столицы Олимпиады-2010 был поднят флаг России. После этого в 5:30 началось торжественное представление Сочи - столицы Олимпиады-2014.

Вводная часть открылась символическим Тунгусским метеоритом, который, как известно, прилетел в год, когда Россия (в то время Российская империя) впервые была представлена на Олимпийских играх. Затем из земли начали расти ледяные кристаллы, дан старт символическому забегу, космонавт запустил Спутник, и по стадиону промчалась русская тройка. Появился монумент Рабочий и колхозница на фоне разведенных мостов и Монумента «Покорителям космоса». В лунном ночном небе парит балерина на доске для сноубординга. Наталья Водянова поднимает прозрачный шар с логотипом Олимпиады-2014, дует на экран и появляется морозный узор с надписью «Welcome to Sochi».

Российское представление Сочи-2014 на Церемонии закрытия Олимпиады-2010

Начинается основная часть представления, 8-минутная, как принято на церемониях закрытия Олимпийских игр. Белоснежка в окружении семи гномов дотрагивается волшебной палочкой до прозрачного шара, и по стадиону начинают движение люди внутри прозрачных сфер. Сначала они движутся медленно, но постепенно переходят на стремительный бег.

Зрители на стадионе переносятся в Москву, где на Красной площади симфонический оркестр Мариинского театра под управлением Валерия Гергиева внутри светящихся Олимпийских колец исполняет музыку Георгия Свиридова к кинофильму «Время, вперёд!» После этого на стадионе зазвучала музыка 3-й части 6-й симфонии Чайковского. И на сцену вышли артисты сводной труппы: Мариинского (прима-балерина Ульяна Лопаткина), Большого и Новосибирского театров, которые в танце создали символы олимпийских видов спорта, они выступали в красочных костюмах различных эпох истории России: времён

Российской империи, Великой Отечественной войны и современности.

Дельфин, снятый из-под воды, снизу, (заметен интересный эффект «окна», наблюдаемый при таком ракурсе съёмки), переносит зрителей на берег залитого лунным светом Черного моря. Здесь, под открытым небом на льду выступают знаменитые: Татьяна Навка и Роман Костомаров. В это время на стадионе Олимпиады-2010 на вертикальных щитах движутся строки текста с основными фактами о Сочи. На сцену выкатывается шар, внутри которого — светящаяся русская тройка и символ науки. На шаре в костюме Жар-птицы поёт арию из оперы «Князь Игорь» знаменитая оперная певица Мария Гулегина. Под залпы праздничного салюта на стадион выходят люди, символизирующие прошлое, настоящее и будущее российского спорта, знаменитые чемпионы Владислав Третьяк и Ирина Роднина, Евгений Плющенко и Александр Овечкин, дети знаменитых спортсменов Екатерины Гордеевой и Сергея Гринькова, дети Игоря Ларионова. Они приветствуют зрителей на стадионе, в центре стадиона - полосы цветов Российского флага. Представление завершается появлением на стадионе гигантского логотипа Олимпиады-2014. Российская часть церемонии представляла собой сплав спорта, искусства и высоких технологий. Космическая связь позволила маэстро Гергиеву, не покидая Ванкувера, дирижировать своим оркестром, который находился на Красной площади в Москве.

К подготовке к Олимпиаде в нашей стране подошли очень серьезно. Известно, что, практически, все передовые технологии и изобретения, использованные во время подготовки к Олимпийским играм, были первоначально разработаны в военной и космической отраслях. Именно космонавтика стала одной из важнейших отраслей, которая была, в достаточной мере, причастна к подготовке и проведению Олимпийских игр в Сочи.

Санки и трассы по космическим технологиям

Федерация санного спорта России и Федеральное космическое агентство подписали договор о сотрудничестве. Роскосмос взял над ФССР шефство по технической части.

Существует очень много направлений, по которым современные космические технологии способны обеспечить прогресс российских саночников. Это создание специальных сплавов, обработка металла, аэродинамика, напыление, заточка, покраска и другие. Вопросов, которые требуют рассмотрения, много: взаимодействие металла со льдом, поведение саней на виражах трассы, баланс веса, динамические изменения. «Перенести на трассу космические скорости – это то, что нам нужно!», – сказал Шушаков.

"Космический" способ сохранения санно-бобслейных трасс олимпийского Сочи, известного своей капризной погодой, предложили специалисты НПО им. Лавочкина.

Системы искусственного охлаждения, которые разрабатывают исследователи, основаны на применении тепловых труб особой конструкции. Принцип работы этих тепловых труб заключается в том, что в замкнутом пространстве (в длинной и узкой трубке) сильно нагретый газ превращается в жидкость и вновь испаряется. Но – эти процессы разделены пространственно. На одном конце, в зоне нагрева, жидкость испаряется - этот процесс требует затраты энергии, то есть идет с поглощением тепла. А на другом - в зоне охлаждения - жидкость конденсируется, охлаждая окружающее пространство. Так, нагревая один конец длинной трубы, можно охлаждать другой – на весьма большом расстоянии.

Основная сложность заключалась в том, чтобы придавать жидкости нужное направление. Вот здесь и понадобились космические технологии. Ведь на космической станции, в условиях отсутствия земного притяжения, жидкость в обогревательных устройствах также непросто направить в нужную сторону.

Для этого на внутренней стороне труб выпиливают тончайшие канавки-капилляры, по которым жидкость и перемещается

при любом положении трубы в пространстве. Капиллярные силы действуют независимо от ориентации трубы. Метод, позволяющий выпилить в металле длинные канавки шириной меньше микрона, разработали коллеги «космических инженеров» - инженеры из МГТУ им. Н.Э. Баумана. Так что при помощи таких же труб охлаждались и олимпийские трассы в Сочи. Новая система безопасна, экологична, мало весит и надежно работает — ведь у нее нет ни одной движущейся детали.

Маршрут Олимпийского огня - 2014.

Оргкомитет «Сочи-2014» провел закрытую презентацию маршрута эстафеты олимпийского огня, который прошел по территории России с октября 2013 года по начало февраля 2014 года. Девятого декабря 2011года состоялось заседание оргкомитета «Сочи-2014», на котором прошла презентация проектов:

- «Культурная олимпиада 2010-2014»;
- «Эстафета олимпийского огня».

Как и планировалось огонь, по традиции зажженный в Греции, совершил авиапутешествие по России через Калининград, Чукотку, Магадан, Камчатку и Сахалин - во Владивосток. Эстафета началась 7 октября 2013 года и продлилась до 7 февраля 2014 года. Таким образом, путешествие олимпийского огня заняло от 110 до 120 дней, прошло через 83 субъекта РФ и 180 городов России, охватило 9000 км с востока на запад, 5000 км с севера на юг и стало самым продолжительным за всю историю Олимпийских игр.

Олимпийский огонь посетил самую высокую вершину Европы - Эльбрус, побывал на Северном полюсе и на дне глубочайшего озера Байкал и впервые в космическом пространстве.

Эстафета Олимпийского огня состояла из четырех основных этапов - огонь перемещался по земле и воздуху.

Первый этап стартовал 7 октября, когда огонь прилетел из Афин в Москву, а оттуда автопробегом через 15 основных городов Центрального и Северо-Западного федеральных округов за 23 дня был доставлен в Санкт-Петербург.

Оттуда во время второго этапа огонь доставили во Владивосток на самолете. Этот этап продлился 30 дней и затронул 14 городов.

Третий этап - самый продолжительный и насыщенный. В течение 58 дней огонь поездом путешествовал из Владивостока в Элисту и "посетил" 45 основных городов - административных центров субъектов.

Последний четвертый этап - это автопробег из Элисты в Сочи, он занял 12 дней и прошел через10 южных городов.

Такой маршрут позволил стране стать на один-два дня Олимпийской столицей.

В церемониях были задействованы около 14-ти тысяч факелоносцев – от звезд спорта, политики и шоу-бизнеса до простых граждан России. Факелоносцами стали и известные нам космонавты: Валентина Терешкова, Сергей Крикалев, Роман Романенко, Федор Юрчихин, Светлана Савицкая и Елена Серова.

Ровно за месяц до открытия Игр присоединились к Эстафете Олимпийского огня космонавты Анатолий Иванишин, Олег Новицкий, Евгений Тарелкин и Михаил Тюрин пронесли Олимпийский факел по Москве и Подмосковью, Михаил Корниенко пробежал с символом Олимпиады по улицам родной Сызрани, Виктор Афанасьев промчался на олимпийской тройке по улицам Брянска.

Один из самых экстремальных и сложных в техническом плане этапов олимпийской эстафеты — космический. Почетная миссия передачи факела экипажу космического корабля выпала командиру корабля – космонавту Михаилу Тюрину. На церемонии подписания он получил факел Эстафеты Олимпийского огня «Сочи 2014» из рук дважды Героя Советского Союза лётчика-космонавта СССР генерал-майора Алексея Леонова, которому факел передал руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин.

4 ноября произведен запуск космического корабля «Союз», на борту которого находился Олимпийский факел, а 7 ноября во второй половине дня прошла стыковка космического корабля «Союз», который доставил огонь на станцию. В состав основного

экипажа новой экспедиции на МКС вошли космонавт Роскосмоса Михаил Тюрин, астронавт NASA Рик Мастраккио и астронавт японского космического агентства JAXA Коичи Ваката.

Все космонавты прошли специальную подготовку, на которой отработали алгоритм выхода в открытый космос с факелом. Он также заверил, что опасность того, что факел улетит в космос, сведена к нулю. "На выходе есть возможность, что-то потерять, поэтому все предметы страхуются. Передавая факел друг другу, надо передавать и страховку. Все эти операции отрабатывались в гидролаборатории", - сказал Михаил Тюрин.

Как пояснил космонавт Роскосмоса, земная и космическая версии олимпийского факела ничем не отличаются друг от друга. "Может это связано с тем, что факел разработан специалистами, которые создают ракетную технику. Технических особенностей у "космического" факела нет, дорабатывать ничего не нужно", - сказал он.

"Олимпийский огонь - самый древний символ мира. Очень приятно, ответственно и даже трепетно, что предстоит с этим символом работать", - поделился своими ощущениями Михаил Тюрин. Впервые главный символ Олимпиады преодолел земное тяготение. Факел передавали в невесомости из отсека в отсек. Дистанция японского астронавта Коичи Ваката – модуль «Кибо». Через европейский сегмент — в американский, от Луки Парметано - к Майклу Хопкинсу. Это космическая международная эстафета.

«У нас получилась самая настоящая эстафета. Мы ее начали с японского модуля «Кибо», потом пролетали через «Коламбус», через американский сегмент передали на российский. И в конце концов, завершающая точка – это была передача в 709 корабль — «Союз ТМА-09» Фёдору Юрчихину», — рассказывает о космической Олимпийской эстафете лётчик-космонавт, командир МКС-38 Олег Котов.

Своя дистанция с факелом Олимпиады — на беговой дорожке. И выход в открытый космос.

- Выхожу, держи, — просит о подстраховке один из российских космонавтов.

Олимпийский факел облетает Землю на космической высоте, объединяя континенты. Для такой символической фотосессии работу ВКД – внекорабельную деятельность — увеличивают на несколько часов.

Факел над Планетой – приоритетная задача. Специально для безопасности в открытом космосе этот космический экземпляр факела дорабатывали, причем существенно. Внутри факела нет устройства для горения – огонь в космос не доставишь. Зато есть специальные крепежи и насадки в верхней части, чтобы случайно не порвать скафандр. На ручке – два крепления. В открытом космосе все объекты - от космонавтов до оборудования - должны крепиться в двух точках.

«Мы передавали друг другу факел, тщательно выполняя его страхование, чтобы предотвратить потерю, чтобы не было повреждения этого факела. Вообще, это достаточно ответственная операция. Нас несколько раз предупреждали, что мы должны с ним очень аккуратно обходиться, не поцарапать, не помять, чтобы сохранить его величественный вид», — поясняет Олег Котов.

«Я думаю, что для любого человека, который примет участие в эстафете Олимпийского огня, — это большая честь и достаточно значимое событие в его жизни», — подчеркнул борт-инженер экипажа МКС-38 Сергей Рязанский.

Для космонавтов олимпийский факел — это не просто символ. Это член экипажа! При возвращении на Землю факел был вместе с космонавтами четвертым в спускаемом аппарате.

«При возвращении сложнее, потому что туда он доставлялся в бытовом отсеке. Обратно в бытовой отсек его не положишь, бытовой отсек сгорает, он находился между мной и Лукой Парметано», — рассказывает об Олимпийском факеле командир МКС-37, лётчик-космонавт Фёдор Юрчихин.

Олимпийцы и космонавты. На пределе своих возможностей они постоянно доказывают, что человеку под силу многое.

«Дорогие друзья! Весь мир ждет, когда стартует главное спортивное соревнование. Наша страна уже давно живет этими Олимпийскими играми. И мы, как и все, гордимся, что именно Россия, именно Сочи победили в этой борьбе!» – заявили Олег Котов и Сергей Рязанский с околоземной орбиты.

В свою очередь Рик Мастраккио также отметил, что очень счастлив, что, в том числе и при его участии, Олимпийские игры и космос будут связаны. "Олимпийские игры объединяют много различных наций. Факел, который мы привезем на борт МКС, тоже будет символизировать объединение различных наций", - считает он.

"Символично, что у нас будет тоже своего рода эстафета этого факела: наш экипаж должен доставить его на станцию, второй экипаж должен сделать выход в открытый космос, и третий экипаж должен вернуть его на Землю 11 ноября, то есть каждый выполнит свою миссию", - рассказал Михаил Тюрин

9 ноября состоялся вынос факела в открытый космос. Его вынесли космонавт №100 Олег Котов и космонавт Сергей Рязанский.Российские космонавты пробыли с факелом в открытом космосе около двух часов. Члены экипажа сымитировали эстафету олимпийского огня, несколько раз передав друг другу главный символ Игр в Сочи. Космонавты двигались вдоль российского сегмента МКС. Они надежно прикрепили факел страховочным тросом, чтобы исключить вероятность его потери в космосе. По окончании торжественной части выхода космонавты занесли символ Олимпиады на станцию. И затем вернулись к трудовым будням, продолжив технические работы за бортом МКС. В космосе факел не зажигался, хотя, как утверждают его создатели, конструкция факела позволяет ему гореть в любых условиях, даже под водой, но, несмотря на это, зажигать его во время его путешествия в космос не будут.

11 ноября 2013 года факел вернулся на Землю. Его вернула экспедиция в составе россиянина Федора Юрчихина, американки Карен Найберг и итальянца Луки Пармитано. Вернувшиеся на Землю космонавты проработали на орбите более 165 суток.

Я изучила маршрут в 136 городах. Олимпийский огонь проносили по самым красивым и значимым улицам городов и поселков, по 23 улицам и бульварам, названным именем Ю.А.Гагарина. Кроме того, огонь побывал на космодромах Плесецк и Байконур.

Космический мониторинг олимпийских объектов

Наблюдение из космоса помогло не допустить экологических нарушений при подготовке Олимпийских игр в Сочи. Сотрудники Центра государственной инвентаризации и оценки состояния лесов проводили изыскательские работы в Сочинском национальном парке, чтобы зафиксировать ситуацию там до начала проектирования и строительства объектов для предстоящих Олимпийских игр.

Министерство природных ресурсов поручило Рослесхозу следить за тем, как будет проходить строительство на территории Краснодарского края. Центр государственной инвентаризации и оценки состояния лесов (ФГУП «Рослесинфорг») выступил оператором процесса аэрокосмического мониторинга, который применялся для наблюдения.

Для исследования была использована система спутникового слежения и наземные способы контроля. Рослесхоз впервые стал использовать аэрокосмическую съемку в 2005 году. Эта система позволила сократить нелегальный оборот древесины.

Спутников над Россией летает много, но сейчас Рослесинфорг получает данные только с одного. В настоящее время идут переговоры о подписании соглашения по приему информации еще с 6–7 спутников. Тогда сведения будут поступать ежедневно и в полном объеме. У России пока один собственный спутник, он принадлежит Роскосмосу, остальные относятся к другим странам. Периодичность съемки зависит от полета спутника - один раз в 28 дней.

Олимпийское оборудование телевизионщиков

В Москве впервые было испытано новейшее телевизионное оборудование, которое использовалось на олимпийских играх в Сочи. Представленное оборудование считается самым

современным и функциональным, на сегодняшний момент, в мире. Вещание с Игр в Сочи велось в цифровом формате HDTV, звуком Dolby 5.1, с комплексным применением IT-решений, использованием технологий "видео по запросу".

Кроме этого, Олимпийские игры невозможно представить себе без теле-, радио- и онлайн-трансляций соревнований. Покрытие осуществлялось тремя спутниками этого оператора, EUTELSAT 16A, EUTELSAT 7A and EUTELSAT 3D, и распространялось на Европу, Россию, Северную Америку и Ближний Восток.

Система космических спутников для дистанционного зондирования Земли

«Канопус»— один из пяти российских аппаратов дистанционного зондирования Земли. На его борту сразу две камеры. Одна с высоты почти в 700 километров может рассмотреть идущих по улице людей, но делает только черно-белые снимки. Другая видит Землю в цвете, правда, в более крупном разрешении — десять метров. Операторы на Земле внимательно следят за сообщениями спутника, однако вмешиваются в сеанс передачи изображения только в экстренных случаях. Красный сигнал светофора на мониторе означает — все клавиши заблокированы автоматикой. На всякий случай.

Уши системы мониторинга Земли — на крыше Научного центра. Здесь антенны, самая большая из которых диаметром семь метров, принимают информацию из космоса со скоростью до 300 мегабит в секунду. Каждое мгновение они ловят новую фотографию нашей планеты в хорошем качестве. И хотя у каждого спутника своя частота для передачи данных, антенны с легкостью заменяют одна другую на вахте. Они слышат космический аппарат уже на подлёте к границам России. Многотонные тарелки сопровождают спутник во время сеанса связи. Они поворачиваются при помощи мощных электромоторов.

Чтобы автоматика могла командовать, алгоритм действий ей задает все-таки человек. Метеорологи просчитывают, где и когда будет ясное небо и камеры смогут работать без помех. «Используется целый комплекс данных. И наземные данные, и

спутниковые, и программа Гисметео, и прогностические модели, которые считаются, в том числе, и в Гидрометцентре», — сообщила Людмила Филонова, синоптик Научного центра оперативного мониторинга Земли ОАО «Российские космические системы».

Правильно рассчитать маршруты съемки помогают сами спутники с помощью своих же снимков. К примеру, геостационарный аппарат «Электро» постоянно висит над Индийским океаном, чтобы передавать данные о погоде в этой части земного шара. Всю информацию бережно сохраняют. Тысячи терабайт информации хранятся на ленточных картриджах. Это память системы. Мощные серверы помнят, как изменялась наша планета в течение последних 20 лет. Здесь человек наблюдатель. Инженеры центра только приносят в этот зал чистые картриджи. Но расставляет по ячейкам их робот. Чтобы перенести кассету на нужную полку, ему требуются доли секунды.

Сейчас объективы аппаратов нацелены на Сочи. С высоты нескольких сотен километров хорошо видно как изменяется Красная поляна последние годы. В 2008 году это еще гигантская стройплощадка. А сегодня — Олимпийский парк на морском берегу уже готов принимать спортсменов и гостей Игр. Хорошо видны крыши ледового дворца, новых стадионов и гостиниц.

В Центре по космическим фотографиям научились даже предсказывать будущее Земли. Этой методике нет аналогов. С помощью данных со спутников и специальных формул, которые держатся в строжайшем секрете, ученые центра узнают, как Солнце влияет на магнитные меридианы Земли. Выбирают самый возбужденный. «После того как мы выделили потенциальную зону землетрясения, мы в этой зоне ищем облачные структуры, которые повторяют границу литосферной плиты. Измеряем длину этой облачной структуры. И по специальной формуле у нас программа рассчитывает магнитуду землетрясения», — добавляет Федотов. В итоге, за два года наблюдений — восемь предсказанных землетрясений на Камчатке и в Японии. В ближайшие годы Россия создаст на орбите целую группировку но-

вых спутников дистанционного зондирования с мощными камерами на борту. Это позволит еще более острым глазом смотреть на нашу планету. И оперативно делать выводы.

МЧС будет наблюдать за Олимпиадой в Сочи из космоса

Чтобы максимально усилить безопасность в столице зимних Олимпийских игр 2014, силы МЧС будут наблюдать за ситуацией в городе Сочи из космоса. Для этого в городе развёрнуты «системы космического мониторинга чрезвычайных ситуаций», приводит слова главы МЧС России Владимира Пучкова ИТАР-ТАСС. По его заявлению, вопросы безопасности «будут решены на самом высоком уровне».

Вопросами безопасности занимался сам Владимир Путин. Он внёс изменения в указ об усилении мер безопасности в период Олимпийских игр в Сочи. Они касались правил проведения собраний, митингов, демонстраций, шествий и пикетирований, не связанных с проведением Олимпийских и Паралимпийских игр, в период с 7 января по 21 марта 2014 года. Эксперты заявили, что беспокоиться о безопасности посещения Олимпиады не стоит. Напомним, что на данный момент космический мониторинг обеспечивает 85% покрытия территории страны. «В ближайшее время планируется запустить ещё один комплекс космического мониторинга, что обеспечит практически полное 95% покрытие территории России», — отметил заместитель Министра МЧС России Владимир Степанов.

В настоящее время в Сочи введена в действие система космического мониторинга, в "поле зрения" которой попадает вся столица XXII Зимних Олимпийских игр и ее окрестности.

Система ГЛОНАСС для автотранспорта

Организаторы Олимпиады 2014 года совместно с руководством города Сочи реализовали новую программу – оснащение муниципального автотранспорта автоматизированной системой ГЛОНАСС. В результате реализации этой программы весь автотранспорт оснащен ГЛОНАСС/GPS-приемниками, а оплата таксы за проезд в муниципальном транспорте осуществляется при помощи электронных карточек. Терминалами ГЛОНАСС/GPS на

данный момент оснащены муниципальные автобусы и мусороуборочные машины из сегмента ЖКХ. Т

Технологии ГЛОНАСС на транспорте позволил в период проведения Олимпиады в режиме реального времени управлять грузовым и пассажирским транспортом.

Отечественная спутниковая система навигации позволяет проследить передвижение различных объектов в текущий момент. Определить точное месторасположение позволяют сигналы, передаваемые с орбитальных спутников установленному навигатору. Изначально навигационная система была запущена для военных целей, но впоследствии получила и повсеместное распространение. Во время проведения Олимпиады в Сочи контроль над транспортными потоками производился на основе спутникового мониторинга, что позволило в условиях горного рельефа, максимально усовершенствовать процесс.

Охрана энергообъектов из космоса

Космические технологии помогают энергетикам защитить олимпийские объекты от несанкционированного проникновения. Приобретенное «Кубаньэнерго» оборудование умещается в небольшой микроавтобус. Каждый мобильный комплекс оснащен пятью переносными всепогодными видеокамерами с инфракрасной подсветкой для работы в темное время суток, беспроводным радиолучевым комплексом охраны периметра объекта и автоматической антенной системы спутниковой связи. Данное оборудование позволяет обеспечить круглосуточный телевизионный контроль над обстановкой на энергообъектах с передачей видеоизображения на локальный пост охраны и возможностью ретрансляции в центр оперативного управления «Кубаньэнерго» по каналу спутниковой связи.

Открытие XXII зимних олимпийских игр «Сочи-2014»

Открытие игр состоялось 7 февраля в 20часов 14 минут по московскому времени. Это было великолепнейшее зрелище. И во время открытия Игр достижения космонавтики и космонавты играли огромное значение.

Во-первых. С первых кадров волшебной азбуки весь мир мог увидеть Гагарина, орбитальную станцию, Циолковского, спутник, луноход.

Во-вторых. Во время торжественного выхода команд-участниц, на сцену проецировались снимки Земли из космоса. Жители 88 стран мира могли видеть, как выглядит их страна ночью из космоса.

В-третьих. Флаг Российской Федерации на церемонии торжественного открытия, подняли Герой Советского Союза, Герой России, рекордсмен по суммарному пребыванию в космосе летчик-космонавт Сергей Крикалев и его коллеги летчики-космонавты Светлана Савицкая (советский космонавт, дважды Герой Советского Союза, первая женщина, выполнившая выход в открытый космос) и российские космонавты, Герои Российской Федерации Роман Романенко и Фёдор Юрчихин. Вместе с ними эта высокая честь доверена и космонавту-испытателю Роскосмоса Елене Серовой - первой за 17 лет россиянке, которая готовится выполнить космический полёт (её старт в составе экипажа космического корабля "Союз ТМА-14М" запланирован на сентябрь 2014 года).

В-четвертых. В 22:31 - На стадион выносят олимпийский флаг. Его выносят актриса Чулпан Хаматова, шестикратная олимпийская чемпионка по конькобежному спорту Лидия Скобликова, журналистка Анастасия Попова, первая женщина-космонавт Валентина Терешкова, прославленный хоккеист Вячеслав Фетисов, дирижер Валерий Гергиев, киберспортсмен Алан Енилеев и режиссер Никита Михалков.Восторженным гулом встретил стадион именно Валентину Терешкову!

Космические медали

В Сочи разыграли дополнительный комплект наград: медали с Челябинским метеоритом, сделанные златоустовскими оружейниками. Всего изготовлено пятьдесят таких «космических» медалей. Десять наград получили спортсмены, которые завоевали "золото" 15 февраля - в день падения метеорита на территорию Челябинской области. Необычной наградой отме-

чены российские представители шорт-трека Виктор Ан и скелетона Александр Третьяков, Камил Стох (прыжки с трамплина) и Збигнев Брудка (коньки) из Польши, китайская конькобежка Ян Чжоу, лыжницы из Швеции Эмма Викен, Ида Ингемарсдоттер, Шарлотта Калла, Анна Хог, спортсменка из Австрии Анна Фенингер (горные лыжи). Медали с метеоритом были переданы в Национальные олимпийские комитеты, которые и вручат их своим участникам. Одну из медалей с метеоритом вручили - главе МОК Гилберту Фелли.

Заключение

В процессе подготовки и проведения олимпиады «Сочи-2014» широко применялись космические технологии. В художественной форме были показаны наши космические победы, а наши космонавты были в числе лучших факелоносцев. Кроме того, олимпийский факел впервые в истории человечества побывал в открытом космосе.

СЕКЦИЯ 1 «ИСТОРИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ»

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ СЛУЖБЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕТОМ (ОТ ГАГАРИНА ДО МКС)

Благов Виктор Дмитриевич, главный специалист Научно-технического центра по управлению полетом, ОАО «РКК «Энергия» имени С. П. Королева», г. Королев Московской области

Начало 1961 года. Корабль «Восток» для первого полета человека в космос был уже готов. С каждым днем приближался исторический момент – полет «Востока – 1», напряжение нарастало, была целая куча нерешенных проблем. Одна из них: кто, как и откуда будет управлять полетами кораблей «Восток». Специалистов по управлению полетом тогда еще не было, Центра управления полетом тоже.

Имелся небольшой опыт по обеспечению полетов 1-го, 2-го и 3-го искусственных спутников Земли. Причем, называть полет 1-го спутника управляемым было нельзя: на нем не было никаких средств управления - ни телеметрии, ни команд, только передатчик сигналов «Бип-бип» (частота посылок менялась с изменением температуры внутри герметичного отсека). Прогноз

движения спутника и целеуказания по его наблюдению с Земли осуществлялся по результатам измерений параметров орбиты наземными оптическими средствами.

2-й спутник был частично управляемым - все сводилось к приему на Земле ограниченного количества телеметрических параметров и измерению траектории с помощью оптических средств.

Возможность выдачи с Земли команд появилась впервые только на 3-м спутнике, там же впервые использовались система измерений траектории движения и многоканальная телеметрическая система с запоминающим устройством. Соответствующие наземные системы были размещены на нескольких измерительных пунктах, ранее использовавшихся для контроля полета баллистических ракет и их головных частей.

На первом этапе, основываясь на этом опыте, шла подготовка к управлению полетом кораблей «Восток».

В качестве основной телеметрической системы было решено использовать уже ранее проверенную при пусках ракет систему «Трал-П». КИК был дооснащен системой голосовой УКВ связи «Заря» и резервной системой телеметрии «Сигнал» (16 медицинских параметров). Также предполагалось использовать КВ-центры для связи вне территории СССР.

В качестве командной радиолинии специалисты по радиоуправлению ракет предложили систему БКРЛ-ВД. Руководство полетом первого «Востока» взял на себя С.П. Королев. На Байконуре из числа специалистов, принимавших участие в подготовке корабля к старту, была создана группа поддержки. Вторая группа специалистов располагалась в в/ч 25840 (НИИ-4 МО) в Болшево. Телеметрическая и траекторная информация передавалась в НИИ-4, обрабатывалась, и результаты обработки направлялись в Байконур.

Для обмена информацией с кораблями «Восток», «Восход» по проекту НИИ-4 были в короткие сроки построены 6 наземных станций слежения, и переоборудованы 6 гражданских теплоходов для контроля начального участка полета над акваторией

Тихого (3 корабля) и для контроля работы ТДУ и операций спуска из акватории Атлантического океана (3 корабля). Это и была самая первая группа управления – «зародыш» структуры ГОГУ с региональной группой и первоначальный Командно-измерительный комплекс. Первым руководителем работ был Королев С.П.

При последующих запусках кораблей «Восток» управление полетом было переведено в НИИ-4, где и размещался основной персонал, собранный из проектантов, радистов, баллистиков и разработчиков бортовых и наземных систем.

Таким образом, было обеспечено выполнение новой и сложной задачи управления пилотируемыми полетами на первом этапе.

Управление кораблями «Восход» осуществлялось из здания Генерального штаба Советской Армии на Арбате, где имелся мощный узел связи.

На втором этапе, когда после «Востоков» и «Восходов» пришел черед лунной программы, для выполнения задач управления полетом пилотируемых кораблей лунной программы решено было создать первый специализированный Центр управления полетом на НИП-16 (г. Евпатория).

Программа Л-1 по облету Луны двухместным пилотируемым кораблем была первым этапом Советской лунной программы. Полет Л-1 был существенно сложнее полетов вокруг Земли. Приведу лишь одно соображение. В случае нештатной ситуации на ОИСЗ экипаж можно срочно вернуть на Землю в течение 1 часа. При облетной траектории задержка спасательных операций могла достигнуть 6 суток. Дальности до объекта управления увеличивались с 250 км. до 400 тысяч км. Необходимо было организовать вход в атмосферу со второй космической скоростью, с двумя погружениями в атмосфере по методу Кондратюка. Требовалось найти новые методы и новые средства управления, уделив особое внимание вопросу обеспечения безопасности экипажа.

Такие средства и методы были найдены. Был создан КИК второго этапа, способный выполнять задачи управления полетом на лунных расстояниях. Был впервые создан специализированный Центр управления полетом с комплексом средств обработки ТМИ, выдачи команд, отображения информации, индивидуальными пультами операторов, средствами связи с экипажем по ДМ-каналам. Был создан специальный морской комплекс управления из 3-х морских контрольно-измерительных судов: «Космонавт Владимир Комаров», «Академик Сергей Королев» и «Космонавт Юрий Гагарин», оснащенных системами дальней космической связи до лунных расстояний, обеспечивший вместе с наземным комплексом непрерывную круглосуточную связь с объектом.

В ЦКБЭМ (бывшем ОКБ-1) в 1967г была создана специализированная служба управления полетом под руководством Я.И. Трегуба - комплекс 7, куда нам удалось, впоследствии, привлечь многих молодых специалистов из различных подразделений ЦКБ ЭМ. Мишин В.П. разрешил набрать в комплекс семь молодых специалистов даже без согласия их руководителей.

Впервые структурное образование, получившее широко известное теперь название ГОГУ, появилось в 1967г.

Руководителем ГОГУ был назначен заслуженный ракетчик генерал Агаджанов П.А.,

Техническим руководителем ГОГУ – начальник комплекса 7 ЦКБЭМ - генерал Трегуб Я.И.

Структура предусматривала двойное подчинение на всех уровнях: по организационным вопросам - руководителю ГОГУ и военным руководителям групп, по техническим вопросам - техническому руководителю ГОГУ и техническим руководителям групп.

Среди военных руководителей и специалистов групп было много толковых офицеров, прекрасно знающих устройство корабля, они работали с нашими специалистами «в две руки».

Для отработки этой модификации корабля было совершено 12 пусков. В результате до блеска была отлажена вся схема

полета, проведены работы всех бортовых систем, средства управления полетом, вход в атмосферу со второй космической скоростью (впервые в истории космонавтики). Удачных запусков было шесть. И вот последний перед пилотируемым полетом запуск «Зонда-8» 20 октября 1970 года. Все шло идеально, корабль вышел на траекторию к Луне, обогнул Луну, возвращается обратно и …. мы обнаруживаем разгерметизацию спускаемого аппарата. Производственный дефект в корпусе ВА! Программа Л-1 была остановлена. Если бы не эта досадная нештатная ситуация, думаю, мы бы успешно совершили облет Луны.

Из этого же Центра проводилось управление полетом первых «Союзов» и первых станций «Салют». Для кораблей «Союз» и первых станций «Салют»-1,4» была создана отдельная ГОГУ с аналогичной структурой.

У нас навсегда останутся в памяти незабываемые дни работы в Евпатории, ностальгия по Черному морю, южному солнцу, фруктам, молодому вину, свободе выбора отдыха в нерабочее время, романтическим связям, зарождениям новых семей. Дух молодости, бескорыстной дружбы, образцового сотрудничества сотрудников из различных организаций жив до сих пор у всех, кому повезло работать в те годы в Евпатории. Верны слова песни тогдашних лет: «Очень жаль мне тех, которые не бывали в Евпатории».

Толчком к дальнейшей эволюции процесса управления полетом стала серьезная авария на станции, которой не суждено было стать «Салютом -3» (она получила условное название ДОС №3), произошедшая в 1973г. «Именинниками» тогда стали разработчики системы ионной ориентации и управленцы. Но об этом позже.

Для программы «Союз-Аполлон» была разработана новая структура ГОГУ.

Эта структура имела «вертикаль власти»- строгую схему единоначалия на всех уровнях.

Впервые в космонавтике появилось понятие «Руководитель полета», заимствованное из авиации.

Военные были выведены из всех технических групп, в их подчинении остались только группы КИКа.

С появлением новой программы «Союз-Аполлон» и Евпатория ушла в историю, и в качестве нового Центра управления полетом был выбран координационно-вычислительный центр ЦНИИМАШ в г. Калининграде. Первоначально это был элитный информационный центр Министерства общего машиностроения – головного космического министерства.

Минобщемаш, не жалел денег на оснащение КВЦ. К 1973 году здесь сосредоточились самые современные вычислительные средства, средства связи, красивый главный зал с гигантскими экранами. Для привыкших к аскетическим условиям работы в Евпатории, гостиничной жизни специалистов все это казалось верхом технического совершенства. Конечно, пришлось изрядно потрудиться, чтобы превратить этот центр в настоящий рабочий Центр управления полетом. Нужно было дооснастить ЦУП-М (такое сокращенное название он получил в последующем) средствами обработки ТМ-информации, индивидуальными средства отображения, средствами выдачи команд, средствами связи с НИПами, средствами связи с американским Центром управления полетом в г. Хьюстоне, средствами связи с экипажем. Усилия не пропали даром. Успешное выполнение первого международного космического полета тому доказательство.

Надо отметить, что при подготовке этой программы, несмотря на большой опыт проведения отечественных космических программ, не обошлось без определенного мандража: «потянем» ли мы на уровне американских управленцев. По-видимому, в связи с этим подготовке к данному полету было уделено особое внимание. При более близком знакомстве с методами работы новых заокеанских коллег в их Хьюстонском центре мандраж сильно поубавился, а в процессе полета испарились и последние его остатки. Справедливости ради надо сказать, что наши специалисты работали не хуже, а в некоторых областях превосходили американских специалистов. И «Союз-

19» вел себя прилично – был всего один отказ перед стартом в телевизионной системе, который удалось устранить уже в полете.

На «Аполлоне» же случились три критические ситуации, мы об этом поговорим в разделе «Нештатные ситуации».

За «ЭПАСом» наступила эпоха орбитальных станций «Салют». И опять нужно было срочно перестраивать технологию управления полетом, менять многие методы, отработанные на предыдущих этапах.

Главными проблемами были следующие:

-обеспечение непрерывного процесса управления полетом в течение длительного времени (порядка нескольких месяцев);

-организация работы экипажа на станции в течение экспедиционного полета (от двух до шести месяцев и более);

организация работы наземного персонала при длительном полете;

-обеспечение непрерывной работы КИКа и ЦУПа в течение всего полета без перерывов на ремонты, профилактики и модернизацию (ведь станцию не остановишь на орбите).

Новая программа потребовала создания специализированной службы управления полетом, организации подготовки кадров для этой профессии в ВУЗах и на предприятии. Все эти архисложные проблемы были успешно решены. Не сразу, не вдруг, по мановению волшебной палочки, а через ошибки, накопление опыта, применение новых технологий. Апофеозом этой программы можно, по праву, считать не имеющий прецедента в мировой практике 15-летний полет станции «МИР» – станции четвертого поколения.

Отработанная на станции «МИР» технология управления полетом полностью используется сегодня при управлении полетом международной станции МКС. Возьму на себя смелость утверждать, что, несмотря на большую, по сравнению с «Ми-

ром» сложность МКС, нам не пришлось ничего принципиально менять в наших методах управления полетом. Этот тезис подтверждается тем, что основные полетные операции будущей МКС были полностью отработаны в процессе этапа «МИР – Шаттл» и «МИР – НАСА» в 1995-1998 г.г., такие как:

-9 стыковок орбитального корабля «Шаттл» и комплекса «МИР»;

-7 длительных полетов американских астронавтов в составе объединенного экипажа;

-технические операции в состыкованном состоянии «Шаттла» и МИРа»;

-технология управления совместным полетом «МИРа» и «Шаттла» персоналом двух центров управления полетом: ЦУП-М (г. Калининград) и ЦУП-Х (г. Хьюстон).

Это была хорошая школа подготовки к МКС. Она дала возможность нашим и американским специалистам получить значительный опыт организации международных полетов.

Весь уникальный опыт 15-летней эксплуатации станции «Мир» был в полной мере использован при разработке МКС и управлении ее полетом имел опыт проведения программ «Мир»-«Шаттл» и «Мир»-НАСА. Однако на этом пути неожиданно для нас встретились большие проблемы.

Принятию проекта МКС предшествовали почти двухгодичные ожесточенные споры между российскими и американскими специалистами.

Американцы начинали со следующих требований:

-управляет полетом МКС американский ЦУП в г. Хьюстоне. Роль российского ЦУПа прорисовывалась весьма туманно, как резервного;

-приоритет в принятии решений принадлежит НАСА, если не удается достичь консенсуса между партнерами;

-руководителями всех групп менеджмента по управлению проектом назначаются представители НАСА, российские специалисты получают роль заместителей;

-рабочий язык на орбите и в ЦУПах – английский.

Учитывая значительный вклад России в проект МКС (обеспечение жизнедеятельности экипажа, доставка топлива, проведение коррекций орбиты, обеспечение бортовых компьютеров навигационной информацией с российских звездных датчиков, поддержка работы американских гиродинов, выполнение экстренного спасения экипажа в корабле «Союз»), а также уникальный 30-летний опыт эксплуатации орбитальных станций, российская сторона предлагала положить в основу распределения функций, отработанный на фазе «Мир»-«Шаттл» и «Мир»-НАСА вариант, т.е.:

-каждая сторона несет ответственность за свой сегмент;

-ЦУП-М управляет российским сегментом, ЦУП-Х управляет американским сегментом, действия обоих ЦУПов взаимно координируются;

-все решения принимаются, исходя из принципа консенсуса, при невозможности достижения консенсуса решение передается в более высокий международный орган по управлению программой МКС;

-каждый ЦУП использует свой родной язык в качестве операционного, для координации совместных действий используется английский язык и штат переводчиков;

-стороны координируют только совместные операции и не вмешиваются во внутренние операции друг друга.

Наш вариант, как нам казалось, был более демократичен, опирался на опыт предыдущих международных полетов и чем-то напоминал практику решения совместных проблем, принятую при международных переговорах.

Большинство наших предложений, в конечном итоге, были признаны наиболее приемлемыми для всех партнеров и приняты к использованию.

Разработан ряд мер по согласованию действий обоих ЦУПов. Командирами МКС поочередно назначаются американские и российские члены экипажа. По сути, достигнут компромисс, приемлемый для всех партнеров. Они отдают должное нашему опыту управления орбитальными станциями в длительных по-

летах, а неформальное лидерство и сегодня сохраняется за российским ЦУПом.

В итоге оба ЦУПа сейчас работают как равные партнеры, неся ответственность за свои сегменты.

Структура ГОГУ МКС взяла многое от структуры ГОГУ «Мира», однако в неё были внесены существенные изменения, вытекающие из опыта первой фазы.

СИСТЕМА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ КА «ВОСТОК», ПИЛОТИРУЕМОЙ Ю. А. ГАГАРИНЫМ

Старцев Владимир Кузьмич, к.т.н., директор историко-технического музея, ОАО «Российские космические системы», г. Москва

Аннотация

Доклад посвящается памяти Гагарина Ю.А., совершившего первый полет в космос на космическом аппарате «Восток».

В краткой форме сообщается о системе радиоуправления ракеты-носителя КА «Восток», разработанной НИИ-885 (ныне – ОАО «Российские космические системы»).

Введение

Система радиоуправления являлась составной частью комбинированной системы управления ракеты-носителя КА «Восток», предназначенной для достижения высокой точности вывода на орбиту космического аппарата. Система радиоуправления функционировала на основе независимого измерения 6-ти параметров движения ракеты на активном участке полета.

В настоящее время во многих книгах, воспоминаниях, да и в докладах на сегодняшних Общественно-научных чтениях, посвященных памяти Юрия Алексеевича Гагарина, много говорит-

ся о системах, обеспечивших вывод на орбиту первого пилотируемого космического аппарата «Восток», в том числе о ракете-носителе, аппаратуре самого космического аппарата, автономной системе управления ракетой, наземной инфраструктуре полигона запуска, других системах, но нигде не упоминается о системе радиоуправления, которая работала на активном участке полета ракеты-носителя.

Доклад – о том, чтобы восполнить этот пробел.

1. Принципы измерения траекторных параметров движения.

Как известно, ракета-носитель космического аппарата «Восток» была 3-х ступенчатой. Первые две ступени представляли собой ракетные блоки созданной межконтинентальной ракеты Р-7 (8К71). Третья ступень предназначалась для придания космическому аппарату скорости, достаточной для вывода его на орбиту искусственного спутника Земли.

Система управления второй ступени ракеты-носителя использовала автономные и радио -средства.

Автономная и радиосистемы управления создавались на предприятии НИИ-885, в последующем явившемся родоначальником двух предприятий – НИИП (НИИПриборостроения) и НИИАП (НИИ автоматических приборов).

Главным конструктором автономной системы управления в НИИ-885 был Пилюгин Н.А., занимавший в то время должность главного инженера, главным конструктором системы радиоуправления был Рязанский М.С., директор НИИ-885.

Система радиоуправления предназначалась для коррекции работы автономной системы, построенной на использовании гироскопических приборов, технические характеристики которых в то время не позволяли автономной системе обеспечивать приемлемую точность управления ракетой.

Радиосистема производила управление боковым движением и выключением двигателя.

В докладе делается акцент на принципах построения радиосистемы и ее основных характеристиках.

Для реализации функций управления радиосистема осуществляла измерение 6-ти параметров движения второй ступени ракеты на активном участке полета:

– радиальной дальности R;

– радиальной скорости Ŕ;

– бокового отклонения от плоскости полета ΔR;

– вертикального отклонения β;

– скорости изменения бокового и вертикального отклонений ΔŔ, β.

Радиосистема состояла из бортовой и наземной аппаратуры, размещаемой на двух пунктах – главном и зеркальном, – отстоящих друг от друга на 500 км. Главный пункт размещался в поселке Тартугай, а зеркальный – в поселке Тугуз в Казахстане.

Такое пространственное разнесение пунктов радиоуправления обуславливалось необходимостью обеспечить заданную точность боковых отклонений.

На главном пункте сосредотачивались: основная аппаратура траекторных измерений, аппаратура формирования и аппаратура выдачи команд управления. Зеркальный пункт служил для ретрансляции сигналов.

Траекторные измерения.

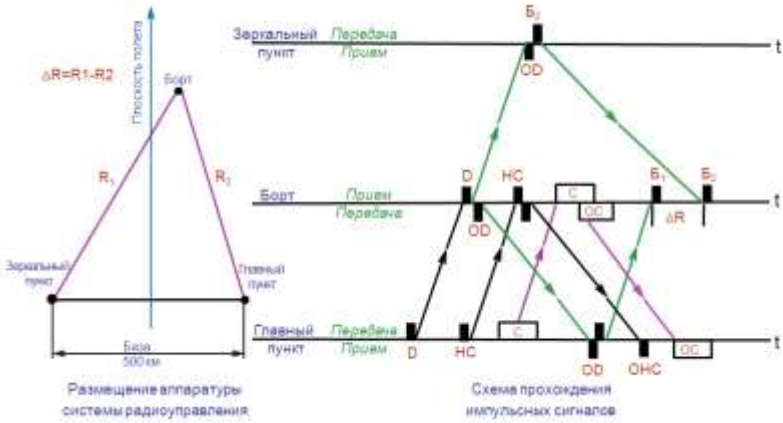


Рисунок 1 Измеряемые параметры траектории: R1Ŕ, ΔR, ΔŔ, β, β.

На рисунке 1 показаны формируемые в системе сигналы, позволяющие производить необходимые измерения.

Боковое отклонение ракеты ΔR измерялось как разность радиальных дальностей от ракеты до главного и зеркального пунктов.

Радиальная дальность R измерялась по времени прихода импульсов, излучаемых бортовой аппаратурой относительно зондирующих импульсов, излучаемых с главного пункта управления.

Самым ответственным из измеряемых параметров движения ракеты являлась радиальная скорость Ŕ.

Для ее определения из запросной и ответной последовательностей импульсов длительностью 0,1 мксек выделялась высокая гармоника рекуррентной частоты их повторения 60 кГц. Доплеровское смещение гармоники ответного сигнала несло информацию о величине радиальной скорости.

Для повышения энергетики канала выделения доплеровского смещения вместо одиночных импульсов на борт ракеты посылалась пачка из 60 импульсов, следующих с интервалом 20 мксек.

Спектр этого сигнала изображен на рисунке 2.

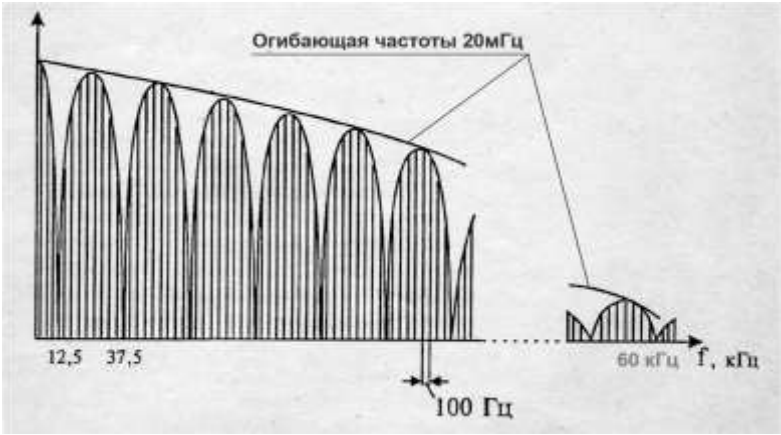


Рисунок 2. Упрощенный частотный спектр пачки импульсов измерения скорости.

Отдельные линии спектра, следующие через 100 Гц (рекуррентная частота импульсной последовательности) дважды промодулированы частотой следования импульсов в пачке (50 кГц) и частотой 20 мГц, определяемой длительностью импульсов (0,1 мксек).

Для фильтрации использовалась линия в выбранном диапазоне частот, отвечающая местному максимуму спектра.

Для выделения столь высокой гармоники при интервале между соседними спектральными линиями 100 Гц была разработана довольно сложная система кварцевых фильтров.

Для измерения вертикальной координаты β – в направлении нормали к линии визирования и соответствующей скорости ракеты β в состав главного пункта радиоуправления был введен специальный радиопеленгатор, работающий по ответному сигналу ОС, который поступает с бортовой аппаратуры. Раскрыв антенны пеленгатора в сечении, совпадающей с плоскостью полета, составлял 7 м.

С помощью оптической системы антенна радиопеленгатора выставлялась так, чтобы равносигнальная зона приходилась на расчетную точку выключения двигателя второй ступени ракеты. Угловое отклонение ракеты от этого опорного направления снималось с потенциометра, а угловая скорость линии визирования – с тахометра.

2. Реализация функций управления

Система боковой радиокоррекции

Выработка команд боковой коррекции производилась на борту ракеты.

Для преобразования интервала ΔR, характеризующего боковое отклонение ракеты от плоскости полета, в бортовой аппаратуре, импульсы Б1 и Б2 поступают на ударные фильтры, настроенные на частоту 50 кГц – гармонику частоты повторения (Трек~100 Гц). Сигналы частоты 50 кГц, выделяемые фильтрами, поступали на фазовый дискриминатор, на выходе которого образуется напряжение постоянного тока, величина которого про-

порциональна величине бокового отклонения, а полярность – знаку отклонения.

Напряжение с фазового дискриминатора поступало в автомат боковой стабилизации автономной системы управления, где после дифференцирования, дающего боковую составляющую скорости $\Delta\acute{R}$, вырабатываются соответствующие команды управления.

Боковое радиоуправление производилось на конечном отрезке траектории активного участка. Общее время процесса управления было выбрано таким, чтобы к моменту выключения двигателя второй ступени скомпенсировать максимальные накопленные боковые возмущения.

В системе боковой радиокоррекции учитывалось по сигналам β и β влияние на полет ракеты вращения Земли, что осуществлялось изменением интервала ΔR путем временного смещения импульса OD на главном пункте радиоуправления по сигналам радиопеленгатора.

Система управления выключением двигателя

Функционал управления выключением двигателя 2-ой ступени использовал все 6 параметров траекторных измерений. В качестве основного параметра была взята радиальная скорость, т.е. доплеровское приращение гармоники выделенного ответного импульсного сигнала.

Остальные 5 параметров траекторных измерений использовались в виде поправок.

Реализация этого принципа производилась в аналоговом счетно-решающем устройстве главного пункта управления, что показано на рисунке 3.

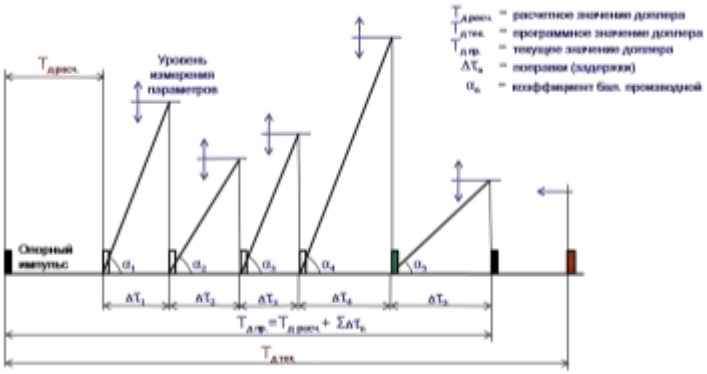


Рисунок 3. Упрощенная схема работы счетно-решающего устройства

Формируемый в счетно-решающем устройстве период доплеровской частоты, соответствующий расчетному значению радиальной скорости в конце активного участка траектории – Тд расч.., наращивался на величину суммы поправок от остальных 5 измеряемых параметров (Тд пр.=Тд расч.+ΣΔτn).

При совпадении периода текущего значения частоты доплера Тд тек. с периодом Тд пр. выдавалась команда на выключение двигателя.

Выключение двигателя производилось в два этапа. Сначала выдавалось «Предварительная» – на максимальное снижение тяги двигателя, а затем – «Главная» команда на полное его выключение. «Предварительная» команда предусматривалась для уменьшения ошибки во времени выключения из-за разброса импульса последействия работы двигателя.

Для повышения надежности работы наземной радиоаппаратуры было введено резервирование отдельных устройств. Вся цепочка устройств, участвующих в траекторных измерениях и выдаче команд управления (приемники, счетно-решающее устройство, устройства формирования команд и выработки запросных кодов) – четверируется, а команды – голосуются, они поступают на исполнение только в случае полного совпадения соответствующих сигналов не менее чем с двух комплектов устройств (принцип «голосования»).

В устройствах, не встраивавшихся в систему голосования (передатчики) вводились жесткие меры контроля их нормальной работы.

В случае возникновения неисправности в основном рабочем комплекте производился мгновенный переход на резервный комплект, находящийся в «горячем» резерве.

Предусмотренное резервирование полностью исключало случаи ненормальной работы аппаратуры из-за ее неисправности.

При управлении ракетой-носителем система радиоуправления в целом была зарезервирована автономной системой.

При этом применялось их параллельное включение, причем автономная аппаратура настраивалась на небольшой перелет, перекрывающий возможность ее ошибки в сторону опережения команд на выключение двигателя.

3. Конструктивное исполнение радиоаппаратуры

В заключение, чтобы дать представление о комплексе системы радиоуправления, приведу некоторые сведения о конструктивном исполнении приборов.

Аппаратура системы радиоуправления разрабатывалась в середине 50-х годов XX в. В то время не было полупроводников, интегральных схем, печатных плат, элементная база была громоздкой, основными комплектующими элементами были – радиолампы, сосредоточенные сопротивления, конденсаторы, трансформаторы, электрические соединения выполнялись проводами. Поэтому конструктивно радиоаппаратура была очень громоздкой.

Функционально законченные приборы наземной аппаратуры размещались в специальных колесных кузовах-станциях, бортовая аппаратура – на рамах. Так, состав главного пункта включал в себя 11 станций:

- Станция счетно-решающих устройств.
- Станция выделения скорости.
- Станция хронизаторов.
- Станция фоторегистраторов.

- Станция контроля и управления.
- Станция перешифраторов.
- Станция приемных устройств.
- Станция передающих устройств.
- Радиопеленгатор.
- Наземные приемо-передающие антенны.
- Бензоагрегаты электропитания.
- На зеркальном пункте было 6 станций.
- Станция хронизаторов.
- Станция приемных устройств.
- Станция передающих устройств.
- Станция перешифраторов.
- Наземные приемо-передающие антенны.
- Бензоагрегаты электропитания.
- Бортовая аппаратура включала в себя:
- Бортовые приемо-передающие антенны.
- Передающее устройство.
- Приемное устройство.
- Перешифратор.
- Прибор бокового управления.

Общий вес бортовой аппаратуры составлял около 350 кг, один бортовой передатчик весил 125 кг.

Аппаратура системы радиоуправления требовала большого количества обслуживающих квалифицированных специалистов. Только на главном пункте состав боевого расчета включал в себя более 60 человек обслуживающего персонала.

В связи с достигнутыми высокими точностными характеристиками автономной системы и, принимая во внимание большую сложность, система радиоуправления на всех последующих пусках по пилотируемой программе больше не использовалась.

Литература:

1. Липкин, И.А. История создания отечественных систем радиоуправления ракетами дальнего действия / И.А. Липкин.- М.: Вузовская книга, 2001. - 112 с.
2. Черток, Б.Е. Ракеты и люди / Б.Е. Черток. – М.: Машиностроение, 1994. - Кн. 1.
3. Черток, Б.Е. Ракеты и люди / Б.Е. Черток. – М.: Машиностроение, 1996. – Кн. 2.
4. История Российского НИИ космического приборостроения. – М.: ТОО «Прессинг», 1996. – Вып. 2. - 233 с.
5. Вехи истории. 1946-2011: 65 лет ОАО «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем». - М: ИД Медиа Паблишер, 2011.- 128 с.
6. Космонавтика: энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия,1985.- 328 с.

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ОРАНЖЕРЕЙ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ.

Подольский Игорь Григорьевич, к.т.н., ведущий научный сотрудник, Левинских Маргарита Александровна, д.б.н., ведущий научный сотрудник, Сычев Владимир Николаевич, д.б.н., заместитель директора, Стругов Олег Михайлович, начальник лаборатории, ГНЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН, г. Москва, Россия, Гайл Элдон Бингхем, научный сотрудник лаборатории космической динамики, Университет штата Юта, Логан, США

Идея создания биологических систем жизнеобеспечения человека для гермокабин космических летательных аппаратов возникла еще до начала практической пилотируемой космонавтики. Так, исследования архивных материалов показали, что К.Э.Циолковским впервые была высказана мысль о возможно-

сти использования природного круговорота веществ, для обеспечения жизнедеятельности человека в космическом объекте в 1883 г. (3). На конкретных примерах было показано теоретическое обоснование К.Э.Циолковским многокомпонентной автономной системы жизнеобеспечения человека – с растениями, животными, водорослями, микроорганизмами. С.П.Королёв полвека назад в марсианском проекте предусматривал возможность обеспечения жизнедеятельности космонавтов с помощью замкнутых биолого-технических систем на основе оранжереи (1).

В основе принципов выращивания растений в условиях космического полета и осуществления технологических процессов культивирования лежат классические законы механики. Эффекты невесомости присутствуют в соседстве с космической биологией, изучающей жизнь растений в невесомости. Эта наука имеет дело с весьма сложным объектом исследования, в связи с чем, её развитие идет в значительной степени по пути накопления эмпирической информации. Технологическое направление можно рассматривать как закономерный этап изучения живой материи в условиях космических полетов.

Исследование фотосинтезирующих растений в условиях космического полета в приборах, снабженных источниками освещения, началось в 1971 г. экспериментом в прибор «Светоблок» на борту ОС «Салют» (5). За прошедшие 43 года, на различных летательных космических аппаратах проведено большое количество экспериментов с растениями в фотосинтетически активном состоянии. При этом можно выделить, на наш взгляд, несколько этапов в развитии полетных исследований высших растений за этот период.

На первом этапе с 1971 г. по 1995 г. растения в условиях космического полета культивировались в небольших оранжерейных устройствах, оснащенных источниками освещения малой мощности и не имеющих в большинстве своем систем контроля и регулирования параметров окружающей среды. Из-за несовершенства вегетационного оборудования и отсутствия до-

статочного опыта проведения полетных исследований многие эксперименты с растениями этого этапа заканчивались неудачно. Наиболее значимым достижением в области космической биологии растений тех лет является получение в полетном эксперименте семян арабидопсиса при выращивании по схеме «от семени до семени» (6).

Многочисленные неудачи при выращивании растений в условиях космического полета, разноречивость гипотез, объясняющих возникающие при этом разнообразные нарушения структуры и функции отдельных органов растений, отсутствие вегетационного оборудования и технологии культивирования, обеспечивающих нормальный рост и развитие растений в условиях космического полета, не позволяли сделать вывод о реальности создания биологических систем жизнеобеспечения космических экипажей с использованием фотоавтотрофного звена на основе высших растений и перейти к полетным экспериментам по отработке элементов таких систем.

В 1990 г. был проведен первый эксперимент по культивированию пекинской капусты и редиса в космической оранжерее «СВЕТ» на борту ОК «Мир». При проведении космического эксперимента продуктивность и скорость онтогенетического развития растений была существенно снижена по сравнению с наземным контролем. В дальнейшем специалистами ГНЦ РФ – ИМБП РАН и Лаборатории Космической Динамики Государственного Университета штата Юта (США) оранжерея «Свет» была дооснащена системой GEMS, которая позволяла проводить мониторинг динамики влагосодержания корнеобитаемой среды в вегетационном сосуде, газообмена посева растений и контролировать условия культивирования растений (5). В трех первых экспериментах серии ОРАНЖЕРЕЯ проводилась химическая и низкотемпературная фиксация растений на различных стадиях развития для цитоэмбриологического и биохимического анализа отобранных образцов. Оборудование для фиксации растений было разработано специально для проведения данных экспериментов совместно специалистами ГНЦ РФ – ИМБП РАН и

Эймсского исследовательского центра НАСА (США). В период с 1995 г. по 2000 г. на борту станции «Мир» проведена серия из 7 экспериментов по изучению роста и развития различных высших растений в космической оранжерее «Свет» общей длительностью около 600 суток.

Следует отметить, что проведению космических экспериментов предшествовал большой объем наземной подготовки, включавшей верификационные эксперименты в лабораторных условиях и в условиях гермообитаемого объекта (в рамках экспериментов с длительной изоляцией «ЭКО-ПСИ-95» и «SFINCSS-99», проводившихся на базе ГНЦ РФ – ИМБП РАН). После окончания полетных экспериментов проводились отставленные наземные контрольные эксперименты в специальных климатических камерах, с воспроизведением динамики изменения основных параметров культивирования растений, зафиксированной в условиях космического полета. По нашему мнению, будет справедливым вывод о том, что впервые серия длительных полетных экспериментов по изучению различных сторон биологии высших растений и технологии их культивирования была проведена с соблюдением практически всех методических требований к экспериментам такого рода. В этом кардинальное отличие данных исследований от экспериментов, проведенных ранее на различных летательных космических аппаратах.

В серии экспериментов по культивированию пшеницы (Triticum aestivum) сортов Суперкарлик и Апогей, короткоцикличной горчицы (Brassica rapa) линии CrGC1-33, пекинской капусты (B.rapa var.pekinensis), мизуны (B.rapa var.nipposinica), рапины, или брокколи рааб (B.rapa var.utilis), листовой горчицы (B.juncea) и редиса (Rahpanus sativus) в космической исследовательской оранжерее “Свет” на борту ОС “Мир”, показано, что:

- Длительность цикла онтогенетического развития растений не зависит от условий космического полета.
- Морфологические и биометрические показатели растений в условиях космического полета не отличаются от таковых в наземных контрольных экспериментах, про-

водимых при поддержании большинства параметров среды на уровне, зафиксированном в опыте.

- Условия космического полета не оказывают влияния на такие важнейшие функции растений, как развитие генеративных органов, образование споро- и гаметоцитов, оплодотворение, формирование зародыша и запасающих веществ семени.
- Условия космического полета не являются препятствием для осуществления растениями нормального цикла развития “от семени до семени”. Возможен рост и развитие растений в ряду последовательных поколений в условиях космического полета. Семена высших растений, сформированные в условиях космического полета, являются биологически полноценными. Такие показатели фотосинтетической активности полетных растений, как газообмен, пигментный состав и метаболизм углеводов, существенным образом не отличаются от аналогичных характеристик в контрольных экспериментах.

Некоторые отмеченные изменения продукционных, морфометрических и биохимических характеристик полетных растений были вызваны не специфическими факторами космического полета, а фитотоксическим воздействием этилена, концентрация которого в атмосфере ОС “Мир” составляла 0,3-2,1мг/м3. По оценке космонавтов, вкусовые свойства листовых овощных растений не изменяются в условиях космического полета.

Развитие космической биологии, как и большинства отраслей науки, происходит поэтапно. На первом этапе при использовании зачастую простейших приспособлений для выращивания растений было проведено множество экспериментов по получению проростков различных растений, по исследованию влияния невесомости на них. Затем наступил второй этап, который характеризовался проведением серий экспериментов в оранжерейных установках, развитием технологии культивирования растений в условиях космического полета, получением

стабильных результатов при использовании достаточно ограниченного числа видов растений. В данный момент развитие космической биологии растений проходит на третьем этапе, который связан с проведением работ в рамках научной программы полета МКС.

Космическая исследовательская автоматическая оранжерея «Лада» установлена на борту Российского сегмента Международной космической станции в 2002 г. Данная оранжерея была создана с учетом требований по ограничению массы, энергопотребления и времени работы космонавтов, которые предъявлялись к научному оборудованию, используемому на этапе монтажа МКС. Масса комплекта оборудования составляет около 20 кг. Посевная площадь – 340 см2. Среднесуточная мощность потребления оранжереи не превышает 65 Вт. На выполнение всех работ по проведению, например, двухмесячного эксперимента по культивированию растений космонавт затрачивает не более 9,6 часов рабочего времени.

В период с октября 2002 г. по ноябрь 2011 г. на борту Российского сегмента Международной космической станции в космической оранжерее «Лада» проведено 18 экспериментов по культивированию растений мизуны, редиса, ячменя, пшеницы и двух генетически маркированных растений карликового гороха.

Результаты проведенной работы показали, что характеристики роста и развития растений при выращивании в космической оранжерее «Лада» не изменяются по сравнению с наземными контрольными вариантами. Также показано, что растения гороха при культивировании в течение четырех последовательных полных циклов онтогенеза («от семени до семени») в условиях космического полета сохраняют репродуктивные функции и формируют при этом жизнеспособные семена.

Проведено наземное выращивание гороха линий 102 и 131 из семян, полученных в условиях полетного эксперимента на этапе МКС-6 и в контрольном эксперименте. Из семян, сформированных в условиях космического полета, были получены рас-

тения, которые не имели отличий в темпах развития и в строении по сравнению с растениями в контрольном варианте. У растений из «космических» семян отмечена некоторая стимуляция продукции как вегетативных, так и генеративных органов, особенно заметная у гороха 102 линии (различия недостоверны). Такая же тенденция была отмечена нами ранее при выращивании пшеницы сорта Апогей из «космических» семян (4). У растений в опытном и контрольном вариантах не выявлен генетический полиморфизм. Это дает серьезные основания для предположения о том, что генетический аппарат растений не претерпевает изменений при выращивании нескольких последовательных генераций в условиях полета на борту орбитальной станции.

По результатам анализа микробиологических проб, отобранных с внутренней поверхности вегетационной камеры космической оранжереи «Лада» и с листьев, выращенных на МКС растений, можно сделать следующие выводы:

- уровни микробной обсемененности характеризовались низкими величинами (единичными колониеобразующими единицами бактерий и грибов);
- видовой состав обнаруженных микроорганизмов был представлен непатогенными представителями аутомикрофлоры человека и обитателями природных резервуаров, часто встречающимися в среде МКС.

В условиях космического полета помимо изучения биологических характеристик растений выполнен большой объем исследований эксплуатационных характеристик отдельных элементов и блоков оранжереи «Лада», а также различных режимов водообеспечения и процессов миграции воды в корнеобитаемой среде (7-12). Длительные летные испытания оранжереи «Лада» показали, что создана надежная технология, обеспечивающая благоприятные условия культивирования растений в условиях космического полета. Испытанные технические решения будут использованы для разработки будущих штатных

оранжерейных устройств комплексных систем жизнеобеспечения.

По мнению большинства ведущих специалистов, включение биологических подсистем (по крайней мере, оранжереи) в состав СЖО марсианской экспедиции позволит сформировать полноценную среду обитания в корабле, адекватную долговременным биологическим потребностям человека, и будет способствовать устранению некоторых возможных последствий длительного пребывания человека в искусственной (абиогенной) среде обитания (2).

На данном этапе подготовки к полету на Марс функциональное назначение, конструктивные параметры и энергопотребление такой оранжереи еще не определены, поскольку отсутствует единая концепция формирования систем жизнеобеспечения экспедиционного корабля.

Нами предлагается комплексная система использования растений для обогащения рациона членов экипажа свежей растительной биомассой, кондиционирования воздушной среды корабля за счет выделяемых растениями кислорода и фитонцидов, а также для высокоэффективной психологической разгрузки.

Для получения свежей растительной биомассы на борту экспедиционного корабля, по нашему мнению, могут быть использованы три различных способа: получение проростков из семян, выгонка зелени (лук, чеснок, цикорий, свекла, петрушка и пр.) и выращивание овощных культур в оранжерейных установках. Проведенное ранее сравнение эффективности этих способов получения витаминной зелени показало, что по критериям удельной производительности установок на единицу потребляемой энергии и единицу объема установки она минимальна при выращивании овощных растений в оранжерее (4). Проращивание семян и выгонка зелени, безусловно, более эффективные и гораздо менее сложные с точки зрения создания автоматических установок и энергопотребления способы. Но использование этих технологических приемов позволит решить

лишь первую из перечисленных функциональных задач культивирования растений на борту марсианского экспедиционного корабля.

Решение двух других возможно только при выращивании овощных и декоративных растений в бортовой оранжерее.

Ранее проведенный нами анализ показал, что для космической оранжереи марсианского корабля предпочтительна конструкция с плоской посевной поверхностью и наличием отдельных модулей (вегетационных камер), связанных единым управляющим центром (4). Такая конструкция предусматривает возможность размещения вегетационных камер в различных частях каюты, использование оранжереи в полном объеме или частично в зависимости от обстоятельств и одновременное выращивание несколько видов растений для более полного удовлетворения эстетических и вкусовых предпочтений каждого члена экипажа.

Оранжерея для марсианской экспедиции будет сконструирована с учетом опыта создания исследовательской автоматической космической оранжереи «Лада». К настоящему моменту нами разработана и испытана в длительных полетных экспериментах современная аппаратура контроля и управления параметрами среды обитания растений, а также технология их культивирования. Размеры, особенности конструкции и энергопотребление оранжереи модульного типа для марсианской экспедиции будут определены после проведения подготовительного этапа.

На этапе подготовки в наземных и полетных условиях предстоит решить ряд научных задач, которые могут быть разделены на четыре группы.

1. В настоящее время в наземных экспериментах разрабатываются новые высокоэффективные корнеобитаемые среды для длительного культивирования растений в оранжерее без замены корневого модуля, а также методы их регенерации для сокращения массы запасных элементов космической оранжереи. Также начаты работы по созданию блоков освещения

оранжереи на основе светодиодов. Помимо этого, проводятся модельные эксперименты по изучению влияния малых доз радиации на рост и развитие растений.

2. В условиях космического полета в оранжерее «Лада» в 2015 году продолжатся исследования особенностей роста, развития и метаболизма различных растений – возможных кандидатов для выращивания на борту экспедиционного корабля, исследуется уровень их микробиологической обсемененности и пищевая ценность, будет проведено изучение массообмена воды и кислорода в корнеобитаемой среде. В условиях космического полета в оранжерее «Лада» также запланировано проведение испытаний разрабатываемых в настоящий момент блоков освещения и новых корнеобитаемых сред.

3. Одной из основных задач исследований в экспериментах будет изучение экопсихологического взаимодействия человека с высшими растениями в условиях социальной изоляции в гермообъеме. В этих экспериментах предполагается также провести окончательный выбор сортов и видов овощных, пряновкусовых и декоративных растений не только по биологическим и технологическим критериям, но и с учетом вкусовых предпочтений членов экипажа.

4. Для анализа interface-климата растений и его организации для условий космического полета, Марса и Луны необходимо создание биолого-технических систем жизнеобеспечения растений.

Литература:

1. Бугров, В.Е. Национальная задача российской космонавтики: / В.Е. Бугров // Материалы XXXIX Общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина. Гагарин, 2012. – Воронеж: Научная книга, 2013. - Ч.1. – С.13.

2. Газенко, О.Г. От 108 минут до 438 суток и далее… (к 40-летию полета Ю.А.Гагарина) / О.Г. Газенко, А.И. Григорьев, А.Д. Егоров // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2001. - Т. 35 (2). - С. 5-14.

3. Городинская, В.С. Возникновение и развитие теории и практики биологических систем жизнеобеспечения / В.С. Городинская / Автореф. дисс. … канд. биол. наук. – М, 1980. – 18 с.

4. Левинских, М.А. Онтогенез, репродукция и метаболизм высших растений в условиях космического полета / М.А. Левинских / Автореф. дисс. … докт. биол. наук. – М, 2002.– 49 с.
5. Машинский, А.Л. Биологические и биотехнологические проблемы культивирования растений на орбитальных станциях / А.Л. Машинский / Автореф. дис. … докт. биол. наук.– С. –Пб., 1997. - С. 95.
6. Меркис, А.И. Полный цикл индивидуального развития растений арабидопсиса на борту орбитальной станции «Салют-7» / А.И. Меркис, Р.С. Лауринавичус // Докл. АН СССР.– 1983. – Т. 271. - №2. – С. 509-512.
7. Некоторые особенности жидкостного обеспечения корнеобитаемой среды при культивировании растений в условиях микрогравитации / И.Г.Подольский [и др.] //Авиакосмическая и экологическая медицина. – 1998. - Т.32. - № 2. - С.36-43.
8. Подольский, И.Г. Исследование и разработка метода и оборудования для регулирования водно-воздушного режима капиллярно-пористых тел (корнеобитаемых сред) в оранжерейных устройствах для условий микрогравитации / И.Г. Подольский / Автореф. дисс. … канд. тех. наук. – М.,2000. – 31 с.
9. Подольский, И.Г. Исследование технологий культивирования высших растений в космической оранжереи ЛАДА на международной космической станции. Проблемы обитаемости в гермообъектах / И.Г. Подольский [и др.] // Мат. Рос. Конф., Москва, 4-8 июня 2001 г. – М.: Слово. - С.156-157.
10. Подольский, И.Г. Оценка погрешности теплоимпульсного метода измерения влагосодержания корнеобитаемых сред для космических оранжерей / И.Г. Подольский, А.А. Норох, Г.Е. Бингхем // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2002. - № 1. – С.55-60.
11. Jones, Scott B., Robert Heinse, Dani Or, Darwin H. Poritz, T. Shane Topham, Igor G. Podolskiy and Gail E. Bingham. 2007. Oxygen diffusion measurements in partially saturated porous media aboard the International Space Station. Agronomy Abstracts, ASA, Madison, WI.
12. Heinse, R., S.B. Jones, D. Or, T.S. Topham, I.G. Podolskiy and G.E. Bingham, 2007. An Automated Oxygen Diffusion and Water Retention Measurement System for Microgravity. Agronomy Abstracts, ASA, Madison, WI

ВКЛАД ПРЕДПРИЯТИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПИЛОТИРУЕМОЙ ПРОГРАММЫ СССР И РОССИИ

Небойков Александр Владимирович, инженер-конструктор II категории, Педосенко Максим Юрьевич, инженер-техник I категории, ФГУП «ГНПРКЦ «ЦСКБ – Прогресс», г. Самара

1. В августе 1957 года в СССР успешно стартовала первая в мире межконтинентальная баллистическая ракета. МБР Р-7 создана в ОКБ-1 под руководством С.П.Королева с участием коллективов главных конструкторов: В.П. Глушко (двигатели), Н.А. Пилюгина (система управления), М.А. Рязанского (система радиоуправления), В.И. Кузнецова (командные гироприборы), А.С. Абрамова, Б.Н. Петрова (система опорожнения баков), А.Ф. Богомолова (радиотелеметрия), Н.С. Лидоренко (источники тока), А.Г. Иосифьяна (электромеханические устройства), В.П. Бармина (старт).

2. В октябре 1957 года впервые в мире на орбиту ракетой-носителем, созданной на базе МБР Р-7, выведен Первый искусственный спутник Земли.

3. 2 января 1958 года принято Постановление правительства СССР о размещении серийного производства МБР Р-7 на Авиационном заводе № 1 в г. Куйбышев (ныне Центр «ЦСКБ-Прогресс» в городе Самара).

Завод № 1 ведет свою историю с 1894 года, когда в Москве была основана первая в России велосипедная фабрика.

Завод выпускает велосипеды, осваивает изготовление аэросаней, дирижаблей, а с 1910 года - самолетов «Фарман», «Ньюпор»- и поставляет их воздушному флоту Русской армии. На самолете типа «Ньюпор» П.Н. Нестеров совершает первую в мире мертвую петлю. В 20-30-е годы завод является основным поставщиком истребителей, разведчиков и учебных самолетов для ВВС РККА. На самолетах Р-5 конструкции Н.Н. Поликарпова

Н.П. Каманин и его боевые товарищи спасали челюскинцев - они стали первыми Героями Советского Союза.

В годы Великой Отечественной войны, работая на новой площадке (в Куйбышеве), завод поставил фронту более 13 тысяч штурмовиков Ил-2 и Ил-10 и более 3 тысяч истребителей МиГ-3.

После войны завод первым в стране осваивает серийное производство реактивной авиатехники – самолетов МиГ-9, МиГ-15, МиГ-17, Ил-28.

С 1953 года на заводе велось изготовление стратегических бомбардировщиков Ту-16, оснащенных системой заправки в воздухе и способными нести ядерные бомбы массой до 9 тонн.

4. За короткий срок завод № 1 осваивает изготовление новой для него техники. Освоение идет под руководством директора завода В.Я.Литвинова. Главный конструктор С.П. Королев направляет на завод своего ответственного представителя Д.И. Козлова, который останется здесь навсегда и станет Генеральным конструктором ЦСКБ, а затем и Генеральным директором «ЦСКБ-Прогресс».

Всего 13 месяцев понадобилось от принятия правительственного решения о серийном изготовлении МБР Р-7 до запуска первой серийной ракеты.

В декабре 1958 года первые две ракеты были отправлены на полигон. 19 февраля 1959 года состоялся первый запуск – он был успешным, головная часть достигла заданной точки на полигоне Камчатки.

5. Одновременно Правительством СССР было принято постановление о серийном производстве двигателей РД-107, РД-108 на моторостроительном заводе №24 в Куйбышеве.

6. Завод №24 – это старейший в стране завод по производству авиационных моторов. Истоки завода уходят в далекий 1912 год. Тогда в Москве возник завод «Гном», на первых порах изготавливавший легкие моторы французской конструкции для самолетов Ньюпор» завода «Дукс». С тех пор и до сего времени (уже более 100 лет) наследники «Дукс» и «Гном» – Центр

«ЦСКБ-Прогресс» и ОАО «Кузнецов» - имеют тесную производственную дружбу.

В предвоенные годы на заводе, получившем в 1927 году номер 24 (№24), работает конструктор А.А. Микулин. Под его руководством создаются двигатели М-17, М-34, АМ-38 и другие типы и модификации. Самолеты с двигателями завода № 24 совершают беспосадочные перелеты на Дальний Восток, доставляют папанинцев на дрейфующую льдину, осуществляют триумфальный полет Чкалова и Водопьянова через Северный полюс в США, спасают челюскинцев.

В грозные военные годы завод №24, после эвакуации в Куйбышев, изготовил и поставил самолетостроительным заводам №1 и №18 в Куйбышеве и заводу №30 в Москве более 35 тысяч двигателей типа АМ-38 и АМ-42 для штурмовиков Ил-2 и Ил-10.

В послевоенные годы первым в стране осваивает серийное производство реактивных двигателей ВК-1 конструкции В.Я. Микулина для истребителей типа МиГ и фронтовых бомбардировщиков типа ИЛ, осваивает изготовление ПВРД конструкции Бондарюка для крылатых ракет Лавочкина и Мясищева.

В 1946 году в Куйбышеве создается опытный завод №2 (потом преобразуется в ОКБ-276, СНТК имени Н.Д. Кузнецова) для разработки и изготовления новой авиационной техники – реактивных двигателей. Через три года главным конструктором завода назначается Н.Д. Кузнецов. Под руководством Н.Д.Кузнецова создаются всемирно известные авиационные двигатели с маркой НК. Эти двигатели поднимают в небо тяжелые гражданские и военные самолеты конструкции Туполева, Ильюшина, Антонова. Серийное изготовление двигателей ведется на заводе №24 (завод «Моторостроитель» имени М.В.Фрунзе).

7. В 1958 году завод №24 приступил к освоению изготовления жидкостных ракетных двигателей конструкции В.П. Глушко (РД-107, РД-108) для МБР Р-7. Завод справился с задачей, и уже в декабре этого же года первые двигатели серийного производ-

ства успешно прошли стендовые огневые испытания. Боевое крещение двигатели завода №24 получили 12 сентября 1959 года. В этот день успешно стартовала ракета-носитель 8К72Л с космическим аппаратом «Луна-2», доставившим на наше ночное светило Государственную атрибутику СССР – Герб. Это было первое земное тело на поверхности Луны.

8. С 1959 года в ОКБ-276 по инициативе С.П.Королева начинается разработка ЖРД для глобальной ракеты ГР-1, а потом для сверхтяжелой лунной ракеты-носителя Н-1. В ОКБ создаются ЖРД принципиально нового типа - замкнутой схемы для всех ступеней ракеты Н-1 и разгонного блока «Г» лунного комплекса Л3». Драматическая судьба лунного комплекса «Н1-Л3» общеизвестна, но двигатели, созданные для нее сегодня востребованы американскими и отечественными ракетостроителями (РН «Антарес» и РН «Союз2-1в»).

9. В 1959 году в Куйбышеве создаются отделы (филиалы) ОКБ-1 (ОКБ С.П. Королева) и ОКБ-456 (ОКБ В.П. Глушко) для конструкторского сопровождения серийного изготовления ракет на заводе №1 и ЖРД на заводе №24.

10. Так, в Куйбышеве были созданы основы для самодостаточного ракетного кластера, способного вести разработку и изготовление ракет и двигателей для них – это заводы №1 и №24, Филиал ОКБ С.П. Королева, Филиал ОКБ В.П. Глушко и ОКБ-276. Базой для ракетного кластера стал авиационный комплекс предприятий, выросший в грозные годы войны и показавший свою техническую зрелость в послевоенные годы.

11. С 1960 года завод №1 начинает поставлять заводу №88 (опытный завод при ОКБ-1) МБР Р-7 (без боевой головной части) для переоборудования их в первые две ступени космических ракет.

12. 12 апреля 1961 года ракета-носитель 8К72К взмыла в космос, унося на околоземную орбиту космический корабль «Восток-1» с первым в мире космонавтом – гражданином нашей Родины Юрием Алексеевичем Гагариным. Первые две

ступени ракеты 8К72К и двигатели для них были изготовлены в Куйбышеве на заводах №1 и №24.

13. Через 106 минут Ю.А.Гагарин благополучно приземлился на волжской земле – вблизи села Смеловка Саратовской области. Для поиска, эвакуации космонавта и спускаемого аппарата, а также послеполетного медицинского обследования космонавта на военном аэродроме Кряж, в городской черте Куйбышева, сосредотачивается командование и техника поисково-спасательной службы ВВС и службы медицинского обслуживания. А в районной больнице села Пестравка Куйбышевской области (на границе с Саратовской) развертывается оперативный медицинский пункт для оказания космонавту медицинской помощи любой сложности в случае необходимости. Здесь же группа врачей высочайшей квалификации. К счастью, помощь не понадобилась.

Самолетом Ил-12 Ю.А.Гагарин прибывает в Куйбышев на заводской аэродром Авиационного завода и завода «Прогресс», откуда по улицам города Куйбышева доставляется в «Домик на Волге», расположенный в живописной местности действительно на берегу Волги, рядом с городским парком.

Здесь Юрий Алексеевич Гагарин делает первые доклады Главному конструктору С.П. Королеву, руководителю группы космонавтов ВВС Н.П. Каманину и по правительственному телефону - Первому секретарю ЦК КПСС Н.С.Хрущеву. Здесь проходит первое послеполетное заседание Государственной комиссии, на которой заслушиваются доклад космонавта об итогах полета и доклады технических служб о функционировании космического аппарата и наземных средств в процессе осуществления первого в мире пилотируемого полета в космос. Здесь же Ю.А.Гагарин дает первые интервью журналистам и первые автографы.

14 апреля на самолете Ил-18 Ю.А. Гагарин прибывает из Куйбышева в Москву, где его в торжественной обстановке встречает высшее руководство страны и жители столицы.

В тот же день Куйбышевский городской Совет переименовал Черновское шоссе, по которому проследовал первый космонавт с аэродрома «Трехгорка» к «Домику на Волге», в улицу Юрия Гагарина. Улица Юрия Гагарина в Куйбышеве (Самаре) – первый в мире объект, названный в честь первого космонавта планеты Земля.

14. Тем временем в ОКБ-1 С.П. Королева ведутся работы по созданию спутника фоторазведки с использованием конструктивно-компоновочной базы корабля «Восток».

26 апреля 1962 года первый космический фоторазведчик «Космос-4» выведен на орбиту, и через 4 дня в его спускаемом аппарате доставляется фотопленка с ценнейшей информацией о наземных объектах.

Серийное изготовление космических аппаратов типа «Зенит» размещается на заводе «Прогресс» (бывший завод №1) и осуществляется под техническим руководством Филиала №3 ОКБ-1 (будущего ЦСКБ). Задача успешно выполняется. 27 сентября 1962 года на околоземную орбиту выводится первый куйбышевский спутник («Космос-9») с помощью ракеты-носителя 8А92, разработанной Филиалом №3 и изготовленной заводом «Прогресс».

15. В 1964 году С.П. Королев специальным приказом передает полный объем работ (от проекта до сдачи на вооружение) по ракетам-носителям семейства Р-7 и космическим аппаратам типа «Зенит» в Филиал №3. При этом изготовление космических аппаратов и ракет-носителей этих типов полностью ведется на заводе «Прогресс».

В Куйбышеве, наряду с авиационным и ракетным направлением работ, начинает функционировать космическое направление.

Все основы для авиаракетно-космического кластера в Куйбышеве (Самаре) созданы в середине 60-х годов XX века.

16. Один за другим стартует 6 одноместных кораблей типа «Восток». Каждый полет – это большой принципиально новый шаг вперед. Полет Юрия Гагарина подтвердил возможность че-

ловека переносить условия полета (перегрузки, невесомость, непоглощенное конструкцией радиационное излучение космического пространства) при выведении космического корабля на орбиту, на орбите и при спуске с орбиты. Полетом Г.С. Титова подтверждено сохранение человеческим организмом работоспособности в течение относительно длительного пребывания в условиях невесомости. В полетах А.Г. Николаева, П.Р. Поповича длительность полета стала еще больше. Проверена возможность баллистического сближения космических кораблей и надежность космической радиосвязи между кораблями. В полетах звездной пары В.Ф. Быковский – В.В. Терешкова проверено, что женщина может работать в космосе и управлять космическим кораблем.

17. Программа космических исследований на одноместных кораблях выполнена в полном объеме и с положительными результатами. На очереди полеты многоместных кораблей, которые создаются в ОКБ-1.

Многоместные корабли «Восход» значительно тяжелее одноместных кораблей «Восток». Для их выведения на орбиту требуется новый, более мощный трехступенчатый носитель. Эта задача поручается Филиалу №3 и заводу «Прогресс». В результате был разработан, отработан и изготовлен новый тип носителя – 11А57. На носителях 11А57 выведены на орбиты корабли: «Восход» с экипажем в составе командира В.М.Комарова, космонавта-исследователя К.П.Феоктистова, космонавта-врача Б.Б.Егорова (12 октября 1964 года), и «Восход-2» с экипажем в составе командира П.И.Беляев, пилота А.А.Леонов (18 марта 1965 года). В этом полете впервые в мире человек (А.А.Леонов) вышел в открытый космос.

18. 14 января 1966 года советская наука, ракетно-космическая отрасль и космонавтика понесли тяжелую потерю – скончался С.П. Королев. Не все задумки гениального конструктора были выполнены на многоместных кораблях «Восток». А это – опыты по созданию искусственной тяжести, активному маневрированию кораблей, имитации их сближения, переходу

космонавтов из одного корабля в другой и обратно. Словом, подготовительные работы по созданию больших постоянно действующих орбитальных обитаемых станций и подготовительные работы к штурму человеком небесных тел Солнечной системы. Уже готовые к полету корабли были законсервированы.

19. Еще при жизни С.П. Королева начались работы по созданию пилотируемых кораблей для облета Луны человеком. Это была комплексная программа «Союз», для реализации которой разрабатывались три типа кораблей – пилотируемый 7К, ракетный блок 9К и космический танкер-заправщик 11К. Эти корабли после выведения их на орбиту должны путем стыковки образовать пилотируемый «ракетный поезд», способный произвести облет Луны. Для выведения космических кораблей 7К, 9К, 11К Филиал №3 и завод «Прогресс» создают ракету-носитель 11А511 – легендарный «Союз», на долю которого выпадет счастливая судьба самого массового носителя в мире. РН 11А511 отличается от прототипа – РН 11А57 .

20. Со временем задачи корабля 7К трансформируются. Он становится околоземным кораблем («Союз-Т», «Союз-ТМ, «Союз-ТМА», «Союз-ТМА-М», «Союз-ТМА-МС»), с помощью которого обеспечивается создание долговременных станций типа «Салют», МИР и, наконец, МКС.

На базе корабля 7К создается грузовой вариант корабля (корабль типа «Прогресс») для доставки на орбитальные станции различных грузов для обеспечения их технического функционирования и поддержания длительной жизнедеятельности экипажей.

Все без исключения пилотируемые корабли типа «Союз» (а это более 100 кораблей), все корабли типа «Прогресс» (а это более 140 кораблей) производились с помощью самарских ракет «Союз» различных модификаций. Здесь уместно отметить, что все, без исключения, запуски пилотируемых космических кораблей типа «Восток», «Восход», «Союз» с советскими и российскими космонавтами, с зарубежными астронавтами, косми-

ческими исследователями, бортинженерами и космическими туристами в нашей стране производились с помощью самарских (куйбышевских) ракет-носителей.

21. Ракеты-носители, созданные в Самаре, использовались и для запуска большого количества автоматических космических аппаратов различного назначения: фоторазведывательных и дистанционного зондирования Земли (разработки Центра «ЦСКБ-Прогресс»), метеорологических (разработки ВНИИЭМ), маневрирующих спутников (разработки ОКБ-52 (В.М.Челомей), спутников связи (разработки ОКБ М.Ф.Решетнева), космических аппаратов радиоразведки (разработки КБ «Южное»), межпланетных и лунных космических станций (разработки (НПО имени С.А.Лавочкина), космических аппаратов (разработки КБ «Арсенал»).

22. В 1996-1999 гг. Центр «ЦСКБ-Прогресс» вышел на международный рынок услуг по запуску зарубежных космических аппаратов на коммерческой основе. Запуски ракет типа «Союз» с блоком выведения «Икар» собственного производства и с разгонным блоком «Фрегат» разработки НПО имени С.А.Лавочкина производятся с космодрома Байконур и космодрома Куру во Французской Гвиане. Обеспечены запуски американских, общеевропейских, ряда национальных аппаратов европейских стран, израильских, канадских космических аппаратов.

23. Центр «ЦСКБ-Прогресс» является головным предприятием России по разработке и изготовлению космических аппаратов национального контроля в интересах Министерства обороны, много спектральных спутников ДЗЗ высокого, среднего и малого разрешения, спутников для фундаментальных и прикладных научных исследований, а совместно со СГАУ – малых исследовательских и технологических спутников, запускаемых попутно ракетами-носителями «ЦСКБ-Прогресс» с «большими аппаратами «ЦСКБ-Прогресс».

24. Сегодня самарский авиаракетно-космический кластер включает в свой состав научно-исследовательские, конструкторские, экспериментальные подразделения и комплексы, произ-

водственно-технологические мощности,. высшие и средние технические учебные заведения, культурно-образовательные центры, центры популяризации, пропаганды деятельности кластера и информации о предприятиях, входящих в него, сотрудниках, работающих на предприятиях кластера и ветеранах, внесших вклад в становление и развитие кластера и авиаракетно-космической техники.

25. В составе кластера:

А. Промышленные предприятия:

- Центр «ЦСКБ-Прогресс» – разработчик и изготовитель ракет-носителей, космических аппаратов, самолетов, речных и морских катеров, продукции для многих других предприятий промышленности и отраслей хозяйственной деятельности;

- ОАО «Кузнецов» – разработчик и изготовитель авиационных и ракетных двигателей, двигателей для газоперекачивающих станций и железнодорожных локомотивов нового типа, другой продукции;

- ОАО «Металлист-Самара» – изготовитель камер сгорания для ЖРД, устанавливаемых на российских и зарубежных ракетах-носителях;

- ЗАО «АЛКОА – Самарский металлургический завод» – основной поставщик легких и прочных конструкционных материалов из алюминиевых и других цветных сплавов для авиаракетно-космической промышленности России и зарубежных стран;

- ОАО «Авиакор – Авиационный завод» – изготовитель запасных частей для самолетов «Ту» и «Ан», изготовитель самолетов Ан-140 небольшими партиями;

- ОАО «Авиаагрегат» – разработчик и изготовитель шасси для всех тяжелых военных и гражданских самолетов констипа «Туполев», «Ильюшин», Антонов»;

- ОАО «Гидроавтоматика» – единственный на территории СНГ поставщик пневматического, гидравлического и топливного оборудования для всех типов самолетов и вертолетов, изготавливаемых в России и других странах бывшего Союза;

- ОАО «Завод аэродромного оборудования» – разработчик, изготовитель и поставщик наземного оборудования для самолетов и вертолетов на военные и гражданские аэродромы России и ряда стран бывшего Союза;

- Сызранское ОАО «Пластик» - специализируется на изготовлении крупногабаритных конструкций для ракетно-космической техники из композиционных материалов, в том числе створок головных обтекателей, каркасов солнечных батарей, многолепестковых антенных устройств, раскрываемых в космосе;

- Сызранская группа компаний «Тяжмаш» является непременным участником строительства стартовых комплексов для космических ракет на космодромах Байконур, Плесецк, Куру (Французская Гвиана), Восточный.

Б. Высшие и средние учебные заведения:

- Самарский Государственный аэрокосмический университет имени С.П.Королева;

- Самарский Государственный университет;

- Самарский Государственный технический университет;

- Поволжский Государственный университет телекоммуникаций и информатики;

- Самарский техникум космического машиностроения;

- Самарский техникум авиационного и промышленного машиностроения имени Д.И.Козлова;

- Самарский авиационный техникум.

В. Культурно-образовательные центры и центры популяризации и пропаганды авиаракетно-космической деятельности:

- Музейно-выставочный комплекс «Самара Космическая»;

- Музей истории города Самары имени М.Д. Челышова;

- Историко-краеведческий музей имени П.В. Алабина;

- Музей Центра «ЦСКБ-Прогресс»;

- Музей авиации и космонавтики СГАУ имени С.П. Королева;

- музеи других предприятий Самары и Сызрани, музейно-мемориальные уголки ряда школ.

Г. Основные центры информационного обеспечения деятельности кластера:

- ГТРК «Россия-Самара»;
- Телеканал «Губерния»;
- Телеканал «ГИС-Самара»;
- Телеканал «СКАТ»;
- Печатные издания – «Волжская коммуна», «Самарская газета», «Новая газета в Самаре», «Аргументы и Факты в Самаре» и другие;
- Электронные СМИ – «parkgagarina.ru», «seleste-rusa.livejornal.com» и другие.

26. Самарское губернское и городское руководство всегда, во все годы, уделяло особое внимание авиаракетно-космическому кластеру, помогало его развитию словом и делом, лоббировало и лоббирует его интересы на самом высоком государственном уровне.

ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ РАЗРАБОТКИ НПО «ЭНЕРГОМАШ»

Клюева Ольга Геннадьевна, к.т.н., ведущий инженер-конструктор, ОАО «НПО Энергомаш имени академика В. П. Глушко»

В ракетно-космической промышленности теплообменные аппараты (ТО) предназначены для нагрева или испарения теплоносителя, поступающего на наддув топливных баков ракеты-носителя (РН). Нагрев осуществляется за счёт теплопередачи от высокотемпературного газа, получаемого в жидкостном ракетном двигателе (ЖРД). В ходе создания ТО проводятся испытания для проверки его прочности, герметичности, качественного изготовления, работоспособности при динамических нагрузках, обеспечения заданных параметров теплоносителей, стойкости к

возгоранию в высокотемпературном окислительном газе и работоспособности в ЖРД.

В двигателях РД107 и РД108 РН «Спутник», «Восток» и «Союз» применяется кожухотрубчатый ТО, осуществляющий испарение жидкого азота и обеспечивающий наддув топливных, перекисного и азотного баков РН (рис. 1).ТО представляет собой неразъёмную паяно-сварную конструкцию, включающую кожух, змеевик, состоящий из трубок, детали крепления змеевика в корпусе и детали подвода и отвода теплоносителей. Аналогичный кожухотрубчатый ТО применялся в двигателе РД119 РН «Космос».

Надёжность кожухотрубчатого ТО доказана многолетней работой, однако он имеет недостатки в части больших габаритных размеров и неработоспособности при высоких давлениях и динамических нагрузках, характерных для современных ЖРД.

Более совершенными, по сравнению с кожухотрубчатыми, являются цилиндрические ТО, применяемые в двигателях РД171 РН «Зенит» и РД170 РН «Энергия» и осуществляющие нагрев газообразного гелия для наддува бака окислителя.

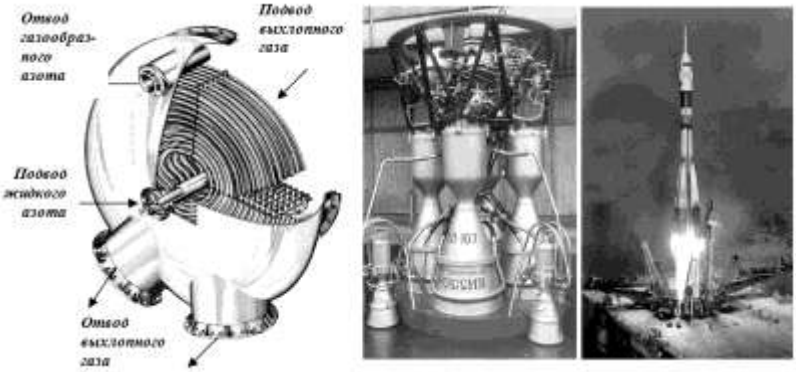


Рис. 1. Кожухотрубчатый теплообменник двигателей РД107 и РД108 ракеты-носителей «Спутник», «Восток», «Союз»

ТО является неразъёмной паяно-сварной конструкцией, включающей паяный корпус и детали подвода и отвода теплоносителей (рис. 2).

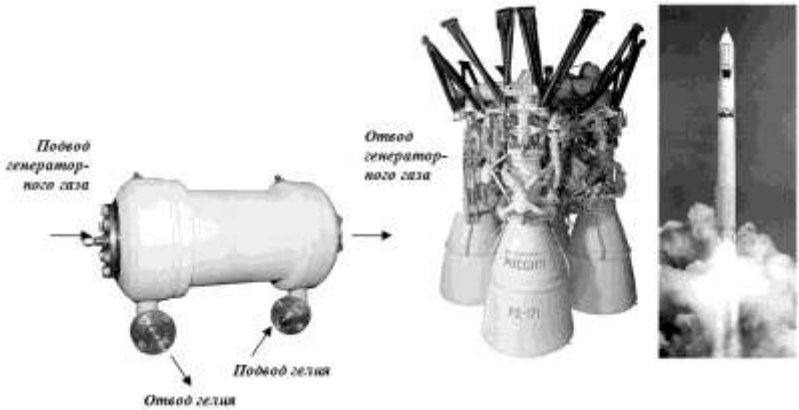


Рис. 2. Цилиндрический теплообменник двигателей РД171 и РД170ракеты-носителей «Зенит» и «Энергия»

Аналогичный цилиндрический ТО применяется в двигателе РД120 второй ступени РН «Зенит». Надёжность цилиндрических ТО доказана многолетней успешной работой, однако они имеют недостатки в части больших габаритно-массовых характеристик, сложности изготовления и применения большого количества разных материалов.

Для создаваемого в настоящее время однокамерного ЖРД разработан паяный пластинчато-ребристый агрегат наддува (АН), включающий два ТО (для наддува бака окислителя (ТО-БО) и бака горючего (ТО-БГ)), расположенных в одном корпусе (рис. 3).

Рис. 3. Пластинчато-ребристый агрегат наддува однокамерного жидкостного ракетного двигателя

АН состоит из корпуса и деталей подвода и отвода теплоносителей. Корпус представляет собой набор стенок, соединенных между собой с помощью пайки. Стенка - это круглая пластина, гладкая с одной стороны и имеющая отверстия, прорези и концентрические каналы прямоугольного профиля с другой стороны. В процессе изготовления АН были выявлены его недостатки в части технологичности и обеспечения автономной работы ТО, поэтому был разработан усовершенствованный паяный пластинчато-ребристый агрегат наддува (УАН), в котором стенки были оптимизированы путём равномерного распределения теплоносителей в каналах, что позволило более эффективно использовать теплообменную поверхность, упростить конструкцию, улучшить технологичность, уменьшить массу и стоимость агрегата (рис. 4). Важным преимуществом УАН является обеспечение автономной работы, входящих в него ТО.

Рис. 4. Усовершенствованный агрегат наддува однокамерного жидкостного ракетного двигателя

В настоящее время два экземпляра УАН без замечаний проработали в ходе десяти огневых испытаний в составе двух доводочных однокамерных ЖРД с обеспечением всех предъявляемых к нему требований.

Следует отметить, что конструкция УАН является унифицированной и в настоящее время на её базе создаются АН для вновь разрабатываемых ЖРД.

Выводы

Анализ теплообменных аппаратов жидкостных ракетных двигателей показал, что перед разработчиками всегда стоит задача создания наиболее эффективной, технологичной, удобной для эксплуатации, надёжной, экономичной конструкции, обеспечивающей требования заказчика.

«ЧЕРЕЗ ТЕРНИИ К ЗВЕЗДАМ» (ВОСПОМИНАНИЯ О ПРОЕКТЕ МГ-19)

Денисов Владимир Дмитриевич, к.т.н., доцент МАТИ им. К.Э. Циолковского, начальник сектора, КБ «Салют» ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, г. Москва

Смолоду я готовился стать космонавтом, а затем Генеральным конструктором космических кораблей. Прочитав о династии Туполевых, я решил самостоятельно пройти по всем ключевым подразделениям КБ «Салют», в которое был распределен после окончания МАСТ в 1966 году. Я работал слесарем в механическом цехе, технологом в цехе окончательной сборки, конструктором корпусного КБ, экспертом в базовом патентном отделе, компоновщиком в проектном отделе, экономистом отдела технико-экономического анализа, ведущим конструктором дирекции международных программ МКС и ККСЗ и начальником сектора эффективности пилотируемых космических комплексов. В каждом из этих подразделений мною выполнялись интересные сложные работы по всем темам КБ с талантливыми коллегами.

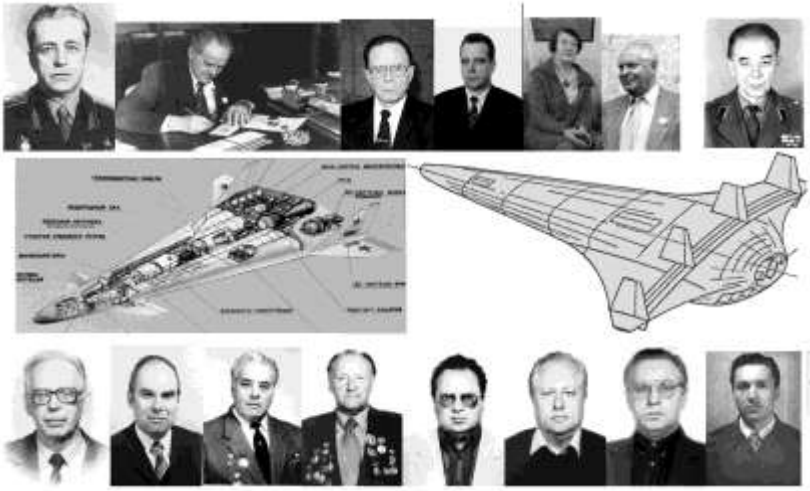
В КБ «Салют» я увлекся изобретательством и защитил на имя КБ «Салют» 50 авторских свидетельств и один патент. 5 моих изобретений внедрены на основных изделиях разработки КБ «Салют» и эксплуатировались на РН «Протон», «Метеорит», станциях «Салют», «Мир» и МКС, на криогенном разгонном блоке для Индии.

Параллельно я учился и закончил МАТИ, институт патентоведения, университет марксизма-ленинизма, ФПК МАИ, аспирантуру ЦКБМ, защитил успешно кандидатскую диссертацию, которая была почти докторская, но мне не хватило настойчивости, чтобы защищать ее как докторскую.

После окончания аспирантуры я уделял достаточно много времени подготовке специалистов для КБ, по совместительству преподавая в отделе технического обучения. Генеральный кон-

структор Медведев А.А. пригласил меня преподавать в качестве доцента на его кафедре «Спутники и разгонные блоки» в МАТИ им. К.Э. Циолковского. Здесь я читал курсы: «Современные проблемы науки, техники и технологии», «Коммерциализация интеллектуальной собственности» и «Экономика машиностроительного предприятия». Лекции были построены на примере проблем создания моноблочных космических комплексов.

На предыдущих чтениях я обещал рассказать о людях, участвовавших в проекте создания летательного космического аппарата (ЛКА) МГ-19.



Летательный космический аппарат МГ-19 разрабатывался в КБ «Салют» в 80-е годы прошлого века в рамках НИР «Барьер». Профессор Карраск Владимир Константинович, к которому я обращался как к кандидату в научные руководители своей диссертации, познакомил меня со своим однокашником к.т.н. Гурко О.В., рекомендовав меня ему в качестве аспиранта. В то время я в свободное время увлекался магнитолетами и инерционными летательными аппаратами, выступал с докладом на конференции молодых специалистов по этому направлению и получил авторские свидетельства на «Летательный аппарат на электромагните» и спускаемый аппарат на авторотации Однако

проблема пребывания человека в сильных бортовых магнитных полях не была еще решена, и я согласился переключиться на атомопланы, для которых в то время создавался значительный задел.

Я обосновал тематическую карточку на НИР «Барьер» и был назначен ведущим конструктором темы. В рамках НИР я руководил и сам разрабатывал компоновки и проектные материалы по нескольким направлениям создания многоразовых ракетно-космических систем в качестве советской альтернативы МТКС «Спейс Шаттл». Мы разработали турбореактивную ступень вертикального взлета и посадки «Турболет» для РКН «Протон», одноступенчатый многоразовый космический самолет на базе трехкомпонентного ЖРД и летательный космический аппарат типа МГ-19, провели их сравнительный анализ. Над системами и агрегатами этих перспективных аппаратов работала полусотня ведущих специалистов КБ «Салют», насчитывающего в то время с опытным заводом около шести тысяч работников. К работе был привлечен десяток специализированных смежников. Генеральный конструктор Полухин Д.А. одобрил и утвердил эти проекты, однако Правительство приняло решение строить «Энергию-Буран».

Необходимо отметить, что благодаря оригинальному системному подходу при проектировании ЛКА МГ-19 и решению нескольких комбинаторных изобретательских задач, мне удалось впервые «завязать» аппарат со стартовой массой 500 тонн (меньше, чем РН «Протон») и положительной величиной полезного груза на орбите Земли. Для решения поставленной задачи был создан моделирующий стенд для ЭВМ единой серии, на котором после многочисленных расчетов баллистики, весового и экономического моделирования были получены решения, обеспечивающие заданные ТТХ. На изобретения были получены 5 авторских свидетельств, комплексный метод и концепция ЛКА защищены мною в кандидатской диссертации. Полученные характеристики выложены специалистами ЭМЗ им. Мясищева В.М. и доктором Гурко О.В. в материалах, посвященных теме

«Гурколет»-МГ-19, и Гурко О.В., в Интернете. Мое имя нигде не упоминается.

«Хождения по мукам» доктора Гурко О.В. в попытках реализации корабля, с его слов, подробно описано в книге А. И. Зузульского «Впереди своего времени». Критические воспоминания об этом А. В. Брыкова выложены в его работе «Справедливость должна восторжествовать».

После принятия решения о закрытии темы «Энергия-Буран» многими Генеральными конструкторами принимались попытки разработки полностью многоразовых ракетно-транспортных систем. Эти работы из Госбюджета практически не финансировались.

Впереди планеты всей

Как уже упоминалось, разработка многоразового воздушно-космического летательного аппарата типа МГ-19 с комбинированной ядерной двигательной установкой, проводилась в 1982 году в КБ Генерального конструктора Полухина Дмитрия Алексеевича (филиал ЦКБМ).

Эта работа в объеме техпредложения проводилась в рамках НИР в качестве альтернативы проекту МТКС «Спейс Шаттл». Существует мнение, что проект прорабатывался поверхностно, однако это не так. К разработке материалов проекта были привлечены десятки ведущих специалистов КБ и смежных предприятий по всей стране

Проработку наземного комплекса, зоны высвечивания, технологии подготовки ЛКА к запуску вели Олег Константинович Сидоркин, Сергей Михайлович Шатохин, Виктор Тимофеевич Горун с консультациями в КБОМ и КБ «Мотор».

Аэродинамические характеристики рассчитывали Леонард Николаевич Белорусов, Марк Давыдович Тарнопольский из КБ-2 Юрия Александровича Цурикова. Аэродинамические продувки моделей проводились в ВИКИ им. Можайского (г. Ленинград) и ЦАГИ (г. Жуковский).

Расчеты траектории выведения ЛКА с помощью комбинированной двигательной установки выполнял Ганзен Николай

Георгиевич из бригады Лукашева Станислава Георгиевича. Программы для расчета межорбитальных маневров разрабатывала Татьяна Борисовна Ельцина, а для оптимизации траектории выведения – Мышенкова Надежда Георгиевна. В НИИ-4 г. Болшево, в рамках НИР и кандидатской диссертации, баллистику разгона на опорную орбиту рассчитывал Анатолий Александрович Гаврилов.

Программы для предварительной оптимизации траекторий и выбора проектных параметров разрабатывал автор. Вместе со мной, на уровне изобретения, вопросы теплозащиты и теплоизоляции ЛКА прорабатывал Сергей Алексеевич Агуреев, микрометероидной защиты - Евгений Федорович Никишин, а длительного хранения топлива - Станислав Николаевич Зайцев и Евгений Иванович Постоюк.

Весовые характеристики оценивали: Инна Самоходкина, Владимир Владимирович Волосатов, Евгений Владимирович Леонов. Автор проводил оптимизацию на стенде весовых характеристик в зависимости от принимаемых компоновочных решений, при этом, было разработано 5 изобретений на имя филиала ЦКБМ. Одну из компоновок малоразмерного демонстратора ЛКА разработал Александр Алексеевич Медведев. В НИИ-4 весовые расчеты вел Владимир Федорович Гоготов.

Работы над выпуском отчета проводились в проектном отделе под руководством «мясищевцев»: Геннадия Дмитриевича Дермичева, Виталия Андреевича Выродова, Михаила Карапетовича Мишетьяна и Владимира Михайловича Ушакова. Ответственным исполнителем НИР «Барьер» был автор статьи, научным руководителем - Владимир Константинович Карраск, научным консультантом от НИИ-4 и автором ТЗ - Олег Викторович Гурко с аспирантами А.А. Гавриловым и В.Ф. Гоготовым, назвавшими корабль - летательный космический аппарат (ЛКА).

Вопросы жизнеобеспечения прорабатывала в НИИ-4 Пономарева Валентина Леонидовна, а от космонавтов проект поддерживал Герман Степанович Титов.

Проблемы создания ядерной комбинированной энергодвигательной установки решались совместно с ПНИТИ (г. Подольск), научный руководитель -Федик И.И. Комбинированный энергодвигательный модуль прорабатывало КБ Н.Д. Кузнецова (г Куйбышев). В качестве прототипов ТРД были приняты ТРД типа НК-25 и АЛ-31.

Проработками характеристик гиперзвуковых ВРД и РПД занимался ЦИАМ, в котором ежемесячно проводились «семинары Черного».

Материалы конструкции выбирались по рекомендациям ВИАМ. Проблемы, связанные с тем, что поработавший комбинированный ядерный двигатель продолжает «светиться» более 500 лет, обусловили отказ от дальнейшей разработки до решения вопросов его послеполетной дезактивации. К тому же из-за дороговизны многоразовой комбинированной ядерной двигательной установки многоразовый корабль данного класса проигрывал одноразовым ракетам в решении задач обслуживания околоземных орбит.

Полученные в 80-х годах результаты легли в основу разработки автором Моноблочного экспедиционного атмосферно-космического комплекса нового поколения, называемого в работах [1, 2, 3, 4, 5] как МЭКК или МАКК. Эти работы выявляют новое направление в развитии космонавтики – моноблочные космические комплексы. По мнению автора, к ним можно отнести, наряду с суборбитальным самолетом Мясищева М-19 и ЛКА МГ-19, Ту-2000 (Россия), проекты «Х-33» и «Аспен» (США), «Хотол» и «Скайлон» (Великобритания). Дело в том, что совсем не обязательно отделять полезный груз этих кораблей на опорной орбите. Можно разместить груз, например, на этажерке-транформере, размещенной под створками грузового отсека. Развернув целевое оборудование на орбите можно проводить необходимые исследования непосредственно с борта корабля, не спуская его с орбиты до выполнения задачи. При таком использовании моноблочный космический комплекс становится намного эффективнее [4].

В 2007 году параллельно с разработкой многоразовых вариантов КРК «Ангара» («Байкал», Бумеранг, МРКС) Генеральным конструктором Нестеровым В.Е. по просьбе Гурко О.В. были организованы из собственных средств ГКНПЦ им. М.В.Хруничева проектные проработки современного состояния технологических решений в обеспечение создания ЛКА МГ-19. Работы проведены в кооперации с ведущими специалистами десятка предприятий. Я также участвовал в этой разработке.

В настоящее время в КБ «Салют» проводятся работы по воссозданию моделирующего стенда для комплексных расчетов и системных исследований ракетно-космических систем (РКС). На программно-вычислительный комплекс получено свидетельство. Мною разработаны в стенде модели РН, РБ, Орбитального самолета, технико-экономический блок и базы данных к ним[18].

В рамках продолжения работ над докторской диссертацией мною получены новые результаты по экономической и экологической эффективности создания моноблочных экспедиционных космических комплексов нового поколения, вызвавшие бурный интерес на Гагаринских и Королевских чтениях, отмеченный в журнале «Новости космонавтики» №3 за 2013 год.

Планируется публикация материалов, посвященных созданию искусственной гравитации и проблемам радиационной безопасности в межпланетных полетах кораблей данного класса.

В кратком докладе трудно рассказать о десятках замечательных людей, участвовавших в проекте. Добрые слова о перечисленных коллегах и описания эпизодов из их жизни вы можете найти в воспоминаниях Кулаги Е.С., Бугайского В.Н., Перепелицкого Г.Н., Хазановича Г.А., в архивах газеты «Все для Родины» [10-16], в Интернет-ресурсе «Космический мемориал» [17].

Литература:

1. Денисов, В.Д. На Марс на одноступенчатом корабле / В.Д. Денисов //Гагаринский сборник: материалы XXXIX Общественно-научных чте-

ний, посвященных памяти Ю.А. Гагарина. Гагарин, 2012 г. – Воронеж: Научная книга, 2013.
2. Денисов, В.Д. Дело Мясищева В.М. живет. Материалы для музея Мясищева В.М. в г. Ефремов, 2013 г.
3. Денисов, В.Д. Дело Мясищева В.М. живет. / В.Д. Денисов //Гагаринский сборник: материалы XL Общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина. Гагарин, 2013 г. - Воронеж: Научная книга, 2014.
4. Денисов, В.Д. Экспедиционный космический комплекс нового поколения. Доклад на Королевских чтениях, 2013 г.
5. Денисов, В.Д. Особенности космической баллистики экспедиционного космического комплекса нового поколения. Доклад на Королевских чтениях, 2014 г.
6. История разработки многоразовой транспортно-космической системы (МТКС) "Спейс Шаттл", интернет ресурс по материалам книг: "SPACE SHUTTLE: The History of Developing the National Space Transportation System", Dennis R.Jenkins, 1996 и "Мировая пилотируемая космонавтика: история, техника, люди", коллектив авторов под ред. Ю.М.Батурина, М.:РТСофт, 2005 - 752 с.:ил.
7. Брук, А.А. Иллюстрированная энциклопедия самолетов ЭМЗ им. В.М. Мясищева / А.А. Брук, К.Г. Удалов. - АвикоПресс, 2005. – Т. 8, 9.
8. Бурдаков, В.П. Физические проблемы космической тяговой энергетики / В.П. Бурдаков, Ю.И. Данилов. – М.: Атомиздат, 1969.
9. Пилотируемая экспедиция на Марс / под ред. А.С. Коротеева. - Российская академия космонавтики им. К.Э Циолковского, 2006.
10. Все для Родины. Газета ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. Архив.
11. Кулага, Е.С. От самолетов к ракетам и космическим кораблям / Е.С. Кулага. - М.: Воздушный транспорт, 2001. - 232 с.
12. Бугайский, В.Н. Эпизоды из жизни главного конструктора самолетов и ракетно-космических систем / В.Н. Бугайский. - М.: Транспечать.
13. Перепелицкий, Г.Н. Проекты самолетов «60», «30» и «60М» / Г.Н. Перепелицкий // Научно-технические разработки ОКБ-23 – КБ «Салют»; под ред. Ю.О.Бахвалова. – М.: Воздушный транспорт, 2006. – Вып. 1.
14. Хазанович, Г.А. Они трудились в КБ «Салют». Москва-Загорянка 2003-2012г.
15. Хазанович, Г.А. Жизненный путь В.М.Мясищева / Г.А. Хазанович.// Все для Родины. - 2012. - №17.
16. Зузульский, А. И. Впереди своего времени / А.И. Зузульский. - М.: СИП РИА, 2000.
17. Интернет-ресурс «Космический мемориал».
18. Бахвалов, Ю.О. Программно-вычислительный комплекс / Ю.О. Бахвалов. - М., 2009.

ПЕРВЫЙ В МИРЕ ВРАЧ-КОСМОНАВТ Б.Б. ЕГОРОВ (К 50-ЛЕТИЮ ПОЛЕТА КК «ВОСХОД»)

Белаковский Марк Самуилович, к.м.н., заведующий отделом, Пономарева Ирина Павловна, к.б.н., ведущий научный сотрудник, заместитель заведующего отделом, ГНЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН, г. Москва

Борис Борисович Егоров – первый в мире врач-космонавт, Герой Советского Союза, полковник медицинской службы, доктор медицинских наук, профессор, академик Международной академии астронавтики. Для медиков, участвующих в обеспечении космических полетов, полет первого врача в космос был знаменательным событием.

Обратимся к начальному периоду космической эры.

В апреле 1960 г. в отделе Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины (ГНИИИА И КМ) МО, руководимом Н.Н. Гуровским, появился Борис Егоров. Он родился 26 ноября 1937 г. в семье выдающегося нейрохирурга Бориса Григорьевича Егорова. Будучи студентом 1-го Московского медицинского института, он начал работать врачом-лаборантом во вновь созданном Центре подготовки космонавтов и иногда дежурил в сурдобарокамере Института, где проходили испытания с участием кандидатов в космонавты.

Благодаря своей общительности быстро вошел в дружный коллектив лаборатории и адаптировался к круглосуточной работе. Изучил электроэнцефалограф «Альвар», проводил на нем записи, затем анализировал. Обладая чувством юмора, часто устраивал различные розыгрыши сотрудников. Вспоминаем, как он подшутил над лаборантками, в обязанности которых входило включать магнитофон и записывать отчетные сообщения кандидатов в космонавты из сурдобарокамеры. Включаем утром магнитофон и слышим голос Бориса: «Музыку ….. фиг вам музыку»

и так подряд два или три раза. Это он дежурил ночью и приготовил сюрприз.

С 1961 г. (после окончания 1-го Московского медицинского института) Б.Б. Егоров – младший научный сотрудник ГНИИИА и КМ, был призван в ряды Советской армии и там же проходил службу. Он был не чужд спорту – играл в шахматы, ручной мяч, посещал бассейн, увлекался подводным плаванием, водными лыжами. Борис Борисович стремился стать космонавтом и 22.10.1962 г. написал рапорт начальнику лаборатории ГНИИИА И КМ с просьбой о включении его в группу врачей-космонавтов. На рапорте о поддержке кандидатуры поставили свои резолюции И.Т. Акулиничев и О.Г Газенко. Но решение о включении в экипаж врача прозвучало позже.

Во время случайной (может быть, и не совсем случайной) встречи с Главным конструктором известный нейрохирург, действительный член АМН Борис Григорьевич Егоров рассказал С.П. Королеву о своем сыне, Борисе, который мечтает стать космонавтом. «...И не просто мечтает, а активно себя к этому готовит. Еще студентом мединститута он «прибился» к лаборатории Ф.Д. Горбова, который занимался психологическим тестированием космонавтов. Рядом с собой он видел П. Поповича, А. Николаева и других – тех, кто завтра становились героями, и Борис просто умирал от желания самому слетать в космос. В феврале 1962 г. он совершил свой первый парашютный прыжок и был включен в одну из поисковых групп, которым предписывалось встречать на Земле космические корабли. Ни одного космонавта ему встретить не довелось, но сама эта работа тоже, в какой-то степени, позволяла приблизиться к заветной цели» [1, стр. 733]. С декабря 1963 г. Б. Егоров был прикомандирован к Минздраву в связи с организацией Института медико-биологических проблем.

В начале 1964 г. С.П. Королев передал в ЦК докладную записку о подготовке трехместного корабля-спутника. Может быть, желая показать академику Б.Г. Егорову свою власть, Сер-

гей Павлович делает так, что и Б. Егоров становится одним из кандидатов на полет в многоместном корабле.

Решение о включении в экипаж врача прозвучало впервые 14 марта 1964 г. на заседании Военно-промышленной комиссии СМ СССР, где рассматривался вопрос о переделке «Востока» в «Восход» и было принято решение делать трехместный корабль. Поручили ВВС готовить экипаж в составе: космонавт, ученый, врач.

В ходе медицинского отбора образовалась группа кандидатов для полета на космическом корабле «Восход» куда вошли Б.В. Волынов, Б.Б. Егоров, Г.П. Катыс, В.М. Комаров, В.Г. Лазарев, А.В. Сорокин и К.П. Феоктистов.

К.П. Феоктистов так характеризовал Б.Б. Егорова: «…он не сразу привлек мои симпатии. Его контактность, активность в отношениях показалась мне несколько нарочитой. В одежде и манерах было что-то, как я считал, пижонистое. Но оказалось, я просто плохо знал молодых людей (все-таки 11 лет разницы между нами), тем более, он из другой, не инженерной среды. Очень скоро я понял, что все в нем естественно, а активность совсем не от нахальства, а, наоборот, от большой внутренней скромности. Он оказался хорошим профессионалом в своем деле, человеком с разнообразными и притом вполне серьезными увлечениями. Я ему до сих пор благодарен, например, за то, что он в дни подготовки познакомил меня с джазовой музыкой. В профилакторий он приносил магнитофон и крутил разные записи. Помню, рассказывал мне о Рое Кониффе. Мне вдруг открылась красота и глубина этой музыки, которая до того проходила мимо моих ушей, я начал чувствовать интерес к различным стилям и аранжировкам….».

Н.П. Каманин в своих дневниках отмечал, что А.Н. Бабийчук, Ю.М. Волынкин, Е.А. Карпов, О.Г. Газенко, Г.Ф. Хлебников и он два часа совещались у маршала С.И. Руденко о возможности выполнения поставленной задачи. Все единодушно согласились, что за три месяца подготовить двух пассажиров для космического полета можно. Было много межведомствен-

ных споров. Из всех врачей наилучшее впечатление произвели Лазарев В.Г., Поляков Б.И. и Егоров Б.Б. [3, стр. 52]. Б.И. Поляков через месяц был отстранен от подготовки по состоянию здоровья и вернулся к своей прежней работе.

С.П. Королев не соглашался с оценкой условий полета на «Восходе», как ее представлял Н.П. Каманин, и он не был согласен со сравнительной характеристикой Б.Б. Егорова и В.Г. Лазарева.

И только 24 сентября С.И. Руденко подтвердил, что от имени ВВС дал согласие на экипаж в составе: командир корабля В.М. Комаров, научный сотрудник К.П. Феоктистов и врач-космонавт Б.Б. Егоров, но Н.П. Каманин все же оставался против. В какой-то степени разрешить конфликтную ситуацию помог сам Борис Егоров. Дело в том, что в шарике «Восхода» было очень тесно. От скафандров отказались, прежде всего, потому, что трех человек в скафандрах очень трудно было разместить. Фигура Бориса оказалась оптимальной: он отлично вписывался в «шарик».

Об отличиях в подготовке полета экипажа рассказывал В.М. Комаров: «…в связи с тем, что в экипаже летело несколько человек, была специализация по профессиям. Конечно, в случае необходимости, мы могли заменить друг друга. У каждого из нас был свой, специфический круг обязанностей, так сказать, разделение труда… Если раньше тренировки готовили человека к стойкости в одиночестве, то при тренировке экипажа, грубо говоря, определяются “пределы взаимной терпимости” людей. В нашем случае это не играет особой роли – мы отлично ладили между собой».

4 октября 1964 г. космонавты прилетели на космодром, а 9 октября (за три дня до старта) официально был объявлен экипаж на заседании Госкомиссии. Старт состоялся 12 октября в 10 час. 30 сек Можно отметить, что комплектование экипажа «Восхода» было самым трудным и болезненным за все время пилотируемых полетов. Этого и следовало ожидать, т.к. объективные показатели дополнялись ведомственными интересами.

«Рубины» (позывной экипажа) приступили к выполнению программы полета. Целями космического полета являлись: испытания нового многоместного космического пилотируемого корабля; исследования работоспособности и взаимодействия в полете группы космонавтов, состоящей из специалистов в различных областях науки и техники; проведение научных физико-технических исследований в условиях КП; продолжение изучения влияния различных факторов КП на человеческий организм и проведение медико-биологических исследований. Эти исследования проводились с помощью установленной на борту аппаратуры при непосредственном участии научного сотрудника-космонавта и врача-космонавта Б.Б. Егорова. На 1-м витке он провел медицинский контроль экипажа, затем все позавтракали. На 2-м витке космонавты передали приветствие участникам Олимпиады в Токио. На 3-м и 4-м витках проводили физиологические исследования: измеряли кровяное давление, легочную вентиляцию, были взяты мазки крови. С помощью специальных таблиц исследовалась работоспособность космонавтов в первые часы полета. На 4-м витке космонавты обедали. Затем, согласно плану полета, В.М. Комаров, попытался уснуть. К.П. Феоктистов и Б.Б. Егоров несли вахту, вели переговоры с Землей и выполняли эксперименты. Врач-космонавт исследовал сердечно-сосудистую систему и вестибулярный аппарат сначала у себя, потом у К.П. Феоктистова… На 7-м и 8-м витках состоялся телевизионный сеанс связи. На Земле впервые увидели лица космонавтов, члены Госкомиссии смогли с ними пообщаться.

Посадка корабля произошла через 24 час. и 17 мин. «…Она была мягкой, но шар перевернулся, и мы повисли на ремнях вверх ногами», - вспоминал К.П. Феоктистов.- «Ближе к люку был Володя Комаров, он вылез первым, затем Борис и последним я…» [1, стр. 733].

С перелетом в Москву была заминка. Когда закончилось послеполетное медицинское обследование (МО) на «площадке № 17», Н.С. Хрущев уже был снят со всех постов. 19октября космонавтов в Москве встречал Л.И. Брежнев.

«…В этом полете было достигнуто наиболее целесообразное сочетание космонавтов с точки зрения их специальностей… Это был действительно коллектив специалистов-исследователей. Этим полетом наша страна открыла новый этап в развитии космонавтики, в исследовании космического пространства, а также в развитии космической биологии и медицины» [4, стр. 241].

Впервые в космос полетел многоместный корабль с тремя представителями разных профессий. Раньше врачи контролировали состояние космонавта с помощью лишь телеметрических исследований. Это методы надежные, но, когда рядом с пилотом есть врач, информацию получаем исчерпывающую, так как объем телеметрической информации дополняется личными наблюдениями специалиста. Контроль состояния здоровья членов экипажа – главная задача Б.Б. Егорова в полете. С этого и начались, наверное, его научные увлечения. Он - первый в мире врач, непосредственно изучавший в условиях космического полета действие на организм человека невесомости и других факторов полета. Далее его научный интерес был связан с изучением функции вестибулярного анализатора в модельных экспериментах. Материалы этих исследований были обобщены в его кандидатской диссертации «Некоторые особенности афферентных связей нейронов вестибулярных ядер» (1967 г.).

Борис Борисович совмещал исследования в области молекулярной биологии и биотехнологии с руководством крупными космическими проектами. В 1965-1966 гг. он возглавлял работы по подготовке и проведению экспериментов на первом в мире длительно (22 дня) существовавшем биоспутнике «Космос-110» с собаками «Ветерок» и «Уголек». В 1968-1974 гг. - по организации системы медицинского обеспечения создаваемых станций «Салют». В 1975 г. – по реализации программы МО первого совместного советско-американского космического полета «Союз-Аполлон», а в 1975-1979 гг. являлся руководителем созданного при его непосредственном участии Центра управления медицинским обеспечением космических объектов (ЦУМОКО).

Сочетая большую организационную работу по МО космических полетов с научными исследованиями, Б.Б. Егоров изучил основы функциональных изменений и особенности клеточной регуляции тканей целостного организма в условиях космического полета. Этому была посвящена его докторская диссертация «Теоретические основы и система управления состоянием человека в условиях невесомости» (1979). В 1982 г. Борису Борисовичу было присвоено звание профессора.

С 1973 г. Б.Б. Егоров начал активно работать в области направленного биосинтеза физиологически активных соединений с использованием культивируемых клеток человека и животных. Его оригинальные исследования явились фундаментом для этого нового и чрезвычайно перспективного направления в области медицинской биотехнологии. Он был одним из организаторов и первым директором созданного в 1984 году Научно-исследовательского института биомедицинской технологии, преобразованного в 1988 г. в Научно-производственный центр медицинской биотехнологии МЗ СССР.

Большой научный и практический интерес представляет выдвинутая Борисом Борисовичем концепция о специфических регенераторных белках, стимулирующих созревание клеток-предшественников при нарушении функции или гибели зрелых клеток, которая открывает подходы к созданию лекарственных препаратов нового поколения. Теоретические предпосылки и предварительные результаты работы в этом направлении были доложены Б.Б. Егоровым на сессии АМН СССР, посвященной вопросам молекулярной биологии и биотехнологии в 1988 г.

Борис Борисович – автор более 120 научных работ, 18 авторских свидетельств. Под его руководством было защищено 7 кандидатских диссертаций. Он являлся членом Научного совета по Государственной научно-технической программе «Новейшие методы биоинженерии» Госкомитета по науке и технике АН СССР, членом Совета по молекулярной биологии и медицинской биотехнологии АМН СССР, членом Межведомственного совета по молекулярной биологии и биотехнологии при Госкомитете

по науке и технике Президиума АН СССР, членом Биотехнологического совета АН СССР и членом Совета по молекулярной биологии и биотехнологии МЗ СССР и АМН СССР.

В заключение приводим слова космонавта А.С. Елисеева:

«…Вижу во весь экран телевизора улыбающееся лицо Бориса и слышу равнодушный голос диктора: «Как нам стало известно, сегодня на пятьдесят седьмом году жизни из-за остановки сердца скончался врач-космонавт Борис Борисович Егоров». И все… ни одного слова сочувствия, ни одного слова признательности за то, что этот человек сделал для прогресса…Расставание с Борисом подтолкнуло меня взяться за перо. Я невольно погрузился в воспоминания и снова начал переживать пройденное… Тысячи людей посвятили себя освоению космоса. Некоторые даже отдали жизнь во имя этого. В памяти весь этот путь спрессован во времени, и теперь кажется, будто все происходило очень быстро. Только глядя на календарь, понимаешь, что лет пролетело немало. И самое интересное, наверное, уже за спиной. Осталось лишь вспоминать о нем… Сейчас вокруг все другое. Другая жизнь. Молодые смотрят на нас как на людей, передавших эстафету. И это вполне понятно. Мы были такими же… У них другие кумиры. А мы сохраним преданность своим кумирам и интересам. Мне по-прежнему нравится жизнь, которой мы жили, и я с удовольствием бы ее повторил…» [2, стр. 9-10].

Действительно, с уходом каждого ученого, в частности специалиста по космической биологии и медицине, мы безвозвратно теряем много незавершенного и интересного.

Литература:

1. Голованов, Я.К. Королев: Факты и мифы / Я.К. Голованов. – М.: Наука, 1994. – 799 с.
2. Елисеев, А.С. Жизнь – капля в море / А.С. Елисеев. – М.: Издательский дом «Авиация и космонавтика», 1988. – 264 с.
3. Каманин, Н.П. Скрытый космос: критические дневники генерала Каманина / Н.П. Каманин. – М.: Инфортекст-ИФ, 1997. - Кн.2. 1964-1966 гг. – 448 с.
4. Яздовский, В.И. На тропах Вселенной / В.И. Яздовский. – М.:Фирма «Слово»,1996. – 288с.

ОПЕРЕЖАЮЩИК ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЛЕТАЮЩИХ ЛАБОРАТОРИЯХ ПРИ СОЗДАНИИ ВОЗДУШНО – КОСМИЧЕСКОГО САМОЛЁТА (ВКС) «БУРАН»

Горин Вадим Васильевич, к.т.н., ведущий научный сотрудник, Ежова Тамара Александровна, к.т.н., старший научный сотрудник, Леонова Мария Федоровна, заведующая музеем, Рогозин Владимир Викторович, начальник сектора, Сахаров Александр Александрович, заместитель начальника лаборатории, Тимофеев Александр Юрьевич, заместитель главного инженера, ОАО «Летно-исследовательский институт им. М.М. Громова», г. Жуковский Московской области

Опережающие исследования на летающих лабораториях (ЛЛ) являются важнейшим этапом подготовки к лётным испытаниям опытных образцов авиационной техники, повышающим безопасность лётных испытаний и сокращающим сроки их проведения.

Такие ЛЛ использовались в интересах создания авиационной техники новых поколений с существенно новыми аэродинамическими компоновками, особенностями динамики полёта и характеристиками систем управления.

Важную роль сыграли летающие лаборатории при выполнении работ по обеспечению создания и испытаний воздушно-космического самолёта (ВКС) «Буран».

Основной их задачей была опережающая отработка системы управления и подготовка экипажей к проведению горизонтальных лётных испытаний (ГЛИ) большой транспортной системы БТС-002 – дозвукового аналога ВКС «Буран» (рис. 1).

Для решения этой задачи были созданы три летающие лаборатории на базе самолётов Ту-154, динамически подобные ВКС и оборудованные элементами штатной системы управления.

При этом на первую летающую лабораторию Ту-154 №85108 (рис. 2) возлагалась основная нагрузка по моделирова-

нию динамики полета ВКС, стыковки системы управления ЛЛ с элементами систем ВКС, реализации нештатных конфигураций самолёта, тренировки экипажей, особенно для режимов ручного управления при выполнении предпосадочного маневрирования и посадки.

Рис. 1. Аналог ВКС «Буран» - БТС–002

Рис. 2. Летающая лаборатория Ту-154ЛЛ №85108 в сопровождении самолёта оптико-телевизионного наблюдения (СОТН) МИГ-25ПУ

Сложность создания ЛЛ определялась тем, что целый ряд технических проблем решался впервые в нашей стране:

- включение цифровой вычислительной системы в контур улучшения характеристик устойчивости и управляемости неманевренного самолета;

- включение реверса тяги двигателей в полёте на продолжительное время (5 минут) для обеспечения подобия траекторного движения ЛЛ Ту-154 и ВКС «Буран»;

- пилотирование тяжёлого самолета с помощью центральной ручки управления, выбор оптимальных загрузочных характеристик в каналах тангажа и крена.

По числу решенных задач, их новизне и важности ЛЛ Ту-154 №85108 является уникальной.

Можно сформулировать следующие основные задачи для первой ЛЛ Ту-154:

- создание и отработка системы обеспечения динамического подобия ЛЛ и ВКС,

- отработка и оценка элементов штатной системы управления ВКС,

- подготовка экипажей для проведения горизонтальных летных испытаний БТС-002,

- выбор оптимальных загрузок центральной ручки управления,

- исследования и отработка в полёте нештатных конфигураций самолета Ту-154.

Выбор в качестве базового самолета для моделирования динамики полёта ВКС самолёта Ту-154 во многом определялся близостью динамических характеристик этих ЛА при движении относительно центра масс. Действительно, моделирование такого движения в случае использования самолета Ту-154, достигается при наиболее простом в реализации и апробированном в Летно-исследовательском институте на нескольких ЛЛ методе обратных связей.

Серьёзные проблемы возникали при моделировании траекторного движения. ВКС «Буран» имеет низкое аэродинамиче-

ское качество (К ≅ 5) и должен выполнять заход на посадку и посадку без двигателя по крутым глиссадам с углом наклона траектории θ = -17°… -23°. У самолета Ту-154 при выключенных боковых двигателях этот угол не превышал θ = - 10° (рис. 3). Поэтому для моделирования посадочной траектории ВКС «Буран» использовался реверс тяги двух боковых двигателей самолёта.

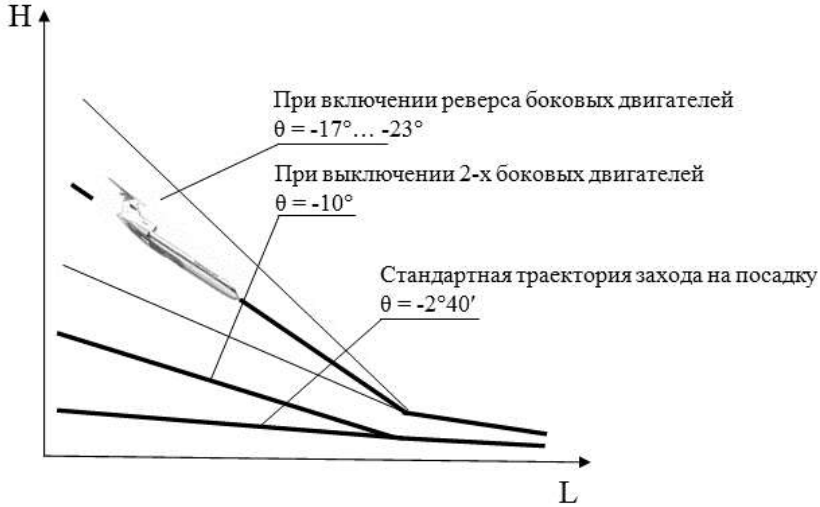


Рис. 3. Реализуемые траектории снижения и посадки ЛЛ Ту-154

Включение реверса тяги двух двигателей в полёте на время до пяти минут само по себе является достаточно сложным и проблематичным (в штатном варианте реверс тяги двигателей на самолёте Ту-154 включается только при торможении на пробеге на скоростях Vпр ≤ 120 км/ч). Кроме того, оказалось, что задействованные штатные реверсивные решетки двигателей влияют на обтекание вертикального оперения, значительно снижая путевую устойчивость самолета и эффективность руля направления. Была произведена замена реверсивных решеток и для контроля нагружения хвостовой части самолета с целью оценки его влияния на расход ресурса планера самолёта была установлена специальная система измерений.

Для увеличения посадочной скорости ЛЛ с Vпр=220 до Vпр=340 км/час в соответствии с траекториями захода на посадку ВКС была произведена замена колёс шасси.

Наибольший объем работ был связан с созданием экспериментальной системы управления (ЭСУ) ЛЛ.

В ЭСУ летающей лаборатории входила система моделирования динамических характеристик (СИУУ), элементы штатной системы управления ВКС – контур обеспечения устойчивости и управляемости (КОУУ) в аналоговом и цифровом исполнении, резервный контур управления и пост управления, оборудованный на рабочем месте правого летчика. Пост управления включал центральную ручку управления и приближенные к штатным средства информационного обеспечения летчика, в том числе систему электронной индикации. Была установлена также боковая ручка управления, применение которой предполагалось, главным образом, в исследовательских целях (рис. 4).

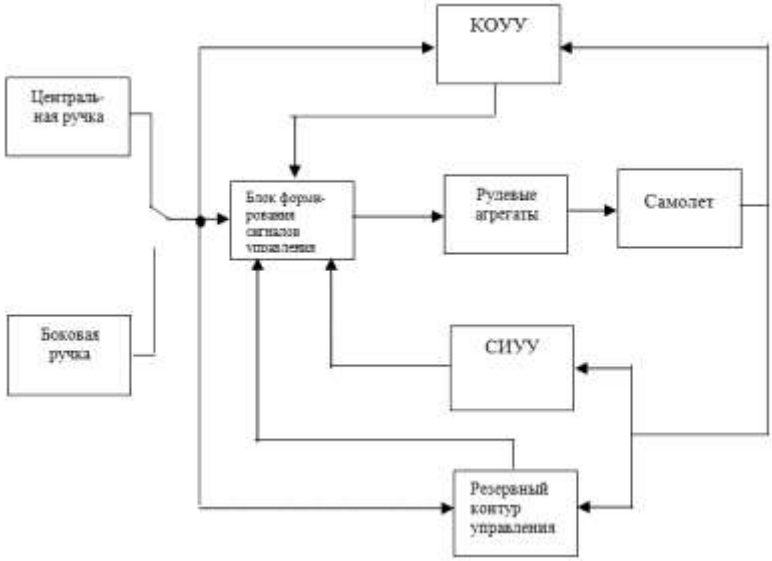


Рис. 4. Блок-схема экспериментальной системы управления ЛЛ Ту-154

Многие проблемы определились в процессе лётных исследований на их начальном этапе. Так, наряду с уже упоминавшимся влиянием реверсивных решеток на путевую устойчивость самолёта, лётчиками была отмечена недостаточная эффективность управления по крену, что потребовало расширения диапазона отклонения элеронов от рулевых агрегатов. Были также улучшены характеристики рулевых агрегатов во всех каналах за счет повышения добротности контуров управления.

Основные экспериментально-конструкторские работы по созданию летающей лаборатории были выполнены в Лётно-исследовательском институте (ЛИИ) при активном участии НПО «Молния», ОКБ им. А.Н. Туполева, МОКБ «Марс».

В лётных исследованиях на ЛЛ участвовали лётчики, которые изначально готовились к полетам на ВКС «Буран». Это лётчики–испытатели ЛИИ И.П. Волк, А.С. Левченко, Р.-А.А. Станкявичус, А.В. Щукин, М.О. Толбоев, С.Н. Тресвятский, В.В. Заболотский, У.Н. Султанов, а также военные лётчики-испытатели И.И. Бачурин, А.М. Соковых, А.С. Бородай. Высокий профессионализм и большой опыт летчиков позволили успешно выполнить лётные программы с общим количеством полётов около 900.

При проведении исследований на ЛЛ использовалась система управления лётным экспериментом (рис. 5), включавшая радиотелеметрические станции (РТС), систему внешнетраекторных измерений (ВТИ) и систему обработки, которая позволяла производить обработку и анализ всей информации в реальном времени и, в случае необходимости, осуществлять передачу информации на борт ЛЛ по радиолинии командного управления (РКУ). Применение этой системы позволило повысить эффективность лётных исследований, главным образом, при отработке динамического подобия ЛЛ и ВКС и оптимизации контура обеспечения устойчивости и управляемости ВКС; обеспечить плановое выполнение лётных программ и существенно повысить безопасность лётных экспериментов.

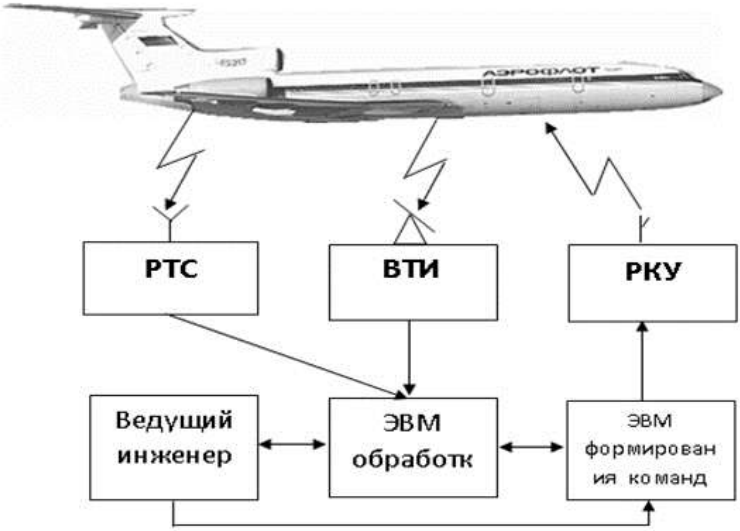


Рис. 5. Схема системы управления лётным экспериментом

Лётные исследования обеспечили получение большого объёма научной информации и позволили получить результаты, необходимые для дальнейших испытаний ВКС. Была выполнена оценка характеристик контура обеспечения устойчивости и управляемости ВКС. Определена структура и выполнена коррекция настройки основной и резервной системы управления. Впервые отработано пилотирование тяжёлого самолета с помощью центральной ручки управления. С использованием метода числовых пилотажных оценок летчиков (оценки давали шесть летчиков-испытателей ЛИИ и ГЛИЦ ВВС им. В.П. Чкалова) определены оптимальные характеристики загрузки центральной ручки управления в продольном и боковом каналах (рис.6, 7).

Определены минимально приемлемые характеристики устойчивости и управляемости для выполнения захода на посадку и посадки ВКС.

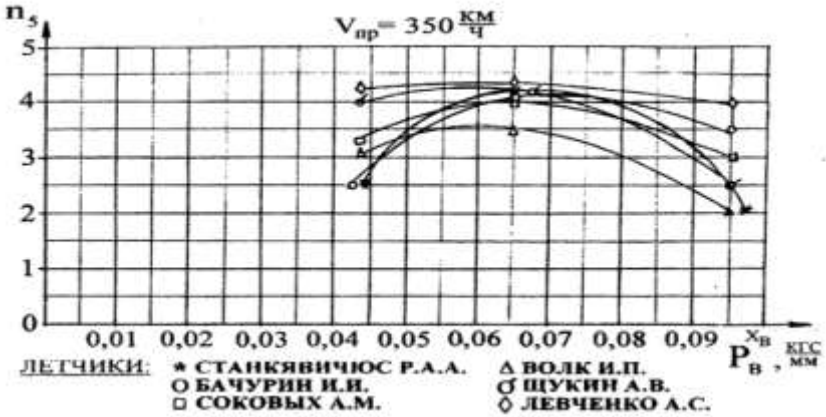


Рис. 6. Зависимость пилотажной оценки летчиков от градиента загрузки центральной ручки управления $P_{в}^{x_{в}}$ по тангажу

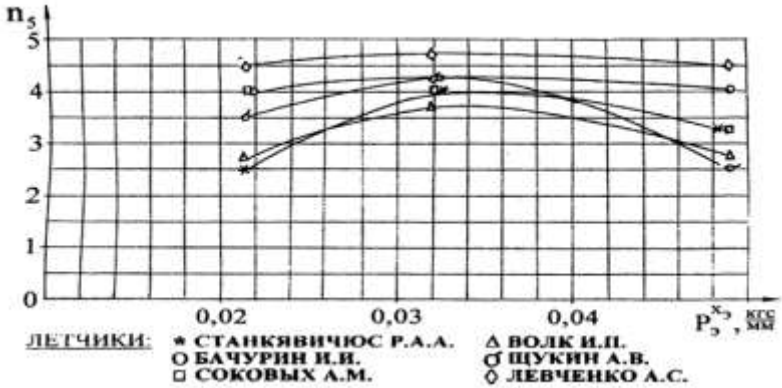


Рис. 7. Зависимость пилотажной оценки летчиков от градиента загрузки центральной ручки управления $P_{э}^{x_{э}}$ по крену

Исследовательские и тренировочные полёты на летающей лаборатории Ту-154 № 85108 обеспечили высокую степень готовности лётчиков к полётам на аналоге ВКС и позволили отра-

ботать полётные задания для проведения горизонтальных летных испытаний.

Каждое полётное задание на БТС-002 отрабатывалось экипажем сначала на пилотажном стенде ЦАГИ, затем на летающей лаборатории Ту-154 № 85108, после чего на следующий день в 8 часов утра выполнялся полёт на БТС-002. (Подготовка к полёту начиналась в 0 часов.)

Всего на БТС-002 было выполнено 24 полёта.

В связи с тем, что задачу приведения ВКС на ВПП с использованием резервного контура в режиме ручного управления надо было решать, как минимум, с высоты 20 км, была создана также летающая лаборатория на базе самолёта МИГ–25ПУ №.4401.

Подобие траекторного движения ЛЛ МИГ–25ПУ и ВКС «Буран» обеспечивалось за счёт выпуска тормозных щитков и шасси при работе двух двигателей на режиме «малый газ». Выбранная конфигурация обеспечила требуемые углы наклона траектории θ = -17°… -23° и посадку на скоростях до Vпр = 320 км/ч.

С помощью ЛЛ Ту-154 № 85108 и МИГ-25ПУ №4401 был выполнен заключительный этап эксперимента «Невесомость», целью которого являлось определение возможности выполнения захода на посадку и посадки ВКС при ручном управлении лётчиком в период его реадаптации к условиям земного тяготения после выполнения орбитального полета. Эксперимент проводился после полётов на борту орбитальной станции (ОС) летчиков-испытателей И.П. Волка (8 суток на ОС «Салют-7») и А.С. Левченко (5 суток на ОС «Мир»).

Сразу же после приземления после орбитального полёта, каждый лётчик садился в самолёт-ЛЛ Ту-154 № 85108. Его вывозили в исходную точку, и он выполнял заход на посадку по крутой глиссаде с углами наклона траектории θ = -17°…-21° с высоты Н=10 км, затем выполнялся аналогичный полёт на ЛЛ МИГ-25ПУ №4401 с заходом на посадку с высоты Н=20 км.

Анализ результатов эксперимента показал, что факторы орбитального полета не оказали существенного влияния на качество выполнения лётчиками режимов захода на посадку и посадки ЛЛ по траектории ВКС. Отклонения параметров движения от заданных значений в контрольных точках траектории не превышали величин, имевших место при выполнении фоновых полетов. Однако психофизиологическая напряжённость лётчиков, измеряемая в полётах с помощью специальной медицинской аппаратуры, в контрольных полётах была выше, чем в фоновых, особенно на этапе выравнивания.

В целом, опережающие исследования на ЛЛ Ту-154 №85108, 85024 и № 85083 и МИГ-25ПУ №4401 позволили провести отработку и доводку штатной системы управления ВКС, обеспечить испытания системы автоматической посадки ВКС и во многом способствовали успешным испытаниям дозвукового аналога ВКС – изделия БТС-002.

Полученные на летающих лабораториях ЛИИ результаты до сегодняшнего дня представляют интерес при отработке бездвигательной посадки самолётов различных типов, проведении исследований систем управления, моделировании в полёте динамических характеристик перспективных ЛА. Результаты по выбору оптимальных характеристик рычагов управления (центральной и боковой ручки) являются актуальными и в настоящее время. Эти результаты могут использоваться при создании нормативных документов для тяжёлых самолетов.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ЭКИПАЖА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ В ПОЛЁТЕ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ЛЁТНЫМ ЭКСПЕРИМЕНТОМ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ЛЁТНЫХ ИСПЫТАНИЙ АНАЛОГА ВКС «БУРАН» В ЛИИ

Сахаров Александр Александрович, заместитель начальника лаборатории, ОАО «Летно- исследовательский институт им. М.М. Громова», г. Жуковский Московской области

Одним из этапов подготовки к орбитальному полёту воздушно-космического самолёта (ВКС) «Буран» являлись горизонтальные лётные испытания (ГЛИ), целью которых было определение лётно-технических характеристик ВКС, характеристик устойчивости и управляемости, посадочных характеристик и отработка бортовых систем ВКС и, в первую очередь, автоматической системы управления. Для проведения ГЛИ был создан аналог ВКС – БТС-002 (называемый также «Буран-ГЛИ»), оснащённый четырьмя турбореактивными двигателями, топливной системой для них и удлинённой передней стойкой шасси (Илл. 1). ГЛИ проводились в Лётно-исследовательском институте (ныне ОАО «ЛИИ им. М.М. Громова») в 1985-1987 гг.

Илл.1

Контроль и управление испытательными полётами БТС-002 осуществлялись оперативной группой управления (ОГУ), находящейся на Пункте управления лётным экспериментом (ПУЛЭ) ЛИИ.

В состав ОГУ входили специалисты разработчика ВКС «Буран» НПО «Молния» и ЛИИ: Ю.В. Соснин, В.В. Бельтюкова, В.С. Карлин, А.И. Демиденко и др. (НПО «Молния»), Ю.Ф. Быков, В.Г. Арнольдов, О.С Гусев, Т.А Ежова, С.И, Карчевская, Ю.В Моргун, А.Ч. Староверов, Д.А. Федосеев и др. (ЛИИ).

Руководили полётами БТС-002 и ЛЛ с ПУЛЭ, передавая информацию о месте самолёта, штурманы-испытатели ЛИИ Г.Г. Ирейкин, Л.С. Попов, В.В. Корсак, В.К. Шпак, Г.А. Клевакин и А.В. Григорьев.

Испытаниями руководил заместитель Главного конструктора генерал-лейтенант авиации Герой Советского Союза, Заслуженный лётчик-испытатель СССР С.А. Микоян. Руководителем ПУЛЭ при проведении испытаний ОК «Буран» и ЛЛ был заместитель начальника ЛИИ А.А. Манучаров, аэродромными службами руководил заместитель начальника ЛИЦ ЛИИ генерал-майор авиации Герой Советского Союза, Заслуженный лётчик-испытатель СССР В.П. Васин. Неоднократно во время полётов на ПУЛЭ присутствовали Генеральный конструктор НПО «Молния» Г.Е. Лозино-Лозинский и космонавт-2 Г.С. Титов, курировавший проект «Энергия-Буран» как первый заместитель начальника Управления начальника космических средств (УНКС) МО СССР. Работой технических средств измерительного комплекса, системы обработки в реальном времени «Темп-РВ» и ПУЛЭ руководил А.И. Фальков.

Специалисты ОГУ анализировали информацию, поступающую на ПУЛЭ от средств измерительного комплекса ЛИИ, включая приёмные радиотелеметрические станции (РТС), измерительные радиолокаторы и оптико-электронные средства. Вся информация обрабатывалась в режиме реального времени на системе «Темп-РВ» и отображалась на мониторах ПУЛЭ, для чего специалистами ВЦ ЛИИ было разработано специальное про-

граммное обеспечение обработки в реальном времени и отображения информации [1].

Одной из задач, которые решались в интересах обеспечения безопасности полётов, была автоматизация распознавания и анализа нештатных ситуаций при проведении испытательного полёта и оказание информационной поддержки экипажа. Необходимость создания подобной системы была выявлена впервые именно при проведении ГЛИ БТС-002. Действительно, в ходе полёта операторы ПУЛЭ контролировали значительный ряд параметров: так только на рабочем месте оператора по системе управления было предусмотрено 9 сменных форматов отображения информации.

Для решения этой задачи в мае 1986 г. была создана информационно-поисковая система (ИПС) анализа нештатных ситуаций на базе персональной ПЭВМ IPC/XT. В основу информационной составляющей системы была положена специально разработанная «Памятка руководителю полёта по действиям в нештатных случаях полёта при ГЛИ изд. БТС-002», в которой все расчётные нештатные ситуации (НС) были сгруппированы по системам ВКС. Описание каждой НС включало её наименование, признаки проявления, действия по локализации. ИПС повторяла по своей организации структуру «Памятки…», но облегчала и ускоряла поиск необходимой ситуации по сравнению с печатным вариантом. Разработка «Памятки…» велась большим коллективом специалистов НПО «Молния» и ЛИИ под общим руководством В.П. Васина, программное обеспечение (ПО) ИПС разработано А.А. Сахаровым под руководством П.М. Лернера. Позже ПО ИПС было перенесено на ЭВМ Vax-C750 М.Б. Виноградовой при участии Сахарова А.А. ИПС позволяла довольно быстро отыскать нужную НС по докладу оператора ПУЛЭ или экипажа, проверить наличие признаков НС и предложить рекомендацию по её локализации.

Рабочее место, на котором была реализована ИПС анализа нештатных ситуаций (сначала на базе ПЭВМ IPC/XT, затем на ЭВМ Vax-C750) было введено на ПУЛЭ в дополнение ранее су-

ществовавшим и использовалось до завершения ГЛИ БТС-002, оператором ПУЛЭ был назначен Сахаров А.А.

Параллельно была начата разработка автоматизированной системы анализа нештатных ситуаций на основе обработки радиотелеметрической информации (Илл. 2).

Илл.2

Процесс разработки автоматизированной системы анализа нештатных ситуаций в реальном времени включал:

- анализ нештатных ситуаций, возникновение которых возможно при выполнении полётов изделия на этапе ГЛИ;
- определение перечня сигналов и параметров, поступающих в систему по телеметрическим каналам и свидетельствующих о возникновении рассматриваемых нештатных ситуаций;
- формирование признаков нештатных ситуаций;
- разработка алгоритмов распознавания нештатных ситуаций;
- составление блок-схемы взаимосвязи разработанных алгоритмов;
- разработка программ отображения информации о нештатных ситуациях в реальном времени на экран оператора ПУЛЭ.

Выбор нештатных ситуаций для составления алгоритмов осуществлялся на основе разработанного НПО «Молния» «Перечня возможных ситуаций, к возникновению которых могут привести отказы систем изд, 002, при выполнении полета на этапе ГЛИ», а также Инструкции по летной эксплуатации изд. 002. Разработка алгоритмов распознавания нештатных ситуаций на основе сигналов и параметров, поступающих в систему по телеметрическим каналам, выполнялась сотрудниками отделения исследования эксплуатационно-технических характеристик ЛА Воробьевым В.Б., Глотовым Л.В. и Ефремовой Т.А.

Для составления алгоритмов отбирались нештатные ситуации (НС) с учетом следующих факторов:

- степени опасности возникающей ситуации (илл. 4);
- вероятности появления отказа;
- возможности локализации НС;
- дефицита располагаемого времени;
- сложности и количества операций, необходимых для локализации отказа;
- влияния рассматриваемой НС на работоспособность других систем изделия.

Не составлялись алгоритмы анализа НС при отказах системы отображения информации, радиосвязного оборудования, индивидуальных средств обеспечения жизнедеятельности экипажа, средств аварийного покидания изделия в связи с отсутствием в системе сигналов, однозначно определяющих возникновение их на борту изделия. Сведения об этих отказах заложены в банк данных, и рекомендации по их локализации могут быть выведены на экран оператора ПУЛЭ с помощью ИПС.

Основным принципом при определении перечня сигналов разовых команд и параметров, необходимых для разработки алгоритмов, было соответствие признаков отказов на борту изделия и в системе управления летным экспериментом, В каждом конкретном случае из общего перечня сигналов контроля работоспособности систем, приведенного в Программе бортовых измерений, выбирались сигналы и параметры, поступаю-

щие в систему обработки по телеметрическим каналам, таким образом, чтобы информация о НС выводилась на экран оператора ПУЛЭ практически одновременно с: появлением сообщения экипажу об отказе той или иной системы.

В связи с этим признаки НС, необходимые для составления алгоритмов, соответствуют, в основном, признакам отказов, изложенным в «Инструкции по лётной эксплуатации изд. 002», а для повышения достоверности выдаваемого сообщения при формировании признаков использовалось максимально возможное число сигналов и параметров, однозначно определяющих возникновение данной НС, Если признаки формировались по одному сигналу, свидетельствующему о возникновении отказа, в алгоритм вводилась задержка по времени от 2-х до 4-х секунд в зависимости от частоты опроса параметров.

Содержание рекомендаций по действиям экипажа для ряда НС полёта обуславливается этапом полета, поэтому в алгоритмы определения НС кроме признаков отказов введены параметры, характеризующие режим полета и положение органов управления Vпр, Н, αфорс и т.д. Перечень разработанных алгоритмов охватывал 169 НС.

Количество разработанных алгоритмов по функциональным системам БТС-0,02 распределяется следующим образом: силовая установка - 71, система управления - 39, система электропитания - 12, гидросистемы - 15, рулевые системы - 9, тормозная система - 2, система терморегулирования – 10 и т.д. Для идентификации признаков НС было использовано 186 разовых сигналов и 84 параметра.

Анализ НС показал, что возможны случаи, когда выполнение экипажем действий, предписанных Инструкцией по лётной эксплуатации вызывает дальнейшее развитие НС, в результате чего появляются признаки нескольких отказов. При этом необходимо, чтобы на экране дисплея были рекомендации, записанные в сообщение, соответствующее «Пожару в модуле двигателя», так как это сообщение является обобщающим для всех указанных НС.

В связи с этим была составлена блок-схема взаимосвязи алгоритмов, с помощью которой можно определить, какое сообщение должно было быть выведено на экран дисплея при наличии признаков нескольких отказов одновременно. Возможное сочетание отказов выбиралось на основании признаков отказов и рекомендаций экипажу по действиям в НС полета.

Перечень алгоритмов и блок-схема взаимосвязей признаков отказов и рекомендаций по их локализации служили основой для разработки программы автоматизированного определения НС и вывода рекомендаций по действиям экипажа в случае возникновения НС группе управления на ПУЛЭ.

Литература:

1. Сахаров, А.А. Пункт управления лётным экспериментом ЛИИ как элемент комплексной методики испытаний и отработки системы автоматической посадки ОК «Буран» / А.А. Сахаров, А.А. Кондратов, М.Ф. Леонова // Гагаринский сборник: материалы XL Общественно-научных чтений, посвящённых памяти Ю.А. Гагарина. – Гагарин, 2014.- С.108-123.

ОПЕРЕЖАЮЩИЕ ЛЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ПОЛЕТА ПРИ ВХОДЕ В АТМОСФЕРУ ОРБИТАЛЬНОГО САМОЛЕТА "СПИРАЛЬ", ВЫПОЛНЕННЫЕ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТАХ «БОР-1», «БОР-2», «БОР-3»

Григорьев Николай Валерьевич, к. ф.-м.н, начальник лаборатории, Кондратов Анатолий Александрович, к.т.н., заместитель начальника отделения, Перницкий Сергей Иосифович, заместитель начальника лаборатории, ОАО «Летно-исследовательский институт им. М.М. Громова», г. Жуковский Московской области

Несмотря на прошедшие четыре десятилетия, летные исследования на экспериментальных воздушно-космических аппаратах (ВКА) «Бор-1», «Бор-2», «Бор-3» и сами эти летательные аппараты сохраняют свою актуальность в силу следующих причин:

1. Экспериментальные ВКА «Бор-1», «Бор-2», «Бор-3» и проведенные на них летные исследования обладают большой научной, технической, технологической и исторической ценностью.

2. Они обеспечили ряд приоритетов, т. к. являются:

- первыми отечественными практически реализованными представителями нового вида летательных аппаратов - воздушно-космических, т.е. аппаратов, совершающих полет как в атмосфере, с использованием аэродинамической подъемной силы и аэродинамического управления, так и за ее пределами - в космическом пространстве;

- первыми отечественными представителями таких подвидов воздушно-космических аппаратов, как:

- ВКА типа "несущий корпус", у которых большая часть подъемной силы создается фюзеляжем;

- суборбитальные ВКА, которые совершают полет в атмосфере и за её пределами (>100км) со скоростями меньшими орбитальной (~7,8 км/с);

- первыми опережающими летными исследованиями в гиперзвуковом полете в интересах создания перспективного ВКА;

- первой реализацией метода летных исследований перспективных ВКА на их масштабных моделях;

- первым практическим опытом летной эксплуатации воздушно-космических аппаратов;

- первыми в мире полетами гиперзвукового и воздушно-космического аппарата с аэродинамическим управлением путем изменения поперечного V крыла – симметричного - для управления углом атаки, в частности балансировочным углом атаки (такой способ управления планировалось использовать на ОС «Спираль»), и ассиметричного - для управления углом крена;

- впервые в мире осуществлено аэродинамическое торможение ВКА путем перевода его в режим вращения вокруг вектора скорости.

3. На ВКА «Бор-1», «Бор-2», «Бор-3» фактически созданы и отработаны основы летно-экспериментальной базы для опережающих летных исследований ОК «Буран» на ЭВКА «Бор-4» и «Бор-5».

4. Данные и опыт, полученные в процессе летных исследований ВКА «Бор-1», «Бор-2», «Бор-3», использовались для создания последующих отечественных ВКА.

5. После полета «Бор-4» 4.06.1982г. в США в 1983-1991г.г. разрабатывался пилотируемый десятиместный орбитальных ВКА «HL-20» и с 2004г. по настоящее время создается семиместный орбитальный ВКА «Dream Chaser», аэродинамическая компоновка которых подобна компоновке «Боров» и ОС «Спираль».

6. В США с 22.04.2010г. без раскрытия целей введены в опытную эксплуатацию орбитальные ВКА «Х-37В» с несущим корпусом, маневрирующие на всех этапах полета, с длительностью орбитальных операций до 469 суток, которые потенциально могут представлять для РФ определенные угрозы.

7. В связи с тем, что данный доклад представляется на общественно-научных чтениях, посвященных памяти Ю.А.Гагарина, значимым является то, что космонавты: Ю.А. Гагарин, В.Ф. Быковский, Б.В. Волынов, В.В. Горбатко, Д.А. Заикин, А.А. Леонов, А.Г. Николаев, П.Р. Попович, Г.С. Титов, Е.В. Хрунов, - по согласованию с С.П.Королевым, выбрали темой комплексного дипломного проекта в Военно-воздушной инженерной академии им. проф. Н.Е. Жуковского именно ВКА. По-видимому, они рассматривали ВКА как одни из наиболее перспективных видов пилотируемых КА.

Историческим фоном и, в определенной степени, одной из причин создания ВКА «Бор» и проведения на них летных исследований послужила цепочка следующих событий (рис.1). Запуск 4.10.1957 г. Советским Союзом Первого Искусственного Спутника Земли новой ракетой-носителем «Р-7» вызвал в США резкое наращивание активности в области космической деятельности. В частности, там была развернута программа «Dyna-Soar» («Х-20») по созданию многофункционального ракетоплана. Появление такого вида ЛА представляло определенную опасность и, в качестве ответной меры, в СССР на ряде предприятий было разработано несколько аванпроектов воздушно-космических систем и аппаратов, а в ОКБ-155 А.И.Микояна было начато создание авиационно-космической системы «Спираль» включавшей в себя орбитальный самолет, разгонный ускоритель и самолет-разгонщик.

Основываясь на многолетнем опыте создания гиперзвуковых летно-экспериментальных комплексов (ЛЭК) и проведения на них летных исследований, Летно-исследовательский институт (ЛИИ) в 1965 г. предложил провести опережающие летные исследования проблем входа в атмосферу орбитального самолета «Спираль» на его крупноразмерной модели. 14–18.07.1966 г. Министерством авиационной промышленности и ВВС было принято решение о проведении таких исследований. Программа получила название «Бор». Впоследствии, в ходе реализации программы, в ней были выделены этапы «Бор-1», «Бор-2» и

«Бор-3». Соответственно стали именоваться и экспериментальные ВКА.

Летные исследования по программе «Бор» проводились с целью:

- определения аэродинамических характеристик орбитального самолета «Спираль», имевшего аэродинамическую компоновку «несущий корпус»;
- проверки работоспособности различных видов теплозащитных материалов и конструкций;
- исследования характеристик теплопередачи от пограничного слоя к стенке в различных зонах поверхности;
- исследования эффективности радиолинии для передачи информации на землю в условиях появления пристеночной плазмы вокруг ВКА.

Материально-технической базой, позволяющей провести летные исследования, является летно-экспериментальный комплекс (ЛЭК), который обеспечивает выведение объекта исследований на требуемые условия и режимы полета, контроль условий проведения летного эксперимента и состояния объектов исследований и их сохранение для послеполетного анализа.

Летно-экспериментальный комплекс «Бор» включал в себя экспериментальный ВКА «Бор», ракету-носитель, доработанную серийную одноступенчатую ракету К63, наземное оборудование (комплекс средств наземного обслуживания, контрольно-испытательную станцию, технический комплекс, стартовый комплекс) трассовый измерительный комплекс траекторных и радиотелеметрических измерений, связи и управления, поисково-спасательный комплекс (вертолеты, специальное оборудование).

Полет экспериментального ВКА «Бор» включал в себя следующие этапы: запуск ракетой-носителем, отделение ВКА от ракеты на восходящей ветви траектории полета, стабилизированный полет с использованием микро-ЖРД по баллистической траектории, вход в атмосферу, полет в атмосфере с выполнением тест-маневров и летных экспериментов, аэродинамическое

торможение в режиме вращения вокруг вектора скорости ("крутка"), снижение на парашюте и приземление. На всех фазах полета проводились радиотелеметрические и траекторные измерения.

Параметры полета экспериментальных ВКА «Бор»:

максимальная высота траектории ~406 км;

вход в атмосферу на нисходящей ветви траектории:

- скорость V~ 3800 м/с;
- угол наклона траектории θ = -340;

экспериментальный участок:

- диапазон чисел М 14,9 – 4;
- угол атаки 30 - 670;
- длительность основного экспериментального участка (до "крутки"): ~ 40 сек;
- общая длительность полета ~ 19 мин;
- протяженность трассы полета ~2000 км.

Летные исследования на экспериментальных ВКА «Бор» были выполнены в диапазоне чисел М = 14,9…4 и высот полета Н = 100…25 км (рис. 2) и являлись первой фазой исследований аэродинамических характеристик ОС «Спираль». Исследование аэродинамических характеристик ОС «Спираль» во всем гиперзвуковом диапазоне скоростей полета вплоть до чисел М=27,5 были выполнены в период 1980…1984 г.г. на экспериментальном орбитальном ВКА «Бор-4» уже в рамках программы «Буран» (табл. 1).

Таблица 1Сравнение областей полета ЭВКА «Бор» (Бор-1», «Бор-2», «Бор-3») «Бор-4» и ОС «Спираль»

Параметры атмосферного полета	«Бор» (Бор-1», «Бор-2», «Бор-3»)	«Бор-4»	ОС «Спираль»
Диапазон высот, км	100 … 25	100 … 30	100 … 0 …
Диапазон чисел М	14,9…4	27,5… 4	27,5… 0
Длительность, с	~40	800 … 1075	

В ходе работ по программе «Бор» обязанности между предприятиями-участниками распределялись следующим образом:

Летно-исследовательский институт им.М.М.Громова: головное предприятие по программе, разработка программы летных исследований, разработка и изготовление экспериментальных ВКА и ряда элементов ЛЭК, разработка методик летных исследований и препарировка ЭВКА, подготовка и проведение летных исследований, анализ результатов. Омское ПО «Полет» - доработка и подготовка ракеты-носителя. ТМКБ «Союз» - разработка, изготовление и подготовка двигательной установки системы стабилизации. НИИПС - разработка, изготовление и подготовка парашютной системы. ЦАГИ - продувки в аэродинамических трубах, анализ результатов. Полигоны МО – подготовка носителя к старту; проведение запуска, траекторные измерения, прием телеметрической информации, связь, поисково-спасательные работы.

Руководство работами по программе «Бор» осуществляли начальник ЛИИ д.т.н. В.В.Уткин, являвшийся председателем межведомственной комиссии по программе «Бор», и заместитель начальника комплекса 7 ЛИИ к.т.н. С.С.Юданов.

Значительный вклад в реализацию программы «Бор» внесли сотрудники ЛИИ: Аверушкин В.Н, Андронова Ю.И., Арсеньев Е.Н, Артамонов А.П., Астапенков В.М., Балов Н.И., Баскаков П.П., Бардыбахина Н.К., Башлаков А.П., Бедрицкий Р.Ф., Бызов В.Н., Бобков, Б.В., Бобкова С. А., Бочкарев А.К., Валяев В,М., Ведров В.С., Великовский В.Ш., Воловик Е.А., Волошко С.С., Воробьев А.В., Воротынцев И.И, Вязникова Г.Ф., Галкин В.И., Головтеев А.Г., Горбунова Р.Б., Горшков Н.Е., Грачев В.П., Громова Н.Г., Гурнак В.С., Гутров А.Н., Давыдова Л.А., Данилов М.Е., Дмитриев В.А., Евдокимов А.И., Елакова О.П, Занегин Н.А., Знаменская А.М., Зимин Л.М., Зуев Т.К., Зуева Р.Д., Жаров М.В., Жбаков М.В., Иванов Н.И., Иванчикова С.Д., Ильин Л.А., Камшилова Л.И., Каплан А.З., Карельштадт И.К., Карнаухов С.Г., Кирпичникова Г.В., Козлов Ю.Е., Колесников А.Я., Колобашкин Б.С., Колобашкина

Г.Н., Колоколова Г.М., Колокольцева Л.И., Комаров А.Д., Ковнер Ю.И., Кондратов А.А., Кондратьева Т.Г., Коркин Б.Н., Краснобаев А.В., Красноложкин Г.С., Кудиярова Е.Д., Кузнецова А.Е., Кузьминов А.Н., Кулебякин Е.В., Курдюмов Ю.Н., Кутанин И.Г., Кутепов А.С., Кутина Л.З., Кучин И.Ф., Кушнерев В.К., Лапшин А.Н., Ларютина Е.Н., Лелюх Г.М., Лучникова Т.Г., Людвиг С.И. Маркина Г.И., Макарова Т.И., Макунин М.В., Масланов Ю.М., Мигалин В.В., Миклухин В.Н., Михайлова В.Е., Михасев К.А., Мордаев П.И., Мороз Ю.Ф., Морозов Ю.А., Мухина В.Н., Мурашкевич А.М., Никитин В.С., Нехороших Е.С., Овчинников С.С., Панкин В.А., Пантелеев П.Н., Парфенов В.П., Паршина Л.А., Пашковская И.М., Перницкий С.И., Поликарпов И.И., Полячкин В.И., Рассыпнов А.И., Родионов Г.П., Родионова А.Б., Рощина А.М, Рыбачук О.С., Ряхин Э.Л, Саломатин А.Н., Саркисян Ф.А., Самохвалов П.П., Сидоров А.В., Семина А.М., Семих А.П., Сенюкова Н.Е., Ситникова Г.Ф., Скарбов А.С., Смирнова В.С., Соколова Е..,Соколова Г.Н., Столяров В.П., Стрельцов А.П., Старовойтов В.С., Стрункин А.М., Сухов А.И., Сухов В.И., Сучалко А.Н., Сучалко Н.М., Телешов А.В., Терещенко Ю.И., Тихонов В.Н., Тищенко В.В., Трещалин Б.В., Трифонов В.И., Трошева А.А, Тряпкин Б.И., Уйманова Н.И., Уткин В.В., Федорович А.Ф., Филиппова Н.Б., Филимонов Б.Ф., Фокшина В.И., Фоломеев А.Ф., Фролова З.Н., Челноков Б.М., Чугунова Н.Н., Чужаков В.К., Ханов И.К., Хомяков Н.С., Цыпин Э.Е., Шапкин А.Д., Шарова Л.И., Шатрова Н., Шевнина Г.И., Шевченко В.Е., Шестаков В.Г., Шибин А.Г., Шмычков М.С., Шогин Ю.Н., Шогина Н.В., Шульгин А.М., Щербаков А.Ф., Щуплов В.Ф., Юданов С.С., Юмашев Л.А., Явлюхин Б.И., Ямпольский Е.Д. и др.

Экспериментальный воздушно-космический аппарат «Бор» представлял собой крупноразмерную модель орбитального самолета «Спираль», выполненную в масштабе М 1:3 (рис. 3) и имел следующие габаритно-массовые характеристики:

полная длина	L = 3м;
длина корпуса	Lкор = 2,67 м;
ширина корпуса хвостовой части	B = 1,33 м;
размах крыла (при ψ=60°)	2,036 м;

полный полетный вес Gпол.= 780...860 кг.

В состав экспериментального ВКА «Бор» входили: силовой каркас, теплозащитная оболочка, система аэродинамического управления, система газодинамической стабилизации, блоки автоматики и пиротехники, радиотелеметрическая система, система траекторных измерений, парашютная система спасения, система электропитания, система измерений, испытываемые теплозащитные конструкции.

В числе особенностей летного эксперимента и ВКА «Бор»:

- эволюционирование задач, программы, объектов исследований и самого экспериментального ВКА в ходе выполнения программы исследований;
- исследование различных видов теплозащиты - абляционной, радиационной и активной пористой с вдувом азота;
- использование и исследование различных способов и средств управления ВКА – аэродинамического, массово-инерционного, газодинамического (реактивного):
- - управление балансировочным углом атаки путем изменения угла развала консолей крыла, с помощью балансировочных щитков на нижней поверхности и отстрелом центровочного груза;
- - управление по крену за счет перемещения в поперечной плоскости балансировочного груза и путем отклонения консолей крыла на различные углы;
- - управление угловым положением ВКА вне атмосферы и в разреженной атмосфере с помощью реактивных двигателей малой тяги;
- торможение ВКА при полете на числах М=4...0,95 путем перевода ВКА в режим вращения вокруг вектора скорости. Этот способ также позволяет безопасно проходить трансзвуковой участок, упростить парашютную систему и обеспечить оптимальные условия ввода основного парашюта;

- размещение в различных зонах ВКА большого числа разнообразных экспериментальных образцов радиационной и абляционной теплозащиты, варьируемых по материалам, толщинам, размерам, а также видам покрытия;
- оснащение ВКА развитой системой измерения с большим разнообразием и количеством используемых видов средств измерений, в том числе для определения распределения температуры и давления на поверхностях ВКА.

Средства бортовых измерений являются важной компонентой летного эксперимента. В связи с тем, что ряд видов необходимой для летных исследований бортовой аппаратуры промышленностью не выпускался, ЛИИ пришлось самостоятельно их разрабатывать и изготавливать в необходимых количествах. В их числе:

- калориметрические датчики теплового потока типа ДТП-Т и ДТП-С - для измерения конвективного теплового потока;
- профильные датчики температуры ДПТ - для измерения профиля температуры по толщине теплоизоляционной обшивки модели;
- датчики температуры ТТП-2 - для измерения температуры поверхности;
- пленочные датчики типа ТП-2 - для измерения температуры поверхности теплоизоляционной обшивки, температуры поверхности бака окислителя и шар-баллона азота, а также для измерения температуры холодного спая термопар;
- датчики температуры ДТВ, предназначенные для измерения температуры воздуха во внутренних отсеках;
- тепловые манометры малых давлений ЭДДТ-3 с диапазоном измерений 0,07-10мм Hg;
- датчик силы трения ДМТ-5.

ВКА «Бор» имели высокоинформативную систему бортовых измерений с общим числом измеряемых параметров 221, которые распределялись по системам: динамика полета -9, система управления- 26, система автоматики - 12, давление- 64, температура-110.

Основные этапы и хронология выполнения программы летных исследований «Бор» приведены в таблице 2.

Таблица 2. Основные этапы и хронология выполнения программы летных исследований «Бор»

Этап/ № ЭВКА	Даты запусков	Особенности	Результат
Бор-1	15.07. 1969	Габаритно-массовый макет. Летно-конструкторские испытания ракеты	Программа выполнена
Бор-2/101	06.12.1969		Программа выполнена, но ЛА не спасен - из-за отказа в СУ
102	31.07.1970		Программа выполнена
103	22.04.1971	Ниобиевая панель на нижней поверхности	Программа выполнена, но ЛА не спасен - из-за прогара нибиевой полосы и электрожгутов системы спасения
104	08.02.1972	Балансировочные щитки. Отстрел балансир. груза	Программа выполнена
Бор-3/301	24.05.1973	Разрушение головного обтекателя ракеты	Программа не выполнена
302	11.07.1974	Ниобиевая панель. Поворот консолей крыла	Программа выполнена

Программа «Бор» была реализована в течение 8 лет в период 1966 - 1974г.г. За 3 года были проведены разработка, изготовление и наземная отработка экспериментального ВКА и ЛЭК и в течение 5 лет (1966 - 1974г.г.) подготовлены и проведены 7 летных экспериментов.

В процессе летных исследований на ВКА «Бор» получены следующие результаты:

- на практике подтверждена возможность создания и использования воздушно-космических аппаратов. Созданы технологии и средства проведения летных исследований на воздушно-космических аппаратах;
- подтверждены летные качества аэродинамической компоновки «несущий корпус» ОС «Спираль» в диапазонах условий полета Н = 100...25 км, М = 14,9...4 и определены его аэродинамические характеристики - балансировочные углы атаки, аэродинамическое качество, положение центра давления, эффективность управления по крену при асимметричном отклонении консолей крыла, эффективность аэродинамических щитков в продольном канале, а также распределение давления по внешней поверхности;
- определено распределение температур по внешней поверхности и глубине теплозащитного покрытия, выявлены зоны локального повышения температуры;
- определена работоспособность образцов радиационной теплозащиты, в частности, образцов радиационной теплозащиты на основе тугоплавких металлов с различимыми противоокислительными покрытиями, определены их максимально допустимые температуры. Испытаны образцы опытных абляционных теплозащитных материалов и получены данные по их прогреву по толщине. Продемонстрирована работоспособность и определены характеристики экспериментальной пористой системы охлаждения;
- проведен ряд аэрофизических исследований;

- выявлено ослабление радиосигнала в метровом, сантиметровом и дециметровом диапазонах радиоволн при входе в плотные слои атмосферы;
- полученные в полете экспериментальные данные использованы для верификации и корректировки расчетных методов и методик наземного стендового эксперимента.

Главный конструктор ОС «Спираль» Г.Е.Лозино-Лозинский в одном из интервью дал следующую оценку программе «Бор»: запуски проводились "с целью подтверждения методики пересчета трубных испытаний" <на натуру>, в них "проверялась непосредственно правильность расчетов и результатов продувок ОС «Спираль»". Проведенные на «Бор-2» и «Бор-3» летные исследования "подтвердили соответствие результатов испытаний расчетным", а также "подтвердили наше умение, пользуясь результатами продувок, делать пересчет на натуру".

В целом экспериментальные ВКА «Бор-1», «Бор-2» и «Бор-3» непосредственно или опосредованно оставили в отечественной и мировой аэрокосмической технике заметный след (рис.4). Это конструктивные, технологические решения, полетные особенности, данные летных исследований, методы, технологии и средства проведения опережающих летных исследований, первый опыт летной эксплуатации нового вида летательных аппаратов.

Научно-технический задел, созданный при проведении летных исследований по программе «Бор» в дальнейшем использован при разработке трех групп отечественных летательных аппаратов:

- перспективные орбитальные ВКА: ОС «Спираль», ОК «Буран», «МАКС»;
- экспериментальные ВКА, предназначенные для проведения опережающих исследований в интересах создания перспективных ВКА: «Бор-4», «Бор-5», «Бор-6»;
- гиперзвуковые летающие лаборатории для исследования проблем создания перспективных атмосферных ги-

перзвуковых ЛА и их двигательных установок: «ГЛЛ-ВК», «ГЛЛ-31», «ГЛЛ-АП-02».

Определенное влияние «Бор» опосредованно оказал и на некоторые зарубежные ВКА.

При проведении двух первых летных экспериментов с приводнением в Индийском океане ВКА «Бор-4» («Космос-1374» 4.06.1982г. и «Космос-1445» 16.03.83г.) были многократно сфотографированы патрульными самолетами «Р-3С Орион» ВВС Австралии и США. По этим фотографиям в НИЦ им. Лэнгли NASA была реконструирована аэродинамическая компоновка «Бор-4», изготовлена продувочная модель и в аэродинамических трубах определены ее аэродинамические характеристики. В период 1983 - 1991г.г. в США проводилась разработка пилотируемого десятиместного орбитального ВКА «HL-20», имевшего аэродинамическую компоновку подобную «Бору» и «Спирали». В 2004 г. NASA передало данные и наработки по «HL-20» компании SpaceDev, с 2008г. включенную в корпорацию Sierra Nevada Corporation. В настоящее время эта корпорация для доставки экипажей на МКС и целей космического туризма создает многоразовый пилотируемый семиместный орбитальный ВКА «Dream Chaser», аэродинамическая компоновка которого также подобна компоновке «Боров» и «Спирали». Начало коммерческой эксплуатации «Dream Chaser» планируется на 2017г.

Анализ отечественных и зарубежных аэрокосмических программ периода 1975 - 2013г.г. показывает, что воздушно-космические аппараты с аэродинамической компоновкой «несущий корпус» и в настоящее время сохраняют актуальность (рис.5.). Были проведены летные исследования на орбитальном ВКА «Бор-4» (СССР, 1980-1984г.г.), суборбитальном ВКА «Hyflex» (Япония, 1996г.) и орбитальном ВКА «Х-37В» (США, с 2010г.). До значимых стадий создания были доведены ВКА «МАКС» (СССР, 1985-1991г.г.), «Бор-6», СССР, 1982-1991г.г., «Клипер» в варианте «несущий корпус» (Россия, 2004-2005г.), «HL-20» (США, 1983-1991г.г.), «Dream Chaser» (США, с 2004г.), «Х-38» (США, 1992-2002 г)., «Шеньлун» (Китай, с 2005 г.). В ближайшие 2-3 года

можно ожидать начало летных испытаний суборбитального экспериментального ВКА «IXV», ESA и орбитального пилотируемого ВКА «Dream Chaser», США.

Фактически при реализации программы «Бор» Летно-исследовательским институтом был создан один из первых пластов аэрокосмической культуры. Были наработаны и практически проверены в широком диапазоне условий новые технологии, средства полета, управления ЛА, измерений, проведения летных испытаний и исследований. Большинство из них оказались жизнеспособными и перспективными и остаются таковыми и сегодня по прошествии более чем 40 лет.

Выводы

Летно-экспериментальный комплекс «Бор» с первыми отечественными воздушно-космическими аппаратами «Бор-1», «Бор-2», «Бор-3», созданный ЛИИ совместно с ПО «Полет», ТМКБ «Союз», НИИПС, обеспечил проведение опережающих летных исследований проблем входа в атмосферу и гиперзвукового полета орбитального самолета авиационно-космической системы «Спираль».

Эти исследования позволили в натурных условиях полета получить большой объем экспериментальных данных в области аэротермодинамики, теплообмена, теплозащиты и радиосвязи, которые были использованы при проектировании орбитального самолета, а также при верификации и совершенствовании расчетно-стендовых методов и средств наземных и летных исследований.

Научно-технический задел, полученный на экспериментальных ВКА «Бор-1», «Бор-2», «Бор-3», впоследствии был использован при создании перспективных орбитальных ВКА ОС «Спираль», ОК «Буран», «МАКС», экспериментальных ВКА, «Бор-4», «Бор-5», «Бор-6» и гиперзвуковых летающих лабораторий «ГЛЛ-ВК», «ГЛЛ-31» и «ГЛЛ-АП-02».

Несмотря на относительно большой срок, прошедший со времени окончания программы «Бор», результаты исследований и полученный опыт актуальны и сегодня. Анализ современ-

ных программ создания зарубежных ГЛА и ВКА свидетельствует о актуальности аэродинамических компоновок типа «несущий корпус» при создании перспективных аэрокосмических систем.

При проведении летных исследований по программе «Бор» на практике подтверждена возможность создания и использования воздушно-космических аппаратов, а также созданы технологии и средства проведения летных исследований на воздушно-космических аппаратах.

Литература:

1. Кондратов, А.А. Исследования аэродинамики и теплозащиты / А.А. Кондратов, И.К. Ханов // Летные исследования и испытания. - М.: Машиностроение, 1993г. - С. 261-263.

2.Кондратов, А.А. Исследования на крупномасштабных летающих моделях в интересах создания гиперзвуковых ЛА / А.А. Кондратов, В.С. Гурнак Г.Л. Романов // Летно-исследовательский институт имени М.М.Громова. - М.: Машиностроение, 2001. -С 148-158.

3. Бызов, В.Н. Аэрофизические исследования в полете / В.Н. Бызов [и др.] // Летные исследования и испытания. – М.: Машиностроение, 1993. С. 50-65.

4. Отвечает Генеральный конструктор «Бурана» Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский // http://polkovnik2000.narod.ru/htm/archivl.htm, www.buran.ru

5. Микоян, С.А. Орбитальный самолет «Спираль» и летающие модели «Бор-4» и «Бор-5» / С.А. Микоян // Авиационно-космические системы. - С. 297, 299, 302.

6. Скороделов, В.А. Многоцелевая авиационно-космическая система «МАКС» / В.А. Скороделов // Авиационно-космические системы. - С. 303.

7. В.П. Лукашевич. и др. Материалы сайта www.buran.ru.

8. Лукашевич, В. / В. Лукашевич, И. Афанасьев // Космические крылья. – М: ЛенТа Странствий. - 2009.

9. Лебедев, В. "История создания отечественных Беспилотных Орбитальных Ракетопланов" www.buran.ru/htm/str143.htm

10. Лебедев, В. Диплом Гагарина. www.dfnc.ru/Diplom-Gagarina-1 + www.dfnc.ru/diplom-gagarina

11. Григорьев, Н.В. Полеты орбитального воздушно-космического аппарата «Бор-4» - предвестника отечественных пилотируемых воздушно-космических аппаратов / Н.В. Григорьев [и др.] // Гагаринский сборник: материалы XXXIX Общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина. Гагарин, 2012 г. – Воронеж: Научная книга, 2013.- Ч. 1. - С.190-204.

12. Григорьев, Н.В. «Бор-4» - первый в мире орбитальный воздушно-космический аппарат / Н.В. Григорьев, А.А. Кондратов, С.И. Перницкий // Аэрокосмическая техника и технология. – 2012. - №3. - С.34-46.
13. Aviation Week & Space Technology/September 24 1990 v133 #13 p28.
14. Commercial Crew Development. Sierra Nevada Corporation. www.sncorp.com 2010г.
15. The reusable mini-spaceplane is back from the dead—again—and prepping for space. Dave Klingler - Sept 7 2012, http://arstechnica.com/science/2012/09/the-long-complicated-voyage-of-the-dream-chaser-may-yet-end-in-space/2/

Иллюстрации:

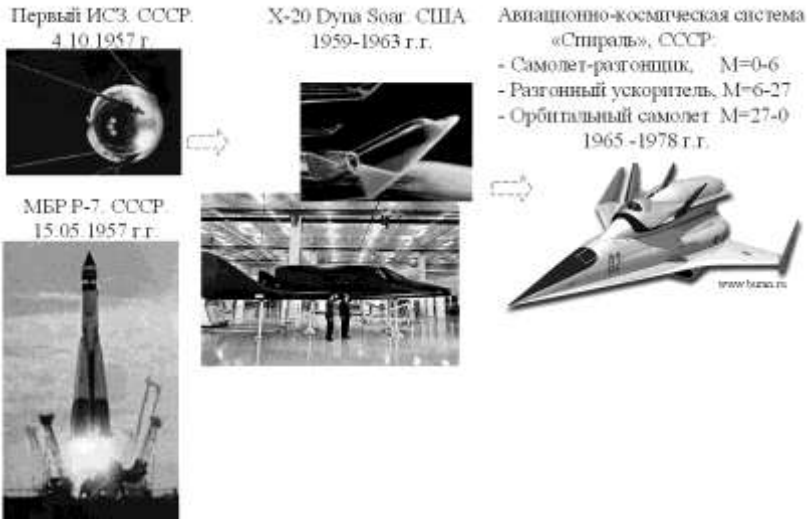


Рис. 1. Исторический фон создания экспериментальных воздушно-космических аппаратов «Бор»

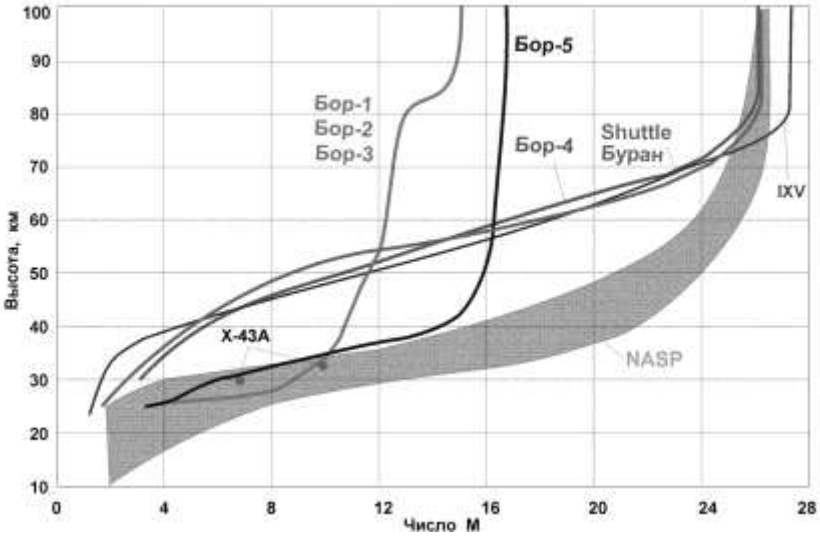


Рис 2. Области полета экспериментальных ВКА «Бор»

Рис. 3.Общий вид экспериментального воздушно-космического аппарата «Бор-2» № 104

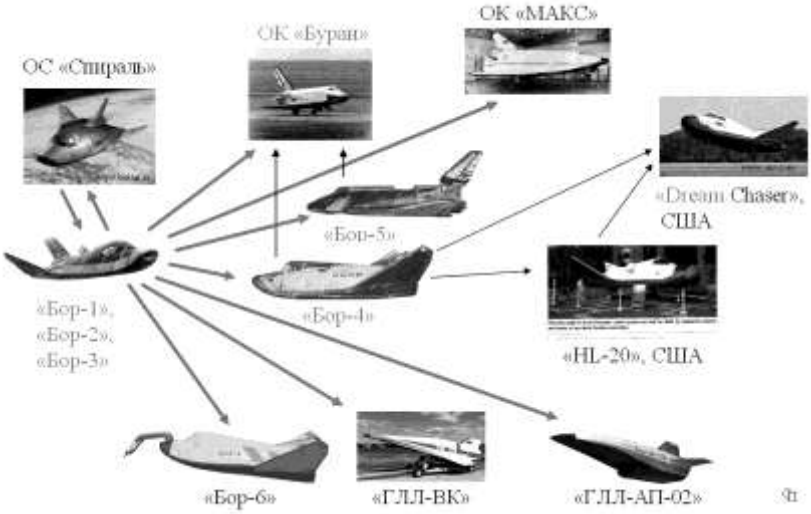


Рис.4. След экспериментальных ВКА «Бор» в аэрокосмической технике

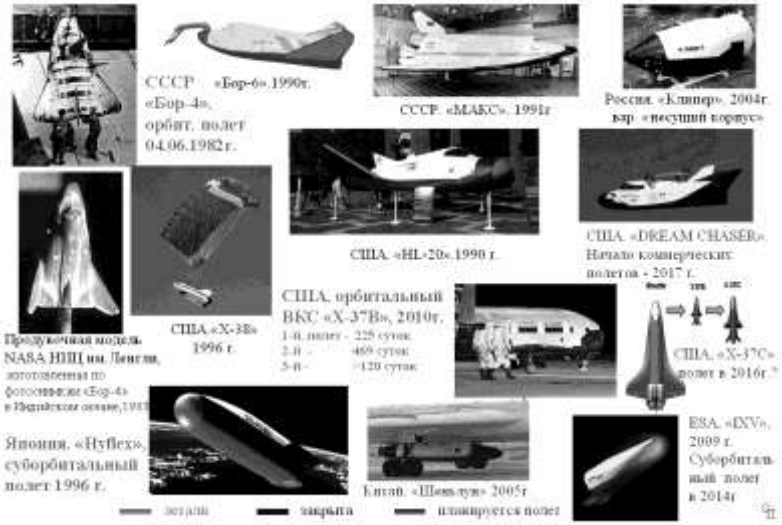


Рис.5. ВКА типа «несущий корпус» сохраняют актуальность в мировой аэрокосмической практике более сорока лет (показаны ВКА с «несущим корпусом» периода 1975-2013г.г.).

СЕКЦИЯ 2
«ПРОФЕССИЯ–КОСМОНАВТ»

«УРАЛЬСКИЙ ДРАКОН» - ВИКТОР ПЕТРОВИЧ МАКЕЕВ

Водянникова Анна Владимировна, инженер, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина», Звездный городок Московской области

Имя отца отечественной космической отрасли Сергея Павловича Королева известно всем еще со времен СССР. А вот имена его учеников, военных ракетных конструкторов, долгое время держались в строжайшем секрете.

Одним из них был Виктор Петрович Макеев. Он основал и в течение тридцати лет возглавлял совершенно новое направление – жидкостное баллистическое ракетное оружие для подводного флота. Эта фамилия известна лишь посвященным - адмиралам флота, испытателям ракетно-ядерного оружия, инженерам и рабочим "закрытых" ракетных заводов. Судьба распорядилась так, что выдающийся учёный и конструктор, действительный член Академии наук СССР Виктор Петрович Макеев (1924 – 1985) родился и умер 25 октября.

В этом году Виктору Петровичу исполнилось бы 90 лет.

Детство и годы учебы

Удивительна биография Виктора Петровича. Родился в 1924 году в подмосковной Коломне в семье потомственного рабочего. Перед войной семья Макеевых переехала в Фили, где на авиастроительном заводе работал отец.

При заводе были организованы несколько конструкторских бюро во главе с отечественными конструкторами. Одним из них был Виктор Федорович Болховитинов.

Именно к нему пришел работать чертежником и учиться азам конструирования окончивший в 1939 г. семилетку Виктор Макеев.

Когда наступил грозный 1941 год Виктор эвакуировался с заводом в Казань. Сдав экстерном экзамены за среднюю школу, он в 1942 г. поступил на вечернее отделение Казанского авиационного института. И это при том, что работать приходилось без выходных, по 10-12 часов, перевыполняя задания по производству так необходимых фронту самолетов Пе-2. Наконец наступил долгожданный перелом в войне. Завод возвратился из эвакуации, и Макеев был переведен на третий курс Московского авиационного института. Когда государственная комиссия отбирала самых перспективных студентов для работы в одном из секретных НИИ, то в их число попал и Макеев. Начальником отдела, где ему предстояло работать, был Сергей Павлович Королев, который сам подбирал сотрудников и ревниво следил за судьбой каждого из них.

Дуэль с фон Брауном

Когда Макеев узнал тему своей дипломной работы, то он был потрясен - ему поручалось разгадать и применить на практике секреты немецкого ракетостроителя Вернера фон Брауна. Макеев не понаслышке знал, что тот был создателем ракет, в том числе непревзойденной тогда «Фау-2». Накануне падения гитлеровской Германии американские спецслужбы вывезли фон Брауна вместе с его КБ в Америку, а остальное уничтожили, чтобы не досталось союзникам. Так что диплом Макеева, который выполнялся на основе случайно попавших записей, обломков и мелких деталей, был как нельзя кстати. Тайну немецкой ракеты начинающий гений разгадал довольно быстро, и его расчеты тут же стали секретными, впрочем, как и он сам.

Макеев не сразу проникся ракетной тематикой, ему была близка авиация, но проекты Королева успешно претворялись в жизнь и перспективы новой отрасли манили. Как и мечтал Сергей Павлович, ракетостроение стало делом всей страны, и в нем он нашел очень важный и ответственный участок для Макеева,

назначив его ведущим конструктором первой отечественной управляемой баллистической ракеты Р-11.

Переезд на Урал и назначение на должность Главного конструктора

В 1953 году планировалось перенести производство новой ракеты Р-11 в СКБ-385 в Златоусте и нужен был главный конструктор.

Королев принял решение утвердить начальником выдержанного и уравновешенного конструктора Евгения Васильевича Синильщикова, а его заместителем – яркого и деятельного организатора Макеева.

Узнав о предварительном решении, Синильщиков испугался: «Куда? В Златоуст? На Урал? Боже мой! А жить там можно?» Посоветовавшись с женой, он заявил, что никуда из Москвы не уедет.

Тем временем, справившись с трудностями, Королев и Исаев вывели Р-11 на государственные испытания. Стало ясно: ракета удалась. Вскоре испытания завершились и Постановлением от 16 августа 1954 года заводам №№ 385 и 66 была поручена организация производства ракет и двигателей к ним.

Время шло, а ехать на Урал никто не соглашался. И лишь Макеева не пугала мысль о переезде, но с условием, что поедет только главным конструктором. Королев опешил от такой наглости, но, в конце концов, в Кремле согласились, и 11 марта 1955 года в возрасте 30 лет Виктор Петрович Макеев был назначен главным конструктором СКБ-385. А 6 июня он переехал в Златоуст. И на 30 лет хозяином этого секретного уральского конструкторского бюро стал Виктор Петрович.

Ракеты первого поколения Р-11ФМ, Р-13, Р-17, Р-21

Первый же заданием для нового КБ стало создание морского варианта ракеты Р-11. На преодоление всех «капризов» Р-11ФМ и трудности становления завода ушло еще четыре года, и в 1959 г. ракета была сдана на вооружение.

Но характеристики первого отечественного морского ракетного комплекса были очень скромными (масса 5.5 тонн,

длина 10 м), и дальность полета ракеты Р-11ФМ (150 км) более чем на порядок уступала дальности создававшейся в США баллистической ракеты для подводных лодок (БРПЛ) «Поларис». Перед конструкторами сразу же после первых пусков Р-11ФМ с подводной лодки в 1955 г. была поставлена задача: разработать морские ракеты с увеличенной дальностью полета и начать экспериментальные исследования возможности их пуска из-под воды. Эскизные проекты таких БРПЛ Р-13 с дальностью 560 км были выполнены в ОКБ-1 под руководством С. П. Королева, а затем, в связи с необходимостью его разгрузки, тема была передана в ОКБ-586 (г. Днепропетровск), руководимое Михаилом Кузмичем Янгелем. Но тут снова проявляется неординарность Макеева: зная, что у днепропетровцев тяжело идут работы над основными для них стратегическими ракетами наземного базирования и Янгель тяготится дополнительным заданием, Виктор Петрович договаривается с Михаилом Кузьмичом взять разработку Р-13 на себя. Такой шаг не сразу был понят и одобрен руководством. И только год спустя, 31 августа 1958 г., вышло постановление правительства, по которому «в целях разгрузки ОКБ центра и быстрейшего развертывания и укрепления опытно-конструкторской базы по ракетам на Урале» работы над морским комплексом с ракетой Р-13 официально были возложены на СКВ-385 во главе с В.П. Макеевым как на головную организацию. И такая всесторонняя, включая кадровую, поддержка опытных коллективов в сочетании с молодым энтузиазмом уральцев в конечном счете привели к успеху.

Уместно заметить, что в отношениях с основоположником современного ракетостроения у Макеева и Янгеля были прямо противоположные позиции. Михаил Кузьмич воодушевлял свой коллектив призывами превзойти королевцев, идя по своему оригинальному пути, «принципиально отличному» от пути ОКБ-1; Виктор Петрович, наоборот, всячески подчеркивал преемственность своих проектов от работ ОКБ-1 и при всяком возможном случае старался опереться на помощь Королева и его коллектива. Макеев, используя, как говорили некоторые кон-

структоры из окружения Сергея Павловича Королёва, «безумные идеи и нестандартные решения», в своих проектах превзошёл американцев: дальность стрельбы его ракет увеличилась в четыре раза, возросло и количество боеголовок, а габариты удалось сохранить на прежнем уровне. В 1961 г. новый комплекс был сдан на вооружение.

Как главный конструктор Макеев с самого начала стал уделять большое внимание научно-исследовательским работам (НИР) по выявлению возможностей совершенствования ракет. Первая же из этих НИР по теме «Урал» позволила выйти с инициативой создания нового сухопутного оперативно-тактического ракетного комплекса Р-17 с вдвое большей, чем у Р-11М, дальностью. С одобрения Королева такой проект был реализован, и комплекс в 1962 г. был принят на вооружение Советской Армии, а затем и ряда зарубежных армий, получив широкую известность, как «Скад».

Но создание нового комплекса еще не было радикальным решением проблемы: для пуска Р-13, как и Р-11ФМ, требовалось всплытие подводной лодки, что существенно снижало боевые возможности ракетоносного флота, так как из-за небольшой дальности полета первых наших морских ракет всплывать нужно было у берегов противника.

Поэтому в 1959 г. Макееву и Янгелю на конкурсной основе было дано задание разработать новый морской боевой комплекс с ракетой Р-21, способной стартовать с погруженной подводной лодки.

Работы над комплексом с ракетой Р-21 оказались намного сложнее всех предыдущих. Они стали настоящим испытанием на зрелость коллектива, которому теперь приходилось рассчитывать только на собственные силы. К этому времени Виктор Петрович, многое взяв из королевских принципов организации работ, имел полностью перебравшееся в конце 1959 г. из Златоуста в г. Миасс под Челябинском мощное головное конструкторское бюро с развитой производственной и специфической экспериментальной базой, свою широкую кооперацию смежников,

в основном базирующуюся на уральских НИИ, КБ и заводах, свой совет главных конструкторов, своего заказчика — Военно-Морской Флот — и свои испытательные полигоны в акваториях северных морей. С успешным созданием Р-21 коллектив СКВ-385 вышел на передовые рубежи ракетной техники и стал монополистом в своей области ракетостроения. Ведь ракета стала первой баллистической ракетой корабельного ракетного комплекса стратегического назначения с подводным стартом. Ракета была сдана на вооружение в 1963 году.

Научная и организаторская деятельность

Виктору Петровичу приходилось решать не только технические вопросы. Его постоянной заботой была и социальная сфера. Маленький поселок ракетостроителей, Машгородок, при его непосредственном участии вырос в прекрасный город.

Не меньшее внимание, чем научной работе, уделял В. П. Макеев подготовке и воспитанию кадров для своего и смежных предприятий. Начав преподавательскую работу в 1960 г. в качестве доцента Челябинского политехнического института (ныне Южно-Уральский государственный университет), он создал там и на этапе становления возглавлял кафедру конструирования и проектирования летательных аппаратов, затем был ее профессором, а в 1981 г. встал во главе совместной кафедры проблем энергомашиностроения Московского физико-технического института и КБМ.

Второе поколение Р-27, Р-29

Безопасность при эксплуатации ракет была для Макеева на первом месте, но сами ракеты, из-за своих компонентов топлива были токсичны для людей. И в 1974 году была сдана на вооружение ракета Р-27 (4К-10) с максимальной дальностью полета 2500 км. Принципиально новым явилась заводская заправка ракет долгохранимыми компонентами топлива (азотистый тетраоксид – АТ + несимметричный диметилгидразин – НДМГ) с последующей ампулизацией ракет, что позволило увеличить сроки хранения ракет в шахтах подводной лодки и улучшить их эксплуатационные характеристики. Данная ракета стала

наиболее массовой отечественной баллистической ракетой подводных лодок.

Макеева не удовлетворяла дальность полета наших ракет. Тогда как американские «Поларис» и «Посейдон» имели дальность полета 4600 км. И поэтому была создана принципиально новая ракета Р-29. Она вобрала в себя все разработки КБ Макеева и стала первой двухступенчатой ракетой с межконтинентальной дальностью полета 9100 км.

Лично знавшие его люди рассказывали, что характер Макеева был в чем-то сродни характеру Королева. Та же жесткость и требовательность, природный юмор и полнейшая самоотдача в работе. Макеев был достаточно общительный, простой и очень приветливый человек. Другое дело, что к общению с ним допускали лишь людей проверенных, прошедших фильтры КГБ.

Даже на выставку ЭКСПО в Париже, чтобы лично ознакомиться с разными техническими новинками, он ездил под чужой фамилией, под видом секретаря какого-то дипломата. Посольские удивлялись: а зачем не самому видному посольскому работнику столько охраны? А охраняли-то не посольского сотрудника, а его как бы "секретаря", генерального конструктора Виктора Макеева!

Прозвище, данное ему американцами, так и не сумевшими "расколоть" его настоящее имя — "Уральский дракон" — прижилось и у нас. "Уральский" — потому что главная контора бюро, которое он возглавлял, находилась в Миассе на Южном Урале, далеко от моря. Но своим Макеева считают и в Северодвинске, где строились стратегические атомарины, и в поморском селе Нёнокса, где на специальном "макеевском" полигоне его ракеты испытывались, и вообще на Северном флоте.

Третье поколение Р-39 и Р-29РМ

Американцы спускают на воду очередной гигантский крейсер, чтобы держать численный перевес и носителей, и боеголовок, и опять с ракетами на твердом топливе против макеевских – жидкостных.

- Как же так! – возмутилось, в конце концов, высокое партийное и военное руководство. – Американцы не дураки. Раз они делают твердотопливные ракеты, значит не спроста. Не упрямьтесь, лучше объясните, почему мы отстаем?

Виктор Петрович объяснял:

- Не отстаем – опережаем. Аргументировал, но понимания не находил и вынужден был согласиться.

Разработка твердотопливной ракеты с разделяющейся головной частью, увеличенными весами и габаритами для размещения на новой подводной лодке была поручена Виктору Макееву (сентябрь 1971 года). Технический облик ракеты Р-39, ракетного комплекса Д-19 и подводной лодки проекта 941 определялся достаточно долго: 1971–1973 годы – этап аванпроекта; сентябрь 1973-го – начало опытно-конструкторской разработки; август 1975-го – утверждение облика ракеты для полномасштабной разработки. Технические решения по твердому топливу, сроки разработки ракеты Р-39 продолжали изменяться и корректироваться (декабрь 1976-го – февраль 1981 года).

Так или иначе, твердотопливная ракета была создана и принята на вооружение в 1984 году. По основным характеристикам она оказалась сравнима с «Трайдентами» того времени, но ракета оказалась значительно больше и тяжелее американской: весила целые 90 тонн и имела длину 16м. Не по вине конструкторов – в этой ракете отразилось все отставание отечественной промышленности в создании и производстве исходных материалов – топливо и его компоненты, волокно и теплозащита, и многое другое.

Макеев задумал нечто экстраординарное еще раньше, когда шла работа над твёрдотопливной ракетой, однако объявить о своей новой идее долго не решался. Это могло быть истолковано как нежелание доводить навязанное сверху изделие до совершенства.

Последняя ракета Макеева - ракета наивысшего и никем не достигнутого совершенства. Это та самая знаменитая РСМ-54, которую назвали "умной ракетой". Кроме того, что она несет

десять боевых термоядерных зарядов индивидуального наведения, ее невозможно сбить с толку всякими мудреными "ноу-хау". Здесь применена система астрокоррекции. В полете ракета определяет и свое положение, и цель по звездам, не слушая ничьих чужих "подсказок".

Эту ракету ожидали придирчивые испытания и предвзятые экспертизы. Она выдержала и то, и другое, ее приняли на вооружение в 1986 году. Она вошла в арсенал сил, отвечающих самым современным требованиям. Именно она знаменита, как «Синева».

Результатом творчества генерального конструктора и руководимой им кооперации явились три поколения баллистических ракет подводных лодок, каждая из которых была новым словом в отечественном и мировом ракетостроении:

– жидкостная типа Р-29Р или РСМ-50, которая стала первой морской межконтинентальной ракетой с разделяющейся головной частью (на вооружении с августа 1977 года, аналог США «Трайдент-1» – с 1979 года);

– твердотопливная типа Р-39 или РСМ-52 – первая отечественная твердотопливная ракета, принятая на вооружение ВМФ (май 1983 года);

– жидкостная типа Р-29РМ или РСМ-54 (на вооружении с февраля 1986 года); современный вариант – комплекс Р-29РМУ2 «Синева» (на вооружении с июля 2007 года).

Во все времена держава, претендующая на роль великой, стремилась в первую очередь обеспечить себе могущество на море и мирное небо над собой. Этому делу Виктор Петрович Макеев — «Уральский дракон», как его называли за рубежом, отдал всю свою жизнь.

Литература:

1. Павлюк, Ю.С. Курсовая работа по проектированию баллистических ракет: учебное пособие / Ю.С. Павлюк, В.Д. Сакулин, П.Н. Усков. – Челябинск: ЮУрГУ, 2008.
2. Фильм из цикла «Тайны забытых побед» «Уральский дракон».
3. Ресурсы Internet http://www.sgan2009.ru/komplexs/makeev.html

НЕОБХОДИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ РОССИЙСКИХ КОСМОНАВТОВ В СИСТЕМЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Дворядкина Наталья Андреевна, переводчик, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

Изучение иностранного языка – это процесс получения знания, которое жизненно необходимо в современном обществе, развивающемся в направлении всеобщей глобализации. Английский язык считается опорным языком глобализации, языком международного общения, языком бизнеса и науки. Более половины мировых технических и научных периодических изданий публикуется на английском языке, который также является языком медицины, электроники, космических технологий. Согласно подписанному в Вашингтоне 29.01.1998г. «Меморандуму о взаимопонимании между Российским космическим агентством и Национальным управлением США по аэронавтике относительно сотрудничества по Международной космической станции гражданского назначения» официальным языком общения космонавтов во время орбитальных полетов в составе международных экипажей признан английский.

За полувековой период развития пилотируемая космонавтика стала неотъемлемой частью жизни всего человечества, двигателем научно-технического прогресса. К.Э. Циолковкий впервые поставил задачу проникновения в космос как прикладную проблему, которая решается с целью практического освоения и использования космического пространства для расширения и улучшения возможностей существования и развития человечества. Космонавт является ключевой фигурой в пилотируемой космонавтике, и его деятельность в полете многогранна.

Действуя в необычных условиях космического полета, он выполняет функции пилота, испытателя, исследователя, биолога, медика, монтажника, строителя. Каждый день на орбите – это работа космонавта на борту Международной космической станции (МКС) – уникальной инновационной орбитальной научно-исследовательской лаборатории, где в условиях, недостижимых на Земле, ежедневно выполняется экспериментальная работа, производятся визуально-инструментальные наблюдения за поверхностью Земли, ведутся прикладные и фундаментальные исследования в области медицины, биологии, экологии, решаются многие задачи науки и техники. Огромное количество значимой информации можно получить из космоса в интересах астрономов, астрофизиков, геологов, геодезистов, геофизиков, топографов и других специалистов, результаты научных экспериментов в области медицины и биологии имеют огромную ценность для практической и клинической медицины, а также для медико-биологического обеспечения новых космических полетов.

В современных условиях расширения международного сотрудничества в области освоения космического пространства российские кандидаты в космонавты должны обладать сформированной иноязычной межкультурной коммуникативной компетентностью на уровне профессионального общения. В настоящее время английский язык является необходимой профессионально значимой компонентой при подготовке специалиста, обучающегося по программе подготовки к космическим полетам.

Повышение роли дисциплины «Иностранный язык» для российских космонавтов в системе их профессиональной подготовки обусловлено процессом глобализации, создающим условия для широкого развития международного сотрудничества всех стран-участников программы МКС, «рождающим» новые стимулы и возможности для совершенствования методологии научных исследований в области техники, медицины, биологии.

Развитая система кооперации Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина (ФГБУ «НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина») с зарубежными партнерами позволяет ему принимать активное непосредственное участие в реализации международных программ по освоению космического пространства. На сегодняшний день идет процесс международной интеграции космических проектов, в частности, создание, подготовка и проведение совместных космических научно-прикладных исследований и экспериментов с иностранными партнерами по программе МКС. Например, в 2009 году Российское Федеральное космическое агентство (Роскосмос) и Европейское космическое агентство (ЕКА) подписали соглашение о сотрудничестве в проведении совместных экспериментов космонавтами на борту МКС. Европейские астронавты и российские космонавты проводят совместные работы в рамках космических экспериментов: «Плазменный кристалл» (исследование плазменно-пылевых кристаллов и жидкостей в условиях микрогравитации), «Дальность» (технические исследования сигналов системы глобального времени с борта МКС для создания наземных систем определения параметров орбитального движения космических аппаратов) и других. Российские космонавты также проводят совместные работы с японскими коллегами на борту космической станции в рамках экспериментов: «Кристаллизатор» (выращивание совершенных по структуре кристаллов белков; отработка и тестирование аппаратуры нового поколения и методик кристаллизации белков в интересах фундаментальной и прикладной биологии, медицины, фармакологии, микроэлектроники), «Матрёшка» (исследование динамики радиационной обстановки внутри и снаружи космической станции и оценка дозы облучения органов тела космонавта при длительных орбитальных полетах), «Аквариум» (изучение водных животных организмов в условиях космического полета в интересах экологии земных сообществ). Российские специалисты принимают участие в проведении экспериментов на борту японского модуля в составе американского сегмента МКС. Возможно также проведение

совместных российско-американских космических экспериментов на борту станции. В настоящее время ведется работа по подготовке перечня исследований, представляющих взаимный интерес.

Общение российских космонавтов с коллегами иностранных космических агентств во время проведения указанных совместных работ на борту МКС в области научных экспериментов не представляется возможным без знания английского языка. Владение иностранным языком на достаточно высоком уровне в данной ситуации, бесспорно, способствует более оперативному взаимодействию специалистов во время проведения совместных операций, повышению эффективности информационного обмена между российскими космонавтами и их зарубежными партнерами.

В настоящее время в ходе реализации международных проектов в интересах развития мировой науки и техники на борту российского сегмента орбитальной станции возрастает интенсивность применения зарубежного аппаратного обеспечения. Например, используя австрийскую аппаратуру, космонавты проводили исследования по нейрофизиологии вестибулярных расстройств; на немецкой аппаратуре были осуществлены эксперименты по изучению психофизиологии деятельности и сна космонавтов, а также вестибулярного аппарата; по программе российско-французского сотрудничества продолжалась работа на многофункциональном ультразвуковом приборе по исследованию полости сердца и сосудов; в рамках российско-европейской кооперации в ближайшем будущем на российском сегменте МКС будет установлен Европейский робототехнический манипулятор (ERA) для целей внекорабельного обслуживания выходов в открытый космос. Эффективное применение сложных технических устройств членами международного экипажа возможно только в условиях отсутствия языкового барьера, препятствующего коммуникации, осуществлению совместной деятельности, обсуждению профессиональных проблем с иностранными коллегами и партнерами. Высокий уровень вла-

дения иностранным языком обеспечит и более эффективную работу с технической документацией, описывающей на английском языке последовательность проведения операций с аппаратурой импортного производства, правила эксплуатации и технологические процессы.

Знание иностранного языка также необходимо российским космонавтам во время проведения различных работ в модулях иностранных партнеров – как для чтения англоязычных бортовых источников информации, ввиду отсутствияих аналогов на русском языке, так и во время переговоров со специалистами соответствующих зарубежных Центров управления полетом (ЦУП) при проведении консультаций по техническим вопросам, касающимся характеристик, функционирования, использования и обслуживания иностранной космической техники. Необходимость в решении такого рода задач может появиться, например, при возникновении какой-либо аварийной (нештатной) ситуации на борту космической станции, требующей оперативного вмешательства и интенсивного взаимодействия всех членов международной экспедиции, независимо от места локализации неисправности. Использование переводчика в данном случае нецелесообразно по нескольким причинам. В первую очередь, находясь вдали от места происходящих событий, переводчик не имеет возможности визуально оценить обстановку, адекватно проанализировать возникшую аварийную ситуацию, что в результате может привести к некорректному пониманию и неверной интерпретации значений единиц иностранного языка в контексте речевого высказывания. Во-вторых, зачастую, не имея хорошей инженерной подготовки, он далеко не всегда может полноценно ориентироваться в тонкостях предмета, и, в-третьих, общение посредством переводчика по каналу радиосвязи значительно замедляет процесс решения поставленных задач и выполнения требуемых действий, что недопустимо в условиях дефицита времени и повышенной опасности причинения вреда жизни и здоровью экипажа.

Умение компетентно осуществлять профессиональную иноязычную коммуникацию, то есть достаточно высокая степень владения единицами языка и умение употреблять их в конкретных ситуациях общения, позволяет космонавту-исследователю самостоятельно и быстро получать, передавать, контролировать, анализировать, корректировать, сравнивать, оценивать информацию, необходимую для решения возникших технических проблем. В этой связи роль космонавта, находящегося на борту станции и владеющего иностранным языком как средством общения и получения профессионально значимой информации, несомненно, велика.

Российскому космонавту, совершающему полет на Международную космическую станцию, необходимо знание английского языка на уровне, приближенном к европейским стандартам. В этом неоднократно была возможность убедиться во время участия российских космонавтов, находящихся на борту МКС, в переговорах с высокопоставленными официальными лицами иностранных государств для приветствия, поздравлений, а также с целью их ознакомления с работой космонавтов. Например, в 2008, году в период полета экспедиции посещения МКС, была организована связь всех членов экипажей космической станции с федеральным канцлером Германии Ангелой Меркель, премьер-министром Израиля Эхуд Ольмертом, в 2011 году экипаж проводил переговоры с королевой Нидерландов Беатрикс. Во время одного из полетов, все находящиеся на борту МКС космонавты принимали участие в записи видеоролика на английском языке, посвященного обоснованию целесообразности изготовления и запуска Европейского грузового космического корабля (ATV). Данный видеоролик был использован в ходе слушаний по бюджету Европейского космического агентства (ЕКА) на заседании Европарламента. Кроме того, один раз в две недели все члены международной экспедиции, находящиеся на борту космической станции, участвуют в переговорах с руководителем программы МКС с американской стороны, а также с заместителем руководителя Национального управления США по

аэронавтике (НАСА) с целью проведения анализа и оценки работы экипажей.

По завершении программы полета космонавты принимают участие в совместных заседаниях с представителями из Американского, Европейского и др. космических агентств, выступают на международных форумах и конференциях, где идет широкий обмен мнениями и взаимное ознакомление с результатами научных экспериментов (17-й Международный симпозиум «Человек в космосе» (Humans in Space), июнь 2009 года;VI Международный аэрокосмический конгресс, август 2009 года).

В современных условиях расширения границ международного сотрудничества в области освоения космоса профессия «космонавт» становится публичной, а космонавт – личностью популярной. Интенсифицируется процесс взаимодействия космонавтов и астронавтов различных космических агентств с образовательными учреждениями по всему миру, обеспечивается их участие в разнообразных образовательных программах с использованием телемостов и любительской радиосвязи. Выполнение образовательных проектов популяризации, которые вносят свой вклад в привлечение молодых людей к изучению наук, становится одной из основных целей деятельности на борту космической станции. При владении космонавтов языком международного общения появляется возможность эффективно осуществлять взаимодействие со студентами университетов, учениками школ, преподавателями во всем мире, вдохновляя и мотивируя молодое поколение к обучению, стремлению к достижению поставленных целей. Знание иностранного языка космонавтами позволяет им напрямую осуществлять общение с радиолюбителями по всему миру, проводить демонстрационные физические эксперименты во время телевизионных сеансов связи, а также вести переписку с учениками и студентами международных школ с использованием сети Интернет, пересылая различные образовательные материалы, отвечая на вопросы. Присутствие людей на борту космической станции за последнее десятилетие дало основу многочисленным образова-

тельным проектам, нацеленным на то, чтобы заинтересовать и мотивировать молодое поколение к изучению математики, науки, технологии, машиностроения. Такие проекты, как «Amateur Radio» на МКС, «Earth Knowledge-based Acquired by Middle Schools», и «Take your Classroom into Space events» предоставили доступ студенту, преподавателю и обществу в космос посредством радио-контактов с членами экипажа и теле-изображений.

Знание английского языка входит в перечень необходимых требований, предъявляемых к российским космонавтам, проходящим подготовку по программе космического полета. Таким образом, на сегодняшний день космонавт, не владеющий иностранным языком, профессионально непригоден.

Целью языковой подготовки космонавта является приобретение и совершенствование знаний английского языка в интересах профессиональной деятельности специалиста.

Полный курс дисциплины «Иностранный язык» обеспечивается группой квалифицированных преподавателей отдела подготовки ФГБУ «НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина» с применением разнообразных средств обучения. За время подготовки к космическому полету, космонавт должен практически овладеть иностранным языком, прежде всего, в своей профессиональной деятельности.

Специфика содержания профессионально ориентированного курса дисциплины «Иностранный язык» для космонавтов определяется в рамках непрерывной системы поэтапного обучения с учетом специфики конкретного этапа подготовки. Данная система включает в себя первый этап общекосмической подготовки кандидатов в космонавты (1,5-2 года); второй этап – подготовка космонавтов в составе групп специализации и совершенствования в соответствии с типом пилотируемого космического аппарата (1,5 – 2 года, до включения в экипаж); третий этап – подготовка космонавтов в составе утвержденных экипажей долговременных экспедиций на Международную космиче-

скую станцию (24 месяца для дублирующего экипажа и не менее 6 месяцев для основного экипажа).

Поэтапное увеличение объема теоретических знаний по специальности способствует развитию и совершенствованию иноязычной профессионально-коммуникативной компетенции. Каждый последующий этап профессиональной подготовки расширяет возможности применения полученных знаний на занятиях по иностранному языку во время беседы на профессиональные темы и повышает уровень понимания оригинальной технической литературы, аудио- и видеозаписей фрагментов лекций по космической тематике.

Программа обучения космонавтов английскому языку построена в соответствии с этапами их подготовки к профессиональной деятельности и состоит из трех курсов – начального, основного и специального.

Начальный курс проводится на этапе общекосмической подготовки и предполагает развитие навыков и умений устной речи и чтения на основе бытовой и общекосмической тематики. Он включает в себя вводно-коррективный курс, основные лексико-грамматические модели и материалы по введению в общекосмическую лексику. Данный курс проводится, как правило, в составе малых групп (3-4 человека), которые формируются в соответствии с исходным уровнем знаний обучаемых по иностранному языку, определяемым с помощью тестирования и в личной беседе.

Основной курс проводится на следующем этапе подготовки космонавтов, после их распределения в группы для работы по определенной космической программе, и направлен на дальнейшее развитие и совершенствование навыков аудирования, говорения, чтения и письма на основе интенсивных курсов. В него включаются диалоги, адаптированные и аутентичные тексты по общебытовой и космической тематике, аудио- и видеоматериалы, отрабатываются реальные речевые ситуации. Используются реалии живого разговорного языка, личный опыт преподавателей, приобретенный в результате общения с носи-

телями языка в ходе поездок в страны-партнеры по программе Международной космической станции.

Специальный курс проводится на этапе подготовки в составе экипажа и имеет своей целью совершенствование приобретенных и развитие следующих навыков: восприятие лекций носителей языка по космической тематике, перевода, разговорной речи. Предполагается использование аутентичных текстов и лекций по космической тематике, аудио- и видеоматериалы, отрабатывается работа с технической документацией, используемой во время космического полета, на английском языке. Занятия по иностранному языку на основном и специальном курсах проводятся индивидуально либо в паре обучаемых, имеющих различный уровень иноязычной подготовки.

Содержание учебных материалов, используемых во время занятий по английскому языку, определяется профессиональной деятельностью космонавта с учетом уровня обучения специалиста и связано с содержанием таких дисциплин, как механика космического полета, космическая навигация, общие принципы устройства летательных аппаратов, астрономия, география, метеорология, космическая биология и медицина и т.д. Учебный процесс осуществляется по типовым унифицированным программам с применением единых учебных пособий, словарей, аудио- и видеоматериалов, что обеспечивает преемственность в обучении иностранному языку в центрах подготовки партнеров. Для согласования программ языковой подготовки, решения вопросов, касающихся содержания учебных пособий, объема и тематики образовательного процесса, оценивания полученных результатов усвоения материала на каждом этапе обучения проводится регулярный обмен информацией между российскими преподавателями и преподавателями НАСА. Разработка программ и методик преподавания иностранного языка осуществляется совместно во время встреч на базах ЦПК имени Ю.А. Гагарина в Звездном городке и НАСА в Хьюстоне.

Курс обучения выбирается в зависимости от уровня владения языком обучаемыми.

По окончании всех трех курсов языковой подготовки, обучаемый должен уметь:

- понимать нормативную английскую речь носителей языка в обычном темпе;
- читать и понимать содержание оригинальной литературы по бытовой и общекосмической тематике;
- вести беседу по основным бытовым и общекосмическим темам;
- обмениваться информацией в процессе делового общения по телефону, участия в дискуссиях, диспутах, конференциях, форумах;
- выполнять работы по программе МКС, используя иноязычную бортовую техническую документацию, вести переговоры с иностранными Центрами управления полетом, общаться с членами экипажа на языке выполняемых операций.

Совершенствование уровня иноязычной профессиональной коммуникативной компетентности космонавтов на основном и специальном курсах происходит также во время занятий по специальным техническим дисциплинам в процессе работы обучаемых с разными бортовыми источниками, содержащими техническую информацию на иностранном языке. В связи с этим преподавание профессионального иностранного языка в ЦПК им. Ю.А. Гагарина осуществляется в тесном взаимодействии с инструкторами по специализированным техническим дисциплинам, которые выступают в качестве консультантов по направлению технических специальностей. Работа преподавателя иностранного языка в тандеме с инструктором технической дисциплины позволяет устранить языковые и профессиональные трудности, облегчить освоение специальной терминологии, явлений и процессов на иностранном языке. Эффективная работа в таком сотрудничестве позволяет повысить мотивацию космонавтов в процессе развития иноязычной профессиональной коммуникативной компетентности.

Несмотря на наличие большого числа научных работ по пилотируемой космонавтике, педагогических исследований в области формирования иноязычной профессиональной коммуникативной компетентности у российских космонавтов не проводилось. Анализируемая проблема не получила должной теоретической разработки. Это можно объяснить тем, что в течение многих лет после начала космической эры, сотрудничество между ведущими космическими державами – Россией и США – оставалось довольно ограниченным, программы полетов Советского Союза и Америки были четко ограждены друг от друга. В период холодной войны, напряженной политической ситуации в мире, достижения в области исследования и эксплуатации космонавтики были строго засекречены и являлись одним из главных показателей уровня развития государства. В связи с этим не предусматривалось никакого общения космонавтов и астронавтов из разных стран, вследствие чего необходимость в изучении иностранного языка отсутствовала. Только с момента начала подготовки экипажей к осуществлению первой совместной советско-американской космической пилотируемой программы «Союз-Аполлон» в период с 1972 по 1975 гг. начались шаги в сторону интеграции космонавтики. В это время расширяющееся международное сотрудничество России и США в области освоения космического пространства в значительной мере оказало влияние на систему подготовки космонавтов и астронавтов в целом. Возникла необходимость согласования и корректировки методик подготовки экипажей, разработки и использования совместной бортовой документации, выработки единой космической терминологии. Все это привело к существенным изменениям в организации работы космонавтов и астронавтов на Земле во время тренировок и в ходе полета на МКС. Произошло расширение программы и увеличение объема подготовки за счет появления потребности в проведении тренировок в центрах подготовки стран-партнеров, изменение этапов и последовательности подготовки экипажей, появились новые виды полетной документации. Необходимо было учитывать, что

успех в реализации намеченного совместного проекта также зависел от степени сработанности экипажа. Она могла быть достигнута как за счет совместных занятий на тренажерах и в аудиториях, так и посредством личных контактов, во время встреч в свободное от работы время, поездок на экскурсии, семейных вечеров и т.д. В связи с этим возникла острая необходимость в преодолении языкового барьера экипажами из разных стран. С этого момента включение дисциплины «Иностранный язык» в систему профессиональной подготовки космонавтов было признано обязательным. На сегодняшний день иностранный язык является одним из основных образовательных предметов, средствами которого происходит развитие культуры личности, формируются и совершенствуются профессионально значимые знания, навыки и умения специалистов в ходе подготовки к космическим полетам.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ

Алексеев Владимир Николаевич, к.м.н., заместитель начальника отдела, Каспранский Рустем Рамилевич, к.м.н., заместитель начальника управления, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, Звездный городок Московской области

Вестибулярная подготовка космонавтов, занимающая важное место в системе медико-биологической подготовки членов экипажей, включает комплекс мероприятий, направленных на повышение вестибулярной устойчивости (ВУ) с целью профилактики космической болезни движения (КБД). Она постоянно совершенствуется по мере накопления опыта подготовки космонавтов, результатов космических полетов и послеполетных исследований.

Начиная с первых пилотируемых космических полетов, у космонавтов отмечалось возникновение симптомов болезни движения (БД), которые по разным источникам возникали в первые часы полета у 30-50% космонавтов и продолжались от нескольких часов до нескольких суток [7,10]. На возможность возникновения БД в невесомости впервые указал К.Э. Циолковский еще в 1958году, тогда появился термин «спутниковая болезнь».

Впервые специалисты авиакосмической медицины в нашей стране столкнулись с данной проблемой при полете Г.С.Титова в 1961 году, который в своем отчете отмечал, что, примерно с 4-го витка самочувствие несколько ухудшилось, появилась тяжесть в лобных пазухах и неприятные ощущения при движении глазами и резких движениях головой, а также при наблюдении в иллюминатор за быстро движущейся поверхностью Земли. Явления эти ослабевали, когда он закрывал глаза или ограничивал движения. После приема пищи чувство дискомфорта усиливалось. По словам Г.С.Титова эти явления напоминали состояние укачивания при морской болезни [10].

Индивидуальная чувствительность космонавтов к КБД оказалась весьма разнообразной: от полного отсутствия симптомов до весьма тяжелой формы с потерей работоспособности на фоне сильного головокружения и многократной рвоты.

Следует отметить, что БД - это реакция организма здорового человека без органических и функциональных расстройств в ответ на незнакомое движение достаточной интенсивности и продолжительности, которому человек подвергается.

Многолетний опыт изучения КБД отечественными и зарубежными учеными показал, что развитие укачивания, как правило, зависит от функционирования вестибулярного анализатора [4,7,9,13]. В связи с этим специалистами стали разрабатываться разные методы и технические средства для оценки уровня ВУ и тренировок с целью ее повышения, т.к. одним из эффективных подходов в решении данной проблемы считались строгий отбор лиц устойчивых к укачиванию и специальные трени-

ровки [1,2,4,8,11,12,13]. Строгие требования для первых наборов космонавтов с целью обеспечения безопасности полетов были вполне оправданы и регламентированы соответствующими документами.

Однако, как показали результаты вестибулярных исследований кандидатов в космонавты за 50-летний период, более 70% лиц, проходивших отбор, имели пониженный уровень ВУ, 25% - хороший и только около 5% - высокий. Поэтому отобрать нужное количество космонавтов с исходной высокой ВУ является проблематичной задачей. В связи с этим, по мере накопления опыта пилотируемых полетов, совершенствования и разработке новых методов подготовки космонавтов, а также увеличения количества полетов и возрастающей потребности более широкого участия квалифицированных специалистов в космических программах, ужесточение требований при отборе стало менее приемлемым. Возникла необходимость поиска и разработки новых методов и средств, обеспечивающих повышение вестибулярной устойчивости космонавтов [1,2,5,11,12].

Вестибулярные исследований и пассивные вестибулярные тренировки в разные годы проводились с использованием стенда «Баланс», кресла Барани, вращающегося кресла с переводом на неустойчивую опору, универсального вращающегося и наклоняющегося кресла (УВНК-64), вращающегося кресла для исследований и тренировок (КВИТ-1), центрифуги ЦФ-10, оптокинетического барабана, качелей Хилова, автономного динамического стенда «Волчок» [6].

На основании анализа и обобщения полученных результатов за прошедший 50-летний период пилотируемой космонавтики систему вестибулярной подготовки условно можно разделить на три основных этапа.

Первый этап с 1961 г. по 1970 г. Для этого периода характерным является поиск эффективных методов вестибулярных исследований и тренировок, и технических средств для их проведения.

Первые вестибулярные исследования проводились перед полетом Титова Г.С. и включали [10]:

-испытания на качелях Хилова;

-определение отолитовой реакции по Воячеку;

-испытания на десятикратную отолитовую реакцию (кумуляция преимущественно угловых ускорений);

-исследование характера послевращательного нистагма;

-исследование иллюзии противовращения (по Толоконникову);

-калорическая проба по Воячеку.

С октября 1961 года комплекс исследований включал:

- исследования функции вестибулярного анализатора с помощью оптокинетических раздражений;

- исследования функции вестибулярного анализатора с помощью комплексных раздражений (вращение с последующим балансированием; балансирование при воздействии оптокинетических раздражений);

- исследования функции вестибулярного анализатора с помощью раздражений импульсным током;

Первые пассивные вестибулярные тренировки начались в январе 1962 года при подготовке первого группового полета космонавтов Николаева А.Г. и Поповича П.Р., которые включали:

- тренировки балансированием;
- оптокинетические тренировки;
- комплексные тренировки вращением и балансированием.

Тренировки на качелях Хилова начались с 1963 года, а тренировки с воздействием ускорений Кориолиса - с 1964 года.[6].

Вестибулярные тренировки космонавтов на первом этапе проводились ежегодно двумя циклами: до 30 тренировок в каждом цикле. Тренировки проводились из расчета 2 - 3 раза в неделю при использовании линейных ускорений на качелях К.Л. Хилова, прерывистой кумуляции ускорений Кориолиса (проба ПКУК) по методике И.И. Брянова [2], непрерывной кумуляции

ускорений Кориолиса (проба НКУК) по методике С.С. Маркаряна [8], а также воздействий на афферентные системы, контролирующие пространственное положение человека [4] (оптокинетические, угловые ускорения, балансирование на неустойчивой опоре). Количество тренировок распределялось равномерно по всем видам воздействий без учета индивидуальной переносимости каждой пробы и без учета времени старта. Первые тренировки проводились из расчета 50% нагрузки относительно исходных (фоновых) показателей с постепенным увеличением времени воздействия в каждой последующей тренировке. В результате количество тренировок у каждого космонавта за период пребывания его в отряде (от момента отбора до космического полета) достигало нескольких сотен, а ВУ перед стартом не всегда сохранялась высокой, что не гарантировало от возможности проявления КБД в полете. Наибольшее количество пассивных вестибулярных тренировок приходилось на период (1966-1967г.) первого этапа.

Второй этап с 1970 г. по 1980 г., когда вестибулярные тренировки стали проводиться с учетом комплексного воздействия на оба отдела лабиринта (отолитовый и купулярный аппараты) и дифференциальной чувствительности одним циклом в год, вместо двух циклов. При этом предъявляемые нагрузки также, как и на первом этапе распределялись равномерно по видам воздействия с постепенным увеличением интенсивности воздействия в каждой тренировке. Кроме того, на каждой тренировке космонавту проводилось по два разных воздействия. Такой подход значительно снизил технико-экономические затраты на вестибулярную подготовку слушателей-космонавтов. Однако и здесь, несмотря на существенное снижение временных затрат на подготовку, завершение каждого цикла тренировок не было максимально приближено к старту и также не всегда гарантировало благоприятную адаптацию к невесомости. В этом периоде проводилась сравнительная оценка информативности и эффективности разных методов вестибулярных исследований и трениро-

вок, что позволило в дальнейшем отказаться от ряда ранее проводимых воздействий.

Третий этап с 1980 г. по настоящее время. Этот период имеет существенные принципиальные отличия от двух предыдущих этапов и заключается в том, что исследования проводятся только на этапе отбора кандидатов в космонавты для определения ВУ, при ежегодном освидетельствовании по плану врачебно-экспертной комиссии и при включении в состав экипажа перед полетом. Вестибулярные тренировки пассивным методом проводятся на этапе отбора только лицам, имеющим пониженный уровень ВУ для определения степени тренируемости и получения «вестибулометрического паспорта», а также, когда космонавт включен в состав экипажа на заключительном этапе подготовки за 1-1,5 месяца до старта. Это обусловлено тем, что положительный эффект тренировок сохраняется до 1,5 - 2 месяцев [1] , а одной тренировки-не более 10 дней [3], после чего приходит к исходному уровню. В течение всего периода нахождения космонавтов на подготовке пассивные вестибулярные тренировки им не планируются, так как существенного колебания оценок переносимости вестибулометрических проб при отсутствии тренировок не наблюдается. При наличии пятибалльной системы (шкалы) оценок (высокая, хорошая, удовлетворительная, пониженная и низкая) колебания отмечались лишь в пределах соседних оценок. Единичные выбросы с существенным снижением оценки при повторном обследовании, как правило, не подтверждались. Эти данные свидетельствуют о том, что показатель переносимости вестибулярных раздражителей достаточно стабилен во времени. Начиная с 1983 года все тренировки заканчивались на технической позиции за один день до старта.

Сравнительная оценка используемых методов вестибулярной подготовки космонавтов показала, что среди адекватных вестибулярных раздражителей наиболее эффективными и информативными оказались ускорения Кориолиса, воздействия прерывистой и непрерывной кумуляции ускорений Кориолиса.

При их действии возникает комплексное раздражение отолитового и купулярного аппаратов вестибулярного анализатора

На третьем этапе доля тренировок функции равновесия и тренировок на качелях Хилова постепенно снижались до полного их прекращения в 1996году в связи с низкой их эффективностью и невозможностью проведения в предстартовом периоде на технической позиции.

Третий этап характеризуется также тем, что наибольший эффект вестибулярной подготовки членов экипажей был достигнут в результате комплексного проведения пассивных вестибулярных тренировок (методы ПКУК и НКУК) в сочетании с приемом адаптогенов (экстракта элеутерококка) по разработанной методике [1]. Данный метод включен в программу подготовки космонавтов в 1980 г. и регулярно применяется по настоящее время.

С 1987 года вестибулярные тренировки проводятся по методике апериодического воздействия вестибулярных раздражителей (АВВР) [1,5,6], как наиболее сильного раздражителя. Данный вид тренировок проводится только после достижения хорошей переносимости, стандартных проб ПКУК и НКУК в конце цикла тренировок. Высокая переносимость АВВР в предстартовой подготовке является хорошим прогностическим показателем благоприятной адаптации космонавта к невесомости.

Третий этап вестибулярной подготовки космонавтов характеризуется существенным снижением частоты проявлений КБД. Если на первом и втором этапах частота КБД составляла 44% и 39%, соответственно, причем у третьей части из них - в выраженной форме, то на третьем этапе ее проявления были в 19% случаях, большая часть из которых - в легкой форме без нарушения работоспособности.

Полученные результаты подтверждают установленную ранее зависимость адаптации организма к невесомости от уровня ВУ. Космонавты с высокой ВУ благоприятно адаптируются к невесомости без развития КБД и нарушения работоспособности, в

то время как лица с пониженной ВУ предрасположены к развитию КБД.

Следует отметить, что пассивные вестибулярные тренировки проводятся только лицам с пониженной ВУ. Для лиц с высокой ВУ специальные пассивные вестибулярные тренировки не проводятся на всех этапах подготовки. Поддержание высокого уровня ВУ у них осуществляется активными тренировками по плану физической подготовки.

Таким образом, существующая система вестибулярной подготовки сложилась в результате трех тенденций:

-использования для тренировок кумулятивных воздействий, преимущественно ускорений Кориолиса с использованием адаптогенов;

-приближения срока окончания тренировок максимально близко к старту;

-уменьшения общего количества тренировок.

Положительные эффекты этих тенденций позволили внести коррективы в «Инструкцию по медицинскому освидетельствованию и контролю за состоянием здоровья кандидатов в космонавты, космонавтов и инструкторов-космонавтов. (Приказ МО СССР и МЗ СССР №390/585 от21 10 1989), направленные на снижение требований к вестибулярной устойчивости при отборе кандидатов в космонавты и тем самым расширить круг специалистов для участия в космических программах. В частности, в процессе отбора устойчивость вестибулярного аппарата к воздействию адекватных раздражителей определяется с помощью вестибулометрических проб, включающих переносимость кумулятивных воздействий ускорений Кориолиса (пробы ПКУК и НКУК в течение 10 минут каждая) вместо 15-и минутной пробы ПКУК, как было на первых двух этапах. Это обусловлено тем, что лица, переносившие десятиминутную пробу ПКУК, с проявлением вестибуловегетативных реакций, как правило, обладают хорошей тренируемостью, поэтому относятся к группе с удовлетворительной оценкой ВУ и допускаются к подготовке без каких-либо условий. Также включена оценка «переносимость хо-

рошая после цикла тренировок» для лиц, имеющих пониженную ВУ при отборе, но обладающих хорошей тренируемостью.

В дальнейшем совершенствование методов вестибулярной подготовки должно быть направлено на разработку новых более эффективных методов, повышающих ВУ, и разработку объективных и информативных критериев ее оценки, особенно для определения скрытых форм БД.

Литература:

1. Алексеев, В.Н Повышение вестибулярной устойчивости человека при использовании элеутерококка и вестибулярных тренировок пассивным методом: дисс. канд. мед. наук / В.Н. Алексеев. - М.,1983. – 112 с.

2. Брянов, И.И. Метод исследования устойчивости вестибулярного аппарата человека к кумуляции ускорений Кориолиса / И.И. Брянов // Воен. - мед. журнал. - 1963. - №1. - С.54-56.

3. Галле, Р.Р. Некоторые закономерности адаптации к длительному вращению / Р.Р. Галле [и др.] // Космическая биол. - 1974. - №5. - С. 53-59.

4. Емельянов, М.Д. Некоторые актуальные вопросы исследования анализаторной функции у космонавтов в полете / М.Д. Емельянов // Физиология вестибулярного анализатора. - Л.: Наука, 1968. - С. 5-15.

5. Каспранский, Р.Р. Принцип апериодического воздействия вестибулярных раздражителей как основа повышения эффективности вестибулярной подготовки / Р.Р. Каспранский, В.Н. Алексеев, Л.И. Воронин // Тезисы конференции “Профессиональная деятельность космонавтов и пути повышения ее эффективности,” 6-7 октября 1993 года. - Звездный городок, 1993.- С. 220-222.

6. Каспранский, Р.Р. История вестибулярной подготовки космонавтов / Р.Р. Каспранский, В.Н. Алексеев, Л.И. Воронин. Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова. Годичная научная конференция, 2010. - М.: Янус-К, 2011.- 640 с.

7. Комендантов, Г.Л. Космическая форма болезни движения / Г.Л. Комендантов, А.И. Копанев // Невесомость (медико-биологические исследования). - М.: Медицина, 1974. - С. 74 - 83.

8. Маркарян, С.С. Вестибулярный отбор методом непрерывной кумуляции ускорений Кориолиса / С.С. Маркарян, Е.М. Юганов, И.А. Сидельников // Военно-мед. журн. - 1966.- N 9. - С. 59-62.

9. Мацнев, Э.И. Космическая болезнь укачивания: симптоматика, механизмы этиопатогенеза и меры противодействия / Э.И. Мацнев [и др.] // (Aviat. Space and Environ. Med, 1983, 54, N4, 312-317.).

10.Сисакян, Н.М. Первые космические полеты человека / Н.М. Сисакян [и др.]. - М.: АН СССР, 1962. – 203 с.

11. Стрелец, В.Г. Исследование и тренировка вестибулярного анализатора у человека: автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора биол. наук / В.Г. Стрелец. - Л., 1971.
12. Сидельников, И.А. Значение некоторых вестибулометрических проб при врачебно-летной экспертизе лиц, предрасположенных к иллюзорным ощущениям в полете / И.А. Сидельников, И.И. Брянов // Физиология вестибулярного анализатора. - М., 1968. - С. 228 - 234.
13. Хилов, К.Л. Некоторые вопросы оценки вестибулярной функции у авиаторов и космонавтов / К.Л. Хилов // Космическая биол. - 1974. - N5. - С. 47 - 52.
14. Юганов, Е.М. О тренировке вестибулярного анализатора к воздействиям ускорений Кориолиса / Е.М. Юганов, А.И. Горшков // Труды секции авиационной и космической медицины московского физиологического общества: Сб.1. - М., 1967. - С. 58-64.

НЕОБХОДИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА КАК ИНОСТРАННОГО В ОБЛАСТИ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ

Дворядкина Наталья Андреевна, переводчик, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

В настоящее время специализированную подготовку по методике преподавания иностранного языка получают такие специалисты как филологи, лингвисты. Однако для освоения любого иностранного языка, в частности английского, на уровне, который необходим для обучения по основной профессиональной образовательной программе, преподаватели должны знать и учитывать в учебном процессе специфику области специальности, по которой готовятся те или иные специалисты. Обеспечить такую подготовку преподавателя иностранного языка в ходе получения им образования возможно лишь частично – пропедевтически. Необходимая адаптация преподавателя ино-

странного языка к условиям подготовки российских специалистов в конкретной области знаний (в частности в космической области) должна осуществляться самостоятельно. Таким образом, создание необходимых условий для формирования профессиональной компетенции у преподавателя иностранного языка имеет важное и актуальное значение.

В целом, исследования в области становления преподавателя иностранного языка на этапе профессиональной адаптации ведутся [1-3]. Однако многие вопросы решения в этой области требуют дальнейшего исследования. Можно констатировать тот факт, что в настоящее время сложилось противоречие между необходимостью целенаправленного формирования готовности преподавателя иностранного языка к учебной деятельности в конкретной области и недостаточной разработанностью организационно-педагогических условий, обеспечивающих эффективность этого процесса на этапе профессиональной адаптации [3].

Для решения задачи профессионального становления преподавателя английского языка как иностранного в области пилотируемой космонавтики необходимо:

1. Определить теоретические основы формирования готовности к профессиональной деятельности преподавателя английского языка как иностранного на этапе профессиональной подготовки.

2. Систематизировать требования к профессиональным компетенциям преподавателя английского языка как иностранного в области пилотируемой космонавтики.

3. Выявить организационно-педагогические условия, определяющие особенности формирования профессиональных компетенций преподавателя английского языка как иностранного: специфику организации обучения английскому языку и уровень необходимых практических умений преподавателя английского языка как иностранного в области пилотируемой космонавтики.

4. Разработать комплекс организационно-методических мероприятий для формирования профессиональных компетен-

ций преподавателя английского языка как иностранного в области пилотируемой космонавтики.

Требования к практической готовности преподавателя английского языка как иностранного в области пилотируемой космонавтики должны представлять собой интегрированную характеристику, отражающую сформированность гностических, конструктивно-проектировочных и коммуникативно-организаторских умений. Гностические умения предполагают приобретение конкретных знаний, анализ своей деятельности и деятельности учащихся. Конструктивно-проектировочные - включают умения определять цели обучения, осуществлять отбор содержания материала, форм организации учебного процесса, методов, средств обучения, учитывать условия, влияющие на разработку плана практического занятия. Коммуникативно-организаторские умения обеспечивают решение задач межличностного и делового общения в процессе обучения учащихся. Следует отметить, что подготовка российских специалистов в области пилотируемой космонавтики помимо общих требований к практической готовности преподавателя английского языка как иностранного в области пилотируемой космонавтики, предъявляет свои специфические особенности.

Профессиональные компетенции преподавателя английского языка как иностранного в области пилотируемой космонавтики при обучении российских специалистов зависят от организационно-педагогических условий:

- организации обучения английскому языку (вариативности комплектования учебных групп, многоаспектности преподавания английского языка одним преподавателем, межпредметной координации);

- практической готовности преподавателя английского языка как иностранного в области пилотируемой космонавтики к педагогической деятельности, представляющей совокупность гностических, конструктивно-проектировочных, коммуникативно-организаторских умений;

- разработки организационно-методических мероприятий с учетом выявленных особенностей и стадий профессиональной подготовки преподавателя английского языка как иностранного в области пилотируемой космонавтики (разработка методических рекомендаций по проектированию практических занятий по общему владению языком и языком профессионального общения).

Сложность и противоречивость педагогической деятельности преподавателя английского языка как иностранного на этапе профессионального становления обусловлены специфическими требованиями конкретного учебного подразделения к его практической готовности.

Практическая готовность преподавателя английского языка как иностранного в области пилотируемой космонавтики к педагогической деятельности должна формироваться поступательно на этапах адаптации и профессиональной подготовки. Успешная профессиональная подготовленность во многом зависит от качества сформированных профессиональных знаний и умений на предшествующих этапах.

Процесс формирования профессиональных компетенций преподавателя английского языка как иностранного зависит от организационно-педагогических условий конкретного образовательного учреждения (в нашем случае Центра подготовки космонавтов):

- от знания специфики организации обучения английскому языку: вариативности формирования учебных групп; полноаспектного преподавания английского языка как иностранного одним преподавателем в одной группе (обучение языку общего владения и учебно-профессионального общения); конечной цели обучения;

- особенностей обучающегося контингента (уровень общеобразовательной подготовки, особенности национальной дидактической системы образования (среда, в которой по определенной технологии реализуется процесс обучения), индивидуально-типологические особенности личности обучаемых);

- от уровня профессиональной готовности преподавателя, соответствующего требованиям учебного заведения;

- от целенаправленной организации формирования профессиональных компетенций.

Разработка комплекса организационно-методических мероприятий по формированию профессиональных компетенций преподавателя английского языка как иностранного в области пилотируемой космонавтики позволит обеспечить его ускоренную эффективную профессиональную подготовку, а также повысить качество обучения английскому языку российских космонавтов.

Литература:

1. Ащепков, В.Т. Профессиональная адаптация преподавателей высшей школы: проблемы и перспективы / В.Т. Ащепков. — Ростов н/Д.: ИПК РГУ, 1997. - 142 с.
2. Молчановский, В.В. Преподаватель русского языка как иностранного: введение в специальность / В.В. Молчановский. — М.: Рус. яз. Курсы, 2002. — 320 с.
3. Москалёва, И.С. Формирование профессиональной готовности учителя иностранного языка к педагогической деятельности: монография / И.С. Москалёва; под ред. В.Г. Пряниковой. - М.: Прометей, 2005. – 209 с.

К ВОПРОСУ ОБУЧЕНИЯ АСТРОНАВТОВ РУССКОМУ ЯЗЫКУ В ЦЕНТРЕ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА

Кириленко Елена Александровна, начальник группы, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

В настоящее время процесс обучения русскому языку иностранцев в России проводится в нескольких направлениях. Важнейшим фактором развития современной методики преподавания русского языка как иностранного (РКИ) в нефилологической

аудитории является изучение коммуникативных потребностей учащихся, которые возникают в реальных условиях общения, и создание коммуникативных минимумов с учётом выявленных коммуникативных потребностей.

В последнее десятилетие в области преподавания РКИ усилилось внимание к проблеме формирования профессионально ориентированной коммуникативной компетенции иностранных учащихся. Организация обучения русскому языку учащихся-нефилологов с учётом их коммуникативных потребностей в рамках учебно-профессиональной сферы общения, как это доказано во многих научно-методических исследованиях и практических разработках, способствует развитию уровня коммуникативной компетенции обучаемых, достаточного для корректной речевой деятельности.

В силу того, что такой обучаемый контингент, как астронавты, далеко не многочислен в нашей стране, решение проблемы формирования у них профессионально ориентированной коммуникативной компетенции не получило ещё освещения в научно-методической литературе.

Актуальность настоящей проблемы обоснована также и тем, что преподавателями специальных дисциплин отмечено, что уровень коммуникативной компетенции обучаемых астронавтов при речевом общении на практических занятиях, где имитируется их профессиональная деятельность, недостаточен; это, в свою очередь затрудняет процесс выработки навыков и умений на тренировках и в реальном полёте. Поэтому проблемы разработки методики обучения профессиональному общению на русском языке астронавтов и участников полётов на орбитальную станцию, а также создания соответствующих учебных пособий потребовало незамедлительного разрешения.

Подготовка астронавтов по русскому языку проводится в ЦПК более 40 лет. Начиная с программы «Аполло» обучение астронавтов русскому языку как иностранному проводилось преподавателями Университета Дружбы Народов, однако до 2013 года не было целенаправленной системы обучения РКИ

для иностранных членов экипажа, работающих в левом кресле. Это объясняется тем, что данная категория обучаемых раньше не была объектом специального исследования, другими словами, не было конкретизировано количество учебных часов по русскому языку, не были определены актуальные типовые ситуации общения, речевые задачи, профессионально-коммуникативные роли, не была отобрана соответствующая учебная текстотека.

В ранее составленной в РУДН учебной программе по русскому языку для обучения астронавтов, в частности, указано, что в зависимости от целей, содержания и показателей уровня владения речевой деятельностью срок обучения составляет 1 год; "Коммуникативные, познавательные цели обучения состоят в том, чтобы подготовить астронавтов к работе с научной литературой"[1]. И эта цель обучения учитывалась на протяжении всего периода обучения. Далее говорится, что в основе обучения РКИ иностранцев лежит идея обучения общению на русском языке. Обучение языку и обучение общению рекомендуется рассматривать как две стороны процесса овладения русским языком как рабочим языком в ходе совместной комплексной деятельности с преподавателем. Следует отметить, что в Программе РУДН достаточно полно представлены коммуникативные сферы общения (обиходно – бытовая, научно - учебная, социально – культурная).

Как известно, сегодня обучение русскому языку как иностранному в России не ограничивается только вузовскими формами. Требуются новые подходы в обучении астронавтов, профессионально направленные с учётом ограниченного времени прохождения подготовки в России (146 часов для бортинженера в течение 30 недель).

Все эти факторы потребовали создания новой программы.

---

[1]Программа по русскому языку для иностранных космонавтов 2009
Доктор филологических наук, профессор, зам. Заведующего кафедрой русского языка юридического факультета РУДН МЛ. Новикова

Новая Программа по изучению дисциплины «Русский язык как иностранный» (РКИ) имеет целью подготовить астронавтов НАСА, ЕКА, ДжАКСА, ККА с различной подготовкой по русскому языку (Первый уровень / Approximately Intermediate Low, Второй уровень / Approximately Intermediate Mid/High) к речевой деятельности в учебно-профессиональной и социально-культурной сферах общения.

Исходя из основной цели обучения – подготовить астронавтов к общению на русском языке в процессе подготовки к полёту и во время работы на орбите, авторы настоящей программы руководствовались следующими принципами:

-составление списка типовых речевых ситуаций, в которых участвуют обучаемые, реестра речевых интенций,. функционирующих в рамках выше названных ситуаций;

-отбор текстового материала, включающего в себя требуемый лексический минимум;

-проведение языкового среза с целью выявления частотных логико-смысловых конструкций, необходимых для незатруднительного речевого общения;

-разработка систем упражнений и заданий с целью изучения, заучивания и активизации лексико – грамматического материала , а также формирования, развития всех видов речевой деятельности (говорения, письма, чтения, аудирования) с приоритетом аудирования.

Успех формирования требуемого уровня речевой компетенции определяется наличием тщательно отобранного учебного материала, составляющего основу программы обучения.

Первым шагом в составлении программы был анализ речевых произведений астронавтов и преподавательско – инструкторского состава ЦПК. Учебные тексты компилировались на основе материала пособий по специальности, а также аудиозаписей практических занятий на тренажёрах. Важным моментом работы над программой был учёт речевых интенций обучаемых, возникающих в процессе их учебно–профессиональной деятельности.

Реализация поставленной цели достигается на основе включения обучаемых в новые, расширенные сферы коммуникативной и познавательной деятельности на русском языке (в рамках тренировок на тренажёрах).

Способами и средствами достижения цели и решения задач дисциплины является:

-использование текстов лекций по специальным предметам, стенограмм практических занятий, системы упражнений и заданий, составленных преподавателями, непосредственно присутствующими на тренировках;

-использование учебных пособий, практикумов, разработанных преподавателями ЦПК им. Ю.А. Гагарина и кафедр РКИ российских вузов;

-привлечение наглядно-иллюстративного материала в виде таблиц, рисунков, слайдов, учебных и документальных фильмов.

В результате изучения дисциплины обучаемые должны:

иметь представление не только о грамматическом строе русского языка, о стилевых особенностях русской речи, но и знать 1500 - 2000 слов, в том числе специальной лексики 400 единиц;

-понимать особенности учебно-научного подстиля текстов бортовой документации, устной речи учебно-профессионального общения (во время тренировок на тренажёрах) с учётом тематики программы ЦПК имени Ю.А. Гагарина;

-иметь навыки понимания указаний инструкторов ЦПК / ЦУПа, выделения наиболее важных смысловых моментов содержания звучащего текста профессиональной тематики, понимания диалогической речи во время тренировок и в реальном полёте.

В качестве материала создания программы использовались следующие источники:

-наблюдения над коммуникативно-речевой деятельностью иностранных учащихся и их партнеров по общению, целенаправленное изучение, систематизация и анализ коммуникатив-

ных потребностей иностранных учащихся в процессе профессионального общения, а именно в рамках общения «инструктор – астронавт»; собственный педагогический опыт авторов, а также обобщённый опыт коллег – преподавателей РКИ РУДН и ЦПК им. Ю.А..Гагарина;

-записи тренировочных занятий на тренажерах, учебников и учебных пособий, адресованных обучаемым данного профиля; фрагменты тренировок астронавтов;

-научная и научно-методическая литература, посвященная проблемам теории и практики преподавания русского языка как иностранного, а также исследования в области научного и официально-делового стилей (научного и делового подстилей).

Таким образом, интенсификация процесса обучения профессиональному общению астронавтов может быть достигнута в результате реализации на практике следующих положений:

-в учебной программе РКИ необходимо выделять особый аспект, цель которого – сформировать у учащихся уровень коммуникативной компетенции, достаточный для успешной коммуникации на русском языке в профессиональном общении, а именно в рамках профессионального общения (в частности, на занятиях по РКИ, на которых имитируется данный тип общения);

-обучение профессиональному общению астронавтов в обязательном порядке предполагает обучение стилистически дифференцированной речи, ориентированной на задачи профессионального общения;

-процесс обучения профессиональному общению необходимо строить с учётом социо-коммуникативной структуры того или иного типа общения;

-отбор учебного материала необходимо осуществлять с опорой на каталог коммуникативных потребностей астронавтов, возникающих у них в рамках данного типа общения, задач общения и необходимых для их реализации речевых навыков и умений;

-подбор текстотеки и создание учебно-методических материалов целесообразно осуществлять с учётом внутрижанровых разновидностей, типичных для данного типа общения;

-при создании системы упражнений и заданий для обучения профессиональному общению иностранных учащихся следует соблюдать принципы взаимосвязанного обучения, рассматривать речевой акт как целостный комбинированный акт, приоритетная роль в котором принадлежит аудированию;

-при планировании должна учитываться последовательность введения учебных тем реального учебного процесса подготовки астронавтов.

Заключение. Ценность созданной программы состоит в том, что новая система обучения получила практическую реализацию в совместно созданном учебном пособии «Сборник упражнений и заданий по русскому языку для подготовки астронавтов к занятиям на тренажёрах «Союз», МКС и в реальном полёте». Разработанная и внедренная в учебный процесс методическая система позволила значительно интенсифицировать обучение профессиональному общению на русском языке иностранных специалистов, что сделало более эффективным и результативным процесс их обучения в целом. Работа по данной программе с использованием нового учебного пособия в 2013 году показала, что астронавты стали реже прибегать к помощи переводчиков и используют профессиональный русский язык на тренировках.

Результаты исследований в этом направлении, на наш взгляд, также могут быть использованы при создании тестов для данного контингента обучаемых в рамках Российской государственной системы тестирования.

Литература:

1. Супрун, И.В. Программа по русскому языку для астронавтов НАСА, ЕКА, ДжАКСА, ККА / И.В. Супрун, Е.А. Кириленко. – 2013.

2. Новикова, М.Л. Программа по русскому языку для иностранных космонавтов / М.Л. Новикова. – 2009.

ОТКРЫТЫЙ КОНКУРС ПО ОТБОРУ КАНДИДАТОВ В КОСМОНАВТЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Крючков Борис Иванович, д.т.н., с.н.с., заместитель начальника Центра (по научной работе), Сосюрка Юрий Борисович, к.т.н., начальник отдела, Троицкий Сергей Сергеевич, с.н.с., ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

В статье проведен анализ организации и методики осуществления открытого конкурса по отбору кандидатов в космонавты, проводившегося в Российской Федерации в 2012 году.

Ключевые слова: отбор космонавтов, этапы отбора, претендент на отбор, открытый конкурс, кандидат в космонавты.

Первый в истории отечественной космонавтики открытый конкурс по отбору кандидатов в космонавты проводился в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» в период с 27 января по 5 сентября 2012 года. Основным рабочим документом, в котором указывались критерии отбора кандидатов в космонавты, методика проведения отбора и перечни документов, предоставляемых претендентами, являлось Временное положение по проведению открытого конкурса по отбору кандидатов в космонавты в 2012 году, утвержденное Роскосмосом 23 декабря 2011 года. Конкурсная комиссия по проведению открытого конкурса по отбору кандидатов в космонавты была сформирована приказом Роскосмоса №22 от 24.01.2012. В состав данной Комиссии вошли представители ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», ОАО «РКК «Энергия», ГНЦ РФ -ИМБП РАН. В целях реализации работы Конкурсной комиссии в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» были сформированы подкомиссии по видам отбора для проведения профессионального отбора. Конкурс был начат с момента опубликования информационных сообщений и основных разделов Временного положения по проведению открытого конкурса по отбору кандидатов в космонавты в 2012 году на сайтах Роскосмоса и ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» 27

января 2012 года и состоял из двух этапов - заочного и очного (см. рис. 1). План-график проведения открытого конкурса приведен на рис. 2.

На заочном этапе Конкурсная комиссия, подкомиссия по обработке заявлений и документов претендентов на отбор и подкомиссия по проведению медицинского освидетельствования претендентов рассматривали поступавшие документы на соответствие установленным критериям и требованиям отбора. По результатам анализа и обработки поступавших документов Конкурсная комиссия на своих заседаниях принимала решение о приглашении претендентов на очный отбор или отказе в дальнейшем участии в конкурсе. Заседания Конкурсной комиссии происходили периодически в течение всего процесса проведения конкурса. Претенденты, успешно прошедшие предварительный отбор, приглашались для участия в очном отборе. Проезд, проживание и питание претендентов осуществлялось за счет самих претендентов.

На очном этапе проводились следующие процедуры отбора:

- на соответствие психологическим и морально-нравственным требованиям;
- на соответствие требованиям к уровню физической подготовленности;
- на соответствие требованиям к образованию и профессиональной компетентности;
- на соответствие медицинским требованиям.

Открытый конкурс дал возможность получить путевку в космос претендентам, проживающим на всей территории Российской Федерации.

Всего в Конкурсную комиссию на рассмотрение поступило 304 заявления от лиц, желающих принять участие в конкурсе. При этом большинство претендентов (около 80%), подававших заявления, проживали в европейской части страны, 12% представляли Сибирь, 9% - Урал и 1% представлял Дальний Восток. Кроме заявлений от граждан Российской Федерации, прожива-

ющих на ее территории, в Комиссию поступили документы и от семи граждан других стран – Франции, Гонконга, Казахстана, Беларуси.

Из общего числа претендентов более 90% имели дипломы об окончании вузов, среди них 21% окончили два вуза, 4 % - от трех до пяти вузов. В основном претенденты являлись выпускниками вузов гг. Москвы, Санкт- Петербурга, Новосибирска, Казани, Уфы, Екатеринбурга, Краснодара, Самары, Иркутска. В абсолютном большинстве претенденты являлись выпускниками ведущих московских вузов, таких, как МАИ, МГТУ, МФТИ, МГУ. Кроме российских были представлены и дипломы вузов иностранных государств – из гг. Киева, Ужгорода, Витебска, Минска, Алма-Аты, Парижа, Гонконга.

Из общего числа претендентов 20 человек окончили аспирантуру или адъюнктуру, а 10 из них являлись обладателями степени кандидата наук. Среди них 2 кандидата технических наук, 2 кандидата юридических наук, по одному кандидату физико-математических, военных, химических, медицинских, экономических и педагогических наук.

Основными причинами отказа претендентам подкомиссией по обработке заявлений и документов на заочном этапе являлись:

- отсутствие высшего образования;
- отсутствие требуемого опыта работы по специальности;
- превышение допустимого возраста претендента;
- наличие у претендентов оценок ниже «хорошо» по английскому и русскому языкам.

Необходимо отметить, что решение по каждому претенденту принималось подкомиссией индивидуально и выход за границы какого-либо требования (за исключением отсутствия высшего образования) не приводил однозначно к отказу претенденту.

На рассмотрение подкомиссии по проведению медицинского освидетельствования претендентов поступило 220 пакетов медицинских документов, при этом 114 претендентов не

прошли отбор по медицинским показателям. Структура заболеваемости претендентов приведена на рис. 3.

В процессе отбора на этапе рассмотрения медицинской документации было обращено внимание на то, что значительное число претендентов, почти 50%, признавалось не годными по стоматологическим заболеваниям. И если раньше, при предыдущих отборах, ведущей патологией было заболевание пародонта, то в данном случае отмечалась кариозная болезнь.

Второе место по заболеваемости на этапе рассмотрения медицинской документации занимала терапевтическая патология, третье место по заболеваемости занимали болезни органа зрения.

Данное распределение заболеваний было характерно для всех участников конкурса и не зависело от территории их проживания.

Таким образом, по результатам работы подкомиссии по обработке заявлений и документов претендентов на отбор и подкомиссии по проведению медицинского освидетельствования претендентов к прохождению очного этапа был допущен 51 претендент.

Результаты открытого конкурса по отбору кандидатов в космонавты на соответствие требованиям по физической подготовленности

В ходе отбора кандидатов в космонавты оценивались индивидуальные уровни физической подготовленности претендентов и уровни их отдельных физических качеств, профессионально важных для космонавта (выносливости, силы, быстроты, ловкости, специальной физической подготовленности (СФП), бортовой физической тренированности (БФТ). Оценка указанных уровней осуществлялась по 10-балльной шкале с помощью методики [14], исходя из результатов выполнения претендентами специально подобранных физических упражнений.

Всего в отборе участвовало 42 претендента, включая 36 мужчин и 6 женщин. При этом все претендентки и 32 претен-

дента являлись гражданскими специалистами, а 4 человека представляли военных летчиков.

Основные итоги отбора кандидатов в космонавты по физической подготовленности, проведенного на основе первого открытого конкурса, характеризуют следующие расчетные данные:

Требуемый уровень физической подготовленности из 42 претендентов показал 21 человек, в том числе:

- из 36 мужчин – 19 человек, из 6 женщин – 2 человека;
- из 4 военных летчиков-мужчин – 3 человека, из 38 гражданских специалистов – 16 мужчин и 2 женщины.

Претендентов, не прошедших отбор по физической подготовленности, особо отличает крайне низкая выносливость – ее средний уровень почти в 4 раза меньше, чем у отобранных кандидатов в космонавты.

В ходе отбора, как и ранее, наилучшие физические способности продемонстрировали военные летчики – 75% из них прошли отбор по физической подготовленности, средний уровень их физической подготовленности был заметно выше, чем у претендентов других категорий.

Результаты психологического отбора кандидатов в космонавты

Целью профессионального психологического отбора являлось выявление индивидуально - психологических качеств и свойств личности кандидатов в космонавты.

Среди основных его задач необходимо назвать:

- исследование индивидуальных психических качеств и личностных особенностей обследуемых;
- выявление индивидуально-характерологических свойств обследуемых;
- оценка степени развития профессионально - важных психологических качеств (восприятие, внимание, память, этническая толерантность).

Работа комиссии состояла из нескольких этапов:

- беседа с председателем подкомиссии;

- стандартизованное интервью с психологом;
- исследование индивидуальных личностных свойств и особенностей психики кандидатов в космонавты;
- исследование профессионально - важных психологических качеств кандидатов в космонавты;
- обработка полученных результатов и подготовка заключения.

Результаты психологического отбора:

- общее число претендентов .... 44 чел.;
- признано годными ..... 23 чел.;
- признано не годными …….. 21 чел.

Анализ результатов психологического отбора кандидатов в космонавты показывает, что основными причинами отказа претендентам в дальнейшем участии в конкурсе явились следующие:

- отсутствие устойчивой мотивации;
- черты слабого типа высшей нервной деятельности;
- неадекватный уровень личных притязаний;
- тревожность с психической напряженностью, внушаемостью, мнительностью; эгоцентрическая направленность личностных интересов;
- неспособность работать качественно и продуктивно в условиях дефицита времени, низкая помехоустойчивость;
- конфликтность;
- разбросанность и неустойчивость интересов;
- плохая способность оперирования пространственными представлениями; эмоциональная неустойчивость.

При этом следует подчеркнуть, что представленные причины были отмечены у неотобранных претендентов, как в единственном случае, так и вместе с некоторыми другими из перечисленных.

Отсутствие устойчивой мотивации к профессии космонавта у претендента является важнейшей причиной его не годности и отстранения от прохождения дальнейшей процедуры отбора.

Следующей причиной не годности при проведении отбора 2012 года можно назвать наличие признаков слабого типа высшей нервной деятельности у претендентов.

Результаты отбора по требованиям к образованию и профессиональной компетентности

Данный вид отбора предполагал выполнение следующих элементов:

- знакомство с документами претендента;
- заслушивание доклада психолога;
- заслушивание мотивационного эссе;
- проведение собеседования по вопросам профессиональной компетентности и дисциплинам образовательного уровня.

Каждый из претендентов подготавливал и предоставлял в конкурсную комиссию мотивационное эссе на тему: «Почему я выбираю профессию космонавта». В данном документе рекомендовалось отразить:

- профессиональные, личностные цели;
- цели и задачи подготовки космонавта (с точки зрения автора);
- какую проблему или задачу, стоящую перед космонавтикой, наукой и техникой предлагает решить автор, используя опыт, полученный во время профессиональной деятельности;
- краткое описание предлагаемого подхода к ее решению.

За сутки до проведения собеседования каждому претенденту вручалось задание, связанное с изучением функционирования какой - либо бортовой системы корабля. В процессе проведения собеседования претендент должен был изложить принципы ее функционирования. Собеседование с претендентом осуществлялось в течение 4-4,5 часов и предполагало постановку ему вопросов по дисциплинам разделов профессиональной компетентности и образовательного уровня в рамках тех требований, которые указывались на сайте.

Оценивание по русскому языку проводилось по результатам написания диктанта в соответствии с требованиями, предъявляемыми министерством образования к объему текста и учету имеющихся в нем орфографических и пунктуационных ошибок. Проверка знания персонального компьютера и умений работать с ним осуществлялась путем постановки претенденту конкретных практических задач. По остальным элементам собеседования члены комиссии оценивали устные ответы претендента. Оценки по каждому элементу собеседования, выставляемые членами комиссии, предполагали использование десятибалльной шкалы. Для определения важности (значимости) каждого элемента собеседования экспертным путем определялись поправочные коэффициенты в пределах от 0 до 1, что позволяло затем производить суммирование оценок, выставляемых каждым членом комиссии по всем элементам контроля для конкретного претендента. Максимальное количество баллов, которое мог получить претендент, составляло 110, а условием прохождения на следующий этап отбора являлось получение суммарной оценки не менее 70 баллов.

В результате проведения отбора по требованиям к образованию и профессиональной компетентности из 30 претендентов данный рубеж смогли преодолеть 20. Анализ результатов отбора на данном этапе показал, что итоговые оценки претендентов существенно различаются по отдельным дисциплинам. Максимальное количество баллов у всех претендентов было получено по знанию персонального компьютера, а минимальное - по физике, математике, английскому языку и литературе. Интерес представляет соотношение положительных оценок по профессиональной компетентности и образовательному отбору среди претендентов, поступавших на очный отбор и отобранных кандидатов (рис.4).

Анализ соотношения данных оценок по образовательному уровню указывает на превышение их у отобранных кандидатов в 1,5 раза по физике, культурологии, литературе и в 2 раза по математике. Соотношение оценок по профессиональной компе-

тентности указывает на превышение их значений по основам пилотируемой космонавтики в 2 раза, осведомленности в области истории мировой и отечественной космонавтики, а также опыту работы в авиакосмической отрасли - в 1,5 раза.

Анализ оценок, полученных претендентами 2012 года на очном этапе по английскому и русскому языкам показывает, что они незначительно коррелируют с оценками по данным дисциплинам, указанными в документах об образовании претендентов (аттестате и дипломе). Лишь в 30% случаев полученные в процессе отбора оценки по знанию английского языка совпадали с указанными в приложении к диплому, в 60% случаев они были ниже их и только в 10% превышали.

Аналогичная тенденция отмечается и при анализе оценок, полученных по русскому языку (диктанту): в 20% случаев они совпадали с указанными в аттестате, в 70% были ниже и только в 10% превышали их. Данную тенденцию можно объяснить тем, что со времени аттестации претендентов по русскому языку прошло 10-12 лет, а по английскому 8- 10 лет и значимость указанных в документах оценок уменьшается.

Результаты отбора кандидатов в космонавты по медицинским требованиям

В процессе медицинского отбора решались следующие задачи:

- определение годности по состоянию здоровья и психофизиологическим качествам к специальным тренировкам по программе подготовки к космическим полетам;
- выявление уровня функционального состояния и его динамики под влиянием физических нагрузок, факторов космического полета, моделируемых в лабораторных условиях на различных стендах, а также других воздействий;
- выявление и профилактика заболеваний, которые могут быть причиной дисквалификации или помешать выполнению функциональных обязанностей;

- накопление и обобщение данных медицинских исследований для совершенствования отбора и подготовки космонавтов.

На данном этапе отбора претенденты проходили обследования у клинических специалистов на базе ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»: терапевта, хирурга, офтальмолога, отоларинголога, стоматолога и невролога. На этапе очного осмотра структура заболеваемости у претендентов изменилась. Наибольшее число отрицательных решений по дальнейшему обследованию кандидатов принималось по заболеваниям ЛОР-органов. Второе место занимали хирургические болезни, а третье - заболевания внутренних органов.

В процессе работы Подкомиссий на этапе очного отбора происходило дальнейшее сокращение числа претендентов. Количество претендентов на различных этапах отбора приведено на рис.5. Соотношение показателей претендентов на различных этапах отбора приведено на рис.6. Анализ оцениваемых характеристик претендентов по мере прохождения этапов позволил выявить следующие тенденции:

- увеличивалось число претендентов, имеющих инженерное образование и сокращалось число претендентов с гуманитарным образованием;
- возрастало число претендентов, являющихся представителями авиакосмической отрасли;
- соотношение претендентов из числа гражданских и военнослужащих оставалось практически постоянным, при этом абсолютное большинство составляли гражданские специалисты (около 87% от общего числа претендентов);
- увеличивалось число претендентов, имеющих средний балл по диплому вуза 4 и выше;
- практически не изменялось соотношение мужчин и женщин среди претендентов, при этом преобладающим являлось присутствие мужчин (87%).

По окончании процедур профотбора Конкурсная комиссия осуществляла анализ результатов тестирования и обследования кандидатов.

Из числа лиц, удовлетворяющих всем предъявляемым требованиям, было отобрано 8 претендентов с наилучшими результатами для представления в Межведомственную комиссию по отбору космонавтов и их назначению в составы экипажей пилотируемых кораблей и станций:

Федяев Андрей Валерьевич

Игнатов Игнат Николаевич

Корсаков Сергей Владимирович

Блинов Олег Владимирович

Петелин Дмитрий Александрович

Чуб Николай Александрович

Дубров Петр Валерьевич

Кикина Анна Юрьевна

Решением Конкурсной комиссии № ОК-8 от 05.09.2012 представленный перечень претендентов был утвержден.

Анализ проведения открытого конкурса показывает, что отобранные в 2012 году кандидаты в космонавты (8 человек) отвечают требованиям, предъявленным к претендентам Роскосмосом и являются наиболее достойными из всех, участвовавших в конкурсе.

В тоже время анализ опыта первого конкурсного отбора кандидатов в космонавты позволяет сформулировать ряд предложений по совершенствованию как отбора в целом, так и отдельных его элементов. Эти предложения, прежде всего, направлены на существенное увеличение числа претендентов, участвующих в конкурсе, на совершенствование базовых организационно – методических документов, требований к претендентам, а также более широкое внедрение новых методик отбора.

Литература:

1. Временное положение по проведению открытого конкурса по отбору кандидатов в космонавты в 2012 году (утверждено Руководителем ФКА 23 декабря 2011г).

2. Государственная программа Российской Федерации «Космическая деятельность России на 2013- 2020 годы» от 28.12. 2012 №2594-р.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации. - М., 1996. - 378 с.
4. Закон Российской Федерации «О космической деятельности» от 20.08.1993 №147-ФЗ.
5. Закон Российской Федерации «Об образовании» от 10.07.1992 №3266-1.
6. Крючков, Б.И. Отбор космонавтов для многоразовых многоместных ПКА / Б.И. Крючков // Сборник тезисов шестой международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос». - Звездный городок, 2005.
7. Крючков, Б.И. Результаты отбора командиров экипажей по программе МКС / Б.И. Крючков // Гагаринский сборник: материалы XXXI Общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина. – Гагарин, 2005. – Ч.2. - С.49-61.
8. Крючков, Б.И. Психолого-профессиональный портрет командира экипажа МКС / Б.И. Крючков, Р.Б. Богдашевский // Гагаринский сборник: материалы XXX Общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина. Гагарин, 2004.
9. Крикалев, С.К. 50 лет пилотируемых полетов в космос: анализ и перспективы развития / С.К. Крикалев, Б.И. Крючков, А.А. Курицын // Материалы Научных чтений памяти К.Э. Циолковского «К.Э.Циолковский и будущее космонавтики».– Калуга: «Эйдос», 2011.
10. Крючков, Б.И. Методические аспекты проведения наборов в отряд космонавтов / Б.И. Крючков, А.А. Курицын // Сборник материалов космического форума 2011, посвященного 50- летию полета в космос Ю.А.Гагарина – М.: ИМБП РАН, 2011.
11. Крючков, Б.И. О концепции пролонгированного отбора космонавтов / Б.И. Крючков [и др.] // Материалы 39 научных чтений, посвященных памяти К.Э.Циолковского - Калуга, 2004. - С. 221–222.
12. Крючков, Б.И. Психологические основы подготовки космонавтов к внекорабельной деятельности / Б.И. Крючков, И.С. Замалетдинов, Н.И. Юзов // Труды 29-х чтений, посвященных разработке научного наследия и развития идей К.Э.Циолковского. - Калуга, 1995. - С.11–19.[
13. Крикалев, С.К. Пилотируемые полеты: от Ю.А. Гагарина к МКС и полетам в дальний космос / С.К. Крикалев, Б.И. Крючков, А.А. Курицын // Наука и технологии в промышленности.- 2012. - Вып.1.

14. Методика комплексной оценки уровня физической подготовленности космонавта к полету. - Звездный городок: РГНИИЦПК им. Ю. А. Гагарина, 2006.- Инв. № 10612. - 25 с.

Иллюстрации:

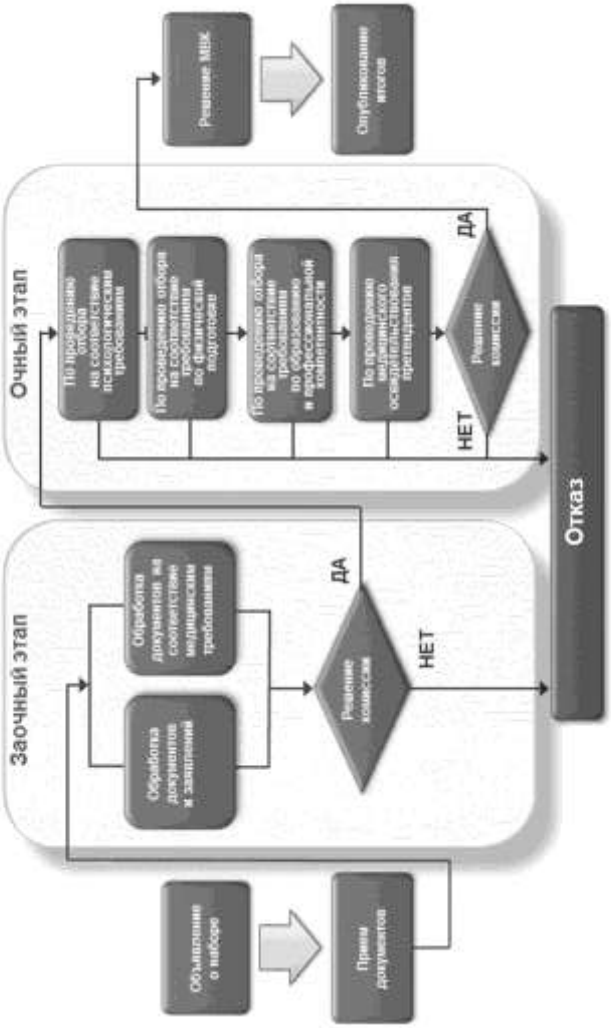


Рисунок 1 - Блок-схема проведения отбора

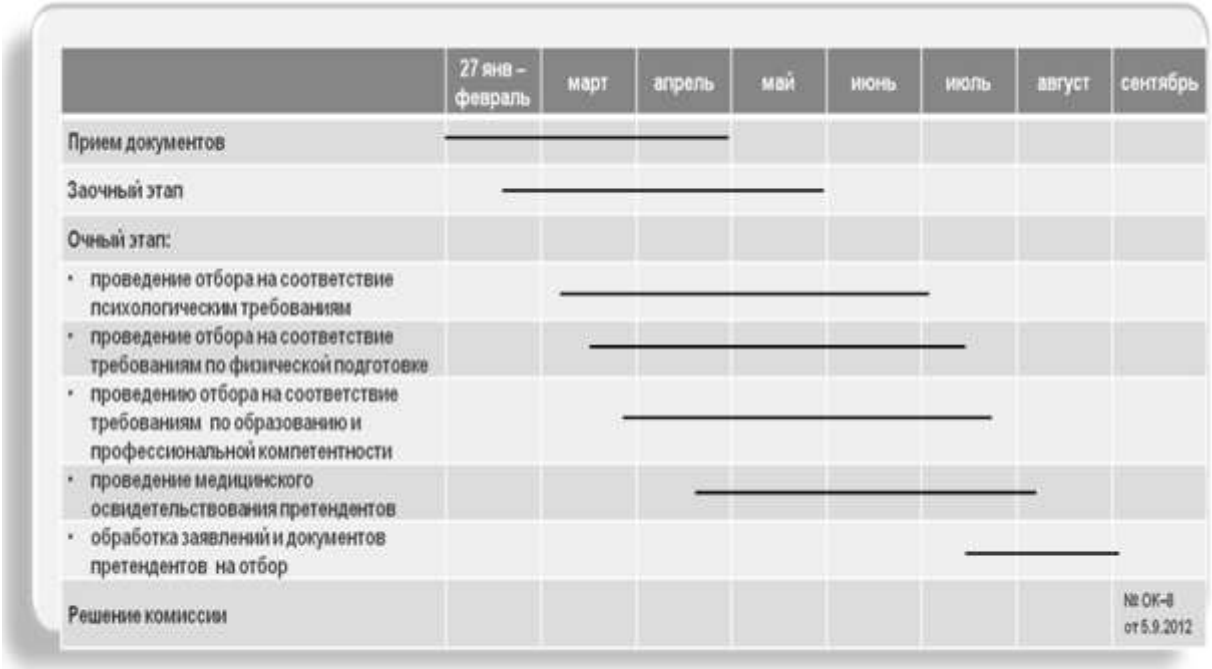


Рисунок 2 - План-график проведения отбора

Рисунок 3 – Структура заболеваемости претендентов

Предмет оценки	Диапазон баллов (6,6–10)	
	Претенденты, поступившие на очный отбор	Отобранные претенденты (8 чел.)
Профессиональная компетентность		
Осведомленность в области истории мировой и отечественной космонавтики	60	87,5
Общие знания в области основ пилотируемой космонавтики	43	87,5
Способность к изучению космической техники; • Умение разбираться в основах и принципах построения технических систем; • Умение запоминать техническую информацию и технические характеристики	70	87,5
Опыт работы в авиационной и ракетно-космической промышленности, опыт испытательной работы, опыт операторской деятельности	60	87,5
Образовательный уровень		
Русский язык	56	100
Литература	40	62,5
Физика	33	50
Математика	40	75
Английский язык	39	50
Персональные компьютеры. Интернет	80	100
Культурология	40	62,5

Рисунок 4 – Соотношение положительных оценок по профессиональной компетентности и образовательному уровню

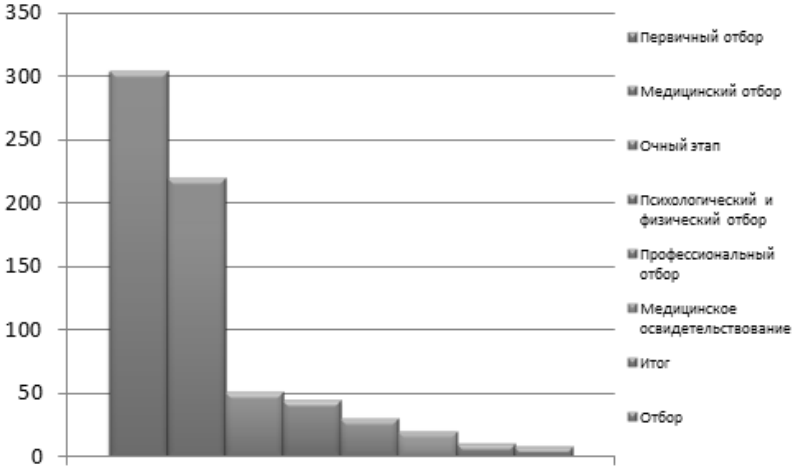


Рисунок 5 – Количество претендентов на различных этапах

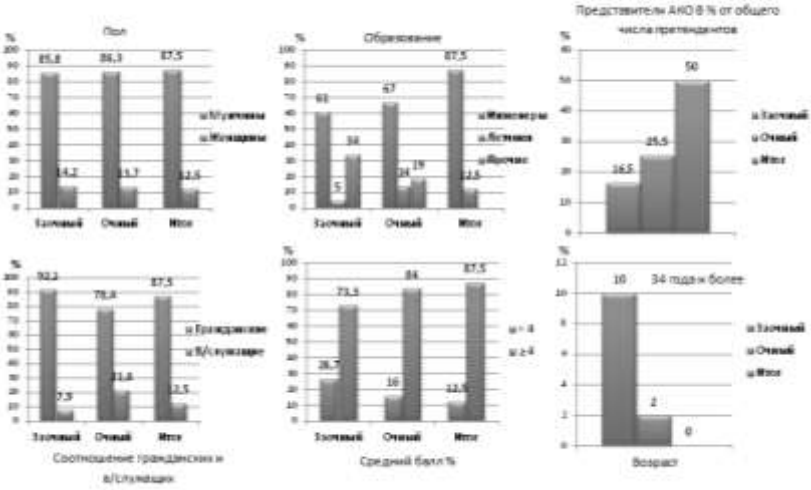


Рисунок 6 – Соотношение показателей претендентов на различных этапах отбора

ПОДГОТОВКА КАНДИДАТОВ В КОСМОНАВТЫ ПО НАУЧНОЙ ПРОГРАММЕ

Попова Елена Владимировна, начальник отделения, Бондаренко Светлана Сергеевна, м.н.с., ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

В докладе освещены общие принципы и методы, применяемые при подготовке кандидатов в космонавты по программе: научно-прикладные исследования и эксперименты в космосе. Приведена применяемая при подготовке система, осуществляемая через две основные подсистемы – в индивидуальном взаимодействии педагога с кандидатом в космонавты и фронтальное общение преподавателя с группой кандидатов в космонавты.

Подготовка кандидатов в космонавты – целенаправленный процесс формирования знаний, умений и навыков, а также морально-волевых, психических и иных качеств, необходимых для успешного выполнения ими задач пилотируемых космических полетов на транспортных космических кораблях.

Процесс подготовки космонавтов охватывает организационные, технические, медицинские, методические, научные, испытательные и др. методы и средства, а также персонал, организующий и проводящий подготовку [4].

В Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина подготовка осуществляется в рамках функционирования Российской системы подготовки космонавтов (РСПК). Проводится по трем основным направлениям: подготовка космонавтов к выполнению операций по управлению космическими аппаратами и эксплуатации их бортовых систем; подготовка к проведению научных исследований и экспериментов в космосе; подготовка к воздействию факторов космического полета.

В программе полета на космонавтов возлагается значительный объем научной работы, связанной с решением научно-исследовательских и испытательных задач для нужд науки, тех-

ники и народного хозяйства. Таким образом, на этапе общекосмической подготовки кандидатам в космонавты необходимо изучать основы научных направлений согласно долгосрочной программе.

Обратимся к общим положениям кандидатов в космонавты.

Кандидат в космонавты Российской Федерации – гражданин Российской Федерации, изъявивший желание участвовать в космических полетах, имеющий высшее профессиональное образование, обладающий личностными качествами, необходимыми для осуществления космических полетов, признанный по состоянию здоровья годным для выполнения космических полетов и успешно прошедший конкурсный отбор.

Первый этап – общекосмическая подготовка (ОКП) кандидатов в космонавты.

Продолжительность этапа ОКП составляет 1,5 - 2 года.

ОКП кандидатов в космонавты является однократным этапом, на других этапах космонавты могут проходить подготовку неоднократно.

Профессиональная деятельность кандидата в космонавты включает прохождение этапов общекосмической подготовки и подготовки в составе групп специализации и совершенствования.

Подготовка космонавтов осуществляется в следующих формах:

- *теоретические занятия* (лекции, семинары, факультативные занятия, консультации) по изучению теоретических дисциплин, принципов построения и конструкции базовых ПКА, их служебных, целевых систем и оборудования, основ космической медицины, гуманитарных дисциплин и др.);
- *практические занятия* - выполнение полетных операций на ТСПК и штатных изделиях КТ при непосредственной поддержке преподавателя (инструктора);

- *тренировки* – самостоятельное выполнение (экипажем) полетных процедур на ТСПК и штатных изделиях КТ с использованием бортовой документации по разработанным преподавателем (инструктором) сценариям (циклограммам) и под его дистанционным контролем. Тренировки могут проводиться в условиях, моделирующих воздействие факторов космического полета: в процессе управления самолетом, во время парашютного прыжка, в гидросреде, на самолетах-лабораториях в условиях невесомости, на динамических тренажерах на базе центрифуг, в барокамерах, в сурдокамерах, в условиях различных КГЗ и т.д.;
- *самостоятельная подготовка*;
- *работа на предприятиях (в организациях)*, участвующих в создании, испытаниях и эксплуатации КТ.

Целью общекосмической подготовки кандидатов в космонавты является приобретение ими знаний в областях теоретических основ космонавтики и прикладных наук, конструкции и бортовых систем базовых ПКА, космических экспериментов, медицины и психологии, формирование устойчивости их организма и психики к воздействию неблагоприятных факторов космического полета, а также приобретение ими специальных профессиональных навыков, умений и качеств.

Что касается профессиональной деятельности космонавта, то она сочетает в себе такие социально – психологические контрасты, как необходимость творчества и высокая степень регламентированности, конкретность исходных условий, прогностическая неопределенность и т. д. Кроме того, она содержит такие психологические стрессоры, как большая ответственность, непрерывность деятельности, обязательный или принудительный порядок работы, дефицит времени, надстроенность функций, новизна (таящая опасность), измененная афферентация, гиподинамия, сенсорная депривация, групповая взаимосвязанная деятельность, творческий характер.

В связи с непривычными условиями жизни на космической станции, связанными с факторами космического полета и влияющими на деятельность космонавтов, широкое распространение получило ежедневное описание деятельности в виде алгоритма, подготовка кандидатов в космонавты по научной программе уже с первых занятий акцентирована на понимание проведения космических экспериментов.

Представим основные функции, выполняемые космонавтом при проведении космического эксперимента:

- организация рабочего места, безопасное расположение биологических исследуемых материалов;
- управление научной аппаратурой и контроль ее функционирования;
- информационная поддержка научных экспериментов;
- психологическая поддержка экипажа.

Кроме четкой структуризации сложной модели выполнения экспериментов на борту РС МКС космонавт должен сформировать профессиональные знания, навыки, позволяющие выполнить безошибочно задачи космических экспериментов, для этого он должен знать процесс, происходящий в научной аппаратуре.

Подготовка кандидатов в космонавты по научной программе (по отдельным дисциплинам) включает изучение специально созданной научной аппаратуры.

Задачи общекосмической подготовки по научной программе:

- изучение теоретических основ прикладных наук;
- приобретение навыков выполнения визуально-инструментальных (приборных) наблюдений (ВИН и ВПН) с использованием самолетов-летающих лабораторий;

Как отмечает Г.Т. Береговой и др., "Профессиональная деятельность космонавтов сочетает в себе социально-психологические контрасты, как необходимость творчества и высокая степень регламентированности, конкретность исходных

условий, прогностическая неопределенность и т. д. Кроме того, она содержит такие психологические стрессоры, как: большая ответственность, непрерывность деятельности, обязательный и принудительный порядок работы, дефицит времени, настроенность функций, новизна (таящая опасность), измененная афферентация, гиподинамия, сенсорная депривация, групповая взаимосвязанная деятельность, творческий характер". [1; с. 92]

Как отмечает И.А. Зимняя, "Эффективность научения или, точнее, выработки навыка в результате упражнений определяется многими факторами, среди которых правильное распределение упражнений по времени, понимание и осмысление обучающимся принципа, основного плана выполнения действий, знание результатов выполненного действия, влияния ранее усвоенных знаний и выработанных навыков на данный момент научения, рациональное соотношение репродуктивности и продуктивности. Естественно, что эффективность научения определяется совокупным действием всех этих факторов, вместе взятых, но каждый из них оказывает и автономное влияние". [2; ст. 243].

Исходя из данного обстоятельства и определения факторов, влияющих на формирование навыка, можно приобретение знаний кандидатом в космонавты по проведению космических экспериментов рассматривать как построение сложной системы, учитывающей специфику проведения работ на РС МКС.

Во время обучения кандидатом в космонавты по научной программе формируется прочная основа профессиональной трудовой деятельности. Одним из существенных показателей будущего космонавта, как обучаемого, является способность объяснить все виды космических экспериментов.

Литература:

1. Космическая академия / Г.Т. Береговой [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1993.
2. Зимняя, И.А. Педагогическая психология: учебник для вузов / И.А. Зимняя. – 2-е изд., доп., испр. и перераб. – М.: Издательская корпорация "Логос", 1999.
3. Крючков, Б.И. Концептуальные модели подготовки космонавтов (идеология разработки и применения) / Б.И. Крючков, М.М. Хар-

ламов // Пилотируемые полеты в космос:сборник тезисов. - ФГБУ "НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина", 2009. – С. 59.

НАПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ

Курицын Андрей Анатольевич, д.т.н., доцент, начальник управления, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области, Ковинский Андрей Александрович, студент РГУФКСиТ, г. Москва, Кузнецов Константин Борисович, ведущий инженер, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

Первыми по-настоящему коммерческими космическими проектами считаются полеты в 1990 и 1991 годах первых коммерческих космонавтов по негосударственным частно финансируемым проектам. Телекомпании TBS - ТоехироАкияма (Япония) и консорциума британских компаний «Джуно» - Хелен Шарман (Великобритания), которые совершили полеты на советскую орбитальную станцию «Мир» на космических кораблях Союз ТМ-11/Союз ТМ-10 и Союз ТМ-12/Союз ТМ-11. Но это были разовые полеты, «командировки» в интересах крупных компаний.

Спустя 10 лет, с полетом в апреле 2001 года американского миллионера Денниса Тито на космическом корабле «Союз ТМ-32» к МКС, началась эра космического туризма. Впервые человек, удовлетворяющий определенным требованиям, может осуществить свое желание полета в космос, не являясь профессиональным космонавтом. За 12 лет пилотируемых полетов на МКС десятью непрофессиональными космонавтами выполнено одиннадцать полетов на российских пилотируемых космических аппаратах (ПКА). А всего подготовку проходили 20 человек из 9 стран (табл. 1, рис. 1–2). Конечно, нельзя всех данных непрофессиональных космонавтов в полной мере назвать космическими туристами. В частности, М. Понтеса представляло Бразильское

космическое агентство (AES), малазийских кандидатов – Национальное космическое агентство Малайзии (ANGKASA) и Министерство науки, технологий и инноваций. Представители Республики Кореи являются сотрудниками Корейского института аэрокосмических исследований (KARI).

Перед специалистами ЦПК появилась задача отбора и подготовки непрофессиональных космонавтов, не имеющих опыта начальной космической подготовки. Медицинские и другие требования по готовности к полету заметно отличаются от требований к профессионалам, поскольку деятельность первых ограничивается, по большей мере, туристическими задачами и небольшой научной программой. Одним из существенных ограничений в подготовке непрофессиональных космонавтов является длительность обучения. Как правило, они не имеют возможности оставить на длительное время свой основной вид деятельности (службу, бизнес и др.), а значит, их подготовка к полету должна проводиться в сжатые сроки. В то же время, каждый из непрофессионалов (в документах партнеров по МКС они называются «участниками космических полетов (УКП)») должен владеть минимумом обязательных знаний и умений, гарантирующих его безопасность и пригодность к выполнению программы космического полета.

Таблица 1

Подготовка и выполнение полётов на МКС			
Ф. И. О.	Страна	Область профессиональной деятельности	Количество выполненных полётов
Тито Денис	США	Бизнесмен	1
Шаттлворт Марк	ЮАР	Бизнесмен	1
ЛэнсБасс	США	Музыкант	–
Гарвер Лори	США	Бизнесмен	–
Полонский Сергей	Россия	Бизнесмен	–

Олсен Грегори	США	Бизнесмен	1
Понтес Маркос	Бразилия	Летчик-испытатель	1
Костенко Сергей	Россия	Бизнесмен	–
Эномото Дайсукэ	Япония	Бизнесмен	–
Ансари Анюше	США	Бизнесмен	1
Шейх Музафар	Малайзия	Врач-ортопед	1
Фаиз бин-Халид	Малайзия	Военврач, стоматолог	–
Симони Чарльз	США	Бизнесмен	2
Йи Сойон	Республика Корея	Сотрудник научного центра	1
Ко Сан	Республика Корея	Сотрудник научного центра	–
Ник Халик	Австралия	Бизнесмен	
Ричард Гэрриотт	США	Бизнесмен	1
Эстер Дайсон	США	Бизнесмен	–
Ги Лалибирте	Канада	Бизнесмен, артист	1
Барбара Бэрретт	США	Бизнесмен	–

В силу новизны и сложности проблемы возникла необходимость создания новых организационно-методических подходов, обеспечивающих необходимый уровень подготовки непрофессиональных космонавтов. Естественно, что методология их подготовки основывается на более чем 50-летнем опыте подготовки космонавтов и астронавтов в Центре подготовки космонавтов.

К основным организационным и методическим вопросам подготовки непрофессиональных космонавтов относятся: отбор

участников космических полетов, планирование их подготовки, разработка исходных данных на подготовку, обоснование видов и разделов подготовки, а также новых форм ее проведения, медицинская экспертиза, медицинское обеспечение подготовки и др. Так как наиболее важными функциями непрофессионалов на борту являются обеспечение своей жизнедеятельности и умение действовать в аварийных ситуациях, то особое внимание уделяется подготовке по комплексу систем обеспечения жизнедеятельности. Физическая подготовка, медико-биологическая подготовка, подготовка к факторам космического полета, подготовка по иностранному языку и пр. проводятся в интересах выполнения программы полета в целом, сохранения здоровья непрофессионального космонавта на всех этапах подготовки к полету, его выполнения и в послеполетный период. Содержание и объем научных экспериментов и подготовка к ним определяются соответствующими контрактами.

Российское законодательство (Федеральный закон РФ «О космической деятельности» от 20.08.1993 г. № 147-ФЗ) определяет статус только профессиональных космонавтов, участвующих в выполнении национальных пилотируемых космических программ. Согласно данному закону (ст. 20. Космонавты и экипажи пилотируемых космических комплексов) в РФ для подготовки и осуществления космических полетов на основе конкурса могут отбираться граждане Российской Федерации, выразившие желание участвовать в космических полетах и отвечающие установленным профессиональным и медицинским требованиям.

Рис. 1. Денис Тито – первый космический турист

Рис. 2. Чарльз Симони выполнил два полета на МКС

Порядок подготовки профессиональных космонавтов, формирования из них экипажей пилотируемых космических аппаратов, права и обязанности космонавтов и иные условия их профессиональной деятельности определяются нормативно-

правовыми актами Российской Федерации и контрактами, заключаемыми с космонавтами. Непрофессиональные космонавты могут совершить космический полет на МКС только в качестве участника космического полета.

Участниками космического полета на российском ПКА могут быть как граждане РФ, так и граждане зарубежных государств, отвечающие определенным (в первую очередь, медицинским) требованиям и заключившие соответствующий контракт на полет с Роскосмосом или уполномоченной им организацией космической отрасли. Их подготовка и космический полет выполняются на коммерческой основе.

Непрофессиональные космонавты, временно назначенные на подготовку и полет в соответствии с краткосрочным контрактом, могут представлять самые различные сферы человеческой деятельности – науку, промышленность, СМИ, бизнес, социальную сферу, образование. Ими могут быть инженеры, преподаватели, ученые, журналисты, деятели культуры и др. Перед выполнением космического полета каждый УКП берет на себя определенные обязательства, зафиксированные в «Правилах полета» для данного вида ПКА.

Кандидат в УКП должен удовлетворять медицинским критериям, установленным Российской стороной и программой МКС для УКП. Среди медицинских критериев следует особо выделить антропометрические показатели кандидатов на полет, которые определяют возможность их совместимости с оборудованием ПКА и, в конечном итоге, влияют на пригодность кандидатов к полету в космос. Для ТПК «Союз» существует ряд ограничений по параметрам человека, поскольку они имеют принципиальное значение для обеспечения безопасного полета. Перечень ограничений антропометрических параметров для полетов на кораблях «Союз» и выполнения внекорабельной деятельности в скафандре «Орлан» приводится в таблице 2.

Таблица 2

п/п	Параметры	Пред. величины для кресла «Казбек»	Пред. величины для скафандра«Орлан»
	Максимальный рост стоя, см	190	190
	Минимальный рост стоя, см	150	164
	Максимальный рост сидя, см	99	-
	Минимальный рост сидя, см	80	-
	Максимальный обхват груди, см	не ограничивается	112
	Минимальный обхват груди, см	не ограничивается	94
	Максимальная масса оператора, кг	95	-
	Минимальная масса оператора, кг	50	-
	Максимальная длина ступни, см	29,5	-
0	Максимальный поперечный размер плечевой области, см	52	-
1	Максимальное расстояние между углами подмышечных впадин, см	45	-
2	Максимальная ширина бедер в положении сидя, см	41	-
3	Кисть руки в сложенном положении должна проходить через разъем перчатки скафандра		Кольцо с внутренним диаметром 93 мм и шириной 10 мм

При этом возраст кандидатов для полетов в качестве УКП на борту МКС колеблется от 23 до 60 лет (рис. 3), что существен-

но отличается от наборов кандидатов в космонавты различных космических агентств.

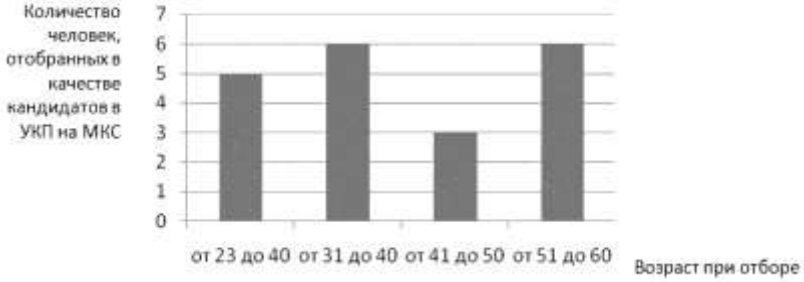


Рис. 3. Диаграмма распределения возраста кандидатов в УКП для полетов на МКС (на момент отбора)

Опыт профессиональной деятельности космонавтов/астронавтов показывает, что наиболее оптимальным является возраст отбираемых кандидатов в космонавты от 27 до 35 лет. На рисунке 4 представлена диаграмма распределения возраста астронавтов НАСА, отобранных по программе «Аполлон».

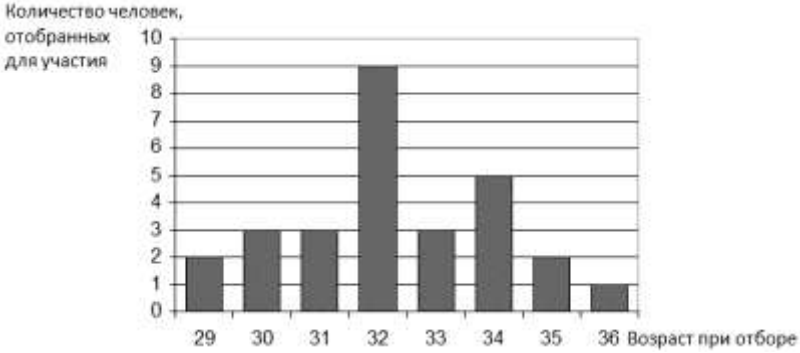


Рис. 4. Диаграмма распределения возраста профессиональных астронавтов НАСА, отобранных по программе «Аполлон»

Границы возраста астронавтов в каждом наборе по программе «Спейс Шаттл» представлены на рисунке 5, где максимальный возраст – 47 лет, минимальный – 26 лет. Из рисунка

видно увеличение среднего возраста отобранных кандидатов в астронавты по программе «Спейс Шаттл» по наборам.

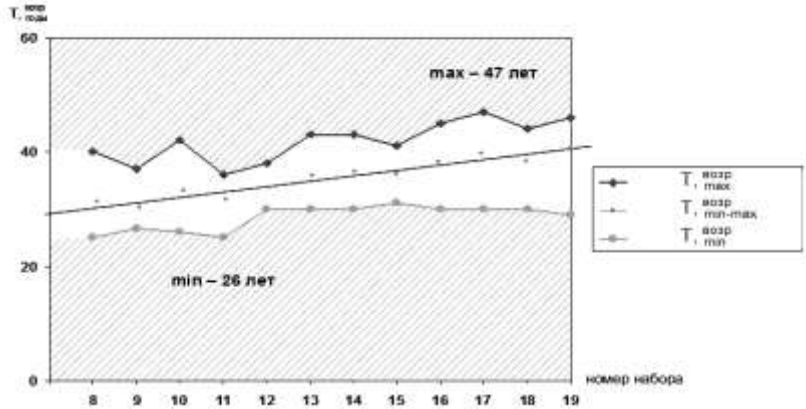


Рис. 5. Границы возраста астронавтов в каждом наборе (min-max) по программе «Спейс Шаттл»

На рисунке 6 представлен возраст кандидатов в профессиональные космонавты, отобранных в России в период с 2000 по 2013 годы по программе МКС.

В 2012 году в России впервые был проведен открытый конкурс в отряд Роскосмоса. На основе опыта выполнения пилотируемых программ одним из условий отбора стало требование к возрасту кандидата в космонавты – не старше 33 лет.

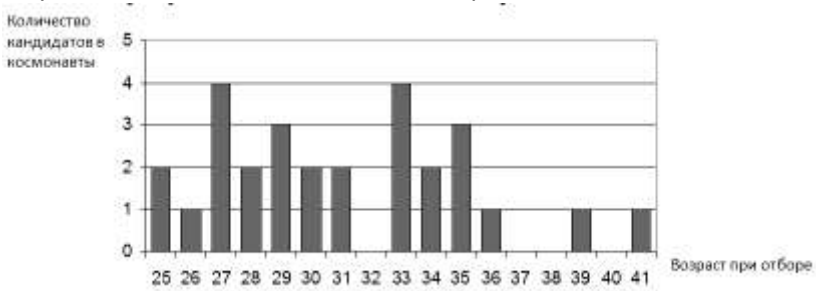


Рис. 6. Диаграмма распределения возраста кандидатов в космонавты РФ с 2000 по 2013 годы (с учетом открытого конкурса 2012 г.)

К основным функциям участника космического полета на борту ТПК «Союз ТМА» и МКС относятся:

- осуществление на ТПК «Союз» и РС МКС полета в составе профессионального экипажа и выполнение действий, предусмотренных программой полета и бортовой документацией;
- ведение связи с ЦУПом;
- обеспечение своей жизнедеятельности в полете и после посадки;
- выполнение предусмотренной программы научных экспериментов, символической деятельности и других задач программы его полета;
- выполнение действий в аварийных ситуациях соответствии с бортовой документацией и указаниями командира экипажа.

Для выполнения космического полета с участником космического полета на МКС во время пребывания в ЦПК проводятся:

1. Подготовка по теоретическим основам космонавтики.

2. Теоретическая подготовка по ТПК «Союз».

3. Практическая подготовка на стендах и тренажерах ТПК «Союз».

4. Теоретическая подготовка по РС МКС.

5. Практические занятия и тренировки на тренажерах и стендах РС МКС.

6. Теоретические и практические занятия по средствам медицинского обеспечения РС МКС.

7. Подготовка к работе в открытом космосе с использованием:

- самолета-лаборатории ИЛ-76МДК;
- гидролаборатории;
- центрифуги ЦФ-18.

8. Подготовка организма к воздействию факторов космического полета.

9. Подготовка к выживанию в различных климатических и географических условиях (лесисто-болотистая местность, тундра, крайний север, горная местность, морские тренировки).

10. Подготовка к выполнению научных экспериментов на борту МКС (с использованием наземных тренажеров и средств подготовки).

11. Интенсивный курс подготовки по русскому языку.

12. Послеполетная реабилитация и восстановление организма после космического полета.

Минимальная длительность подготовки УКП к полету на базе ЦПК с учетом изучения русского языка иностранцем до минимально требуемого уровня составляет около 25 недель (табл. 3).Для поддержания профессиональных навыков и выполнения своих обязанностей по основному месту работы участник космического полета вправе периодически прерывать свою подготовку, в соответствии с совместно разработанным планом-графиком. Но в течение последних трех месяцев непосредственно перед полетом он должен находиться в ЦПК постоянно. В контракте с УКП также предусматриваются обязательства по его участию в послеполетных мероприятиях. В частности, определяются время пребывания УКП в ЦПК после полета, обязанности и ответственность УКП на этапе послеполетной деятельности.

Таблица 3

Виды подготовки	**Длит., часы**
Теоретическая подготовка по ТПК «Союз» и его системам	97
Теоретическая подготовка по РС МКС и его системам	62
Практические занятия и тренировки на тренажерах и стендах ТПК «Союз»	180
Практические занятия и тренировки на тренажерах и стендах МКС	80
Физическая подготовка	120
Медико-психологическая подготовка	4
Специальная подготовка к факторам космического полета	27

Средства медицинского обеспечения ТПК «Союз» и РС МКС	16
Подготовка по научной программе полета	конкретно для каждого УКП
Подготовка к полетам и полеты на невесомость	10
Изучение русского языка	252
Самостоятельная подготовка	–
Профилактический отдых	40
Работа по плану предстартовой подготовки	96
ИТОГО:	984 (25 недель)

До последнего времени конкуренция в области представления коммерческой услуги космического полета отсутствовала. Только два космических агентства – Роскосмос и НАСА – обладали потенциалом для продажи услуги на рынке, при этом в США существовали серьезные ограничения на коммерческое использование орбитальных кораблей «Шаттл», что практически не оставляло шансов НАСА выходить на рынок с услугой туристического космического полета. Однако в настоящий момент активно формируется услуга суборбитального полета, продвигаемая на рынок частными компаниями (например, «Virgin Galactic») (табл. 4). Отличие ее состоит в том, что полет можно назвать космическим с некоторой степенью условности. Достигается существующая общепринятая граница космического пространства 100 км, при этом пребывание в космосе длится лишь несколько минут и выполнение каких-либо работ, заданий невозможно. Более низкая стоимость услуги также переводит ее в несколько иной целевой сегмент. Вместе с тем, наличие такой услуги, безусловно, влияет на рынок, оттягивая на себя часть менее амбициозных клиентов, с меньшими финансовыми возможностями.

Таблица 4

Виды и качество услуг при коммерческих полетах на различных космических аппаратах		
Характеристики полета и	Союз + РС	Space ShipTwo

подготовки	МКС	
Медицинский отбор	«+»	«+» (по сокр. программе)
Время подготовки	не менее 25 недель	до 2-3 недель
Длительность нахождения в невесомости	8-10 суток	6 минут
Стоимость полета в целом	20-35 млн. долл.	250 тыс. долл.
Стоимость 1 минуты полета в космосе	1380 долл.	34000 долл.
Возможность адаптации к невесомости	«+»	«–»
Свободное перемещение в невесомости	в течение всего полета	условно в районе кресла, отстегнув средства фиксации
Выход в открытый космос	«+»	«–»
Выполнение экспериментов	«+»	«–»
Ведение телемостов с Землей	«+»	«–»
Выполнение символической деятельности	«+»	«–»
Количество УКП (туристов) в одном полете	1-2 человека	до 9 человек
Возможность увеличения длительности полета	до нескольких месяцев	«–»
Полноценное (детальное) знакомство с космосом	«+»	«–»
Массовость полетов в космос	«–»	«+»

В заключение можно сказать, что начало XXI века открыло чрезвычайно перспективное направление развития пилотируемой космической отрасли – это космический туризм. С 2001 го-

да по 2013 год при помощи российских космических кораблей «Союз» на российском сегменте МКС побывали десять непрофессиональных космонавтов. При этом, практически все они выполняли собственные космические исследования, эксперименты и образовательные программы.

В данное время в США космический туризм считается самой динамично развивающейся частью космической отрасли. Частные корпорации вкладывают огромные деньги в разработку собственных ракет-носителей, суборбитальных и орбитальных космических кораблей, даже орбитальных гостиниц для длительного пребывания туристов на орбите. Создается и наземная туристическая инфраструктура, уже построен первый в мире космопорт «America». Планируется создание сети космопортов по всему миру, что позволит с использованием суборбитальных космолайнеров уже в ближайшие десятилетия увеличить количество людей, побывавших в космосе в сотни раз.

Неуклонный ежегодный рост объемов как спроса, так и предложения рынка космического туризма, появление все новых партнеров и новых областей коммерческого сотрудничества не только свидетельствует о растущей заинтересованности все большего количества стран космическими разработками, но и, безусловно, открывает возможности перед учеными из стран, не имеющих соответствующей космической базы, принимать участие в космических проектах и разработках, что способствует объединению усилий ученых и разработчиков из разных стран, накоплению опыта международного сотрудничества в такой важной и перспективной сфере деятельности человека как освоение космоса, что, в конечном итоге, способствует прогрессивному развитию не только отрасли, но и общества в целом.

Результаты подготовки к полетам и выполнения космических полетов непрофессиональными космонавтами на МКС могут быть использованы для подготовки космических туристов по другим коммерческим программам.

Литература:

1. Подготовка непрофессиональных космонавтов к полетам на МКС / под общ. ред. В.В. Циблиева, Б.И. Крючкова, М.М. Харламова. – РГНИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина, 2008.
2. Крючков, Б.И. Концепции, направления и перспективы развития мировой пилотируемой космонавтики / Б.И. Крючков, А.А. Курицын, В.И. Ярополов. - ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», 2013.

ТРЕНАЖЕРНЫЙ МАКЕТ МНОГОЗОННОЙ ЭЛЕКТРОВАКУУМНОЙ ПЕЧИ (МЭП-01) В ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ ПО НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ И ЭКСПЕРИМЕНТАМ

Лукьянова Ольга Алексеевна, ведущий инженер, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

Международная космическая станция (МКС) — многоцелевая научная лаборатория, обеспечивающая проведение фундаментальных и прикладных исследований на околоземной орбите.

Одной из основных целей использования МКС инженерным сообществом является реализация прикладных научных исследований, а также отработка новых типов бортовой целевой аппаратуры и методов ее эффективного применения, для разработки новых космических технологий и их использования в промышленности и социальной сфере на Земле, включая непосредственное получение образцов продукции на орбите.

В настоящее время Российский сегмент (РС) сохраняет потенциал развития и обновления. После введения планируемого многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ) «Наука» и последующих модулей в состав РС МКС будет решен вопрос интеграции комплекса целевых нагрузок (КЦН) с использованием уни-

версальных рабочих мест (УРМ), а также значительное увеличение доли времени экипажа на выполнение работ по программе НПИ [1].

КЦН МЛМ создан для обеспечения реализации полного технологического цикла проведения космических экспериментов, начиная от их наземной подготовки, планирования, проведения на борту (включая монтаж НА и интеграцию оборудования с бортовыми системами), и завершая получением и передачей результатов КЭ их постановщикам и потребителям.

КЦН МЛМ состоит из научной аппаратуры (НА), целевого оборудования (ЦО), механических и электромеханических адаптеров и кабелей.

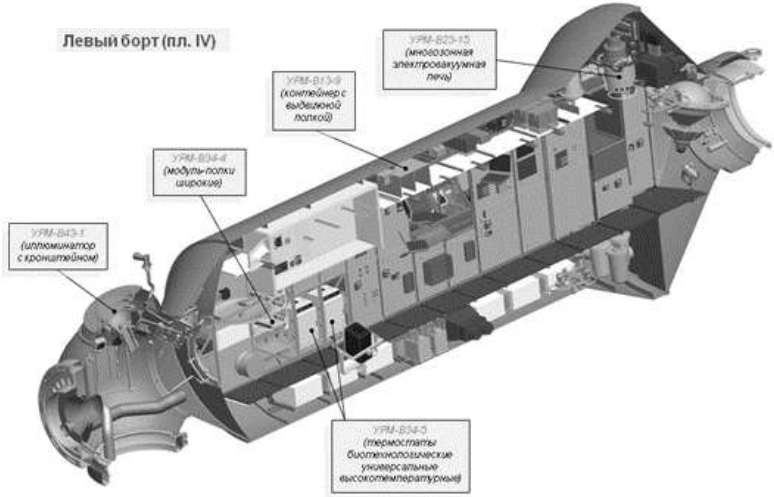
Одной из составляющих КЦН МЛМ является целевое оборудование (ЦО), состоящее из средств, обеспечивающих необходимые условия для выполнения экспериментов, а именно: наведение и позиционирование полезной нагрузки, обеспечение заданных температурных условий и режимов микрогравитации, защита среды гермоотсеков МКС от загрязнения любыми биологическими и химическими продуктами [2].

В состав ЦО МЛМ РС МКС входит научная аппаратура: многозонная электровакуумная печь «МЭП-01» предназначена для отработки в полуавтоматическом режиме технологии выращивания в условиях невесомости кристаллов полупроводников с уникальными техническими характеристиками для приборов, генераторов и датчиков различных излучений и исследований технологических процессов.

Разработчиком научной аппаратуры «МЭП-01» является филиал ФГУП «ЦЭНКИ» – НИИСК (Научно – исследовательский институт стартовых комплексов имени В.П. Бармина). Научная аппаратура - многозонная печь «МЭП-01» устанавливается на УРМ-В23-15.

Эксперименты проводятся в автоматическом режиме по заданному алгоритму, при этом оператор выполняет подготовительные и заключительные операции.

Накопленный опыт, полученный в период плодотворных работ на пилотируемом космическом комплексе (ПКК) «Мир» за 1989–1999 годы, позволяет сделать вывод о том, что образцы полупроводниковых монокристаллов и структур по своим параметрам и свойствам значительно превышали существующие на момент их получения параметры, заложенные в существовавших ТУ и ГОСТах. Это подтверждает высокое качество космического материала.



За время работ было сделано следующее:

проанализированы «космические факторы» и их ожидаемое влияние на рост и свойства материалов;

исследованы различные режимы гравитационной и капиллярной конвекции;

сформулированы требования для допустимых линейных и вибрационных микроускорений, необходимых для обеспечения воспроизводимости технологических процессов;

построены численные модели основных методов выращивания полупроводниковых монокристаллов: направленной кри-

сталлизации, бестигельной зонной плавки, осаждение из газовой фазы.

На научной аппаратуре «МЭП-01» планируется выполнение следующих экспериментов: «Магнитоконтроль», «Фуллерен», «Мираж».

Особая роль в успешном выполнении проводимых экспериментов отводится действиям экипажа. В связи с этим был разработан тренажерный макет «МЭП-01», который предназначен для обучения космонавтов в учебном классе всем видам работ, необходимых для обслуживания научной аппаратуры при проведении научных экспериментов по космической технологии и материаловедению в условиях микротяжести в составе МЛМ РС МКС. Технические возможности тренажерного макета научной аппаратуры полностью обеспечивают имитацию проведения космических экспериментов.

При своей работе тренажер обеспечивает имитацию работы аппаратуры по фиксированному времени на эксперимент и имитирует процессы работы «МЭП-01».

При работе оператора с тренажерным макетом «МЭП-01» отрабатываются необходимые операции с научной аппаратурой, отрабатывается циклограмма по бортовой документации на космический эксперимент, а также нештатные ситуации, которые могут возникнуть при работе с аппаратурой или бортовыми системами.

Поэтому для необходимой подготовки космонавтов была разработана методика проведения занятий по приобретению необходимых навыков.

Подготовка в составе групп ОКП:

- кандидат в космонавты знакомится с методами выращивания монокристаллов, их достоинствами и недостатками;
- узнает основные характеристики научной аппаратуры и с выполненными экспериментами на ОС «Салют-6», «Салют-7», ППК «Мир» и результатами КЭ;

- знакомится с перспективными технологиями и направлениями космического материаловедения.

Подготовка в составе групп:

- космонавт участвует в технологических сборах на предприятии-разработчике научной аппаратуры;
- знакомится с образцами материалов, получаемых в результате КЭ, и делает сравнительные характеристики с наземными образцами;
- знакомится с тренажерным макетом научной аппаратуры «МЭП-01 (устройство и принцип действия, технические характеристики).

Подготовка в составе экипажей:

- изучает конструкцию и принцип действия аппаратуры, отрабатывает практические навыки операторской деятельности на тренажерном макете «МЭП-01»;
- проходит подготовку по выполнению КЭ на борту РС МКС.

Имеющийся опыт в подготовке экипажей позволяет сделать вывод о том, что тренажерный макет «Многозонной печи МЭП-01» является универсальным оборудованием, формирующим навык операторской деятельности у космонавтов, близкий к штатным условиям на борту.

Литература:

1. Легостаев, В.П. Целевое использование российского сегмента МКС: значимые научные результаты и перспективы ОАО «Ракетно-космическая корпорация» (РКК «Энергия») / В.П. Легостаев, А.В. Марков, И.В. Сорокин. – Королёв, 2013.

2. Попова, Е.В. Учебно-справочное пособие «Комплекс целевых нагрузок многоцелевого лабораторного модуля российского сегмента международной космической станции» / Е.В. Попова. - ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», 2013.

ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЛЕКСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ЛУННОГО ГРУНТА: КОСМОГЕОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Торгашев Роман Евгеньевич, к.пед.н., доцент, с.н.с., Лукьянова Ольга Алексеевна,ведущий инженер, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

Аннотация: Перспективы использования ресурсов Луны. В настоящей работе авторы рассматривают концепцию положений перспективного использования ресурсов лунного грунта для создания экспериментальной, а затем и промышленной инфраструктуры.

Одними из важнейших направлений освоения космоса в 21 веке являются новые методы координации деятельности создания космического лифта, добыча гелия-3 на Луне, добыча термоядерного радиоактивного сырья на Луне, которые потребуют высочайшего искусства технологий и чрезвычайно высоких «космических, неземных» затрат.

В настоящее время одним из новейших реализуемых направлений, в плане экономической деятельности в космосе, является лишь «Космический туризм», но и он имеет довольно сомнительную эффективность и не является индустриальной деятельностью, это - сфера услуг. Соответственно «Туристическая космонавтика» - скорее вспомогательное направление, чем основное. Но, это очень дорогое удовольствие, чтобы оказаться комическим туристом. Поэтому для целесообразности экономической эффективности, те средства, которые достаются от космических туристов, должны быть направлены, по нашему мнению, исключительно на развитие и внедрении новых методов, о которых мы ранее говорили.

Ряд исследователей отмечают, что основным источником топлива для орбитальных грузовых кораблей должен служить измельченный в мелкий порошок твердый лунный грунт. В силу

особенностей своей конструкции плазменные двигатели потенциально – «многотопливные», способны потреблять любое доступное жидкое «Рабочее тело» и твердые вещества в виде мелкодисперсного порошка. Источником порошкообразного лунного грунта, могла бы служить коммерческая сырьевая лунная база.

В отличие от добычи из лунного грунта радиоактивного сырья или компонентов химического ракетного топлива производство из него порошка - низкотехнологичный и не энергозатратный процесс. Технологическая простота производства основного продукта позволяет снизить вес оборудования «Порошковой» лунной базы до нескольких десятков тонн, и стоимость ее создания составляет около нескольких миллиардов долларов, что не выходит за рамки возможностей современных инвесторов.

Средством выведения порошка с Луны на орбиту должна служить механическая катапульта – «Лунная праща», представляющая собой ротор с лентами километровой длинны, на концах которого достигается орбитальная скорость, которая на Луне чуть меньше двух километров в секунду. Эта транспортная система не требует затрат топлива, но способна обеспечить промышленный грузопоток с поверхности Луны на орбиту.

Лунный грунт может использоваться не только как топливо для плазменных двигателей, но и как химическое сырье для получения жидкого кислорода, керамики, металлов и изделий из этих материалов на орбитальных производственных центрах.

Перспективное альтернативное производство в космосе. Высокая стоимость выведения с поверхности Земли и наличие доступных источников сырья, которыми могут служить сначала вторичное сырье космической группировки, баки ракет и старые спутники, а позже и инопланетные ресурсы, сделает целесообразным развитие производственной деятельности в космосе. Эта деятельность, начавшись с производства простых расходных материалов и конструкций, со временем сможет развиться в отдельную отрасль космической индустрии.

Орбитальные станции должны послужить базами для орбитальных буксиров, центрами сосредоточения транспортных потоков, технологической, производственной и другой деятельности, выполняя роль главных опорных баз всей околоземной космической группировки, что обеспечит уверенную самоокупаемость и возможности для дальнейшего развития пилотируемой космонавтики.

Добыча на Луне дорогих, редких элементов, для экспорта на Землю. В лунном грунте содержится повышенное содержание некоторых дорогих элементов, которые не так много на Земле, таких как драгоценные металлы и радиоактивное сырье, в основном изотоп – «Гелий-3». Преимущества этого направления в том, что может быть решена проблема транспортных затрат, за счет вывоза дорогого сырья, который будет рентабельным даже при перевозке традиционными ракетами. Недостатки - в необходимости создания на Луне специальной инфраструктуры для добычи и обогащения редких элементов, что связано с чрезвычайно высокими вложениями.

Производство на Луне ракетного топлива. Вполне реалистичный сценарий, особенно, если учитывать, что топливо в космосе - самый востребованный и самый потребляемый расходный материал. Производство топлива на Луне, определенно, может быть выгодным решением, но для этого нужно учитывать специфику лунной ресурсной базы. На Луне широко распространены горные породы, но мало воды и вообще легких элементов. Поэтому самый простой из известных вариантов - это производство жидкого кислорода. Кислород может быть получен, практически, из любой лунной горной породы методом раскисления при высокой температуре. К недостаткам кислорода следует отнести то, что он может служить только окисляющим компонентом химического топлива. Для того чтобы получить реакцию горения с кислородом нужно иметь еще и горючее.

При использовании кислорода, главным образом, в качестве компонента химического топлива проблему горючего мож-

но решить следующим образом: поставляя с Земли жидкий водород. Водород очень легкий газ, относительная масса водорода для горения в паре с кислородом около 12%. Легкость водорода позволяет выводить его с Земли при относительно небольших затратах, так как большая часть топливной пары будет приходиться на недорогой лунный кислород. К недостаткам такого подхода можно отнести необходимость в постоянном снабжении горючим с Земли и плохие эксплуатационные характеристики водорода - он очень легкокипящий и быстро испаряется.

Последние исследования Луны, дают надежду на то, что на Луне может быть вода в виде кометного льда в достаточно больших количествах и концентрациях для промышленной добычи. Разлагая воду на водород и кислород можно получать химическую топливную пару на Луне, что позволяет обеспечивать орбитальную группировку лунным топливом, независимо от снабжения с Земли. Недостаток этого направления заключается в том, что на Луне может оказаться слишком мало месторождений льда, или его содержание в грунте окажется слишком низким. Сейчас нет достаточно подробных данных, чтобы утверждать, что-то определенное о количестве источников льда на Луне и их пригодности к добыче.

Другой общий недостаток концепции производства химического топлива на Луне - это его низкая эффективность. Большая часть производимого топлива будет расходоваться на транспортировку этого топлива к местам потребления. И вообще, эффективность химического топлива низкая и значительно повысить ее невозможно. Все это сильно ограничивает его возможности.

Производство кислорода на Луне, для орбитальных буксиров с плазменными двигателем - самый оптимальный из известных на настоящее время сценариев развития коммерческой деятельности на Луне.

Целесообразно производить «минеральную пыль» из лунного грунта, так как она дешевле и доступна в больших количествах.

Минеральная пыль, должна поставляться с лунной топливной базы. К основным достоинствам «Пылевой топливной базы», можно отнести, ее низкую стоимость и повсеместное наличие легкодоступных ресурсов. Оборудование пылевой базы так же надежно в эксплуатации и практически не нуждается в обеспечении с Земли.

Производство минеральной пыли, в отличие от жидкого топлива, не требует термической или химической переработки сырья. Требуется только добыча, механическое измельчение и выведение на орбиту, поэтому порошковая топливная база будет иметь относительно малый вес и высокую производительность. Соответственно, такой проект будет относительно не дорогим и имеющим высокую экономическую эффективность.

Контейнеры для лунной пыли должны быть одноразовыми, изготавливаться из минерального волокна, производимого на месте из лунного грунта. После выведения на орбиту материал контейнеров может так же измельчаться в мелкодисперсный порошок или использоваться для других целей, таких как производство различных конструкций или керамических изделий.

Лунная пыль, должна использоваться в основном как топливо для многоразовых орбитальных буксиров. Но она также может быть использована в качестве сырья для производства керамики, металлов и жидкого кислорода. Вести глубокую переработку лунного сырья, термическую и химическую, более выгодно на околоземных орбитальных станциях, чем на Луне. Размещать оборудование для глубокой переработки на околоземной орбите более выгодно из-за минимальных транспортных затрат, естественной защиты от космической радиации и наличия пилотируемых станций, служащих базой для размещения производственного оборудования.

Лунное сырье будет значительно дешевле, чем материалы, доставляемые с Земли, что делает его использование экономи-

чески обоснованным. Из минеральной пыли на орбите можно получать кислород, служащий окислителем для химических двигателей, керамические изделия, которые могут служить корпусами для обитаемых модулей и элементами несущих конструкций, из металлов могут быть изготовлены разнообразные детали и изделия, которые могут найти широкое применение. Возможность производить изделия из лунного сырья уменьшит потребность в обеспечении с Земли для орбитальной группировки. Что позволит экономить деньги на ее расширение и создаст основу для дальнейшего развития производственной деятельности в космосе.

Предлагаемая концепция порошковой лунной топливной базы не имеет аналогов по соотношению финансовых затрат и экономической эффективности. Кроме того, она позволяет начать разнообразное использование лунного сырья для обеспечения орбитальной группировки, создавая основу для экономически обоснованной производственной деятельности на основе инопланетных ресурсов, что отличает ее от других вариантов топливных баз на Луне.

Минеральная пыль в качестве основного топлива для орбитальных двигателей имеет ряд преимуществ. Производство минеральной пыли возможно без больших затрат на любых астрономических объектах: на Луне, на спутнике Марса – Фобосе, на астероидах, - это самое доступное и дешевое топливо в Галактике. Располагая флотом орбитальных буксиров, потребляющих доступное инопланетное топливо, человечество может без больших затрат создавать поселения на ближайших планетах и осваивать минеральные ресурсы астероидов.

Создание топливной базы на Луне и группировки многоразовых буксиров с плазменными двигателями на орбите может дать основу для дальнейшей колонизации космического пространства. Ресурсная база на Луне, словно ключ к дальнейшей колонизации всей Солнечной системы.

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛАНАРНОСТИ ОРБИТ ТРАНСПОРТНОГО КОРАБЛЯ И СТАНЦИИ ПРИ ВСТРЕЧЕ (ДЛЯ ДВУХСУТОЧНОЙ, ОДНОСУТОЧНОЙ И ЧЕТЫРЕХВИТКОВОЙ СХЕМ СБЛИЖЕНИЯ)

Митин Алексей Тимофеевич, к.т.н., с.н.с., доцент, Митина Антонина Алексеевна, к.т.н., ведущий научный сотрудник, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

Практика освоения космического пространства выдвинула целый комплекс сложных теоретических и практических проблем и задач, для решения которых требуется в совокупности учитывать ряд ограничений, обусловленных особенностями этих проблем и задач.

Одной из важных проблем космического полета является встреча двух космических аппаратов на орбите, в частности, встречи транспортного корабля (ТК) и орбитальной станции (ОС). Решается эта задача на основе определения времени старта ТК для его последующего сближения с ОС с оптимальным расходом топлива.

Для решения этой задачи необходимо рассчитать параметры переходной орбиты фазирования и управляющих импульсов скорости таким образом, чтобы ТК и ОС одновременно прибыли в заданную точку встречи, а их орбиты были компланарными. Требование компланарности исходит из обеспечения минимальных затрат рабочего тела ТК при доставке экипажа на борт ОС. Одновременное прибытие в заданную точку встречи является основным требованием, предъявляемым к этапу сближения ТК и ОС.

Такая встреча может быть осуществлена при определенном значении взаимного положения ОС и ТК на орбитах в момент выдачи заключительного (прицельного) импульса скорости достижения орбиты станции. Это положение определяется начальным углом фазирования (Φ_o)[1].

Начальный фазовый угол определяет взаимное угловое положение ТК и ОС в момент выдачи импульса скорости достижения орбиты станции. Поскольку ТК и ОС изначально находятся на разных орбитах и движутся с разными угловыми скоростями, то с течением времени фазовый угол между ними будет меняться. Время, в течение которого взаимное угловое положение ТК и ОС изменяется до начального угла фазирования, называется временем фазирования.

Продолжительность фазирования может изменяться в широких пределах и определяется выбором схемы сближения (двухсуточной, суточной и быстрой).

В разное время для доставки экипажа транспортным кораблем на орбитальные станции «Салют», «Мир» и международную космическую станцию (МКС) использовались двухсуточная, суточная и четырёхвитковая (быстрая) схемы сближения.

Следует отметить, что для выполнения совместного полета космических кораблей (КК) «Восток-3» и «Восток-4» с дальностью около 5 км использовалось прямое выведение этих ПКА на свои орбиты.

---

[1] Разность между угловым положением ТК и станцией называется углом фазирования (фазовым углом). За начало его отсчета принимают положение ТК, находящегося на внутренней орбите. Отсчитывается этот угол по направлению движения.

С 1969 года по 1985 год использовалась односуточная схема сближения КК с орбитальными станциями «Салют».

С 1986 год по настоящее время используется двухсуточная схема сближения КК «Союз» к орбитальной станции «Мир» и МКС.

В настоящее время приступили к использованию четырёхвитковой схемы сближения КК «Союз» и МКС. Прежде, чем применять эту схему сближения на КК «Союз, четырехвитковая схема сближения отрабатывалась на транспортно-грузовых кораблях ТГК «Прогресс-М».

Каждая из этих схем сближения обладает своими преимуществами и недостатками, что и предопределило их использование на разных этапах развития космонавтики. Для реализации этих схем требуется решить множество сложных проблем и задач. В данной работе будет рассмотрен только вопрос определения времени старта ТК, обеспечивающего комплонарность орбит ОС и ТК при их встрече для двухсуточной, суточной и четырёхвитковой схем сближения.

На продолжительность фазирования влияет не только выбранная схема сближения. Она также зависит и от высот полета космических аппаратов.

В том случае, если фазирование ТК и станции на орбите выполняется в течение одного-двух витков полёта, то запуск ТК на орбиту должен быть выполнен практически в тот момент, когда плоскость орбиты станции пройдет через точку старта ТК.

Односуточная и двухсуточная схемы сближения предусматривают фазирование транспортного корабля и станции в течение одних или двух суток соответственно. В этих условиях старт ТК для доставки экипажа на борт станции выполняется таким образом, чтобы плоскость орбиты станции располагалась в момент старта на несколько градусов западнее точки старта ТК, то есть, запуск ТК выполняется спустя несколько минут после прохода плоскости орбиты станции через точку запуска ТК.

Если бы гравитационное поле Земли было центральным, то время запуска ТК в этом случае не зависело бы от продолжительности фазирования ТК на орбите ожидания. Запуск ТК осуществлялся бы в момент прохождения плоскости орбиты станции точки старта ТК. При этом выполнялось бы требование компланарности при встрече транспортного корабля и станции. Но гравитационное поле Земли не является центральным. Поэтому плоскости орбит КА изменяют своё положение в пространстве, т.е. прецессируют с угловой скоростью, равной

$$\dot{\Omega} = -I \cdot \frac{\omega_{КА}}{P^2} \cdot \cos i \cdot, \text{ град/мин},$$

где I – коэффициент нецентральности гравитационного поля Земли (I = 6,6646·10^4 км^2); $\omega_{КА}$ – угловая скорость обращения космического аппарата по орбите $\left(\omega_{КА} = 360°/T,\ T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{a^3/K}\right)$; i – наклонение орбиты; P – фокальный параметр орбиты $\left[P = 2 \cdot r_A \cdot r_П / (r_A + r_П)\right]$.

Из этого равенства видно, что угловая скорость прецессии плоскости орбиты космического аппарата с увеличением высоты полёта уменьшается.

Транспортный корабль и станция при фазировании выполняют полёт на разных высотах, следовательно, плоскости их орбит со временем будут смещаться относительно друг друга (рис. 1). Т.е. компланарность орбит ТК и станции, выполненная во

время старта транспортного корабля, будет утеряна. Угол некомпланарности γ[2] со временем полета космических аппаратов будет расти.

Угловая скорость относительного смещения плоскостей орбит транспортного корабля и станции равна

$$\Delta\dot{\Omega} = \dot{\Omega}_T - \dot{\Omega}_C = -I \cdot \left(\frac{\omega_T}{p_T^{\,2}} - \frac{\omega_C}{p_C^{\,2}} \right) \cdot \cos i,$$

где $\dot{\Omega}_T$ – угловая скорость прецессии плоскости орбиты ТК; $\dot{\Omega}_C$ – угловая скорость прецессии плоскости орбиты станции; ω_T – угловая скорость обращения ТК по орбите; ω_C – угловая скорость обращения станции по орбите; P_T – фокальный параметр орбиты ТК; P_C – фокальный параметр орбиты станции; где i – наклонение орбит транспортного корабля и станции ($i = i_T = i_C$).

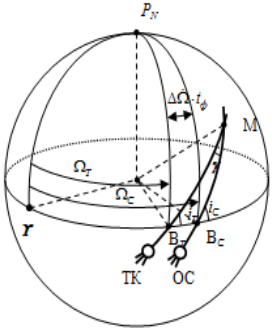


Рис. 1. Орбиты станции и транспортного корабля в момент их сближения при компланарном запуске транспортного корабля:

P_N – северный полюс небесной сферы; М – точка пересечения плоскостей орбиты транспортного корабля и станции, в которой прилагается боковой управляющий импульс скорости поворота плоскости орбиты транспортного корабля, обеспечивающий компланарность орбит; Υ – точка весеннего равноденствия; B_T – восходящий узел орбиты транспортного корабля; B_C – восходящий узел орбиты станции; ТК – транспортный корабль; ОС – орбитальная станция.

За время фазирования t_ϕ разность $\Delta\Omega$ прямых восхождений восходящих узлов орбит станции Ω_C и транспортного корабля Ω_T составит величину, равную

$$\Delta\Omega = \Omega_C - \Omega_T = \Delta\dot{\Omega} \cdot t_\phi .$$

[2]Угол γ между плоскостями орбит космических аппаратов, совершающих полет вокруг одного небесного тела, называется углом некомпланарности. Если плоскости орбит космических аппаратов совпадают, то орбиты называются компланарными (γ=0°).

За это же время (время фазирования) угол некомпланарности орбит γ станции и транспортного корабля станет равным

$$\gamma = \arccos\left(\cos^2 i + \sin^2 i \cdot \cos\Delta\Omega\right),$$

что следует из сферического треугольника $B_T B_C M$ (рис. 1.) в соответствии с теоремой косинуса угла в сферическом треугольнике.

Для обеспечения компланарности орбит станции и ТК в момент их сближения[3] необходимо транспортному кораблю сообщить боковой управляющий импульс скорости поворота плоскости орбиты транспортного корабля, равный

$$\Delta V_{\text{в}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{K}{P_T}} \cdot \sin\frac{\gamma}{2} \cdot (1 + e \cdot \cos\vartheta),$$

где K – гравитационный параметр Земли $\left(K = 3{,}986 \cdot 10^5 км^3/c^2\right)$; e – эксцентриситет орбиты транспортного корабля; ϑ – истинная аномалия точки приложения бокового управляющего импульса скорости поворота плоскости орбиты транспортного корабля.

Этот импульс скорости обеспечит совпадение плоскостей орбит станции и транспортного корабля.

Для оценки возможности двухсуточной схемы сближения транспортного корабля и станции обеспечения компланарности орбит в момент сближения, представляется полезным рассмотреть конкретные условия запуска транспортного корабля в моменты: прохождения плоскости орбиты станции точки старта ТК и запуска транспортного корабля с отклонением по времени от прохождения плоскости орбиты станции точки старта ТК.

Оценка особенностей двухсуточной схемы сближения (время фазирования равно двум суткам) дается для условий, когда станция движется по круговой орбите наклонением 51º и высотой 400 *км*, а транспортный корабль выводится на орбиту ожидания высотой 250 *км* и наклонением 51º в момент прохождения плоскости орбиты станции через точку старта ТК.

Относительная угловая скорость прецессии плоскостей орбит станции и транспортного корабля для этих условий равна

$$\Delta\dot{\Omega} = -I \cdot \left(\frac{\omega_T}{p_T^2} - \frac{\omega_C}{p_C^2}\right) \cdot \cos i = -6{,}6646 \cdot 10^4 \cdot \left(\left[\frac{360°}{89{,}4 \cdot 6621^2} - \frac{360°}{92{,}4 \cdot 6771^2}\right]\right) \cdot \cos 51° =$$
$$= -2{,}8846 \cdot 10^{-4}\, град/мин.$$

Разность прямых восхождений восходящих узлов орбит транспортного корабля и станции при сближении равна

$$\Delta\Omega = \Delta\dot{\Omega} \cdot t_{\phi} = 2{,}8846 \cdot 10^{-4} \cdot 2880 = 0{,}8307\, град.$$

Угол некомпланарности орбит станции и ТК при их сближении равен

$$\gamma = \arccos(\cos^2 i + \sin^2 i \cdot \cos\Delta\Omega) =$$
$$= \arccos(\cos^2 51° + \sin^2 51° \cdot \cos 0{,}8307°) = 1\ град\ 10\ угл.мин.$$

---

[3] Определяется началом режима «Захват» радио-технической системы «Курс»: расстояние между ТК и станцией равно 150-180 *км*.

Величина бокового управляющего импульса скорости для перехода на компланарные орбиты для малых углов некомпланарности круговых орбит равна

$$\Delta V_б = \sqrt{\frac{K}{r_т}} \cdot \frac{\gamma}{57{,}3} = \sqrt{\frac{398600}{6621}} \cdot \frac{1{,}17}{57{,}3} = 0{,}158\ км/с.$$

Следовательно, если выполнить запуск транспортного корабля в момент времени, когда плоскость орбиты станции проходит через точку старта ТК, то для обеспечения компланарности орбит при сближении потребуется боковой управляющий импульс скорости, равный 158 *м/с* (при двухсуточной схеме сближения), что составляет 35% всего запаса характеристической скорости транспортного корабля.

Чтобы существенно снизить расход рабочего тела на обеспечение компланарности орбит при сближении необходимо осуществить запуск транспортного корабля позже того времени, когда плоскость орбиты станции пройдёт точку старта ТК.

Если временное отклонение запуска транспортного корабля от времени прохождения плоскостью орбиты станции точки старта ТК, равно t_o, то за это время плоскость орбиты станции по отношению точки старта ТК сместится на запад на величину, равную $(\omega_з + \dot{\Omega}_c) \cdot t_o$ (рис. 2).

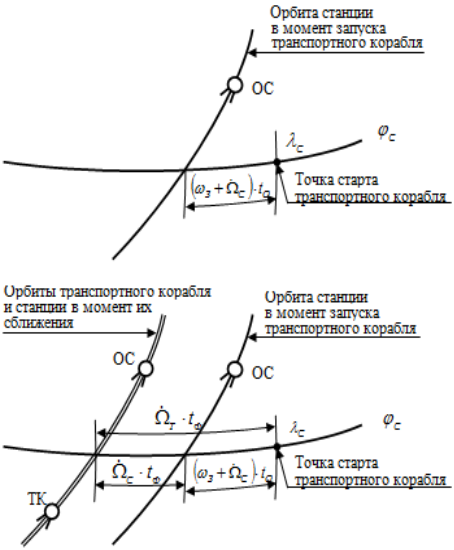


Рис. 2. Орбиты станции и транспортного корабля при некомпланарном запуске транспортного корабля.

При этом время запуска ТК на исходную орбиту будет равно

$$t_з = t_п + t_о,$$

где $t_п$ – время прохождения плоскости орбиты станции через точку старта ТК; $t_о$ – отклонение времени запуска транспортного корабля от момента прохождения орбиты станции точки старта ТК.

Отклонение времени запуска ТК от момента прохождения плоскости орбиты станции через точку старта ТК определяется угловыми скоростями прецессий плоскостей орбит станции $\dot{\Omega}_т$ и ТК $\dot{\Omega}_с$, временем фазирования $t_ф$. Следует отметить, что, за время фазирования плоскости орбит станции и ТК повернутся на углы, равные $\dot{\Omega}_с \cdot t_ф$ и $\dot{\Omega}_т \cdot t_ф$, соответственно. Плоскость орбиты станции за время $t_о$ от момента ее прохождения через точку старта ТК до момента старта ТК повернётся на запад ещё на угол, равный $(\dot{\Omega}_с + \omega_з) \cdot t_о$.

Суммарный угол поворота плоскости орбиты станции в пространстве от момента её прохождения точки старта ТК до момента перехода ТК на орбиту станции будет равен $(\omega_з + \dot{\Omega}_с) \cdot t_о + \dot{\Omega}_с \cdot t_ф$.

Этот угол поворота плоскости орбиты станции равен углу поворота плоскости орбиты ТК за время его фазирования, а именно

$$(\omega_з + \dot{\Omega}_с) \cdot t_о + \dot{\Omega}_с \cdot t_ф = \dot{\Omega}_т \cdot t_ф.$$

Следовательно, отклонение времени запуска $t_о$ транспортного корабля от момента прохождения плоскости орбиты станции над точкой его старта, обеспечивающее компланарность орбит станции и транспортного корабля при их встрече, равно

$$t_о = \frac{\dot{\Omega}_т - \dot{\Omega}_с}{\omega_з + \dot{\Omega}_с} \cdot t_ф,$$

где $\omega_з$ – угловая скорость вращения Земли ($\omega_з = 0{,}2507 град/мин$).

Для конкретных условий, когда высота полета станция по круговой орбите с наклонением 51º равна 400 *км*, а транспортный корабль выводится на орбиту ожидания высотой 250 *км* с таким же наклонением, угловые скорости прецессии плоскостей орбиты ТК и станции будут равны

$$\dot{\Omega}_т = -I \cdot \frac{\omega_т}{P_т^2} \cdot \cos i = -6{,}6646 \cdot 10^4 \cdot \frac{360°}{89{,}4 \cdot 6621^2} \cdot \cos 51° = 0{,}00385 град/мин.$$

и

$$\dot{\Omega}_с = -I \cdot \frac{\omega_с}{P_с^2} \cdot \cos i = -6{,}6646 \cdot 10^4 \cdot \frac{360°}{92{,}4 \cdot 6771^2} \cdot \cos 51° = 0{,}003564 град/мин.$$

В этих условиях, чтобы обеспечить компланарность орбит станции и транспортного корабля при встрече, транспортный корабль должен быть выведен на орбиту позже момента прохождения плоскостью орбиты станции точки его старта на время, равное

$$t_о = \frac{\dot{\Omega}_т - \dot{\Omega}_с}{\omega_з + \dot{\Omega}_с} \cdot t_ф = \frac{0{,}00385 - 0{,}003564}{0{,}2507 + 0{,}003564} \cdot 2880 = 3 мин\ 14{,}4 с.$$

Если выполнить аналогичные вычисления и для тех же условий полета ОС и ТК для суточной и быстрой схем сближения, то это позволит провести сравнительную количественную оценку времени запуска ТК, обеспечивающего компланарность орбит ОС и ТК при выполнении двухсуточной, суточной и четырехвитковой схем сближения.

Продолжительность фазирования при двухсуточной и суточной схемах сближения ТК и станции равна $t_{\Phi} = 2880 мин.$ и $t_{\Phi} =$ 1440 *мин*. При быстрой схеме сближения продолжительность фазирования равна

$$t_{\phi} = N \cdot T_c ,$$

где *N* – число витков фазирования станции и транспортного корабля на орбите; T_c – период обращения станции по своей орбите.

Результаты сравнительной количественной оценки времени запуска ТК приведены в таблице 1, где указаны условия, для которых выполнялись вычисления, формулы и результаты расчетов, на основании которых сделаны выводы.

Расчеты выполнялись для круговых орбит. Высота полета станции 400 *км*, наклонение 51º.

При этом анализировались два случая запуска ТК на орбиту. В первом ТК выводится на орбиту ожидания высотой 250 *км*, наклонение 51º в момент прохождения плоскостью орбиты ОС точки старта ТК.

В таблице показано, что для таких условий запуска ТК угол некомпланарности орбит γ ОС и ТК в момент их встречи будет равен 1º 10 *угл. мин* , 35 *угл. мин*, 9 *угл. мин* при двухсуточной, суточной и четырехвитковой схемах сближения, соответственно.

Для компенсации некомпланарности орбит ТК и ОС потребуется боковой управляющий импульс скорости, равный 158 *м/с* при двухсуточной схеме сближения, что составляет 35% всего запаса характеристической скорости ТК; 79 *м/с* при суточной схеме сближения; 20 *м/с* при четырехвитковой схеме сближения.

Таблица 1. Время запуска ТК и компланарность орбит станции и ТК при встрече

Параметры орбиты ОС: высота 400 *км*, наклонение 51º. ТК выводится на орбиту ожидания: высота 250 *км*, наклонение 51º **в момент прохождения плоскостью орбиты ОС точки старта ТК**			
Схемы сближения	**двухсуточная**	**суточная**	**четырёхвитковая**
Время фазирования $t_{\phi}, мин$	**2880**	**1440**	$t_{\phi} = N \cdot T_c$
Угол некомпланарности	**1 *град* 10 *угл. мин***	**35 *угл. мин***	**9 *угл. мин***
Боковой управляющий импульс скорости	**158 *м/с***	**79 *м/с***	**20 *м/с***
Обеспечение компланарности орбит ОС и ТК при встрече запуском ТК **позже прохождения плоскостью орбиты ОС точки старта ТК на время t_O**			
Отклонение времени запуска	**3 мин 14,4 с**	**1 мин 37,2 с**	**25,9 с**

Во втором случае показано, что, если выполнить запуском ТК позже прохождения плоскостью орбиты ОС точки старта ТК на 3 *мин* 14,4 *с*, на 1 *мин* 37,2 *с* и на 25,9 *с* при двухсуточной, суточной и четырехвитковой схемах сближения, соответственно, то такой запуск ТК обеспечит компланарность орбит ОС и ТК при их встрече на орбите.

Следовательно, для обеспечения компланарности орбит ОС и ТК при встрече на орбите, запуск ТК следует производить позже момента времени, когда плоскость орбиты станции пройдет точку старта ТК. Величина такой временной задержки определяется выбором схемы сближения (двухсуточной, суточной и быстрой, а именно, временем фазирования) и высотой полета космических аппаратов.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ КОСМОНАВТОВ К НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОРБИТАЛЬНОМ ПОЛЕТЕ.

Попова Елена Владимировна, начальник отделения, ФГБУ "НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина", Звездный городок Московской области

Подготовка космонавтов в группах – звено системы практической подготовки по программе научно-прикладных исследований и экспериментов в космосе, которое является связующим между теоретическим обучением космонавтов и их практической профессиональной деятельностью. Приводятся функции в профессиональной подготовке космонавтов: обучающая, воспитывающая, развивающая, диагностическая.

Рассматриваются новые предложения по преобразованию программ практических занятий космонавтом в группах, что позволяет решить следующие задачи:

- формирование практических навыков проведения космических экспериментов на уровне космонавта-испытателя, что позволит снизить количество ошибок по научной программе в полете;
- раскрытие научно-исследовательского подхода к проведению космических экспериментов;

- приобретение конкретных прикладных знаний и навыков;
- накопление собственного опыта проведения космического эксперимента.

Изложенное в докладе позволяет определить цель подготовки в группах по программе научно-прикладных исследований и экспериментов в космосе: формирование знаний по научной программе, развитие профессиональных способностей выполнения научной программы, овладение методикой работы и технологией процесса проведения космического эксперимента, формирование устойчивого интереса к научной деятельности в космосе.

В рамках подготовки по научно-прикладным исследованиям и экспериментам (НПИиЭ) в космосе с учетом российских программ, утвержденных на подготовку в экипажах МКС, формируется программа подготовки космонавтов в группах.

В данной работе в качестве примера были учтены направления НПИиЭ, относящиеся к тематикам, выделенным из общего списка направлений НПИиЭ:

- физико-химические процессы и материалы в условиях космоса;
- человек в космосе;
- космическая биология и биотехнология;
- технологии освоения космического пространства;
- образование и популяризация космических исследований.

В данной программе профессиональной подготовки космонавтов в группах учитываются разрабатываемые документы (Рис. 1) по КЭ и проходящие весь процесс формирования научного эксперимента, начиная с этапа его официального оформления согласно ГОСТ Р 52017-2003 Аппараты космические «Порядок подготовки и проведения космического эксперимента». Данный стандарт устанавливает порядок подготовки и проведения космических экспериментов, сбора, обработки, хранения и использования материалов космических экспериментов научно-

го, социально–экономического и коммерческого назначения, проводимых на пилотируемых и автоматических космических аппаратах.

Учитывая тот факт, что программа НПИиЭ меняется от экипажа к экипажу, в представленной программе рассматриваются: теоретическая основа, необходимая для проведения космических экспериментов (КЭ) по направлениям, и практическая часть, основанная на методиках КЭ, проводимых на МКС.

Цель подготовки космонавтов в группах по рассматриваемым тематикам по вышеуказанным направлениям - формирование у космонавтов научного мышления и целостного представления о методологических основах проведения космических экспериментов.

Рис. 1 Стадии подготовки и проведения КЭ

Задачи подготовки космонавтов в группах по рассматриваемым тематикам:

1. Ознакомить космонавтов в группах с теоретическими и практическими аспектами и проблемами КЭ.

2. Сформировать у космонавтов в группах систему знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения КЭ в условиях космического полета.

3. Актуализировать у космонавтов готовность и способность работы с научной аппаратурой и проведения исследований в космосе.

Подготовка космонавтов по программе НПИиЭ проводится с учетом долгосрочной программы, которая формируется в соответствии с решением секции КНТС о внедрении КЭ и подготовки его к полету.

Весь цикл реализации КЭ проходит, начиная с Программы, утвержденной на 5 лет, и заканчивается этапом возвращения результатов КЭ постановщику (рис. 2).

Рис. 2 Этапы планирования КЭ для РС МКС

Требования к уровню освоения содержания направлений по рассматриваемым тематикам.

Космонавт, прошедший подготовку в группах должен знать:

- понятия, объекты и предметы, используемые в КЭ, основные принципы и закономерности проведения КЭ;
- методы и методики проведения КЭ;

- профессионально-этические, организационно-управленческие основы и проблемы исследовательской культуры в космосе;

уметь:

- получать и обрабатывать информацию в рамках КЭ;
- проводить исследовательско-аналитическую работу (анализ состояния исследуемых объектов и научной аппаратуры);
- организовывать научную деятельность на РСМКС;
- владеть навыками:
- использования бортовой документации при проведении КЭ;
- использовать радиограммы с перекрестными ссылками на радиограмму;
- использования научной аппаратуры при проведении КЭ;
- координации всех направлений деятельности на МКС в рамках проводимых исследований;
- использование вспомогательной аппаратуры при проведении КЭ;
- ориентации всех направлений научной деятельности в рамках программы полета.

Объем направлений и виды учебной работы по рассматриваемым тематикам

Виды учебной работы	Объем (час.)
Теоретические занятия	36
Практические занятия в ЦПК	157,5
Практические занятия на предприятии постановщиков КЭ	72
Общая трудоемкость	265,5

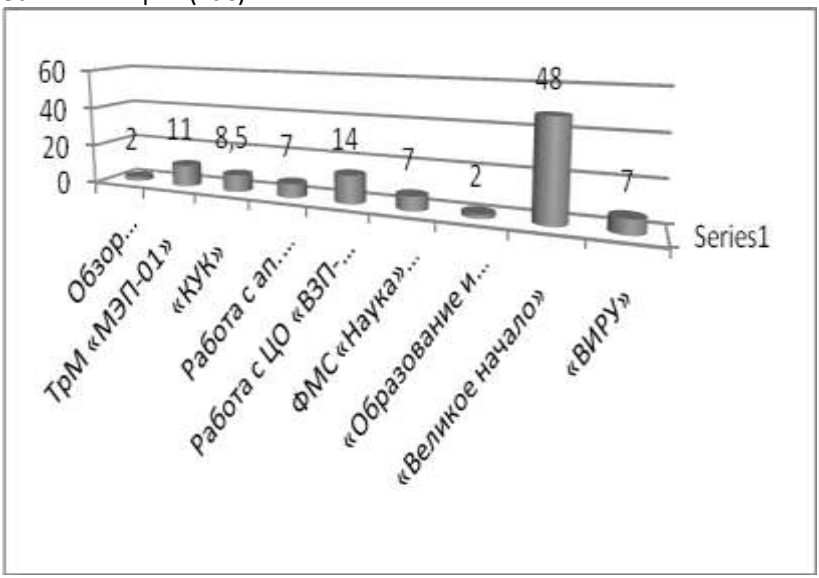
Направления НПИиЭ и виды учебной работы 2 отделения 54 отдела по рассматриваемым тематикам

Направления НПИиЭ	Теоретические занятия Трудоемкость (час.)	Практические занятия Трудоемкость (час.)	КЭ

Физико-химические процессы и материалы в условиях космоса и технология освоения космического пространства	10	39	«ПК-3+», «ПК 4», ТрМ «МЭП-01»
Человек в космосе (Радиационная безопасность)	4	21	«Матрешка-Р», «Баббл-дозиметр», «Фантом», «Люлин-5», «Пилле-МКС», «Тритель», «Шторка защитная», «СПД», «Падл-детекторы»
Космическая биология и биотехнология	9	56	Главбокс-С», «Рекомб-К», «Лада»
Технологии освоения космического пространства	3,5	25,5	«ВЗП-У», «Шумомер»
Образование и популяризация космических исследований	9,5	56	«Великое начало», «ВИРУ», «КУК»
Практические занятия на предприятии постановщиков КЭ	-	72	
Всего:	36	269,5	
	305,5		

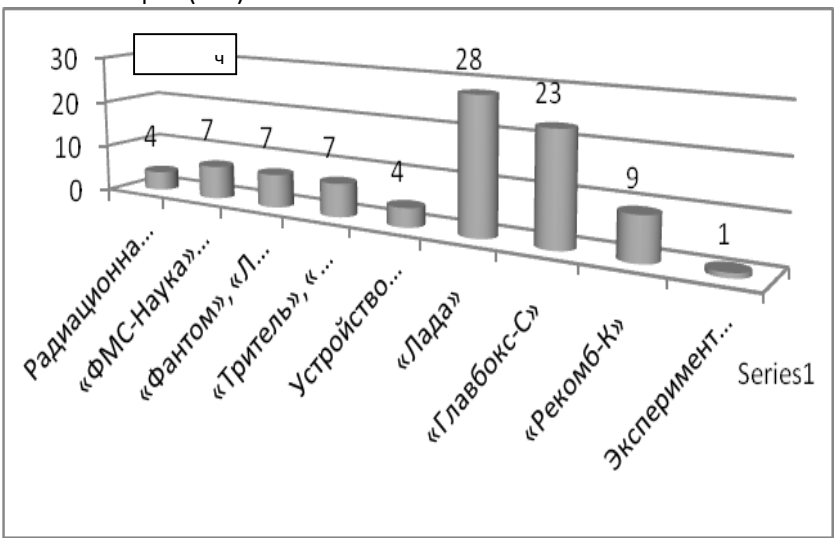
Физико-химические процессы и материалы в условиях космоса, технология освоения космического пространства, образование и популяризация космических исследований (ч.ч.).

Занятия в ЦПК (час).

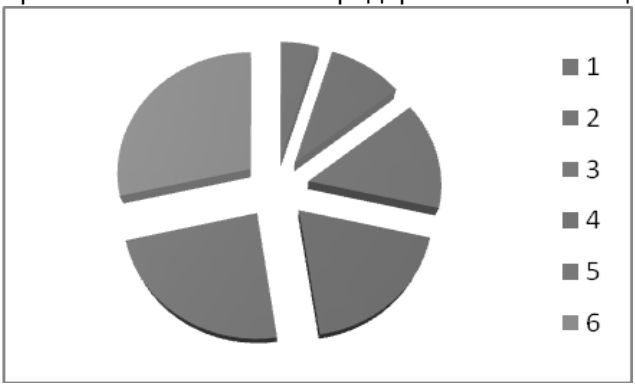


Биологические исследования, космическая биотехнология и исследование физических условий в космическом пространстве на орбите МКС (ч.ч.)

Занятия в ЦПК (час).



Практические занятия на предприятии постановщиков КЭ



1-занятие в ИСМАН (Черноголовка)
2-занятие в ФГБУ ОИВТАН (Москва)
3-занятие в ЦНИИМаш (Москва)
4-занятие в ИМБП (Москва)
5-занятие в БИОХИММАШ (Москва)
6-занятие в «РКК Энергия» (Королев)

Мы рассмотрели в качестве примера часть программы подготовки космонавтов по научно-прикладным исследованиям и экспериментам. Данная программа рассчитана на 2014 год и уже начала реализовываться.

Как вывод можно сказать, что важнейшим условием совершенствования профессиональной подготовки космонавтов является овладение ими еще на стадии начальной подготовки теоретическими знаниями и практическим умением выполнения космического эксперимента, сориентированными на развитие логического мышления на основе полученных знаний.

Внедрение в подготовку космонавтов в группах данной программы, должно составить важнейшую часть по отработке навыков выполнения космических экспериментов на начальной практической подготовке.

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА ТРЕНИРОВКИ НА ТРЕНАЖЕРАХ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Саев Владимир Николаевич, д.т.н., доцент, ведущий научный сотрудник, Виноградов Юрий Александрович, с.н.с., ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

На эффективность процесса подготовки космонавтов существенное влияние оказывают потери тренажерного времени, вызванные отказами тренажера или ошибочными действиями экипажа в процессе тренировки, т.к. режимы, при которых произошли эти события, необходимо повторять заново. Поэтому при планировании подготовки специально закладывается очень большой резерв времени, составляющий от 25 до 30 % продолжительности тренажерного времени для повтора выполнения режимов, которые не удалось выполнить из-за отказов тренажера или ошибок экипажа.

Для повышения отказоустойчивости процесса подготовки экипажей на тренажерах может использоваться подход, основанный на введении в состав программного обеспечения тренажеров программной и информационной избыточности, использование которой позволит реализовать возможность восстановления состояния тренажера на момент, предшествующий его отказу или ошибке экипажа. В этом случае нет необходимости начинать тренировку (тренировочный режим) с самого начала, а можно ее продолжить с восстановленного состояния, что позволит существенно сократить потери тренажерного времени.

Однако для реализации этого подхода потребуется использовать ограниченные ресурсы (процессорное время и память вычислительной системы тренажеров), необходимые для реализации программного обеспечения тренажера, т.е. приходится

«отнимать» процессорное время и память у программного обеспечения тренажера, которых всегда не хватает, что приводит к противоречию. Для разрешения этого противоречия необходимо минимизировать затраты на создание и функционирование программных средств повышения эффективности процесса подготовки экипажей на тренажерах ПКА.

Для достижения этой цели в работе поставлены следующие задачи:

1. Определить основные факторы, влияющие на эффективность процесса подготовки экипажей на тренажерах ПКА и выбрать пути её повышения.

2. Разработать метод повышения эффективности процесса подготовки экипажей на тренажерах на основе введения в состав программного обеспечения тренажеров программной и информационной избыточности с целью сведения последствий отказа тренажера или ошибки экипажа к кратковременному сбою.

3. Разработать и исследовать модели функционирования системы восстановления и воспроизведения процесса тренировки (СВВ) как средства повышения эффективности процесса тренажерной подготовки экипажей при различных структурах построения СВВ и алгоритмах восстановления.

4. Разработать и исследовать метод выбора оптимальной структуры СВВ при ограниченных ресурсах для её реализации.

В основу разработки модели СВВ были положены три основные процедуры:

- регистрация и хранение информации, поступающей в процессе тренировки на вход программного обеспечения тренажера;

- периодическое запоминание состояния изменяемой части программного обеспечения и при необходимости запись копии на вспомогательный носитель;

- восстановление состояния тренажера на основе информации, полученной при помощи двух первых процедур.

Пусть в СВВ предусматривается создание R регенерируемых поколений - копий изменяемой части программного обеспечения, создаваемых через единичный интервал времени, причем текущее поколение создается на месте самого "старого" из R поколений, и хранение K=L/n дампов - копий, создаваемых аналогично, но с периодичностью n>1 единиц времени (рис. 1).

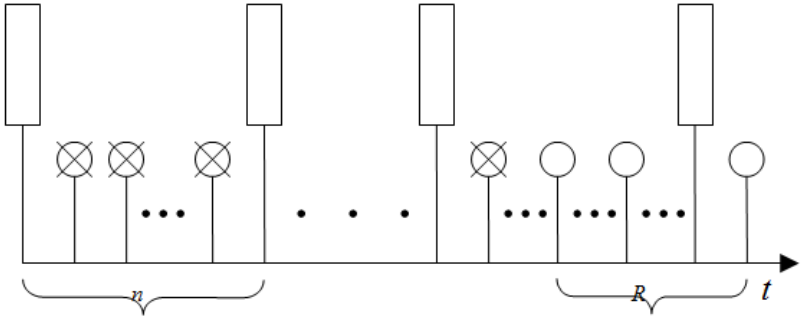


Рис.1. Схема создание и хранение точек восстановления

Кроме того, в процессе функционирования тренажера запоминаются все входные воздействия, изменяющие состояние его программного обеспечения. Если задержка в обнаружении отказа тренажера или ошибки экипажа (далее отказа) $y \leq R$, то восстановление осуществляется по ближайшему достоверному поколению; если же $y > R$, то от ближайшего достоверного дампа путем подачи на вход программного обеспечения тренажера соответствующих входных воздействий, запомненных в процессе тренировки, до момента, предшествующего отказу.

Длительности тренировочного режима ставится в соответствие отрезок прямой. [0,L] с текущей координатой x.

Обозначим через p(x) - плотность вероятностей появления отказа, а через g(y) - плотность вероятностей значений времени задержим в его обнаружении. Через r обозначим трудоемкость восстановления - время с момента отказа тренажера до восстановления его состояния на момент, предшествующий отказу.

Показателем качества функционирования СВВ может служить среднее время восстановления, т.е. математическое ожи-

дание трудоёмкости восстановления:

$$\bar{r} = \frac{1}{1-\pi}\int_0^L \int_0^{L-x} r(x,y)\,p(x)\,g(y)\,dy\,dx \quad ,$$

где π - вероятность необнаружения отказа за время выполнения режима;

r(x,y) - затраты времени на обнаружение отказа и приведение тренажера в

состояние, предшествующее отказу.

Основным фактором, определяющим свойство конкретной реализации модели системы восстановления, является характер функции запаздывания g(y). Для определения вида функций p(x) и g(y) был проведен сбор статистических данных по потокам отказов и восстановления на тренажере сближения, причаливания и стыковки корабля “Союз-ТМ” с орбитальной станцией “Мир”. Структура данного тренажера является типовой для всех тренажеров тренажной системы, потому результаты исследования могут быть применимы к любому из них.

Длительности тренировочного режима ставится в соответствие отрезок прямой. [0,L] с текущей координатой x.

Основным фактором, определяющим свойство конкретной реализации модели системы восстановления, является характер функции запаздывания g(y). Для определения вида функций p(x) и g(y) был проведен сбор статистических данных по потокам отказов и восстановления на тренажере сближения, причаливания и стыковки корабля “Союз-ТМ” с орбитальной станцией. Структура данного тренажера является типовой для всех тренажеров тренажной системы, потому результаты исследования могут быть применимы к любому из них.

Работа по сбору статистических данных проводилась в течение года. Общее время наработки тренажера за указанный период составило 978 часов 35 минут. За это время было проведено 342 тренировки, из них 196 прошли без замечаний к работе тренажера, а в 146 зафиксированы сбои и отказы. За указанный период было зарегистрировано 259 сбоев и отказов, не

позволивших довести до конца выполнение соответствующих тренировочных упражнений. В результате обработки собранных статистических данных было установлено, что моменты отказов тренажера на интервале, равном длительности тренировки, имеют равномерное распределение, т.е. плотность вероятностей $p(x)=1/L$. Анализ потока восстановления исправного состояния тренажера показал, что потери времени на восстановление исправного состояния тренажера составили 40 часов 25 минут при суммарной работе тренажера 879 часов 30 минут, т.е. менее 5%. Среднее время восстановления исправного состояния тренажера составило около 5 минут, что вполне удовлетворительно для такой сложной технической системы, какой является тренажер. Однако суммарные потери тренажного времени, вызванные сбоями и отказами тренажера, были намного больше (около 30% от запланированного на тренировки времени). Это объясняется тем, что в период проведения указанных исследований практически все режимы, в процессе которых произошли сбои или отказы, приходилось повторять заново. При проведении данных исследований фиксировались также задержки в обнаружении момента отказа и ошибок экипажа, Минимальное время задержки составило 7 сек., а максимальное - порядка 10 минут.

Проведенные исследования показали, что функция распределения времени задержки в обнаружении отказа тренажера или ошибки экипажа может быть представлена в виде $Q=1-e^{-\alpha y}$, соответственно плотность вероятностей значений времени задержки $g(y)=\alpha e^{-\alpha y}$ где α - величина, обратная среднему времени обнаружения отказа. Это объясняется тем, что заключение об отказе тренажера или ошибке экипажа делается инструктором на основе информации, поступающей на различные средства отображения. С увеличением времени, прошедшего с момента отказа тренажера или ошибки экипажа, увеличивается и объем информации, поступающей инструктору для анализа, а, следовательно, увеличивается и вероятность обнаружения факта отказа.

Получены, выражение для оценки среднего времени восстановления:

$$\bar{r}(K,R,\alpha)=\frac{1}{1-\pi(\alpha)}\left[\frac{1}{\alpha}\left(1+\frac{1}{\alpha L}\right)e^{-\alpha L}-\frac{e^{-\alpha(K-1)L/K}-1}{\alpha K\left(1-e^{\alpha L/K}\right)}\right.$$

$$\left.+\left(\frac{L}{K}+\frac{1}{\alpha^2 L}+\frac{R^2}{2L}+\frac{R}{\alpha L}-\frac{R}{K}-\frac{1}{\alpha K}\right)e^{-\alpha R}+\frac{1}{\alpha}\left(1-\frac{2}{\alpha L}\right)\right],$$

где $\pi(\alpha)=\frac{1}{\alpha L}\left(1-e^{-\alpha L}\right)$.

На рис. 2 представлены графики значений $\bar{r}(K,R,\alpha)/L$ для различных сочетаний К и R зависимости от α на интервале, соответствующем средней продолжительности тренировочного режима.

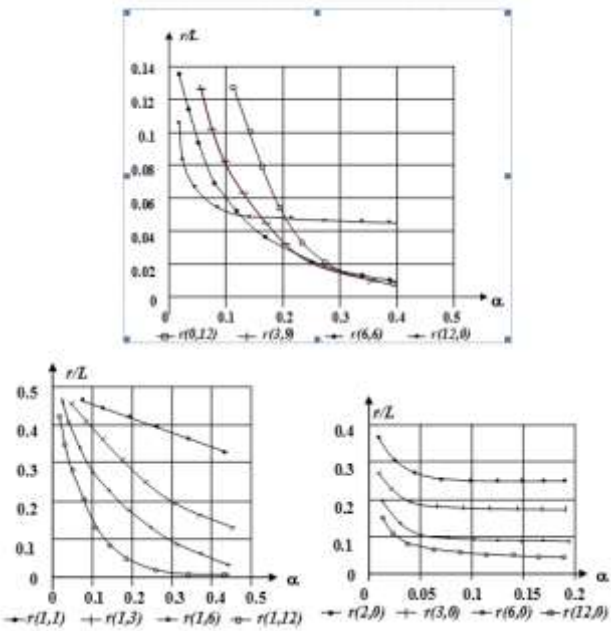


Рис. 2. Значения отношения среднего времени восстановления состояния тренажера к длительности тренировки.

Анализ представленных графиков показывает, что среднее время восстановления уменьшается с ростом параметра α. Для малых значений α целесообразно использование дампов, а при больших значениях α существенно повышается эффективность использования близких поколений.

В рассмотренной модели СВВ ресурсы, выделенные для создания и хранения дампов, используются равномерно на протяжении всего тренировочного упражнения. При определенных условиях (больших значениях α или длительных режимах) хранение всех дампов нерационально. По аналогии с организацией поколений в системе могут храниться не все создаваемые дампы, а лишь некоторое их количество (m). Расчеты показывают, что в этом случае можно сократить число хранимых дампов без уменьшения средней трудоемкости восстановления. В работе рассмотрена также модель, которая является комбинацией двух приведенных выше моделей.

Рассмотренная схема восстановления состояния тренажера от последней достоверной точки восстановления (ТВ) называется прямой. Существует и другая возможность восстановления состояния тренажера на момент времени, предшествующий ошибке экипажа, основанная на использовании ТВ (дампа или поколения) уже содержащей последствия совершенной экипажем ошибки.

Для реализации процесса восстановления в этом случае на вход программного обеспечения тренажера, состояние которого определяется используемой ТВ, необходимо подавать входные воздействия, обратные, зафиксированным в процессе тренировки, предварительно изменив на обратные знаки в приращениях соответствующих счетчиков, а также в константах интегрирования, используемых для решения уравнений, описывающих модели движения и непрерывные процессы в моделях бортовых систем ПКА.

Данную схему восстановления будем называть обратной или схемой восстановления с возвратом. Организация ТВ при использовании обратной схемы восстановления аналогична ра-

нее рассмотренной схеме, а восстановление состояния тренажера осуществляется обратным “прогоном”.

Выражение для расчета среднего времени восстановления состояния тренажера в этом случае имеет вид:

$$\overline{r_{об}}(K,R,\alpha)=\frac{\alpha L}{\alpha L-(1-e^{-\alpha L})}\left\{\frac{2}{\alpha^2 L}e^{-\frac{\alpha L}{2K}}+\left[R-\frac{(2K+1)R^2}{2L}-\frac{(2K+1)R}{\alpha L}+\frac{1}{\alpha}-\frac{2K+1}{\alpha^2 L}\right]e^{-\alpha R}+\right.$$

$$\left.+\frac{1}{\alpha}\left(1+\frac{1}{\alpha L}\right)e^{-\alpha L}+\frac{1}{\alpha}+\frac{2(1-e^{-\alpha L})(e^{\alpha L/K}-e^{-\alpha L/2K})}{\alpha^2 L(1-e^{\alpha L/K})}\right\}$$

Анализ результатов исследования модели показал, что при использовании схемы восстановления с возвратом можно существенно снизить верхнюю границу средней трудоемкости восстановления состояния тренажера после ошибок экипажа. Целесообразность использования обратного алгоритма восстановления возрастает с ростом параметра α. Для достаточно малых значений α эффективны дампы в сочетании со схемой с возвратом, затем восстановительная эффективность дампов падает, и больший вклад в снижение среднего времени восстановления вносят поколения. Начиная с некоторого значения α целесообразно использовать поколения в сочетании со схемой с возвратом и, наконец, при довольно больших α - только поколения.

Увеличение числа создаваемых и хранимых точек восстановления приводит к уменьшению значения среднего времени восстановления, однако, при этом соответственно возрастают временные затраты, связанные с организацией и функционированием системы восстановления

Таким образом, возникает оптимизационная задача выбора параметров (структуры) системы восстановления. Оптимизация заключается в выборе такой структуры системы, при которой суммарные непроизводительные затраты времени на функционирование самой системы в процессе тренировки были бы минимальны.

Рассмотрим постановку и решение задачи выбора структуры СВВ для случаев, когда СВВ основана на создании R поколений и хранении всех создаваемых дампов.

Суммарные затраты на функционирование СВВ в процессе выполнения тренировочного режима длительностью L определяются следующим выражением:

$$F(K,R) = (1-\pi)\lambda L\bar{r}(K,R) + \tau_1(K) + \tau_2(R) \quad (1)$$

где λ - интенсивность отказов тренажера;

π - вероятность необнаружения отказа за время режима;

$\tau 1(K)$ - функция временных затрат на создание и хранение дампов;

$\tau 2(R)$ - функция временных затрат, связанная с созданием и хранением поколений.

Задача выбора оптимальной структуры СВВ может формулироваться следующим образом: определить пару значения (K, R), для которой

$$F^* = \min_{K,R}\{F(K,R)\} \quad (2)$$

при $V(K,R) \le V3$, (3)

$K \ge 1$; $R \ge 0$; K,R - целые числа, (4)

где V3 - заданное граничное значение ресурсов, выделенных для организации и функционирования СВВ.

Решение этой задачи может быть получено с помощью решения следующей задачи: на плоскости (F,V) построить зависимость минимальных значений затрат F(V) на функционирование СВВ от выделенных ресурсов.

Решением данной задачи является множество Мпар(К, R) и соответствующих им значений F(К, R), для которых

$$\sum_{i\neq 0}^{I-1}\left[F_i(K,R) - F_{i+1}(K,R)\right]\left[V_{i+1}(K,R) - V_i(K,R)\right] \to \min \quad (5)$$

Смысл выражения (5) заключается в том, что искомые значения F(V) образуют вогнутую комбинацию, для которой площадь, ограниченная кусочно-линейной кривой F(V) и осью V, минимально.

Идея разработанного метода заключается в следующем. Очевидно, что точка F0=F(K0,R0)=F(1,0) принадлежат искомой кривой.

Если известна i-я пара Ki, Ri, например К0=1 и R0=0, то для определения i+1 пары значения Ki и Ri поочередно увеличиваются на единицу и вычисляются соответствующие значения F(К, R) и V(К, R). Искомая пара будет (Ki+1, Ri), т.е. Fi+1=F(Ki+1,Ri), если

$$\frac{F(K_i, R_i) - F(K_i + 1, R_i)}{V(K_i + 1, R_i) - V(K_i, R_i)} > \frac{F(K_i, R_i) - F(K_i, R_i + 1)}{V(K_i, R_i + 1) - V(K_i, R_i)},$$

или пара (Ki,Ri+1) - в противном случае.

Перебор продолжается до тех пор, пока значение V(К, R)≤ Vз, или значение Fi+1(V) не станет больше Fi(V). Значение комбинации (Ki,Ri) - на последнем шаге и дает решение задачи (2-4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный алгоритм целенаправленного перебора позволяет существенно сократить количество рассматриваемых вариантов комбинаций параметров СВВ. При полном переборе необходимо проанализировать $\frac{1}{2}g(g-1)$ - вариантов, где g - количестве точек восстановления (дампов и поколений, которые позволяют хранить выделенные для реализации СВВ ресурсы), а при использовании разработанного алгоритма максимальное количество анализируемых вариантов не превышает 2g-1.

Если при функционировании СВВ затраты на создание точек восстановления постоянны, то минимум целевой функции F(К, R) достигается при использовании максимально допустимых ресурсов, выделенных на организацию СВВ. Поэтому решение задачи выбора структуры, в данном случае, может быть получено перебором лишь тех сочетаний (К R), для которых V(К, R)=Vз, что также позволяет существенно сократить количество анализируемых вариантов и значительно упрощает алгоритм решения задачи.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Шевченко Любовь Евгеньевна, к.т.н., доцент, ведущий научный сотрудник, Полунина Елена Васильевна, д.т.н., доцент, ведущий научный сотрудник, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

В соответствии с Федеральной космической программой России на 2006-2015 годы, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2005 г. № 635, на втором ее этапе РС МКС должен быть представлен 9 модулями. В состав РС МКС планируется ввести многофункциональный лабораторный модуль (МЛМ), узловой модуль (УМ) и два крупногабаритных научно-энергетических модуля (НЭМ1 и НЭМ2). Модули второго этапа развития РС МКС планируется запустить в связи с продлением эксплуатации МКС до 2020 года. Эти модули, в случае принятия партнёрами решения о прекращении эксплуатации МКС, смогут стать ядром новой Российской орбитальной станции. Кроме этого, планируется разработка и выведение многоцелевого автоматического космического аппарата ОКА-Т, который предполагается эксплуатировать в режиме автономного полета и периодически стыковать с РС МКС.

Задачи второго этапа - дальнейшее расширение возможностей по реализации Российской программы научно-прикладных исследований. Программа направлена на отработку ключевых элементов перспективных космических систем, отработку новой технологической и приборной базы, создание упреждающего научно-технического задела по новым материалам, базовым элементам и схемотехническим решениям различных космических комплексов и бортовой аппаратуры, осуществления образовательных и популяризаторских проектов, обеспечение космических полетов, проведение фундаментальных исследований [1].

Базовым средством для подготовки космонавтов к работе на Российском сегменте Международной космической станции является тренажерный комплекс РС МКС. Он предназначен для отработки экипажем и наземным персоналом (с учетом их функциональных обязанностей) действий по эксплуатации систем и полезной нагрузки РС МКС, а также по обеспечению безопасности объединенного экипажа и живучести станции. При выработке принципов построения тренажерного комплекса для подготовки космонавтов по программе МКС заказчик и разработчики тренажеров, исходили, прежде всего, из особенностей создания и функционирования реального комплекса МКС. Во-первых, учитывали, что каждый модуль станции является частью единого комплекса, создаваемого специалистами нескольких стран. Поэтому основой для функционирования тренажеров модулей МКС стала единая информационная сеть, в которой обеспечивается взаимодействие между объектами моделирования, обучающимися космонавтами, инженерным и инструкторским персоналом в рамках единой среды, моделируемой средствами тренажерного комплекса. Во-вторых, стратегия построения МКС предусматривала постепенное наращивание комплекса в течение ряда лет. Исходя из этого, разработка и готовность тренажеров модулей происходят в соответствии с графиком создания комплекса МКС на орбите.

В основу создания тренажерного комплекса РС МКС были положены принципы модульного построения унифицированных средств тренажерной техники [2], обеспечивающие совместную работу тренажеров, их эффективную модернизацию и развитие, а также существенное уменьшение затрат на разработку.

Тренажерный комплекс имеет распределенную интегрированную структуру программно-аппаратных средств. В современной комплектации тренировки и практические занятия могут проводиться в 12 различных конфигурациях программных и аппаратных средств комплекса. В нем реализуются многопользовательские режимы, обеспечивающие автономную параллельную или одновременную работу различных тренажеров,

входящих в его состав. Экзаменационные тренировки проводятся в полной конфигурации тренажерного комплекса по программе типовых полетных суток, таким образом, имитируя работу орбитального комплекса МКС.

В настоящее время в составе современного комплекса функционируют тренажеры функционально - грузового блока ФГБ, служебного модуля СМ, стыковочного отсека СО1, тренажер бортовой вычислительной системы МБВС, тренажер информационно управляющей системы ИУС, тренажер-имитатор Американского сегмента AST (рис.1).

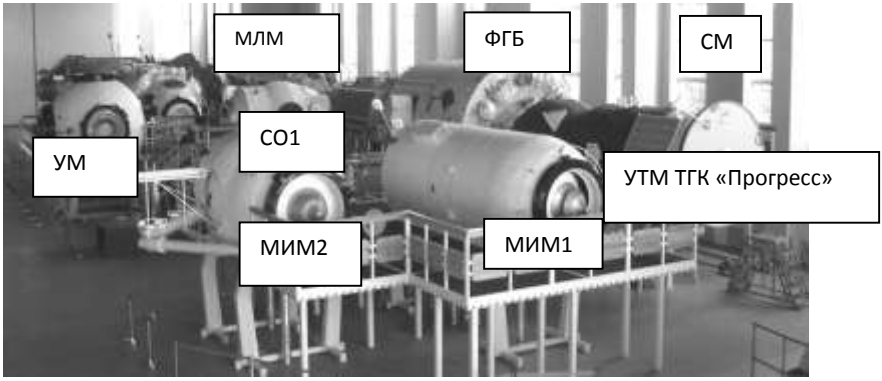


Рис.1. Тренажерный комплекс РС МКС

В составе тренажерного комплекса РС МКС разрабатываются:

- тренажер малого исследовательского модуля МИМ1; тренажер малого исследовательского модуля МИМ2;
- тренажер многофункционального лабораторного модуля МЛМ;
- тренажер узлового модуля УМ;
- учебно-тренировочный макет транспортного грузового корабля «Прогресс-М».
-

В перспективе планируется разработка тренажеров модулей НЭМ-1 и космического аппарата ОКА-Т.

Все орбитальные модули МКС в различной степени используются для выполнения программы научно-технических исследований (НТИ), космические эксперименты (КЭ) по которым проводятся в шести направлениях:

- физико-химические процессы и материалы в условиях космоса (15 КЭ);
- исследование Земли и Космоса (37 КЭ);
- человек в космосе (20 КЭ);
- космическая биология и медицина (26 КЭ);
- технология освоения космического пространства (36 КЭ);
- образование и популяризация космических исследований (11 КЭ).

С вводом в эксплуатацию исследовательских модулей (МИМ1, МИМ2 и МЛМ) общее количество научных экспериментов, осуществляемых на борту РС МКС, последовательно возрастёт. Реализация возрастающего объёма исследований во всех новых модулях будет обеспечиваться с использованием технологии сменных полезных нагрузок, предусматривающей организацию универсальных рабочих мест (УРМ) с интерфейсами, внутри модулей (УРМ-В) и снаружи модулей (УРМ-Н), что позволит проводить быструю ротацию научных экспериментов. В таблице показано планируемое количество экспериментов в различных модулях МКС, по вышеуказанным направлениям исследований.

Планируемое количество экспериментов на РС МКС (версия 2012 г.)

Раздел НТИ	М	ТГК «Прогресс	МЛМ	МИМ1	МИМ2	О1	НЭМ-1
1)		1	4	3	2		
2)	4	2	11				
3)	0						
4)	3		4	3	2		

5)	5	5	9	2	5		
6)		1	3	1			
УРМ-В			20	8	2		8
УРМ-Н			13		5		9

Предстоящие космические эксперименты, запланированные в российской долгосрочной космической программе, существенно различаются по используемым методам, научной аппаратуре, степени участия экипажа и другим показателям.

Как показывает опыт выполнения КЭ на борту пилотируемых космических аппаратов, можно выделить типовые виды операторской деятельности космонавтов, включая подготовительные операции, проведение эксперимента и заключительные операции. Для подготовки космонавтов к выполнению КЭ на тренажерном комплексе РС МКС проводятся [3]:

- практические занятия по отработке всей последовательности действий космонавтов при подготовке и проведении КЭ в условиях штатного интерьера, начиная с получение исходных данных на КЭ и заканчивая передачей результатов исследований на Землю;
- тренировки по комплексной и одновременной эксплуатации членами экипажа бортовых систем и научной аппаратуры, выполнению отдельных космических экспериментов и работ с полезной нагрузкой, в том числе по обнаружению и локализации нештатных ситуаций;
- типовые полетные сутки – тренировки по отработке комплексных действий экипажа при выполнении суточной программы полета, включающей отдельные задачи программы научно-прикладных исследований;
- комплексная экзаменационная тренировка;
- отработка и корректировка методик проведения экспериментов.

Моделирование космических экспериментов на тренажерах орбитальных модулей РС МКС осуществляется на основе

полунатурного моделирования. В тренажерах модулей устанавливаются блоки научной аппаратуры, выполненные в штатном (технологическом) или тренажерном исполнении, а также штатные УРМ крепления моделируемых целевых нагрузок и выходные элементы интерфейсов для их интеграции. В зонах расположения УРМ устанавливаются камеры наблюдения за проведением экспериментов.

Блоки научной аппаратуры, имеющие органы управления и/или индикации (пульты, блоки и органы управления, управляющие компьютеры), являются действующими. Сигналы с них по согласованным интерфейсам поступают в вычислительную систему тренажера. В вычислительной системе реализуются:

- математические модели логики управления и функционирования научной аппаратуры в штатных режимах и расчетных нештатных ситуациях;
- математические модели информационной обстановки, наблюдаемой космонавтами при проведении эксперимента;
- программный блок оценки операторской деятельности.

Для контроля действий экипажа в состав ПКУ входят мониторы повторители дисплейных форматов управляющих компьютеров, используемых при проведении КЭ, и видеосюжетов, наблюдаемых экипажем в ходе эксперимента.

Уже сейчас на тренажерах модулей МИМ1, МИМ2 и МЛМ проводятся занятия по изучению конструкции и компоновки и работе с рядом бортовых систем. После интеграции в состав тренажерного комплекса РС МКС тренажеров модулей МИМ1, МИМ2, МЛМ, УМ и УТМ ТГК «Прогресс» увеличится количество возможных конфигураций проведения тренировок, состав и структура информационной модели тренажерного комплекса, и соответственно возрастут функциональные возможности комплекса по подготовке космонавтов к выполнению перспективной программы научно-прикладных исследований.

Литература:

1. Долгосрочная программа научно-прикладных исследований и экспериментов, планируемых на Российском сегменте МКС. Версия 2012 г. - ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».
2. Шукшунов, В.Е. Особенности построения комплекса тренажеров Российского сегмента МКС / В.Е. Шукшунов [и др.] // НТС «Технические средства и технологии для построения тренажеров». - Звездный городок, 1996. - Вып.2.
3. Исследование вопросов создания моделей космических экспериментов для тренажеров российского сегмента Международной космической станции: отчет о НИР, шифр «Восход-2». - ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», 2012.

ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ РОССИЙСКОГО КОСМОНАВТА НА «СПЕЙС-ШАТТЛ»

Кирюшкин Анатолий Михайлович, начальник лаборатории, ФГУП «ЦНИИмаш» ,г. Королев Московской области, Оноприенко Виктор Демьянович, к.т.н., главный специалист, ФГУП «Организация «Агат», г. Москва

20 лет назад, 3-11 февраля 1994 года, состоялся первый полет российского космонавта на борту американского многоразового орбитального корабля «Спейс-Шаттл» – «Дискавери» СТС-60 Сергея Крикалева.

Совместный американо-российский полет стал первым по программе «Мир-Шаттл» в соответствии с Соглашением между Российским космическим агентством Российской Федерации и Национальным агентством по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) Соединенных Штатов Америки. Соглашение подписано в Москве 5 октября 1992 года. Программа «Мир-Шаттл» на 1994-1995гг. состояла из трех взаимосвязанных проектов: полета российских космонавтов на борту американского многоразового орбитального корабля «Спейс-Шаттл», полета американских астронавтов на борту космиче-

ской станции «Мир» и совместного полета, включающего сближение и стыковку американского корабля «Спейс-Шаттл» с российской станцией «Мир».

Экипаж «Дискавери» из шести человек возглавлял командир корабля Чарлз Боулден – полковник, 47 лет, магистр, выполнил три космических полета на кораблях «Спейс-Шаттл», суммарной длительностью более 20 суток. Пилот Кеннет Райтлер – капитан первого ранга, 42 года, один полет, более пяти суток. Специалисты полета: Джен Дэвис, 40 лет, доктор наук, один полет, восемь суток; Рональд Сега, 41 год, доктор наук, первый полет; Франклин Чанг-Диас, 43 года, доктор наук, три полета, 19 суток; Сергей Крикалев, 35 лет, два полета, 1 год 3 месяца.

Следует отметить, что перед этим полетом на «Дискавери» С. Крикалев находился в космосе больше по продолжительности, чем все 59 многоразовых кораблей «Спейс-Шаттл» (в них участвовало 335 астронавтов), начиная с «Колумбии» (12 апреля 1981 года), «Дискавери», «Атлантис», «Челленджер» (28 января 1986 года корабль взорвался на 74 сек. полета, все 7 астронавтов погибли).

Естественно, что часть бортовой аппаратуры по новизне разработки уступала аналогичной аппаратуре станции «Мир» (запущена в космос 20 февраля 1986 года).

Максимальная продолжительность пилотируемого полета на американских космических аппаратах достигнута в 1974 году. Три американских астронавта Джеральд Карра, Эдуард Гибсон, Уильям Поуг находились в полете 84 суток на орбитальной станции «Скайлэб», доставленных космическим кораблем «Аполлон».

Отметим также, что в соответствии с российско-американской программой «Мир-Шаттл» Норман Тагард был первым американским астронавтом. В 1995 году он участвовал в полете продолжительностью 115 суток на космическом корабле «Союз-ТМ-21» – орбитальной станции «Мир» – корабле «Атлантис» СТС-71 вместе с российскими космонавтами Влади-

миром Дежуровым и Геннадием Стрекаловым. Этот полет Н. Тагарда стал также национальным рекордом по продолжительности американской пилотируемой космонавтике на тот момент.

В течение восьми суток экипаж корабля «Дискавери» выполнил различные научные эксперименты: в области материаловедения и биологии, наблюдения поверхности Земли. Были выведены на орбиту шесть калибровочных спутников ODERACS и спутник BREMSAT для исследования теплопроводности, микроускорений, получение материалов (выращивание сверхчистых полупроводниковых пленок, кристаллов различных белков) и других экспериментов. Сергей Крикалев выполнил значительную часть работ с дистанционным манипулятором.

Параметры рабочей орбиты корабля «Дискавери»:

- период обращения – 91,5 минуты;
- наклонение – 56,4 градуса;
- максимальное удаление от поверхности Земли (апогей) – 351 километр;
- минимальное удаление от поверхности Земли (перигей) – 348 километров.

Запуском многоразового корабля «Дискавери» СТС-60 положено начало реализации длительного сотрудничества России и США, продолжающегося в настоящее время.

Сергей Крикалев еще дважды был в составе экипажей «Спейс-Шаттл»: «Индевор» СТС-88 в 1998 году и «Дискавери» СТС-102 в 2001. И сегодня ему принадлежит рекорд по суммарной продолжительности пребывания на орбите – 803 суток в ходе шести космических полетов.

В дальнейшем девятнадцать российских космонавтов отправлялись в космос и возвращались на Землю на кораблях «Спейс-Шаттл»:

Владимир Титов – «Дискавери» СТС-63, 1995 г.; «Атлантис» СТС-86, 1997 г.;

Николай Бударин – «Атлантис» СТС-71, 1995 г.; «Индевор» СТС-113, 2002 г.;

Геннадий Стрекалов – «Атлантис» СТС-71, 1995 г.;

Анатолий Соловьев – «Атлантис» СТС-71, 1995 г.;

Владимир Дежуров – «Атлантис» СТС-71, 1995 г.; «Дискавери» СТС-105, 2001 г.;

«Индевор» СТС-108, 2001 г.;

Елена Кондакова – «Атлантис» СТС-84, 1997 г.;

Салижан Шалипов – «Индевор» СТС-89, 1998 г.;

Валерий Рюмин – «Дискавери» СТС-91, 1998 г.;

Валерий Токарев – «Дискавери» СТС-96, 1999 г.;

Юрий Лончаков – «Индевор» СТС-100, 2001 г.;

Юрий Усачев – «Атлантис» СТС-101, 2000 г.; «Дискавери» СТС-102, 2001 г.; «Дискавери» СТС-105, 2001 г.;

Юрий Гидзенко – «Дискавери» СТС-102, 2001 г.;

Михаил Тюрин – «Дискавери» СТС-105, 2001 г.; «Индевор» СТС-108, 2001 г.;

Борис Моруков – «Атлантис» СТС-106, 2000 г.;

Юрий Маленченко – «Атлантис» СТС-106, 200 г.;

Юрий Онуфриенко – «Индевор» СТС-108, 2001 г.; «Индевор»;

Валерий Корзун – «Индевор» СТС-111, 2002 г.; «Индевор» СТС-113, 2002 г.;

Сергей Трещёв – «Индевор» СТС-111, 2002 г.; «Индевор» СТС-113, 2002 г.;

Фёдор Юрчихин – «Атлантис» СТС-112, 2002 г.

Продолжается международное сотрудничество в области пилотируемой космонавтики. В день восьмидесятилетия Ю.А. Гагарина на Международной космической станции работает экипаж из шести человек: Олег Котов, Михаил Тюрин и Сергей Рязанский (Россия), Майкл Хопкинс и Ричард Мастраккио (США), Коити Ваката (Япония).

СЕКЦИЯ 3
«КОСМОНАВТИКА И ОБЩЕСТВО»

МНОГОКОРАБЕЛЬНАЯ СХЕМА ПИЛОТИРУЕМЫХ ПОЛЕТОВ НА МАРС

Синявский Виктор Васильевич, д.т.н., профессор, научный консультант, ОАО «РКК «Энергия» имени С.П.Королева», г. Королев Московской области

В нашей стране работы над полетом человека на Марс идут уже более 50 лет [1, 2]. За это время концептуальные проекты прошли большую эволюцию, причем многие технические решения отрабатывались при полетах орбитальных станций, пилотируемых и грузовых кораблей. Без непосредственного участия человека невозможны многие исследования, развитие околоземной инфраструктуры, будущее освоение ближнего космоса, Луны и Марса. Пилотируемые комплексы и автоматические аппараты составляют единый инструмент исследования космоса, каждое направление имеет свою нишу, они дополняют и обогащают друг друга.

Рассматриваются две стратегии выполнения первых полетов: первая - организация первых экспедиций в различные районы, предварительно разведанные автоматами, и вторая - формирование постоянной инфраструктуры на поверхности Марса в районе, интересном с точки зрения исследования человеком.

Для первых экспедиций наиболее часто и подробно рассматривается первый путь - организация первых экспедиций человека на Марс без предварительного создания на его поверхности базы для работы экипажа. Основные доводы – нецелесообразность привязки места посадки к предварительно раз-

вернутой базе, необходимость тщательных исследований работы техники и экипажей в первых экспедициях, необходимость доставки вместе с экипажем всех средств (запасов средств обеспечения жизнедеятельности экипажа, топлива и др.) для работы и возвращения на Землю.

Разработанная в РКК «Энергия» в конце первого десятилетия XXI века концепция первых полетов человека на Марс основана на максимальном использовании созданных технологий и средств, в том числе применявшихся в программах создания и эксплуатации орбитальных станций и пилотируемых кораблей [2]. При этом определяющими являются следующие критерии: безопасность экипажа, стоимость программы, сроки разработки, степень риска нереализации проекта, объем получаемых результатов от экспедиции, степень использования новых технических решений в других (и не только космических) программах.

Среди принимаемых при создании МЭК технических решений существуют те, которые влияют на все составные части комплекса. К таковым относятся: выбор двигательной установки (ДУ) для межпланетного перелета, выбор сценария полета, выбор РН для доставки на сборочную орбиту элементов МЭК, выбор числа членов экипажа, выбор методов защиты экипажа от неблагоприятных факторов межпланетного полета и способов выхода из нештатных ситуаций.

Межпланетный экспедиционный комплекс (МЭК) состоит из орбитальной части, взлетно-посадочного комплекса (ВПК) и корабля возвращения на Землю. В орбитальной части межпланетного орбитального корабля (МОК) с энергодвигательным комплексом (ЭДК) - электроракетным буксиром, который обеспечивает полет МЭК по траектории Земля – Марс – Земля, живет и работает экипаж в течение всего полета. Взлетно-посадочный комплекс (ВПК) выполняет доставку части экипажа на поверхность Марса и обратно на околомарсианскую орбиту. Корабль возвращения на Землю (КВЗ) необходим для ускоренного возвращения экипажа с возвращающегося к Земле МЭК на около-

земную орбиту, а также при возникновении нештатных ситуаций, связанных с невозможностью торможения МЭК при подлете к Земле.

Двигательная установка (ДУ) для межпланетного перелета – одно из самых принципиальных решений, от которого зависят как конструкция МЭК, так и сценарий полета. Рассматривалось несколько вариантов ДУ и их сочетаний, однако основными следует признать три класса двигателей: жидкостные ракетные (ЖРД), ядерные ракетные (ЯРД), электроракетные (ЭРД) двигатели.

Как и на ранних этапах работ по марсианской экспедиции, была подтверждена целесообразность и эффективность использования электроракетной двигательной установки (ЭРДУ) для межпланетных перелетов, обеспечивающих минимальную начальную массу МЭК, а также высокую надежность и низкую стоимость экспедиции. В качестве источника электроэнергии для ЭРДУ рассматривались два типа энергетических установок: ядерная (ЯЭУ) и солнечная (СЭУ), которые по своим удельным энергомассовым характеристикам у Земли примерно одинаковы.

Основные характеристики МЭК с ЯЭРДУ следующие:

- стартовая масса межпланетного экспедиционного комплекса - до 500 тонн;
- масса взлетно-посадочного комплекса - до 40 тонн;
- тяга электрореактивных двигателей межпланетного перелета- 480 Н;
- удельная тяга электроракетных двигателей -50-90 км/с;
- мощность энергопитания ядерной энергоустановки - 24 МВт;
- количество членов экипажа межпланетного комплекса - 4-6 чел;
- количество членов экипажа взлетно-посадочного комплекса - 2-3 чел;
- общее время полета на Марс и обратно - около 2,5 лет
- время работы экипажа на поверхности - 15-30 суток

Концепция пилотируемой экспедиции на Марс в составе многокорабельной эскадры

Классики космонавтики С.П. Королев (СССР) и Вернер фон Браун (США), говоря в ранних работах о полете человека к Марсу, высказывались в пользу эскадренного построения экспедиции [3, 4]. В частности, в своей статье, датированной 1966 годом, С.П. Королев писал: «... в будущем космические корабли с людьми пойдут в дальние рейсы к Луне, планетам и их спутникам. Надежность таких экспедиций повысится, если посылать не один корабль, а два и более...» Однако, первые детальные проекты, заложенные при их жизни (и позже), строились, как отмечено выше, по однокорабельной схеме.

Главная мысль концепции доставки собственно экспедиции к Марсу с использованием эскадры пилотируемых кораблей - обеспечение технической возможности взаимопомощи с участием членов экипажей кораблей и использованием реально располагаемых функционирующих средств на любой стадии перелета и наличие дополнительных альтернатив действий при возникновении аварийной ситуации на одном из кораблей эскадры [5].

Эскадра состоит из нескольких кораблей (например, от 2-х до 4-х). Если число кораблей n=2, то оба корабля пилотируемые; при n>2 число пилотируемых кораблей при старте с исходной околоземной орбиты остается равным 2. Четыре или шесть членов экспедиции распределяются между пилотируемыми кораблями. Запасы расходных материалов каждого корабля должны быть рассчитаны на полный состав экспедиции.

Эскадра формируется на высокой околоземной орбите, например, 200000 км. Экипажи доставляются на борт пилотируемыми кораблями с двигателями на основе ЖРД. Дальнейший полет кораблей эскадры осуществляется с использованием ЯЭРДУ. На стартовой орбите формируется оптимальное расстояние между кораблями (порядка 300 км), которое обеспечивает снижение мощности радиационной дозы от работающих реакторов ЯЭРДУ до допустимого уровня (защитный экран защищает

только "собственный" экипаж). Иными словами, выбор такого расстояния позволяет не изменять принципы устройства теневой защиты от излучения реактора. С другой стороны, это расстояние, малое по космическим масштабам расстояний и скоростей, определяет разумное время, необходимое для того, чтобы корабли (или бортовые средства индивидуального транспорта (транспортные корабли)) могли сблизиться и оказать помощь кораблю, на котором возникла аварийная ситуация. Корабли эскадры стартуют с высокой околоземной орбиты практически одновременно.

Движение кораблей эскадры (программа тяги) в околопланетном пространстве и при полете в межпланетном пространстве ничем не отличается от такового в автономном полете при сохранении указанного выше расстояния между кораблями. Однако схема спасательной операции при возникновении аварийной ситуации предполагает кратковременное выключение двигательных установок, что нарушает (на малую величину) программное соотношение координат кораблей и планеты назначения, следовательно, на этот случай должны быть предусмотрены резервы рабочего тела двигательных установок, позволяющие провести маневр коррекции траектории.

На языке теории надежности - при перелете эскадрой реализуется условие независимости отказов для разделенных кораблей эскадры. Это чрезвычайно важный фактор. Сколько бы труда и средств не вкладывалось в конструкцию отдельного космического корабля (в общем смысле, в конструкцию любого достаточно сложного устройства), невозможно избежать взаимозависимости отказов, в том числе, в пилотируемом варианте и психологической зависимости, и, как следствие, в такой технической системе надежность не увеличивается по мере ее усложнения. Возможно даже уменьшение надежности по мере усложнения устройства в результате взаимодействия и наложения отказов. Напротив, реализуя принцип независимости отказов, можно повышать надежность путем вложения дополнительных средств. При этом следует иметь в виду, что асимптоти-

ческое приближение надежности к единице (с ростом ее значения на проценты и доли процента) равносильно снижению в разы вероятности неблагоприятного исхода. В применении к пилотируемой Марсианской экспедиции этот тезис исключительно важен, так как открывает прямой путь повышения вероятности успеха путем вложения средств. Итак, основная идея эскадренного построения - возможность оказания помощи при возникновении аварийной ситуации и преодоление ее с сохранением возможности успешного завершения экспедиции.

В РКК «Энергия» В.Д. Юдицким [5] в качестве критерия эффективности эскадренного построения предложено рассматривать число En (больше 1) - отношение вероятности неудачи однокорабельной экспедиции к вероятности неудачи перелета эскадрой

$E_n = q / (1 - R(s)^n)$,

где $R(s)^n$ – вероятность успешного завершения перелета в составе эскадры из n кораблей, при значении вероятности успеха спасательной операции s. В табл.1 представлены выполненные в РКК «Энергия» расчеты эффективности эскадры для относительно невысокой надежности систем пилотируемого КА (0,9 – вероятность отказа 0,1).

Таблица 1. Результаты расчетов эффективности эскадренного построения марсианской экспедиции

Эффективность эскадры			
Число кораблей в эскадре	Вероятность успешной спасательной операции		
	S = 1	S = 0,98	S = 0,95
n = 2	10	7,35	5,3
n = 3	100	20,2	9,2
n = 4	1000	24,4	9,9

Таким образом, уже при двухкорабельной схеме экспедиции эффективность экспедиции существенно возрастает.

Следует особо отметить, что увеличение в два, в три, в четыре раза числа кораблей эскадры (2...4 вместо 1) отнюдь не

означает увеличения в столько же раз стоимости экспедиции. Это следует из следующих известных факторов: стоимость изготовления космического комплекса, реализующего определенную космическую программу, составляет 1/10...1/20 от стоимости программы технологической и экспериментальной отработки головного образца на стадии ОКР [6] и еще меньшую долю от стоимости инфраструктуры, обслуживающей программу. Следовательно, увеличение числа кораблей пилотируемой эскадры приведет к увеличению стоимости пилотируемой части экспедиции на 10...20%, а с учетом непилотируемой составляющей и еще меньше. Из этих же соображений следует принять, что все корабли эскадры, пилотируемые и непилотируемые, должны быть полностью укомплектованы системами и расходуемыми материалами, исходя из численности экипажа, равной полному составу экспедиции. Таким путем минимизируется объем операций (а, следовательно, и время на их выполнение и вероятность неудачи при выполнении спасательной операции), которые должны быть выполнены для переброски экипажа аварийного корабля на один из резервных. Можно рассматривать и более сложные построения, предусматривающие неполное резервирование расходных материалов и размещение их в перемещаемых стыкуемых блоках. Представляется, что выигрыш в массе (и в стоимости миссии) при этом невелик, а снижение вероятности успеха может быть ощутимым.

Обеспечение доставки на орбиту Марса неделимых грузов большой массы для разделенной схемы экспедиции

Вторая из возможных вариантов схемы экспедиции на Марс предполагает, что на поверхности Марса заранее создается база с соответствующей инфраструктурой, а лишь потом осуществляется пилотируемая экспедиция с высадкой космонавтов на подготовленную базу. Этот вариант предполагает доставку беспилотными транспортными кораблями больших масс полезного груза, в том числе неделимого, с тем, чтобы минимизировать робототехнические операции на поверхности Марса при создании инфраструктуры марсианской обитаемой базы.

В РКК «Энергия» была исследована задача обеспечения достаточно больших грузопотоков с орбиты Земли на орбиту Марса с использованием, для обеспечения межорбитальной перевозки, одноразовых МБ с ЯЭРДУ электрической мощностью 500 кВт и более с ресурсом до 3-х лет [7]. Особенностью данной транспортной операции, в отличие от обеспечения пилотируемой экспедиции, является то обстоятельство, что здесь нет жестких ограничений по времени транспортировки груза, поэтому параметры ЯЭРДУ, как и параметры собственно транспортной операции, могут быть оптимизированы, исходя из разных критериев качества, одним из которых может быть минимизация мощности ЯЭРДУ для заданной массы неделимого полезного груза.

Было показано, что применительно к доставке на орбиту Марса неделимого груза массой 20 т эффективно использование одноразового МБ типа «Геркулес» мощностью 500 кВт, длительное время разрабатываемой в РКК «Энергия» [8]. Транспортный комплекс на околоземной орбите высотой 800 км может быть сформирован тремя пусками РН класса «Протон» или одним пуском РН грузоподъемностью класса «Энергия». Рекомендуемые параметры энергодвигательной системы для транспортировки к Марсу полезного груза массой 20 т (при начальном ускорении 0,3 мм/с2) приведены в табл.2

Таблица 2. Характеристики МБ с ЯЭРДУ для доставки к Марсу груза массой 20 т

Используемые РН	Мощность ЯЭУ, кВт	Удельный импульс ЭРДУ, км/с	Начальная масса, т	Масса ЯЭУ, т	Масса РТ, т	Время полета, сут
Три пуска РН до 25 т	500	40	53,7	12,7	19,0	690
Один пуск РН в 100 т	500	20	66,4	12,7	31,7	612

Для транспортировки неделимых полезных грузов массой 100-200 т могут быть использованы ЯЭУ с минимальным значением электрической мощностью 1,6-3,1 МВт с ресурсом до 2 лет. В табл.3 приведено сравнение транспортных кораблей на основе ЯЭРДУ и ЖРД.

Таблица 3. Сравнение одноразовых транспортных кораблей на основе ЖРД и ЯЭРДУ для доставки на орбиту Марса неделимых грузов большой массы

Масса ПН на орбите Марса, т	Тип ДУ	Начальная масса, т (на низкой околоземной орбите)	Время полета, сут.	Мощность ЯЭУ, кВт	Отношение начальных масс МБ с ЖРД и с ЯЭРДУ
20	ЖРД	416	270		
20	ЯЭРДУ	54	690	500	7,7:1
20	ЯЭРДУ	97	352	4120	4,3:1
100	ЖРД	2080	270		
100	ЯЭРДУ	283	360	15300	7,35:1
100	ЯЭРДУ	496	287	10200	4,2: 1
200	ЖРД	4160	270		
200	ЯЭРДУ	492	360	26500	8,45:1
200	ЯЭРДУ	707	317	17600	5,9:1

В заключение отметим, что ряд специалистов, занимающихся этой проблемой, считают, что часть пути к организации первого полета человека на Марс уже пройдена [2]. Так, большое место при полетах орбитальных станций "Салют" и "Мир", а также в настоящее время и на МКС, занимали и занимают технические эксперименты, результаты которых в той или иной мере можно рассматривать как проверку и отработку технических решений будущих межпланетных комплексов и обитаемых лунной и марсианских баз. На станциях разворачивались большие форменные конструкции, экспонировались различные материалы и покрытия, отрабатывались системы жизнеобеспечения с замкнутым циклом по воде и кислороду и т.д. К началу XXI века были разработаны сверхтяжелые ракеты-носители грузоподъемностью порядка 100 на опорной орбите, способные вывести на околоземную орбиту отдельные части марсианского корабля. Отработана система автоматической стыковки, которая обеспечит последовательную сборку отдельных частей корабля в единую конструкцию. С помощью такой системы уже выполнено более 200 автоматических стыковок на станциях "Салют", "Мир" и МКС. На орбитальных станциях исследовалось поведение человеческого организма в условиях длительного космического полета, отрабатывались системы жизнеобеспечения с замкнутым циклом по кислороду и воде. То есть, и кислород, и вода, потребляемые экипажем, с использованием специальных физико-химических процессов восстанавливаются для повторного употребления после переработки. Три космонавта работали на станции "Мир" около 1 года, а космонавт-врач Валерий Поляков выполнил на станции почти полуторогодовой полет, во время которого проводились медицинские исследования, важные для будущего межпланетного перелета. Не видно серьезных проблем в создании 300-метровых ферм. Ведутся работы по ядерным энергодвигательным установкам большой мощности.

Наименее отработанный элемент межпланетного комплекса - это взлетно-посадочный корабль. Создание этого аппарата -

сложная, но реальная техническая проблема. Есть опыт посадки на планету автоматов. Этот опыт может использоваться для разработки и пилотируемых посадочных аппаратов. Есть опыт посадки и взлета астронавтов с поверхности Луны по программе "Аполлон", который также должен использоваться при создании элементов марсианской экспедиции.

Особо следует подчеркнуть, что большинство элементов МЭК и его систем, предназначенных для полета к Марсу, могут найти применение для других целей на околоземной орбите (орбитальная станция, межорбитальный буксир, пилотируемый корабль) и Луне (жилые модули, луноходы, системы взлетно-посадочного комплекса). Создание МЭК и его систем – это значительный технологический прорыв, который окажет влияние на все направления деятельности человека, включая науку, технологию, образование, различные отрасли хозяйства.

Литература:

1. Пилотируемая экспедиция на Марс / под ред. А.С. Коротеева. - М.: Российская академия космонавтики имени К.Э. Циолковского, 2006.

2. Горшков, Л.А. Марсианские проекты С.П. Королева и их развитие в РКК «Энергия» / Л.А. Горшков, В.В. Синявский, С.Ф. Стойко // С.П.Королев: энциклопедия жизни и творчества. - Изд. РКК «Энергия», 2014.

3. Проф. К. Сергеев (С.П.Королев). Газета «Правда». 1 янв.1966 // в кн.: Творческое наследие академика С.П.Королева. Избранные труды и документы. - М.: Наука, 1980.

4. Von Braun, Werner. The Mars Projtkt / Werner Von Braun. - University of Illionis Press, 1991.

5. Севастьянов, Н.Н. Концепция экспедиции на Марс в составе эскадры / Н.Н. Севастьянов, В.В. Синявский, В.Д. Юдицкий // Известия РАН. Энергетика. - 2007. -№ 3. - С.46-56.

6. Косенко, А.Б. Технико-экономическая эффективность использования многоразового межорбитального буксира на основе ядерной электроракетной двигательной установки для обеспечения больших грузопотоков при освоении Луны / А.Б. Косенко, В.В. Синявский // Космическая техника и технологии. - 2013. - № 2. - С.72-84.

7. Синявский, В.В. Одноразовые ядерные электроракетные буксиры для доставки на орбиту Марса неделимых грузов большой массы / В.В. Синявский, В.Д. Юдицкий // Известия РАН. Энергетика. - 2012. - № 2. - С.75-81.

8. Синявский, В.В. Научно-технический задел по ядерному электроракетному буксиру «Геркулес» / В.В. Синявский // Космическая техника и технологии. - 2013. - № 3. - С.25-45.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ БОЛЬШОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Барбул Руслан Николаевич, заместитель Генерального директора, ОАО «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электоромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна», г. Москва, Юркевич Евгений Владимирович, д.т.н., профессор, академик РАЕН, зав. лабораторией, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва

Постановка проблемы. Ускорение темпов обновления технологий особенно заметно в таких наукоемких отраслях как создание космической техники. Снятие барьеров в кооперации российских предприятий, ликвидация их изолированности от общемировых тенденций технологического развития определяет постановку проблемы формирования нового взгляда на обеспечение надежности сложных программно-технических комплексов. Особенностью обеспечения темпов адаптации выпускаемых электромеханических средств к современным технологиям работы является необходимость гармонизации надежности собственно технических средств и функциональной надежности операторов, работающих с этими средствами.

Действующие методики расчета надежности учитывают только конструктивные и технологические аспекты. Целью данной работы является формирование комплексной оценки надежности функционального блока космического аппарата как большой человеко-машинной системы.

Понятие «большая система» предлагается использовать не для разделения на «большие» и «не большие», а для акцента на

способ рассмотрения надежности программно-технического средства с учетом многообразия влияющих на него факторов.

К характеристикам большой системы в нашем рассмотрении предлагается относить: наличие в функциональном блоке технических подсистем; участие человека в работе с этим блоком; влияние факторов, определяемых внешней средой; наличие материальных и энергетических связей между выделенными подсистемами.

В данной работе предлагается методологический подход к сочетанию оценки функциональной надежности программно-технических средств и операторов с учетом приоритетов таких оценок по затратам ресурсов. Особенность рассмотрения состоит в том, что в зависимости от внешних условий приоритеты важности ресурсов могут меняться, причем задачи более высокого уровня всегда должны рассматриваться на основе результатов решения задач нижестоящего уровня.

Комплексный критерий надежности функционального блока. Пусть имеется функциональный блок (ФБ), установленный на космическом аппарате (КА) с целью проведения некоторого эксперимента. В данной работе вероятность получения результатов, ожидаемых от установки этого блока, рассмотрим через описание системы, состоящей из элементов двух типов: программно-технические средства (ПТС) и космонавты (операторы).

Введем критерий функциональной надежности такой системы.

В формализованном виде каждый элемент обозначим Sir, где i=1,2,3…индекс элемента; r = 1,2,3,...R индекс функционального назначения элемента. Для каждого r-го назначения можно выделить от 1 до I различных элементов, т.е.{Sr ⊆ Sri , i=1,2,3...,I, ∀r}.

Параметры, значения которых характеризуют свойства элементов Sir, обозначим множеством M = {mj, j=1,2,3,...J}. Теперь каждый элемент представим в виде {Sir(mj), i=1,2,3,...I, j=1,2,3,...J, ∀r }.

Итак, для обеспечения надежности работы сочетания ПТС и операторов наша задача сводится к определению алгоритма формирования требований к M = {mj, j=1,2,3,...J}, при которых элементы, входящие в {Sir(mj), i=1,2,3,...I, j=1,2,3,...J, ∈r}, могут обеспечить определенную заказчиком эксперимента блока вероятность достижения цели использования функционального блока.

Спецификой работы в космосе является возникновение нештатных ситуаций в связи с малым опытом работы операторов из-за уникальности параметров ПТС в сочетании с резко меняющимися характеристиками внешней среды.

Предложим векторный технико-экономический критерий (W) функциональной надежности работы нашего блока. С помощью такого критерия искомое решение можно получить последовательным применением частных критериев.

$$W \in \{W1,W2\} \qquad (1)$$

где: W1 - первый частный критерий характеризует надежность ПТС.

W2 - второй частный критерий является оценкой рациональности вложения ресурсов в подготовку операторов соответственно критерию W1.

Предлагаемый подход включает в себя этапы:

1. Определение пределов значений mi, согласно условиям использования ПТС (U(mj)).

2. Определение пределов значений mi, определяемых целями использования ПТС (L(mj)) и его функциями (P(mj)). Формирование критерия W1(U(mj), L(mj), P(mj)).

3.Формирование системы требований, обеспечивающих функциональную надежность блока с помощью критерия W2 (Z), где Z – объем затраченных ресурсов, а W1 (U,L,P) - ограничения.

Теперь целевая функция обеспечения функциональной надежности блока может быть представлена в виде:

$$\max W1i= f(mj) \in Li,Ui,Pi \qquad (2)$$

$$\min W2i\ (mj, j=1,..J) \in Uki\ ,\ i=1,..P$$

Задачу формирования искомой совокупности требований запишем как регламентацию значений M={mj, j=1,2,3,...J}, при которых характеристики ПТС, входящих в {Si(mj), i=1,2,3,...I, j=1,2,3,...J}, обеспечат требуемую надежность функционального блока. В этом случае введение первого частного критерия (W1) предполагает:

- выявление факторов, влияющих на надежность ПТС (анализ технических дефектов, анализ логических ошибок, анализ функциональных ошибок);

- регламентацию характеристик, определяющих надежность ПТС (наработка на отказ, коэффициент готовности к работе, показатель функциональной безопасности, коэффициент тестопригодности);

- оценку важности характеристик, определяющих надежность ПТС (формирование шкалы оценок важности сбоев и их последствий, разработка механизма управления влиянием факторов, влияющих на надежность).

Задача нахождения критерия (W2) в данной работе сводится к определению условий максимизации срока использования ПТС при минимизации расходования ресурсов на подготовку к эксперименту. За критерий надежности функционального блока принято соотношение вероятности безотказной работы ПТС (критерий W1) и длительности проведения эксперимента, определяемой профессиональной подготовкой операторов.

В анализе функциональной надежности блока в качестве бракующего условия было принято наличие ошибки в результатах работы, влияющей на достижимость цели эксперимента. Анализ условий возникновения таких ошибок показал, что они появляются в двух случаях:

– вследствие недостатков в вербальной постановке задачи в Техническом задании, что не связано с внешними воздействиями или процессами использования ФБ;

– при событии, называемом «помеха в применении». Однако несущественная помеха может не повлиять на результаты использования ФБ, а существенная приводит к нарушению его

работоспособности. Такое нарушение может явиться следствием появления ошибок оператора, но не всегда наличие ошибок приводит к нарушению. Например, недостатки программного обеспечения могут увеличить время расчета, но результат будет получен верный [1].

Итак, для минимизации ресурсов, необходимых для обеспечения функциональной надежности ФБ предлагается схема выделения операций, требующих особого внимания. Для этого необходимо выделить узлы, влияющие на надежность получения результата эксперимента и сформулировать причины появления бракующих условий.

Механизм оценки вероятности безотказной работы ПТС (критерий W1). Пусть в Техническом задании определена допустимая надежность получения результатов эксперимента, проводимого с использованием данного функционального блока (ФБ). Представим технологию подготовки этого эксперимента в виде цепи событий, обладающей Марковскими свойствами. Для обеспечения допустимого значения функциональной надежности рассмотрим методологию выбора стратегий, характеризуемых оценками корректности выбора элементной базы, безошибочности программного обеспечения, рациональности технологических приемов сборки ПТС, а также характеризуемых эффективностью программы подготовки космонавтов (операторов).

В данной работе такие стратегии предлагается характеризовать значениями вероятностей перехода между событиями Марковской цепи. В этом случае в качестве компонент, определяющих искомые вероятности, примем:

- конечное множество решений (стратегий) Ki , где i – номер решения об изменении параметров элемента S при его состоянии d.
- матрицы переходов П[d](k), соответствующие принятому k-решению;
- матрицы потерь R[d](k), отражающие снижение надежности получения ожидаемых результатов.

Итак, модель подготовки эксперимента представим кортежем < Ki , П[d](k) , R[d](k) >. Решение на каждом этапе подготовки назовем частным управлением.

Таким образом, если в работе ФБ задействован S и принимается стратегия $k_i^s \in K_i$, то блок получает эффект от использования ri(k). На последующем шаге состояние ФБ определится вероятностью P ij(k), то есть вероятностью того, что от использования S_i^k будет переход к использованию S_j^k, если выбрана стратегия K i.

Очевидно, что общие потери являются случайной величиной, зависящей от начального состояния ФБ и функциональной надежности, обеспечиваемой решениями, принимаемыми в ходе подготовки эксперимента. В данной работе величина такой надежности оценивается средними суммарными эффектами.

Теперь стратегию k можно представить в виде последовательности решений с вероятностями p = (f1, f2, ... f n), где вектор управления: fn = < k1, k2, ... kn> . Задание такой стратегии означает полное описание решений, принимаемых на каждом из этапов подготовки эксперимента в зависимости от состояния ФБ, в котором он находится в этот момент. Практика показывает, что в рассматриваемом случае имеется Марковская стратегия, т.к. в каждом конкретном состоянии принимаемое решение зависит только от момента времени n.

С целью минимизации полных потерь, допустимых согласно Техническому заданию на эксперимент, для всех i и n будем использовать рекуррентный метод определения оптимальных стратегий. В связи со сравнительно небольшим числом шагов n применим схему последовательной оптимизации потерь на каждом шаге (принцип Беллмана) с использованием рекурентного уравнения вида:

$$u_i(n+1) = \max_k [q_i^k + \sum_{j=1}^{N} P_{ij}^{(k)} \cdot V_j(n)],$$

где: $u_i(n+1)$ - полные ожидаемые потери; $(n+1)$ шагов, если система находится в состоянии i; $q_i^k = \sum_{j=1}^{N} P_{ij}^{(k)} \cdot r_{ij}^{(k)}$ - непосредственно ожидаемые эффекты, в том числе потери на отказе в одном шаге, если процесс начался с i состояния; $u_j(n)$ - величина полных ожидаемых эффектов за n- прошедших шагов.

Теперь критерий W1 можно записать:

$$W_1[U_i(n+1)] = \max_k \sum_{j=1}^{N} p_{ij}^k [r_{ij}^k + V_i(n)]$$

Механизм формирования системы требований к ФБ, обеспечивающих функциональную надежность (Критерий W2). Для составления прогноза результатов эксперимента рассмотрим особенности применения схем ранжирования параметров, наиболее важных для обеспечения функциональной надежности ФБ. Одним из наиболее простых методов введения весовых коэффициентов является линейная свертка $M = \sum_i \alpha_i m_i$ где mi – значение i-го параметра, а ?i – его «вес», определенный оператором. Согласование «весов» может быть проверено автоматически или полуавтоматически [2]. Технически это можно реализовать достаточно просто. Однако в практических расчетах точность линейных оценок часто проблематична.

В таких случаях может быть рекомендован метод «причин и последствий невязок». Суть такого метода в том, что проводится анализ графа Марковской цепи работ по подготовке ФБ к проведению эксперимента. На каждом узле этого графа идентифицируются последствия ошибочных состояний. Это индуктивный метод, основанный на вопросе «что случится, если…?». Он является описательным и организуется в форме составления таблицы или рабочего листа. Метод рассматривает ошибочные состояния модели с анализом причин возникновения этих состояний и воздействиям их на результат исследования.

Обычно процессы получения информации об управлении сложными системами носят нелинейный характер. Например, картина поведения оператора в новых для него условиях может быть полностью противоположной картине поведения в привычной ему обстановке. Причем, точки бифуркации могут определяться не изменением параметров среды, а ходом процессов адаптации данного оператора. Наконец, собственно во внешней среде могут происходить изменения (вынужденные или спонтанные) с явно нелинейными характеристиками.

В этом случае рекомендуется применять метод размытых множеств. Важным его достоинством является то, что при его использовании необязательно точное аналитическое описание процесса изменения среды, и может применяться алгоритм, предлагаемый специалистом [3].

В качестве такого алгоритма разработчики эксперимента часто выбирают схему распознавания образов. В этом случае классификацию информации, используемой для моделирования, предлагается проводить по следующим этапам:

I. Пространство значений характеристик изучаемого объекта разбивается на области, соответствующие рангам важности, определенным экспертами G1, …, Gm. В пространстве значений этих характеристик выделяются области Di, $i=\overline{1,m}$, эквивалентные рангам их важности. Это значит, что если характеристика, имеющая значения параметров $x_1^0,\ldots,x_n^0$ относится к рангу Gi,, то точка, представляющая ее, принадлежит области Di.

Строятся разделяющие функции $F_i(x_1,\ldots x_n)$, $i=\overline{1,m}$, обладающие следующим свойством: если характеристика, определяется значениями параметров $x_1^0,\ldots,x_n^0$, относится к рангу Gi, то величина $F_i(x_1^0,\ldots x_n^0)$ должна быть максимальной.

Если через $\bar{x}_q$ обозначить вектор значений параметров, являющихся критериями важности характеристик, относящийся к классу Kq, то

$$F_q(\bar{x}_q) > F_s(\bar{x}_q),\ q,s=\overline{1,m},\ s \neq q.$$

Таким образом, в пространстве значений этих критериев важности характеристик граница разбиений Ki, выражается уравнением:

$$F_q(x) - F_s(x) = 0.$$

Она является решающей границей между областями значений критериев Di.

II. Вводится мера близости распознаваемой характеристики рангу G, определенному разработчиком эксперимента. Для введения такой меры близости между этими рангами в n-мерном векторном пространстве значений характеристик используется метрика:

$$d(g_q, g_q) = \sum_{j=1}^{J} (x_q^j - x_q^j)^2.$$

В качестве меры близости предлагается среднеквадратичное расстояние между распознаваемой характеристикой g и совокупностью характеристик $(G_{q1}, \ldots, G_{qm})$, представляющих ранг Gq:

$$I(g, G_q) = \sqrt{\frac{1}{S}\sum_{s=1}^{S} d(g_q, g_{qs})}.$$

При учете «весов» и значений критериев характеристик предлагается метрика:

$$I(g, G_q) = \sqrt{\frac{1}{S}\sum_{j=1}^{S} b(x_q^j - x_{qs}^j)^2},$$

где kj – «вес» j-го критерия, xqsj – значение j-го критерия s-ой характеристики, принадлежащей рангу Gq.

III. Критериальное пространство разбивается на возможные ранги важности.

Так как по значениям отдельной характеристики нельзя определить ее ранг, то вычисление оценок степени близости ранга предлагается проводить не последовательным сопоставлением отдельных значений критериев, а сопоставлением их сочетаний.

Содержательно, это значит, что множество рангов G требуется разбить на такие подмножества (классы) $g_1,\dots g_l$, чтобы:

они не пересекались, т.е. $g_i \cap g_j = 0 (i \neq j)$;

были по возможности максимально удалены друг от друга, т.е. чтобы среднеквадратичный разброс (если выбрана эта мера) в подмножествах рангов:

$$I(G_i, G_j) = \min_{\substack{i \neq j \\ i=1,\dots,l \\ j=1,\dots,l}} \sqrt{\frac{1}{s_i s_j} \sum_{k=1}^{s_i} \sum_{k=1}^{s_j} (g_{ik} - g_{jk})}$$;

любой элемент из Gl попадал в одно из подмножеств, т.е.

$$\bigcup_{i=1}^{l} G_i = G$$;

каждое подмножество состояло из «наиболее похожих» элементов, т.е. элементы внутри подмножества должны характеризоваться выражением:

$$I(G_p) = \min_{\substack{k \neq p \\ k=1,\dots,l}} \sqrt{\frac{2}{k_p k_p} \sum_{k=1}^{k_p} \sum_{k=1}^{k_p} (g_{pk} - g_{pk})}$$.

С помощью предложенного подхода была построена модель, где в соответствии с целями использования функционального блока, каждый из его элементов (ПТС и операторов) характеризуется параметрами {mj, j=1,2,...J}, значения которых были

сгруппированы, и в соответствие каждой группе поставлены обобщенные величины {Kj}.

Такая модель явилась инструментом для изучения связи значений критерия надежности ПТС и выделенных обобщенных величин, характеризующих стратегии К. С помощью такой модели возможно исследование корреляционных зависимостей между К и расчет регрессии: W2 = f (Q (mj), К,)

При этом предполагается, что повышение функциональной надежности исследуемого блока КА обеспечивает снижение доли затрат на подготовку эксперимента.

Возможности использования предлагаемого подхода видны на примере: пусть в соответствии с требованиями инструкций команда операторов составлена из членов экипажа (i=1,2,..I), со специальностями (h=1,2,...H). В нашем случае каждого оператора обозначим Nih.

Пусть, стремясь к уменьшению суммарных затрат (Q⍰), руководитель полета заинтересован в сокращении количества операторов, принимающих участие в эксперименте, но для этого требуется расширение профессиональных возможностей каждого из них. Причем предполагается, что общий объем работ не уменьшается. Следовательно, целевая функция минимизации затрат определится:

$$Q_{\Sigma} = \min_{i,h} \sum_{i=1} \sum_{h=1} N_{ih} C_h(m_{ij}) \qquad (3)$$

где: Ch(mij) - стоимость подготовки hi -го оператора.

Пусть затраты на подготовку космонавта определяются широтой его знаний при этом существенными тратами ресурсов является тренинг его адаптации к появлению нештатных ситуаций. В этом случае целевую функцию руководителя полетом можно записать:

$$Q_{\Sigma} = \min_{h} \sum_{h=1} (Q^h_{кв} + Q^h_{неш.доп}) \qquad (4)$$

где: Q⍰ - общие затраты на работу космонавта с конкретным функциональным блоком;

Qhкв - минимальные затраты на обеспечение работы космонавтов h, определяемые уровнем их квалификации;

Qhнеш. доп - дополнительные затраты на проведение космонавтами h эксперимента, определяемые возникновением нештатных ситуаций.

Практические расчеты показали, что при минимизации экипажа функция (3) является возрастающей, а функция (4) - убывающей. Следовательно, решение проблемы оптимизации затрат на подготовку космонавтов можно рассматривать как нахождение точки пересечения функций (3) и (4).

Специфика задачи подготовки экипажа такова, что Qhнеш. доп const., а Qhкв << Qh, поэтому в данном рассмотрении предлагается учитывать только затраты на подготовку операторов с фиксированными базовыми знаниями.

В данном случае задача решалась в виде размещения точек на отрезках оси mj,, каждый из которых определен своей группой специалистов каждого из направлений. При этом целевую функцию можно записать:

$$Q(m_j) = \min \sum_h Q_h(m_j) \qquad (5)$$

В соответствии с практическим опытом предлагается схема «прямой» оптимизации организационных затрат на основе динамического программирования. Использование такой схемы предполагает решение уравнения Беллмана на каждом из участков оси mj.

Для приведения результатов работы в соответствие с требуемыми характеристиками была поставлена задача определения степени детализации (t) в проработке задания на эксперимент. Практика показывает, что требования, заложенные в неоправданно детализированную постановку задачи, не только увеличивают стоимость подготовки эксперимента, но при этом возрастает вероятность ошибки (α), определяемой долей работоспособных, но отбракованных ПТС. С другой стороны, слишком малая детализация проработки задачи повышает вероятность ошибки (β) в описательной части эксперимента.

В данной работе было принято, что стоимость подготовки эксперимента (Qэ) может быть записана:

Qэ = F ((Qто), α, β, f(t)), (6)

где: Qто – сумма стоимостей технологических операций;

f(t) - плотность распределения вероятностей отсутствия ошибок в результатах использования ФБ;

t – коэффициент уровня проработки задания, назначаемый экспертно.

Анализ выражения (6) показывает, что функция Qэ(t) имеет ярко выраженный экстремум, определяющий оптимальную величину затрат на проработку задания. Желание исследователей получить максимальный результат обычно повышается с повышением t. Однако, разработчики задания, не желая тратить лишние усилия, останавливаются в отработке предлагаемых ими решений. Следовательно, требуется оценка приближения уровня проработки задания к точке Qэ(t)=min. Оптимизация этого процесса может проводиться, исходя из «профессиональных требований полноты результатов исследования», определяемых для каждой задачи отдельно.

Вместе с тем, имеется специфика нахождения этапов, представляющих наибольшую потенциальную опасность, выражается в том, что на отдельных этапах работы ФБ существует взаимозависимость параметров, и требуется анализ причин возникновения ошибочных состояний, воздействующих на результат исследования. Введение критерия W2 позволяет оценить соответствие результатов применения ФБ требованиям Технического задания. Кроме того, анализ формулировки каждого из этих требований должен показать его точность и однозначность, с гарантией того, что они не конфликтуют друг с другом, а также отсутствуют конфликты между требованиями к ПТС и к возможностям операторов.

Особенностью предлагаемого подхода к верификации является то, что для обеспечения функциональной надежности ФБ требуется испытание характеристик не только полноты Технического задания, но и тестов для их проверки. Следовательно,

требуется сопоставление результатов тестирования с точки зрения разработчика эксперимента и результатов проверок с точки тестировщика. В результате возможна максимизация эффективности обеспечения функциональной надежности ФБ с помощью формирования организационных условий, оцениваемых по результатам сопоставления результатов испытания его характеристик с результатами испытания тестов, включающих в себя сочетание сценариев тестирования и конкретных процедур и результатов функционирования.

Выводы. Предложенный подход к оценке функциональной надежности человеко-машинного блока как сложной системы определяет методологические возможности использования векторного критерия W. Показано, что верификация Технического задания на эксперимент должна учитывать сочетание характеристик программно-технических средств и операторов с учетом приоритетов оценок их функциональной надежности и с ограничениями по затратам ресурсов.

В целом испытания ФБ на соответствие требованиям функциональной надежности предлагается проводить с помощью решения двух взаимодополняющих задач:

- показать, что ПТС удовлетворяют требованиям заказчика эксперимента;

- показать и обосновать достоверность того, что при тестировании устранены дефекты и ошибки в анализе работы оператора, которые могли бы привести к появлению результатов, определяющих состояние ФБ как «неработоспособное».

Особенность такого рассмотрения состоит в том, что в зависимости от внешних условий приоритеты важности компонентов рассматриваемой системы могут меняться, но задачи более высокого уровня всегда должны рассматриваться на основе результатов решения задач нижестоящего уровня.

Литература:

1. Липаев, В.В. Функциональная безопасность программных средств / В.В. Липаев. - М.: СИНТЕГ, 2004.

2. Трахтенгерц, Э.А. Современные компьютерные технологии управления информационно-аналитической деятельностью / Э.А. Трахтенгерц, Е.Л. Иванилов, Е.В. Юркевич. - М: СИНТЕГ, 2007.
3. Трахтенгерц, Э.А. Методы анализа речевой информации как средства повышения эффективности и надежности систем поддержки принятия решений / Э.А. Трахтенгерц, Е.Л. Иванилов, Е.В. Юркевич // Надежность. – 2006.- №2. - С. 36-46.

ГАГАРИНСКИЙ СТАРТ. ОТ ПЕРВОГО ЗАПУСКА ДО КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ.

Краевая Светлана Юрьевна, ведущий специалист, ФГУП «ЦЭНКИ», г. Москва

В 1954 году было принято постановление Совета Министров СССР, которым министерству обороны поставлена задача 1 января 1955 года выбрать полигон для отработки баллистической ракеты Р-7, а к 1 марта 1955 года - доложить правительству свои предложения.

Весной 1955 года на всей территории полигона, от станции Тюра-Там до Камчатки, развернулась великая стройка со сроком ввода всех объектов к концу 1956 года. Строительство головной базы полигона началось севернее железнодорожной станции Тюра-Там Кармакчинского района Кзыл - Ординской области Казахской ССР.

В период с 10 апреля по 10 июня 1955 года в районе строительства основной испытательной базы полигонного комплекса развернули работы восемь военно-строительных батальонов общей численностью более 3000 солдат и офицеров, сосредоточено огромное количество техники.

С февраля по сентябрь 1956 года было завершено формирование семи измерительных пунктов, двух пунктов радиоуправления и базы падения первой ступени.

Несмотря на тяжелейшие климатические и бытовые условия, огромный объём работ по сооружению первой стартовой позиции был выполнен за 1 год и 4 месяца. В декабре 1956 года стартовый комплекс был готов к проведению испытаний с примерочным изделием.

15 мая 1957 года Государственная комиссия подписала акт о сдаче в эксплуатацию первого стартового комплекса (СК) полигона на площадке №1, и в этот же день состоялся первый пуск ракеты Р-7, впоследствии ставшей и первой космической ракетой, на базе которой создана одна из самых надежных ракетносителей «Союз».

12 апреля 1961 года с первой стартовой площадки Байконура запущен космический корабль «Восток» с первым летчиком-космонавтом планеты Юрием Алексеевичем Гагариным. Началась новая, величайшая эпоха человечества - эпоха освоения человеком космического пространства.

В 1959 году в качестве резерва началось строительство площадки №31.

С августа 1960 года по февраль 1961 года на площадке №31 было закончено строительство стартовой и технической позиций и жилой зоны (на площадке №32) по проекту экспериментальной боевой позиции для ракеты Р-7А, проведен монтаж оборудования, и СК вышел на рубеж комплексных испытаний. Первым пуском ракеты Р-7А 14 января 1961 года была подтверждена готовность СК и боевого расчета к выполнению боевых задач, что позволило Госкомиссии принять СК в эксплуатацию с оценкой «хорошо». С 1.02.61 года боевая стартовая станция заступила на боевое дежурство с межконтинентальной баллистической ракетой (МБР) Р-7А.

13 февраля 1961 года боевой расчет станции самостоятельно осуществил первый боевой пуск ракеты Р-7А.

23 октября 2012 года (в связи с реконструкцией Гагаринского старта) вновь (впервые с 1984 года) площадка №31 стала использоваться для запуска пилотируемых кораблей «Союз».

В настоящее время стартовые комплексы площадок №1 и 31 обеспечивают запуски транспортных грузовых и пилотируемых космических кораблей, космических аппаратов народного и народно-хозяйственного назначения по федеральной космической программе России, а также коммерческих космических аппаратов.

Всего с площадок №1 и 31 (по состоянию на февраль 2014 года) проведено 126 пилотируемых запусков, из них 13 запусков с площадки №31.

Запуски пилотируемых кораблей проводились на таких ракетах-носителях, как: трехступенчатая ракета-носитель (РН) «Восток» (8К72, 8К72К), трехступенчатая РН «Восход» (11А57), трехступенчатая РН «Союз» (11А511, 11А511М), трехступенчатая РН «Союз-У» (11А511У, 11А511У-2), трехступенчатая РН «Союз-ФГ» (11А511ФГ). Планируются запуски на трехступенчатой РН «Союз-2.1а» (14А14).

Ракета-носитель 8К72 «Восток» стала первой космической ракетой-носителем для пилотируемых полетов.

Трехступенчатый вариант РН «Восход» получил индекс 11А57 и использовался для выведения космических аппаратов (КА) типа «Зенит», «Энергия» и пилотируемого космического корабля (ПКК) «Восход».

Трехступенчатая ракета-носитель «Союз» (11А511) была предназначена для вывода на круговую орбиту космических пилотируемых кораблей типа «Союз» и КА серии «Космос».

На этом этапе впервые для пилотируемых вариантов ракет космического назначения (РКН) введена двигательная установка системы аварийного спасения (ДУ САС).

Система аварийного спасения предназначалась для спасения экипажа во время выведения ПКК на орбиту на участке полета РКН до сброса ДУ САС и головного обтекателя. На этом участке предусматривался увод отделяемого головного блока от аварийной РН.

Разработка трехступенчатой ракеты-носителя «Союз» с индексом 11А511М повышенной грузоподъемности была начата в

1968 году. Создавалась она на базе РН 11А511 и предназначалась для вывода на круговую околоземную орбиту пилотируемого космического корабля 11Ф73 (7К-ВИ) «Звезда». В связи со свертыванием работ по ПКК 11Ф73, позднее проект РН был доработан для выведения КА серии «Янтарь». Но практически разработанная РН использовалась только для выведения КА «Зенит-4МТ».

Первый испытательный пуск РН «Союз-У» 11А511У состоялся 18 мая 1973 года. В этот день с космодрома Плесецк на орбиту был выведен КА «Зенит-4МК» («Космос-559»). А 3 апреля 1974 года с Байконура на борту 11А511У стартовал на орбиту первый беспилотный корабль 7К-ТМ («Космос-638») по программе ЭПАС.

Отличие РН «Союз-У» от предшественников заключалось в применении двигателей первой и второй ступеней с повышенными энергетическими характеристиками. Пуски РН «Союз-У» с космодрома Байконур проводятся для выполнения пилотируемой программы России и будут проводиться как минимум до 2015 года.

В 1980-83 годах во исполнение Постановления ЦК КПСС и СМ СССР от 5.06.80 №459-142 и решением комиссии Президиума СМ СССР по военно-промышленным вопросам от 10.04.1980 года №108 проведены работы по реализации мероприятий по повышению безопасности проведения работ при подготовке РН к пускам на СК. Был внедрен ряд организационных и технических мероприятий на ракетно-космических комплексах (РКК), повышающих пожаро-взрывобезопасность работ и уменьшающих численность обслуживающего персонала на заправленной РН. Доработанной РН был присвоен индекс 11А511У-ПВБ.

РН «Союз-У» (11А511У-2) предназначалась в основном для выведения ПКК «Союз-Т», «Союз-ТМ» массой до 7360 кг с тремя космонавтами или с двумя космонавтами и увеличенным запасом топлива, грузовых кораблей «Прогресс», «Прогресс-М», КА 17Ф12. Для повышения грузоподъемности РН в качестве горю-

чего двигательной установки блока «А» применили более высокоэнергетическое, но агрессивное горючее-циклин (синтин).

В связи с большими затратами на реконструкцию завода по производству «циклина» и прекращением его производства, РН 11А511У-2 с октября 1995 года не используется.

Разработка РН 11А511У-ФГ «Союз-ФГ» проведена на основании «Решения о разработке РН на базе РН «Союз» для обеспечения запусков КК и КА на этапе развертывания и транспортного обслуживания российского сегмента МКС».

Целью данной разработки является:

- замена РН 11А511У-2 с аналогичными энергетическими возможностями;
- обеспечение выведения на орбиту международной космической станции (МКС) пилотируемого космического корабля (ПКК) «Союз-ТМА», «Союз-ТММ» и транспортного грузового корабля (ТГК) «Прогресс М1», «Прогресс ММ» увеличенной массы.

Для достижения вышеуказанных целей проведена модернизация базовой РН 11А511У путем использования на I и II ступенях РН двигателей с повышенными энергетическими характеристиками и увеличенным запасом устойчивости рабочего процесса в камерах сгорания, система управления заимствуется с РН 11А511У-ПВБ со значительными доработками.

Ракета-носитель «Союз-2» создается как модификация РН типа Р-7А во исполнение Постановления Правительства РФ от 15.09.92г. №716-54 в соответствии с ТТЗ №К-0658 на модернизацию комплекса РН типа Р-7А.

Цель модернизации РН - повышение ее технических характеристик: энергетических возможностей, управляемости, информативности бортовой телеметрической системы и ее помехозащищенности. При этом комплектация РН должна быть переведена полностью на российскую производственную базу. Создаваемая РН «Союз-2» (14А14) должна не только заменить РН «Союз» (11А511У), но, в сочетании с разгонным блоком «Фрегат», заменить также и РН «Молния» (8К78М).

В 2008 году Роскосмосом было решено провести увязку пилотируемых и грузовых кораблей с РН «Союз-2» этапа 1а.

Для этого в марте 2010 года на стартовых комплексах площадок №1 и 31 проведены рекогносцировочные работы по их дооборудованию для обеспечения перевода запусков транспортных грузовых и пилотируемых кораблей на РН «Союз-2» этапа 1а. По итогам выпущен Акт работы рекогносцировочной комиссии на объектах космодрома Байконур по дооборудованию стартовых комплексов площадок №1 и 31, технических комплексов площадки 112 и площадки 31 с целью обеспечения перевода запусков транспортных грузовых и пилотируемых кораблей на РН «Союз-2» этапа 1а.

В октябре 2014г. планируется первый запуск транспортного грузового корабля «Прогресс-М» на РН «Союз-2.1а» с площадки №31.

Ракету-носитель "Союз" предполагалось заменить ракетой-носителем "Зенит", планировалось со временем проводить с ее помощью запуски пилотируемых кораблей. Для этого на стартовом комплексе "Зенит" на космодроме Байконур (площадка N45) были построены даже специальные фермы обслуживания для посадки космонавтов в корабль. Но задержка с разработкой корабля под "Зенит" с одной стороны, высокий уровень перегрузок при старте и нежелательные для организма человека спектры колебаний с другой, пока не позволили осуществить эти планы.

В целях обеспечения гарантированного доступа в космическое пространство с территории России и независимости космической деятельности во всем спектре решаемых российской космонавтикой задач в 2007 году руководством страны было принято решение о строительстве нового космодрома, отвечающего самым современным требованиям, предъявляемым к объектам подобного рода, во всем мире. В результате проведенных мероприятий местом расположения космодрома был выбран район города Свободный Амурской области, а космодрому дано название – космодром «Восточный». В 2008-2010

годах проведены проектно-изыскательские работы, определены основные проектные решения по объектам наземной космической и обеспечивающей инфраструктуры, разработан генеральный план космодрома. В этот период была создана необходимая нормативно-правовая база, в том числе, изданы: распоряжение Правительства Российской Федерации о порядке организации работ по созданию космодрома, распоряжение Президента Российской Федерации о назначении единственных проектировщика и подрядчика.

Создание космодрома запланировано проводить в три этапа, рассчитанных на 10 лет.

Первый этап – 2008-2010 годы – проведение конструкторских и проектно-изыскательских работ.

Второй этап – 2011-2015 годы – строительство и ввод в эксплуатацию объектов первой очереди космодрома, обеспечивающих подготовку и запуск космических аппаратов научного, социально-экономического, двойного и коммерческого назначения.

Третий этап – 2016-2018 годы – строительство и ввод в эксплуатацию объектов второй очереди, обеспечивающих подготовку и запуск пилотируемых космических кораблей. Предполагается, что космодром будет обеспечивать подготовку и запуск модулей орбитальных станций (платформ), межпланетных и иных космических средств для изучения и освоения удаленных небесных тел.

Строительство двух стартовых площадок для ракет «Союз-2» лёгкого и среднего классов намечено к 2015 году. Стартовый комплекс для ракет тяжёлого класса «Ангара-5» (с пилотируемыми космическими кораблями) намечено построить к 2018 году. Первый пилотируемый запуск назначен на 2018 год.

В настоящее время на космодроме «Восточный» осуществляется поддержание созданных объектов наземной космической инфраструктуры в работоспособном состоянии и готовности к пускам ракеты космического назначения «Союз-2», обеспечивается завершение создания объектов, наземного техноло-

гического оборудования и технических средств стартового, технического и заправочного комплексов КРК «Ангара» в составе одной пусковой установки для запуска автоматических КА. В период до 2022 года эта пусковая установка будет дооснащена для запусков перспективного пилотируемого космического корабля в беспилотном варианте (как основного элемента из состава перспективной пилотируемой транспортной системы); отрабатываются ПКК и служебные модули, что составит массу полезного груза более 20 тонн; осуществляется создание технического комплекса перспективного пилотируемого корабля, а также строительство объектов обеспечивающей инфраструктуры второй очереди. Обеспечивается строительство объектов комплекса спасения космонавтов и объектов в зонах посадки пилотируемого корабля.

Литература:

1. Левченко, И.Ф. Космодромы мира / И.Ф. Левченко [и др.]. - М.: Рестарт», 2012.
2. Минаков, В. «Союз»- космический долгожитель / В. Минаков //«Моделист-конструктор».- 2000.- №5.
3. Уманский, С.П. Ракеты-носители. Космодромы / С.П. Уманский. - М.:Рестарт Плюс», 2001.
4. Сорокин, А.Я. Космодром Байконур — 50 космических лет / А.Я. Сорокин. - 2005.
5. http://www.federalspace.ru/
6. http://www.tsenki.com/

ПОНЯТИЯ И КОНФИГУРАЦИЯ РЕИНЖИНИРИНГА ОБРАЗОВАНИЯ

Юркевич Евгений Владимирович, д.т.н., профессор, академик РАЕН, заведующий лабораторией, Крюкова Лидия Николаевна, научный сотрудник, Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова, г. Москва

Динамика современного развития технологий освоения космического пространства определяет возможности использования принципа устойчивого развития (sustainable development) в применении к организационно-технологическим аспектам управления. В настоящее время хозяйственные комплексы развитых стран находятся на переходе от системы управления в категориях материального мира к взаимодействиям в мире информационном. При этом развитые страны уже переходят от четвертого технологического уклада (полная компьютеризация технологий) к пятому (информационному). В то же время, уровень развития хозяйственного комплекса России все еще соответствует третьему укладу (электромеханика, использование нефти и газа).

Проблемы отставания в технологическом развитии нашей страны во многом определяются уровнем образованности специалистов и этикой отношений между ними. Уровень образованности принято оценивать количеством знаний, выражающимся в объеме используемой информации. Этические нормы, принятые в обществе, определяются уровнем его технологической, социальной и духовной культуры.

В качестве критерия культуры субъекта как источника информации примем его желание знать (и учитывать) реакцию приемника на поступившее от него сообщение. Следовательно, в данной работе уровень культуры будем связывать с целеполаганием соответствующего участника процесса передачи информации. Например, желает ли руководитель знать мнение подчиненных об информации, полученной от него. Соответственно,

желают ли подчиненные дать информацию о своей реакции руководителю.

Обобщение условий деятельности организационных систем с помощью такого подхода показало, что успешность в достижении цели определяется количеством используемой информации, а совершенствование работы (развитие) – особенностями её передачи. Наличие тенденции к совершенствованию взаимодействий между участниками технологического процесса в виде положительной обратной связи влечет за собой повышение интенсивности взаимодействий, что, в свою очередь, определяет условия ускорения совершенствования (т.е. расширение количества используемой информации) и т.д.

Исходя из предлагаемого подхода, анализ возможности обеспечения устойчивой конкурентоспособности российских технологий показал необходимость кардинального изменения в их организации разработок. В литературе широко обсуждаются идеи бизнес – реинжиниринга. Такие публикации в основном ограничиваются оптимизацией деятельности компаний только по экономическим критериям. Сегодня требуется создание методологии, результаты использования которой позволят кардинально улучшить алгоритмы управления технологическими процессами с учетом специфики межличностных отношений на производстве. В этой связи (по аналогии с бизнес – реинжинирингом) нами предлагается методология социального реинжиниринга.

Под социальным реинжинирингом будем понимать комплекс организационных мероприятий, позволяющих повысить культуру производства через повышение культуры межличностных отношений. В этом случае повышение эффективности использования информационного потенциала каждого из сотрудников должно определить значимость управления качеством продукции и качеством производства. Таким образом, основой обеспечения социального реинжиниринга, как инструмента обеспечения устойчивого развития организационных систем, будем считать:

- создание информационной базы, определяющей условия устойчивой организации технологического процесса;

- формирование информационной среды, являющейся базой взаимопонимания участников технологического процесса;

- обеспечение информационных связей между участниками технологического процесса;

- корреляция информационной поддержки организаторов технологических процессов с характеристиками внешней среды.

С целью поддержания статуса России как Великой Державы сегодня требуется разработка методов кардинального изменения технологий передачи информации, т.е. ставится задача не улучшения алгоритмов передачи сообщений, определяющих эффективность технологий, а кардинального изменения отношений между личностями, способных обеспечивать переход общества от третьего непосредственно к пятому укладу.

Рассматривая общество как информационную систему, будем полагать, что для решения нашей задачи наиболее важной проблемой является интенсификация получения знаний. В этой связи важным фактором, влияющим на успешность формирования информационного уклада, является реинжиниринг образования, в частности, - послевузовской подготовки специалистов. Сегодня образование должно стать сектором производства средств производства интеллектуального продукта.

Определим знания как воспринятую информацию, структурированную её приемником по важности. Тогда задача реинжиниринга сведется к принципиальному изменению ведущих механизмов системы образования: мировоззрения, целей, задач, научной платформы, философии, педагогической концепции, психологии личности, а также к принципиальному изменению технологии послевузовской специализации, основанному не на улучшении образовательных процессов, а на формировании принципиально новых схем гармонизации взаимодействия администратора, преподавателя и слушателя.

Принципиальным отличием социального реинжиниринга от бизнес-реинжиниринга является то, что целью бизнеса явля-

ется максимальное получение прибыли, а целью образования – максимальная передача информации с целенаправленным формированием приоритетов её важности. Следовательно, среди факторов и условий организации реинжиниринга образования можно выделить:

- «Мотивация введения новых целей и методов преподавания», при этом преподаватель должен верить в необходимость реинжиниринга образования.

- «Возникновение разногласий между участниками образовательного процесса», все разногласия должны решаться на позициях добровольного соглашения, т.е. «Не будь побежден злом, но побеждай зло добром» - (Послание Св. Апостола Павла «К римлянам» (12:21)).

- «Подготовка преподавателей», т.е. цели преподавательского коллектива и цели администрации должны быть ориентированы на реализацию информационного технологического уклада.

- «Подготовка слушателей», т.е. слушатели должны понимать, почему нужны изменения в межличностных отношениях.

- «Обеспечение понятности новых технологий проведения занятий», при условии, что администратор и преподаватели должны понимать, как реализовать принципы Агапе в межличностном взаимодействии.

- «Фокусирование на главных задачах реинжиниринга», при этом администратор должен четко определить приоритетные задачи и направления расходования усилий (и своих, и персонально для каждого преподавателя).

- «Четкое определение ролей и обязанностей», т.е. преподаватели должны четко знать границы допустимых изменений в ведении занятий.

- «Информирование об осязаемых результатах», следовательно, результаты должны быть конкретными.

Важной особенностью реализации предлагаемого подхода является ориентация на целенаправленную передачу информации как основной категории, определяющей развитие инфор-

мационного технологического уклада. В связи с тем, что информация нематериальна, в мире материальном нет её общепринятого определения. Возможна оценка только информационных воздействий. В качестве библейского комментария к этому положению можно отметить слова из Послания Св. Апостола Павла «К Римлянам» (1:20): «Ибо невидимое Его,… через рассматривание творений видимы».

В нашем рассмотрении результатов информационных воздействий собственно информацию примем как оператор, обобщающий взаимодействия администратора, преподавателя и слушателя. В этой связи предлагается модель формирования гармонии взаимодействий: человек воспринимает, хранит, перерабатывает и передает информацию на трех уровнях:

1-й уровень - «Знаковый», определяет динамику измеряемых значений характеристик рассматриваемого объекта;

2-й уровень - «Образный», определяет динамику личностных оценок качественных характеристик объекта, представляемого приемником информации в виде образа, в зависимости от его душевных особенностей и от характеристик внешней среды, помогающих (или мешающих) достижению цели взаимодействия;

3-й уровень - «Символьный», классификационный, не определяя отдельных характеристик, позволяет прогнозировать результаты информационного воздействия сообразно духовным особенностям приемника, проявляющихся в его целеполагании.

Анализ применения такой модели к решению задач построения образовательных технологий показал условия гармоничности восприятия сообщений:

Необходимое условие : информационное воздействие на 3-м уровне, определяемое близостью целей источника и приёмника информации.

Следствие: формирование целей слушателя соответственно целям преподавателя.

Достаточное условие: наличие хотя бы одной общей характеристики 2-го уровня в образных представлениях о рассматриваемом объекте, сформированной источником и приемником сообщений.

Следствие: формирование образа мыслей (видение) слушателя соответственно образу мыслей (видению) преподавателя.

Согласно сформулированным следствиям предлагаются организационные условия реализации реинжиниринга образования:

- администрация должна показывать преподавателям выгоды от введения новых технологий межличностного взаимодействия, направляя на гармонизацию отношений со слушателями;

- администрация должна уяснить для себя и показать преподавателям, что в результате раскрытия своего высшего потенциала не только преподаватель, но и слушатели вносят вклад в повышение стабильности формирования личности;

- возрастание потенциала слушателей должно показывать, что повышается эффективность затрат ресурсов на их подготовку как специалистов;

- система преподавания должна содержать методы контроля, обеспечивающие намечаемое повышение комплекса возможностей слушателей. Необходимо следить за тем, чтобы повышение стимулирования преподавателей производилось только по мере повышения качества подготовки или при изменениях в методах преподавания.

- при переходе на биоадекватные технологии по одному из курсов необходимо учитывать возможные затруднения в освоении материала, даваемого по «старым» технологиям.

- Во всех случаях следует воздерживаться от установления непомерно высоких уровней оценки работы преподавателей с тем, чтобы избежать критики извне.

Реинжиниринг образования должен характеризоваться переходом:

- от курсов по обучению технологии к программам многопланового образования;

- от оценки полноты выполнения преподавателем рекомендаций методистов к умению использовать потенциал каждого слушателя в восприятии информации;

- от контролируемых заданий администрации к самостоятельному построению занятий преподавателем как творческой личностью;

- от стремления преподавателя к удовлетворению потребности администрации к стремлению удовлетворить потребности слушателей;

- в отношениях преподавателя со слушателями переход от секретарских функций к лидирующим.

Результативность реинжиниринга образования возможно оценивать экспертно по совместимости преподавателей и слушателей по следующим критериям:

Функциональные возможности взаимодействия:

- пригодность преподавателя, т.е. соотношение его профессионального уровня с уровнем его желания общаться со слушателями данной группы;

- близость целей преподавателя и слушателя, в идеальном случае – единство;

- уровень совпадения взглядов преподавателя и слушателя на методы, используемые при ведении занятий;

- уровень полноты взаимопонимания преподавателя и слушателя.

Надежность взаимодействия:

- статистическая оценка частоты ошибок преподавателя;

- оценка взаимного желания преподавателя и слушателя исправлять свои ошибки.

Практичность взаимодействия:

- оценка простоты используемых методов ведения занятий;

- оценка обучаемости методам работы на занятиях.

Природосообразность взаимодействия:

- оценка естественности восприятия информации;

- оценка уровня самооценки полноты восприятия информации.

Опыт применения предлагаемой схемы реинжиниринга в учреждениях специального образования позволил выделить наиболее часто встречающиеся ошибки в его организации:

администратор не имеет достаточных полномочий;

- концентрация усилий не на первоочередных вопросах;
- слушатели не вовлечены в творческий процесс;
- попытки преподавателя улучшить, а не изменить процесс межличностного взаимодействия на занятиях;
- недооценивается роль убеждения слушателей;
- не корректная постановка задачи перед преподавателем;
- согласие администрации «довольствоваться малым»;
- преждевременное завершение реинжиниринга на начальных успехах, это может стать предлогом к возврату к старой схеме межличностных отношений.

Выводы. Условиями успешности реинжиниринга образования являются:

- формирование межличностных отношений с ориентацией на любовь – Агапе, являющейся основой появления дополнительной энергетики в системе «Преподаватель - Слушатель»;

- использование свертки сообщений в виде образов позволяет целенаправленно формировать потенциал каждого из слушателей;

- пределы изменения в интенсивности информационных воздействий должны быть ограничены пропорциями золотого сечения.

Таким образом, в качестве основных направлений социального реинжиниринга в области информационного обеспечения можно выделить: формирование среды взаимодействий, являющейся основой сотрудничества в производственной и научно-технической областях; создание информационной базы, определяющей условия стабильного развития участников со-

трудничества; информационное обеспечение сотрудничества и прямых связей между хозяйствующими субъектами.

В целом реинжиниринг образования является действенным инструментом управления технологическим развитием. Однако реализация сформулированных положений должна учитывать особенности развития хозяйственного комплекса России, а гармоничность взаимодействий преподавателя и слушателя возможна лишь при максимизации использования всех сенсорных систем человека и природосообразности восприятия информации.

ГАГАРИНСКИЙ СТАРТ. ОТ ПЕРВОГО ЗАПУСКА ДО КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ.

Краевая Светлана Юрьевна, ведущий специалист, ФГУП «ЦЭНКИ», г. Москва

В 1954 году было принято постановление Совета Министров СССР, которым министерству обороны поставлена задача 1 января 1955 года выбрать полигон для отработки баллистической ракеты Р-7, а к 1 марта 1955 года - доложить правительству свои предложения.

Весной 1955 года на всей территории полигона, от станции Тюра-Там до Камчатки, развернулась великая стройка со сроком ввода всех объектов к концу 1956 года. Строительство головной базы полигона началось севернее железнодорожной станции Тюра-Там Кармакчинского района Кзыл - Ординской области Казахской ССР.

В период с 10 апреля по 10 июня 1955 года в районе строительства основной испытательной базы полигонного комплекса развернули работы восемь военно-строительных батальонов общей численностью более 3000 солдат и офицеров, сосредоточено огромное количество техники.

С февраля по сентябрь 1956 года было завершено формирование семи измерительных пунктов, двух пунктов радиоуправления и базы падения первой ступени.

Несмотря на тяжелейшие климатические и бытовые условия, огромный объём работ по сооружению первой стартовой позиции был выполнен за 1 год и 4 месяца. В декабре 1956 года стартовый комплекс был готов к проведению испытаний с примерочным изделием.

15 мая 1957 года Государственная комиссия подписала акт о сдаче в эксплуатацию первого стартового комплекса (СК) полигона на площадке №1, и в этот же день состоялся первый пуск ракеты Р-7, впоследствии ставшей и первой космической ракетой, на базе которой создана одна из самых надежных ракетносителей «Союз».

12 апреля 1961 года с первой стартовой площадки Байконура запущен космический корабль «Восток» с первым летчиком-космонавтом планеты Юрием Алексеевичем Гагариным. Началась новая, величайшая эпоха человечества - эпоха освоения человеком космического пространства.

В 1959 году в качестве резерва началось строительство площадки №31.

С августа 1960 года по февраль 1961 года на площадке №31 было закончено строительство стартовой и технической позиций и жилой зоны (на площадке №32) по проекту экспериментальной боевой позиции для ракеты Р-7А, проведен монтаж оборудования, и СК вышел на рубеж комплексных испытаний. Первым пуском ракеты Р-7А 14 января 1961 года была подтверждена готовность СК и боевого расчета к выполнению боевых задач, что позволило Госкомиссии принять СК в эксплуатацию с оценкой «хорошо». С 1.02.61 года боевая стартовая станция заступила на боевое дежурство с межконтинентальной баллистической ракетой (МБР) Р-7А.

13 февраля 1961 года боевой расчет станции самостоятельно осуществил первый боевой пуск ракеты Р-7А.

23 октября 2012 года (в связи с реконструкцией Гагаринского старта) вновь (впервые с 1984 года) площадка №31 стала использоваться для запуска пилотируемых кораблей «Союз».

В настоящее время стартовые комплексы площадок №1 и 31 обеспечивают запуски транспортных грузовых и пилотируемых космических кораблей, космических аппаратов народного и народно-хозяйственного назначения по федеральной космической программе России, а также коммерческих космических аппаратов.

Всего с площадок №1 и 31 (по состоянию на февраль 2014 года) проведено 126 пилотируемых запусков, из них 13 запусков с площадки №31.

Запуски пилотируемых кораблей проводились на таких ракетах-носителях, как: трехступенчатая ракета-носитель (РН) «Восток» (8К72, 8К72К), трехступенчатая РН «Восход» (11А57), трехступенчатая РН «Союз» (11А511, 11А511М), трехступенчатая РН «Союз-У» (11А511У, 11А511У-2), трехступенчатая РН «Союз-ФГ» (11А511ФГ). Планируются запуски на трехступенчатой РН «Союз-2.1а» (14А14).

Ракета-носитель 8К72 «Восток» стала первой космической ракетой-носителем для пилотируемых полетов.

Трехступенчатый вариант РН «Восход» получил индекс 11А57 и использовался для выведения космических аппаратов (КА) типа «Зенит», «Энергия» и пилотируемого космического корабля (ПКК) «Восход».

Трехступенчатая ракета-носитель «Союз» (11А511) была предназначена для вывода на круговую орбиту космических пилотируемых кораблей типа «Союз» и КА серии «Космос».

На этом этапе впервые для пилотируемых вариантов ракет космического назначения (РКН) введена двигательная установка системы аварийного спасения (ДУ САС).

Система аварийного спасения предназначалась для спасения экипажа во время выведения ПКК на орбиту на участке полета РКН до сброса ДУ САС и головного обтекателя. На этом

участке предусматривался увод отделяемого головного блока от аварийной РН.

Разработка трехступенчатой ракеты-носителя «Союз» с индексом 11А511М повышенной грузоподъемности была начата в 1968 году. Создавалась она на базе РН 11А511 и предназначалась для вывода на круговую околоземную орбиту пилотируемого космического корабля 11Ф73 (7К-ВИ) «Звезда». В связи со свертыванием работ по ПКК 11Ф73, позднее проект РН был доработан для выведения КА серии «Янтарь». Но практически разработанная РН использовалась только для выведения КА «Зенит-4МТ».

Первый испытательный пуск РН «Союз-У» 11А511У состоялся 18 мая 1973 года. В этот день с космодрома Плесецк на орбиту был выведен КА «Зенит-4МК» («Космос-559»). А 3 апреля 1974 года с Байконура на борту 11А511У стартовал на орбиту первый беспилотный корабль 7К-ТМ («Космос-638») по программе ЭПАС.

Отличие РН «Союз-У» от предшественников заключалось в применении двигателей первой и второй ступеней с повышенными энергетическими характеристиками. Пуски РН «Союз-У» с космодрома Байконур проводятся для выполнения пилотируемой программы России и будут проводиться как минимум до 2015 года.

В 1980-83 годах во исполнение Постановления ЦК КПСС и СМ СССР от 5.06.80 №459-142 и решением комиссии Президиума СМ СССР по военно-промышленным вопросам от 10.04.1980 года №108 проведены работы по реализации мероприятий по повышению безопасности проведения работ при подготовке РН к пускам на СК. Был внедрен ряд организационных и технических мероприятий на ракетно-космических комплексах (РКК), повышающих пожаро-взрывобезопасность работ и уменьшающих численность обслуживающего персонала на заправленной РН. Доработанной РН был присвоен индекс 11А511У-ПВБ.

РН «Союз-У» (11А511У-2) предназначалась в основном для выведения ПКК «Союз-Т», «Союз-ТМ» массой до 7360 кг с тремя

космонавтами или с двумя космонавтами и увеличенным запасом топлива, грузовых кораблей «Прогресс», «Прогресс-М», КА 17Ф12. Для повышения грузоподъемности РН в качестве горючего двигательной установки блока «А» применили более высокоэнергетическое, но агрессивное горючее-циклин (синтин).

В связи с большими затратами на реконструкцию завода по производству «циклина» и прекращением его производства, РН 11А511У-2 с октября 1995 года не используется.

Разработка РН 11А511У-ФГ «Союз-ФГ» проведена на основании «Решения о разработке РН на базе РН «Союз» для обеспечения запусков КК и КА на этапе развертывания и транспортного обслуживания российского сегмента МКС».

Целью данной разработки является:

- замена РН 11А511У-2 с аналогичными энергетическими возможностями;
- обеспечение выведения на орбиту международной космической станции (МКС) пилотируемого космического корабля (ПКК) «Союз-ТМА», «Союз-ТММ» и транспортного грузового корабля (ТГК) «Прогресс М1», «Прогресс ММ» увеличенной массы.

Для достижения вышеуказанных целей проведена модернизация базовой РН 11А511У путем использования на I и II ступенях РН двигателей с повышенными энергетическими характеристиками и увеличенным запасом устойчивости рабочего процесса в камерах сгорания, система управления заимствуется с РН 11А511У-ПВБ со значительными доработками.

Ракета-носитель «Союз-2» создается как модификация РН типа Р-7А во исполнение Постановления Правительства РФ от 15.09.92г. №716-54 в соответствии с ТТЗ №К-0658 на модернизацию комплекса РН типа Р-7А.

Цель модернизации РН - повышение ее технических характеристик: энергетических возможностей, управляемости, информативности бортовой телеметрической системы и ее помехозащищенности. При этом комплектация РН должна быть переведена полностью на российскую производственную базу.

Создаваемая РН «Союз-2» (14А14) должна не только заменить РН «Союз» (11А511У), но, в сочетании с разгонным блоком «Фрегат», заменить также и РН «Молния» (8К78М).

В 2008 году Роскосмосом было решено провести увязку пилотируемых и грузовых кораблей с РН «Союз-2» этапа 1а.

Для этого в марте 2010 года на стартовых комплексах площадок №1 и 31 проведены рекогносцировочные работы по их дооборудованию для обеспечения перевода запусков транспортных грузовых и пилотируемых кораблей на РН «Союз-2» этапа 1а. По итогам выпущен Акт работы рекогносцировочной комиссии на объектах космодрома Байконур по дооборудованию стартовых комплексов площадок №1 и 31, технических комплексов площадки 112 и площадки 31 с целью обеспечения перевода запусков транспортных грузовых и пилотируемых кораблей на РН «Союз-2» этапа 1а.

В октябре 2014г. планируется первый запуск транспортного грузового корабля «Прогресс-М» на РН «Союз-2.1а» с площадки №31.

Ракету-носитель "Союз" предполагалось заменить ракетой-носителем "Зенит", планировалось со временем проводить с ее помощью запуски пилотируемых кораблей. Для этого на стартовом комплексе "Зенит" на космодроме Байконур (площадка N45) были построены даже специальные фермы обслуживания для посадки космонавтов в корабль. Но задержка с разработкой корабля под "Зенит" с одной стороны, высокий уровень перегрузок при старте и нежелательные для организма человека спектры колебаний с другой, пока не позволили осуществить эти планы.

В целях обеспечения гарантированного доступа в космическое пространство с территории России и независимости космической деятельности во всем спектре решаемых российской космонавтикой задач в 2007 году руководством страны было принято решение о строительстве нового космодрома, отвечающего самым современным требованиям, предъявляемым к объектам подобного рода, во всем мире. В результате прове-

денных мероприятий местом расположения космодрома был выбран район города Свободный Амурской области, а космодрому дано название – космодром «Восточный». В 2008-2010 годах проведены проектно-изыскательские работы, определены основные проектные решения по объектам наземной космической и обеспечивающей инфраструктуры, разработан генеральный план космодрома. В этот период была создана необходимая нормативно-правовая база, в том числе, изданы: распоряжение Правительства Российской Федерации о порядке организации работ по созданию космодрома, распоряжение Президента Российской Федерации о назначении единственных проектировщика и подрядчика.

Создание космодрома запланировано проводить в три этапа, рассчитанных на 10 лет.

Первый этап – 2008-2010 годы – проведение конструкторских и проектно-изыскательских работ.

Второй этап – 2011-2015 годы – строительство и ввод в эксплуатацию объектов первой очереди космодрома, обеспечивающих подготовку и запуск космических аппаратов научного, социально-экономического, двойного и коммерческого назначения.

Третий этап – 2016-2018 годы – строительство и ввод в эксплуатацию объектов второй очереди, обеспечивающих подготовку и запуск пилотируемых космических кораблей. Предполагается, что космодром будет обеспечивать подготовку и запуск модулей орбитальных станций (платформ), межпланетных и иных космических средств для изучения и освоения удаленных небесных тел.

Строительство двух стартовых площадок для ракет «Союз-2» лёгкого и среднего классов намечено к 2015 году. Стартовый комплекс для ракет тяжёлого класса «Ангара-5» (с пилотируемыми космическими кораблями) намечено построить к 2018 году. Первый пилотируемый запуск назначен на 2018 год.

В настоящее время на космодроме «Восточный» осуществляется поддержание созданных объектов наземной космиче-

ской инфраструктуры в работоспособном состоянии и готовности к пускам ракеты космического назначения «Союз-2», обеспечивается завершение создания объектов, наземного технологического оборудования и технических средств стартового, технического и заправочного комплексов КРК «Ангара» в составе одной пусковой установки для запуска автоматических КА. В период до 2022 года эта пусковая установка будет дооснащена для запусков перспективного пилотируемого космического корабля в беспилотном варианте (как основного элемента из состава перспективной пилотируемой транспортной системы); отрабатываются ПКК и служебные модули, что составит массу полезного груза более 20 тонн; осуществляется создание технического комплекса перспективного пилотируемого корабля, а также строительство объектов обеспечивающей инфраструктуры второй очереди. Обеспечивается строительство объектов комплекса спасения космонавтов и объектов в зонах посадки пилотируемого корабля.

Литература:

7. Левченко, И.Ф. Космодромы мира / И.Ф. Левченко [и др.]. - М.: Рестарт», 2012.
8. Минаков, В. «Союз»- космический долгожитель / В. Минаков //«Моделист-конструктор».- 2000.- №5.
9. Уманский, С.П. Ракеты-носители. Космодромы / С.П. Уманский. - М.:Рестарт Плюс», 2001.
10. Сорокин, А.Я. Космодром Байконур — 50 космических лет / А.Я. Сорокин. - 2005.
11. http://www.federalspace.ru/
12. http://www.tsenki.com/

ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ И ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ СХЕМНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ЛУННОГО ДЕСАНТНОГО АППАРАТА ДЛЯ ДОСТАВКИ

АВТОМАТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЛУНОХОДА

Крайнов Анатолий Михайлович, ведущий специалист, Воронцов Виктор Александрович, д.т.н., руководитель методологического совета - главный конструктор, ФГУП «НПО имени С.А. Лавочкина», г. Химки Московской области

Аннотация

Представляется подход к задаче выбора схемно-технических решений лунного десантного аппарата (ДА) для доставки автоматического исследовательского лунохода (ЛХ) в обеспечение максимума массы полезной нагрузки. Задача сводится к минимизации масс составных частей ДА.

На сегодняшний день не разработан четкий алгоритм выбора схемно-технических решений планетохода (ПХ), который учитывал бы взаимозависимость и взаимозаменяемость его служебных систем с аналогичными подсистемами десантного аппарата и подсистемами системы ввода в действие ПХ.

Разрабатываемая методика выбора схемно-технических решений десантного аппарата с планетоходом использует свойства взаимозависимости и взаимозаменяемости служебных систем составных частей ДА для увеличения относительной массы полезного груза. Использование методики позволяет учесть при разработке планетохода влияние некоторых схемно-технических решений подсистем десантного аппарата, что расширяет количество рассматриваемых для выполнения миссии схемно-технических решений планетохода, а это, в свою очередь, влияет на эффективность разработки.

Апробация методики производится в проекте КА для доставки и функционирования на поверхности Луны автоматического исследовательского лунохода, который предлагается включить в Федеральную космическую программу РФ как необходимый элемент космического комплекса отечественной программы исследования Луны.

1. Особенности выбора схемно-технических решений десантного аппарата для доставки и функционирования планетохода

1.1. Структурный состав.

Рассматривается структурная схема десантного аппарата, который состоит из планетохода, системы ввода его в действие (СВД) и посадочного аппарата (ПА). Каждая составная часть ДА имеет собственные подсистемы, аналогичные по функциям (рисунок 1). ПА состоит из собственной целевой аппаратуры, систем торможения и стабилизации, посадки, отделения, развертывания и служебных систем, обеспечивающих стойкость к внешним и внутренним нагрузкам, электроснабжение, управление, связь и терморегулирование; а также ДА состоит из планетохода и системы ввода его в действие. Для этих составных частей также необходимы аналогичные по функциям служебные системы для обеспечения функционирования специальных систем, для ПХ - это ходовая часть (ХЧ) и полезная нагрузка (ПН), для системы ввода планетохода в действие (СВД) - это система посадки (СП), система отделения (СО), система развертывания (СР), система торможения и стабилизации (СТС).

1.2. Схемы ввода в действие планетохода, взаимозаменяемые и взаимозависимые системы.

На рисунке 2 представлена классификация схем ввода в действие автоматических планетоходов в зависимости от способа посадки. Основное отличие схем при посадке - это с помощью чьих посадочных средств происходит гашение энергии удара о поверхность - ПА (случаи 1, 2, 3) или ПХ (4, 5, 6). И в том, и в другом случае посадка может осуществляться на корпус, механические или надувные амортизирующие устройства. Каждая из шести схем ввода в действие имеет свои требования к массогабаритным параметрам планетохода.

Взаимозаменяемыми системами называют служебные и специальные системы, которые на разных этапах функционирования десантного аппарата или его составной части выполняют аналогичные функции. Например, служебные системы обеспе-

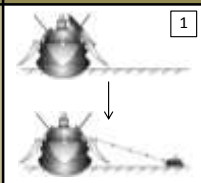
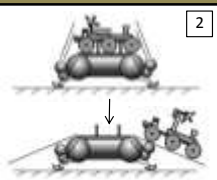
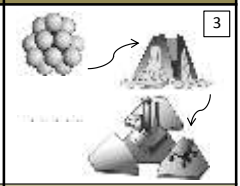
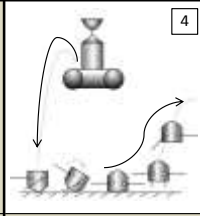
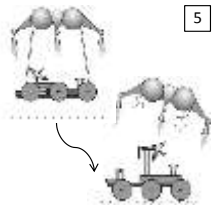
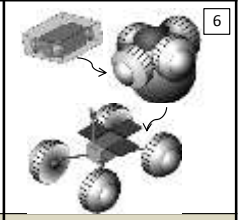
чения электроснабжения, управления, связи, теплового режима составных частей ДА могут быть едиными или частично взаимозаменяемыми на отдельных этапах его функционирования. Конструкция, комплекс управления и ходовая часть ЛХ могут совмещать функции обеспечения ввода в действие ЛХ, то есть участвовать в посадке, отделении, развертывании и вводе на поверхность. Примеры взаимозаменяемости – случаи 2 и 5, в которых функции управления ПА при торможении и посадке может взять на себя БКУ ПХ, или случай 6, в котором энергию удара при посадке гасят надувные колеса ПХ.

Взаимозависимыми системами называют системы, в которых при выборе схемно-технических решений одной системы накладываются ограничения на выбор схемно-технических решений другой системы. Примеры взаимозависимости при вводе в действие планетохода – на рисунке 2 в случаях 1 и 3 необходимы небольшие габариты ПХ, в случае 4 – ударопрочный корпус ПХ и т.д.

Рис. 1. Структурная схема десантного аппарата с планетоходом

Рассматривается задача определения взаимозаменяемых систем составных частей десантного аппарата с автоматическим планетоходом. С целью выявления одновременно работающих систем проведен анализ циклограмм работы систем по этапам функционирования десантного аппарата. Результаты исследования (таблица 1) показывают: какие системы СЧ ДА предназначены для одноразового использования, а какие системы обладают универсальностью и могут работать на различных этапах функционирования. В таблице 1 можно выделить одновременно работающие, взаимосвязанные системы. Например, на этапах ввода планетохода в действие одновременно могут работать не только средства ввода (СТС, СП, СО, СР), но и некоторые системы посадочного аппарата и планетохода (БКУ, шасси, СТР, БРК, СЭС, конструкция).

Рис. 2. Классификация схем ввода в действие автоматических планетоходов по способу посадки

Средства посадки	Корпус	Механические устройства	Надувные устройства
Посадочный аппарат			
Весовая категория ПХ	Легкий	Средний, Тяжелый	Легкий, Средний
Габаритность ПХ	Малый	Средний, Большой	Малый, Средний
Планетоход			
Весовая категория ПХ	Легкий	Тяжелый	Легкий, Средний
Габаритность ПХ	Малый	Большой	Малый, Средний, Большой

1.3. Постановка задачи.

Задача выбора схемно-технических решений ДА с ПХ относится к проектным задачам высокого уровня, когда определяется облик космического аппарата в целом.

Исходя из анализа факторов, влияющих на принятие решений, задача выбора схемно-технических решений ДА с ПХ в общем виде может быть сформулирована следующим образом:

задано множество вариантов реализации ДА - G . Варианты реализации системы G определены вектором схемно-технических решений ДА:

$$\Pi = \Pi(x_1, x_2, \ldots, x_I), i = \overline{1, I},$$

каждое решение которого характеризуется вектором проектных показателей качества:

$$x_i = x(m_i^{ПН}, M_i^{ДА}, L_i^{ДА}), x_i \in \Pi,$$

где $i \in G$ – количество рассматриваемых схемно-технических решений.

Таблица 1. Работа подсистем ДА с ПХ на различных этапах функционирования

Системы		Торможение	Посадка	Отделение	Развертывание	Ввод на поверхность	Связь	Ориентирование	Перемещение / Транспортир-ка	Целевая работа	Ожидания	Аварийный
СТС	Торможения	+				+			+			
	Стабилизации	+	+	+					+			
СП	Амортизир.		+									
	Стабилизир.		+									
СО	Отделения	+		+								
	Уборка	+		+								
СР	Автоматическая	+			+	+	+					
	Вручную	+			+	+						
БКУ	Автоматика	+	+	+	+	+		+	+	+		+
	Контроль	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Навигация	+				+	+	+	+	+		+
Шасси	Движитель		+		+	+		+	+	+	+	+
	Поддержка		+	+	+	+		+	+	+	+	+
	Трансмиссия				+	+		+	+	+		+
СТР	Пассивная	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Активная	+				+	+	+	+	+	+	+
БРК	КРЛ	+	+	+	+		+			+		+
	ЦРЛ	+					+			+		
СЭС		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПН	Исслед. приборы	+								+		
	Полезный груз								+	+		
	Манипулятор			+	+					+		+
Конструкция		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Необходимо произвести выбор схемно-технических решений ДА в обеспечение максимума относительной массы полезной нагрузки:

$$\mu_{ПН}(\Pi) = \frac{m_i^{ПН}}{m^{ДА}} \to max,$$

при выполнении ограничений:

$m_{ПН} \to max$ - масса полезной нагрузки,

$M_{ДА}(M_{ПХ}, M_{СВД}, M_{ПА}) \le M_{ДА}^{зад}$ - масса ДА,

$L_{ДА}(L_{ПХ}, L_{СВД}, L_{ПА}) \le L_{ДА}^{зад}$ - габариты ДА.

Имеет место функциональная зависимость показателей качества от схемно-технических решений:

$m_i^{ПН} = f(x_i)$,

$M_i^{ДА} = \varphi(x_i)$,

$L_i^{ДА} = \gamma(x_i)$.

2. Методика выбора схемно-технических решений с учетом взаимозаменяемости и взаимозависимости подсистем

2.1. Алгоритм методики.

Разработан алгоритм выбора схемно-технических решений ДА с ПХ, определяющий логические и математические связи при проектировании отдельных составляющих СЧ КА и КА в целом:

выдача исходных данных по массе десантного аппарата и планетохода;

выбор схемы ввода в действие планетохода;

формирование структуры десантного аппарата и его составных частей;

выбор схем взаимозаменяемости и взаимозависимости подсистем СЧ ДА;

распределение массы десантного аппарата и его составных частей и их подсистем методом базовых коэффициентов;

выбор схемно-технических решений подсистем СЧ ДА;

синтез решений и уточнение основных характеристик подсистем СЧ ДА, СЧ ДА, ДА.

2.2. Методы и модели оценки массогабаритных характеристик.

Для оценки массогабаритных характеристик составных частей ДА используются модели зависимостей массогабаритных параметров систем КА на основе опытных данных, эвристические (экспертные) методы оценки.

Модели зависимостей массогабаритных параметров систем КА строятся на основе опытных данных по отработанным планетоходам – аналогам.

На таблицах 2 и 3 представлена классификация автоматических исследовательских роверов по массогабаритным параметрам, в таблице 4 представлен статистический анализ ПХ по относительной массе полезного груза.

Таблица2. Классификация планетоходов по весовой категории

	Весовая категория планетохода		
	Легкий (Менее 100 кг)	Средний (От 100 до 500кг)	Тяжелый (Более 500 кг)
Масса, кг	ПрОП-М – 4,5	LRV - 211/ 674(с астронавтами)	Луноход-1 – 756
	ПрОП-Ф - 43	Spirit- 185	Луноход-2 – 836
	Sojourner - 10,6	Opportunity- 185	Curiosity - 930
	Индийский минировер - 15	ExoMars rover - 300	ATHLETE - 850
		Луна-Ровер - 400	SmallPressurized Rover- 3000
		Yutu - 140	

Таблица3. Классификация планетоходов по габаритам

	Габаритность планетохода (в рабочем положении)		
	Малый (Менее 1м3)	Средний (От 1 до 10 м3)	Большой (Более 10 м3)
Габаритные размеры, м (м3)	ПрОП-М – 0,3 x 0,2 x 0,1 (0,006)	LRV - 3,1 x 2,1 x 1,1 (7,161)	Луноход-1 – 4,42 x 2,15 x 1,92 (18,246)
	ПрОП-Ф – Ø0,7 (0,180)	Spirit- 1,6 × 2,3 × 1,5 (5,520)	Луноход-2 – 4,42 x 2,15 x 1,92 (18,246)
	Sojourner - 0,65×0,48×0,3 (0,094)	Opportunity- 1,6 × 2,3 × 1,5 (5,520)	Curiosity - 3,1 × 2,7 × 2,1 (17,577)

	Индийский минировер – 0,7 x 0,6 x 0,4 (0,168)	ExoMars rover - 1,7 x 1,6 x 0,7 (1,904)	ATHLETE - Ø 2,75 x 2 (11,873)
		Ровер Луна-Ресурс-2(Россия)-2 x 1,5 x 1,5(4,500)	Small Pressurized Rover - 4,5 x 3,5 x 3 (47,250)
		Yutu -1,5 x 1,0 x 1,1 (1,650)	

Таблица 4. Относительная масса полезной нагрузки исследовательских планетоходов

Планетоход	МПХ, кг	МНА, кг	μПН
Луноход-1	756	105	0,139
Луноход-2	836	120	0,144
Sojourner	10,6	1	0,094
Spirit/Opportunity	185	7	0,038
Curiosity	899	80	0,089
Yutu	140	20	0,143

Анализ соотношений между массой планетоходов и массой их полезной нагрузки показывает, что масса научной аппаратуры составляет от 3% до 15% от общей массы аппарата в зависимости от платформы планетохода.

На рисунке 3 представлено распределение масс по составным частям подсистем СЧ ДА.

Распределение массогабаритных параметров по системам производится методом базовых коэффициентов и методом подобия.

3. Формирование схемно-технических решений Лунного КА с автоматическим исследовательским ровером разработки ФГУП «НПО имени С.А. Лавочкина»

На сегодняшний день в проекте федеральной космической программы России на 2016-2025 годы планируется осуществление широкомасштабных исследований Луны, в которых «НПО имени С.А. Лавочкина» обеспечит изучение спутника Земли с

использованием как орбитальных, так и посадочных автоматических аппаратов.

В 2016г. предполагается осуществить миссию «Луна-Глоб» с посадкой стационарной научной станции на поверхность; в 2018г. - орбитальную миссию «Луна-Ресурс»; в 2020г. - запуск «Луна-Ресурс/1П» с посадкой научной станции, малого (индийского) ровера и осуществлением глубинного бурения грунта; в 2023 году - посадочно-возвращаемую миссию «Луна-Ресурс/2» с доставкой лунного грунта на Землю.

Однако использование орбитальных аппаратов для исследования спутника Земли на расстоянии и стационарных посадочных станций для изучения в окрестности посадки не позволяет провести исследование в полном объеме. Одним из наиболее эффективных способов изучения небесных тел в различных точках поверхности является использование автоматических мобильных устройств - планетоходов, доставляемых на поверхность десантными аппаратами исследовательских миссий. В докладе прогнозируется проектный облик автоматического лунохода, как необходимого элемента космического комплекса отечественной программы исследования Луны.

Для формирования требований к луноходу приняты основные положения, связанные с особенностями программы исследования: 1) прилунение и функционирование лунного ровера осуществляется в приполярных областях Луны; 2) полезная нагрузка для планетохода окончательно будет определена на дальнейших стадиях разработки, на данном этапе необходимо разработать мобильную платформу с максимально возможной массой перевозимой полезной нагрузки; 3) в состав полезной нагрузки лунохода должны входить анализатор грунта и грунтозаборное устройство; 4) срок активного существования ровера на поверхности Луны должен составлять не менее одного года.

3.1. Анализ исходных данных и формирование требований.

В целях сокращения сроков и затрат на разработку, перед разработчиками космического аппарата для доставки и функционирования лунохода ставятся задачи максимальной преем-

ственности, унификации систем и создания технического задела с учетом возможного применения разрабатываемой платформы на последующих этапах исследования и освоения Луны.

Рис. 3 Массы составных частей ДА с ПХ

Масса бортового комплекса управления (БКУ)

$$M_{БКУ} = M_{БВС} + M_{СУДН} + M_{КИС} + M_{пр}$$

БВС - бортовая вычислительная система,
СУДН – система управления движением и навигацией,
КИС – командно-измерительная система

Масса системы электроснабжения (СЭС)

$$M_{СЭС} = M_{ИЭ} + M_{НЭ} + M_{АРК} + M_{ПЭ} + M_{пр}$$

ИЭ - источник энергии,
НЭ – накопитель энергии,
АРК – аппаратура распределения и контроля,
ПЭ – преобразователь энергии

Масса системы терморегулирования (СТР)

$$M_{СТР} = M_{ПС} + M_{АС} + M_{пр}$$

ПС - пассивные средства обеспечения теплового режима,
АС – активные средства обеспечения теплового режима

Масса бортового радиокомплекса (БРК)

$$M_{БРК} = M_{ПБ} + M_{АП} + M_{пр}$$

ПБ - приборный блок,
АП – антенный переключатель

Масса антенно-фидерной системы (АФС)

$$M_{АФС} = M_{ПРМ} + M_{ПРД} + M_{ВТ} + M_{ВКС}$$

ПРМ - приемные антенны,
ПРД – передающие антенны,
ВТ – волноводный тракт,
ВКС – высокочастотная кабельная сеть

Масса ходовой части

$$M_{ХЧ} = M_{Т} + M_{П} + M_{Д} + M_{пр}$$

Т - трансмиссия,
П – подвеска,
Д - движители

Масса конструкции

$$M_{К} = f\left(M_{ПХ}\right)$$

ПХ- планетоход

Масса системы посадки (СП)

$$M_{СП} = M_{СКВ} + M_{СС} + M_{БУП} + M_{ПУ} + M_{пр}$$

СКВ - средства контроля высоты,
СС – средства стабилизации,
БУП – блок управления посадкой,
ПУ – посадочное устройство

Масса системы отделения (СО)

$$M_{СО} = M_{О} + M_{У} + M_{КУ} + M_{пр}$$

О - средства отделения,
У – средства увода,
КУ – средства контроля и управления

Масса системы развертывания (СР)

$$M_{СР} = M_{ПУ} + M_{СВ} + M_{СЗ} + M_{пр}$$

ПУ - поворотные устройства,
СВ – средства ввода на поверхность,
СЗ – средства зачековки в развернутом положении

Масса системы тормож. и стабилизации (СТС)

$$M_{СТС} = M_{ТДУ} + M_{СУ} + M_{КПС} + M_{пр}$$

ДУ - тормозная двигательная установка,
СУ – стабилизирующее устройство,
КПС – средства контроля параметров спуска

Целесообразно рассмотреть возможность использования разрабатываемой перелетно-посадочной платформы КА «Луна-Ресурс/1П» для доставки перспективного лунного ровера. Для этого исследуются варианты компоновочных схем расположения лунохода на перелетно-посадочной платформе и массогабаритных параметров ровера. Исследуется объем необходимой адаптации перелетно-посадочной платформы КА «Луна-Ресурс/1П» для доставки и ввода в действие планетохода.

3.2. Основные исходные данные и допущения:

1)Основные характеристики КА «Луна-Ресурс/1П» (ЛРС) представлены на рисунке 4.

2) Для выведения КА «Луна-Ресурс» (ЛРС) и КА с перспективным луноходом (ЛХ) используется один и тот же ракета-носитель Союз-2.1б, в таком случае максимальная масса КА составляет 2200кг (заправленный).

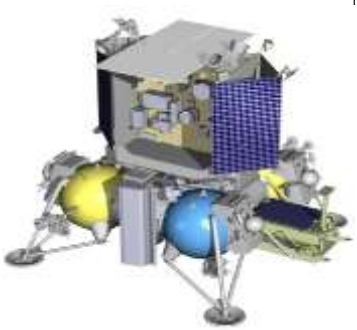
3) Схемы перелета, схемы посадки КА ЛХ и КА ЛРС аналогичны.

3.3. Исследование вариантов компоновочных схем КА и схем взаимодействия подсистем СЧ КА.

Компоновка КА ЛХ и взаимная работа систем во многом зависят от объема принятых доработок перелетно-посадочной платформы КА ЛРС. Рассмотрены три основных случая адаптации платформы (рисунок 5):

а) Минимальная адаптация платформы КА ЛРС (демонтируются блоки научной аппаратуры с приборной панели, манипулятор, грунтозаборное устройство и индийский минировер с блока баков). Для такого случая целесообразно рассмотреть расположение одного или двух Луноходов по осям ±Z от панели приборов (рисунок 5, случай «а»). Так как масса полезной нагрузки (ПН) КА ЛРС составляет 200кг, то масса ЛХ не более 200кг (с учетом массы системы ввода в действие ЛХ (СВД)), или не более 100кг в случае если ЛХ два. Габаритные размеры ЛХ в транспортном положении по осям ±Z ограничены обтекателем. Системы ЛХ работают автономно от систем платформы КА ЛРС.

Рис. 4 Основные характеристики КА «Луна-Ресурс /1П»

Ракета-носитель	Союз-2.1б	
Схема посадки	Прямая/ Адаптивная	
Отрабатываемые технологии	Высокоточная и безопасная посадка, модернизированная ДУ, связь с ОА, радиомаяк	
Масса КА заправленного, кг	2 200	
Масса КА не заправленного, кг	810	
Полезная нагрузка	Стационарная научная станция, глубинное ГЗУ	
Масса ПН, кг	200	

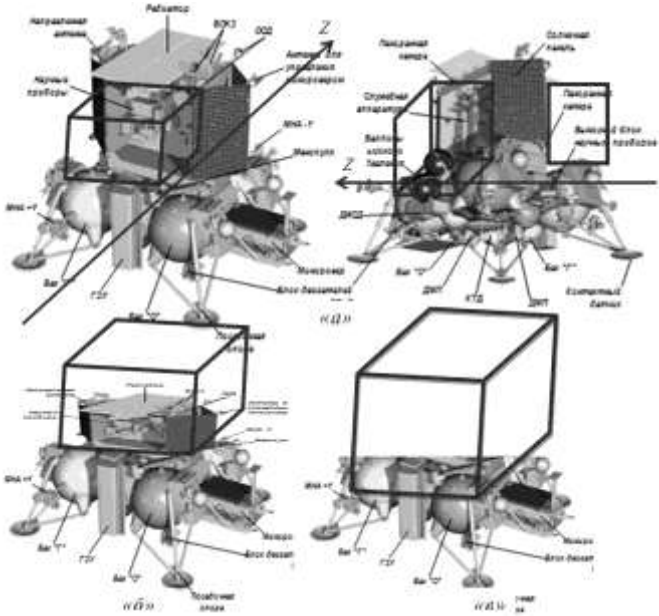
б) Адаптация платформы КА ЛРС в области приборной панели для расположения единого ЛХ или множества маленьких ЛХ над ней (кроме демонтажа ПНКА ЛРС изменяется компоновка панели приборов, габариты и расположение радиатора, панелей БС). Максимальная масса ЛХ с СВД 200кг. Габаритные размеры ЛХ в транспортном положении по высоте ограничены обтекателем. Системы ЛХ работают автономно от систем платформы КА ЛРС (рисунок 5, случай «б»).

в) Адаптация платформы КА ЛРС с использованием ее служебных систем для функционирования ЛХ (с блока баков платформы демонтируется панель приборов, вместо нее устанавливается ЛХ, в составе которого находятся те блоки служебных систем КА ЛРС, которые необходимы как для функционирования ЛХ, так и для КА в целом). В таком случае масса ЛХ может быть больше 200кг, т.к. в состав его бортовой аппаратуры входят блоки служебных систем перелетно-посадочной платформы (рисунок 5, случай «в»). Габаритные размеры такого ЛХ могут быть больше размеров ЛХ в случаях «а» и «б».

3.4. Массовый анализ вариантов компоновочных схем.

Для получения данных по распределению масс по системам ЛХ в случаях«а» и «б» воспользуемся методом базовых коэффициентов по прототипам. В качестве прототипа примем «Луноход-2» станции «Луна-21». На рисунке 6 представлено распределение масс основных систем лунохода, масса полезной нагрузки которого составляет 14% от массы аппарата. Соответственно, масса полезной нагрузки для ЛХ массой 200кг составит 28кг.

Рис.5. Варианты компоновочных схем для случаев «а», «б» и «в».



Для распределения масс по системам ЛХ в случае «в» распределим работу основных систем КА ЛРС по этапам функционирования (перелет, посадка, ввод в действие ЛХ, функционирование ЛХ) и определим принадлежность систем составным частям КА с ЛХ (посадочная платформа (ПП) и ЛХ). На рисунке 7 представлено распределение основных систем по составным частям КА с ЛХ. Масса ЛХ в таком случае может составить более 400кг, масса перевозимого полезного груза по сравнению со случаями «а» и «б» возрастает более чем в 2 раза.

Таким образом, компоновочная схема для случая «в» наиболее удовлетворяет требованиям по максимальной массе полезной нагрузки ЛХ и принимается как основная для дальнейших исследований.

В дальнейшем необходимо провести глубокий анализ по составу систем ЛХ и возможному применению уже проработанных систем с КА «Луна-Глоб» и КА «Луна-Ресурс/1П» с учетом взаимозаменяемости систем на различных этапах функционирования.

Рис. 6 Распределение масс лунохода. Прототип: «Луноход-2».

Система	Масса СЧ прототипа, кг	Соотнош-е масс, %	Базовый коэфф-т	Масса СЧ Луноход, кг
Луноход - 2	**830.50**	**100.00**		**200.00**
Полезная нагрузка	120.00	14.45	0.14	28.00
Ходовая часть	112.30	13.52	0.14	28.00
Конструкция	135.17	16.28	0.16	32.00
Система терморегулирования	100.35	12.08	0.12	24.00
Бортовой радиокомплекс и антенно-фидерное устройство	108.39	13.05	0.13	26.00
Бортовой комплекс управления	62.16	7.48	0.08	16.00
Система электроснабжения	206.14	24.82	0.25	50.00
Бортовая кабельная сеть	56.00	6.74	0.07	14.00

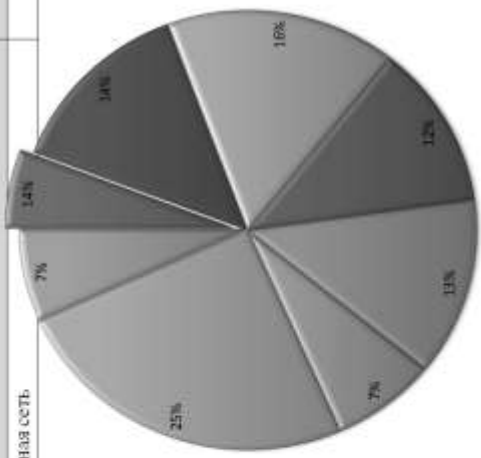


Рис. 7 Распределение масс систем ЛХ и ПП с учетом взаимозаменяемости.

9

Распределение масс систем ЛХ и ПА с учетом взаимозаменяемости

Наименование	Масса, кг			Базовый коэф-т/ соотнош-е масс
	КА ЛРС	КА ЛХ		
		ПП	ЛХ	
Двигательная установка	263,5	263,5	-	
Бортовой комплекс управления (в т.ч. система технического зрения)	57,3	-	72,0	
Бортовой радиокомплекс	9,4	-	9,4	
Антенно-фидерная система	9,1	-	9,1	
Система электроснабжения (в том числе РИТЭГ)	47,0	-	47,0	
Средства обеспечения теплового режима (в т.ч. ЭВТП, РИТ)	35,0	5,0	30,0	0,167
Посадочное устройство (в т.ч. система высокоточной и безопасной посадки)	25,0	25,0	-	
Конструкция, механизмы	48,0	18,0	50,0	0,6
Бортовая кабельная сеть	44,0	14,0	40,0	0,467
Система световых маяков	0,5	-	0,5	
Система контроля электризации	0,5	-	0,5	
Полезная нагрузка	**200,0**	-	58,5	~0,14 Mтх
Ходовая часть ЛХ	-	-	58,5	~0,14 Mтх
Система ввода ЛХ в действие (система отделения, трапы)	-	28,0	-	~0,066 Mтх
Резерв	70,7	39,0	42,0	~0,1 Mтх/Mпа
КА НЕЗАПРАВЛЕННЫЙ	810,0	**392,5**	**417,5**	
Топливо, телий	1390,0	1390,0		

Выводы

Разработана методика оценки схемно-технических решений и массогабаритных параметров десантного аппарата с автоматическим планетоходом, комплексной оптимизации схемно-технических параметров составных частей ДА с ПХ с учетом взаимозаменяемости и взаимозависимости.

Предложены классификация схем ввода в действие автоматических планетоходов по типу посадки, отделения и развертывания, классификация отработанных и перспективных планетоходов по массовым и габаритным характеристикам. Показана зависимость выбора схем ввода планетохода в действие от массовых и габаритных параметров.

Разработана методика выбора схемно-технических решений десантного аппарата с планетоходом в обеспечение максимума массы полезной нагрузки планетохода. Алгоритм методики использует принцип взаимозаменяемости и взаимозависи-

мости подсистем составных частей ДА с ЛХ. Для распределения масс составных частей десантного аппарата используется метод подобия.

На основе данных по КА «Луна-Ресурс /1П» проведен анализ и выбор схемно-технических решений КА для доставки перспективного автоматического лунохода с использованием принципа взаимозаменяемости и взаимозависимости подсистем составных частей ДА с ЛХ. Проведены исследования вариантов компоновочных схем расположения лунохода на перелетно-посадочной платформе и массогабаритных параметров ровера. Исследован объем необходимой адаптации перелетно-посадочной платформы КА «Луна-Ресурс/1П» для доставки и ввода в действие планетохода. Результаты исследований показывают, что учет свойств взаимозаменяемости и взаимозависимости подсистем ДА позволяет увеличить возможную массу Лунохода в составе десантного аппарата в 2 раза (с 200 до 418 кг), что также увеличить массу полезной нагрузки ЛХ (с 28 до 59 кг).

Литература:

1. Vorontsov, V.A. Using of advanced developments in the field of transport robotics for design a new generation of planetary rovers / V.A. Vorontsov, A.M. Krainov / 63rd International Astronautical Congress 2012 (Naples, Italy, 1-5 October 2012).

2. Воронцов, В.А. Формирование и выбор схемно-технических решений посадочного комплекса планетохода по результатам исследования этапов его функционирования / В.А. Воронцов, А.М. Крайнов // XVIII международная научная конференция «Системный анализ, управление, навигация» (Украина, Крым, г. Евпатория, 30 июня – 7 июля 2013).

3. Крайнов, А.М. О методике выбора схемно-технических решений лунного десантного аппарата (ДА) для доставки автоматического исследовательского лунохода (ПХ) / А.М. Крайнов, В.А. Воронцов // XXXVIII Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П.Королева и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства – «Королевские чтения» (г. Москва, МГТУ им. Баумана, январь-февраль 2014г.) (секция 9).

4. Основные результаты ДЭП по ОКР «Луна-Глоб //Совет Главных конструкторов ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина» (г. Химки, ноябрь, 2013).

ПЯТИМЕРНЫЙ ТОР ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ В ТРЁХМЕРНОМ ВРЕМЕНИ

Хачатуров Рубен Владимирович, к.ф.-м.н., , с.н.с., член-корреспондент РАКЦ, Вычислительный Центр им. А.А. Дородницына РАН, г. Москва

1. Введение.

Наблюдаемый закон расширения Вселенной довольно точно описывается уравнением Хаббла

$$V = \frac{dD}{dt} = H_0 D$$

где V — скорость удаления объекта, D — расстояние до него, H_0 — постоянная Хаббла в настоящий момент. Большинство независимых оценок H_0 дают для этого параметра значение 65÷75 км/с на мегапарсек (≈ 3,26 млн.свет.лет) или 20÷23 км/с на миллион световых лет [1-16].

Таким образом, зная расстояние до удалённых астрономических объектов, можно приближённо определить скорость их удаления. Этот закон также означает, что в какой бы точке нашей Вселенной мы не оказались, будет казаться, что мы находимся в центре Вселенной, а все остальные её объекты удаляются от нас. Причем, чем дальше они находятся, тем быстрее удаляются.

Тривиальная линейная экстраполяция этого закона привела к возникновению теории «Большого Взрыва», согласно которой наша Вселенная возникла из сингулярности и начала расширяться в результате некого первоначального взрыва. Создателей и последователей этой теории не смущает даже тот факт, что в окружающем нас мире ничего линейного нет. Отметим также, что ни один из известных нам взрывов не распространяется по такому закону. Наоборот, в любом взрыве (от пневматического

до термоядерного), чем дальше осколки (или частицы взрыва) от эпицентра, тем меньше их скорость. И это полностью соответствует известным нам законам физики. Кроме того, если бы наша Вселенная расширялась по законам любого обычного взрыва, то можно было бы довольно легко определить и направление к центру этого взрыва, т.е. к центру Вселенной. Однако, в нашем случае это невозможно, так как все направления равноправны, а Вселенная имеет однородную (в большом масштабе) ячеистую структуру (рис.1), что также очень плохо согласуется с теорией «Большого Взрыва». Более того, самые современные результаты астрофизических наблюдений и измерений говорят о том, что наша Вселенная не просто расширяется по закону Хаббла, сохраняя свою регулярную структуру, но расширяется с дополнительным положительным ускорением. Для объяснения этого факта сравнительно недавно была выдвинута гипотеза о существовании некоей загадочной «тёмной энергии», которая не даёт гравитационным силам обычной материи замедлять скорость расширения Вселенной. Из этого, в свою очередь, делается весьма слабообоснованный вывод, что Вселенная будет расширяться бесконечно с всё возрастающей скоростью.

Предлагаемая в этой и предыдущих моих работах математическая модель Гипервселенной [3-7] объясняет наблюдаемый процесс ускоренного расширения Вселенной без помощи таких искусственных понятий, как «тёмная энергия» и «тёмная материя». Обосновано предположение, что наша Вселенная представляет собой расширяющуюся (в настоящий момент с ускорением) трёхмерную гиперповерхность четырёхмерного шара (гиперсферу) радиусом около 10 миллиардов световых лет и объёмом около 20000 (млрд.свет.лет)3, а Гипервселенная — вращающийся пятимерный тор (рис.3). Получены периодические законы изменения скорости, ускорения и радиуса Вселенной при её движении по поверхности пятимерного тора Гипервселенной.

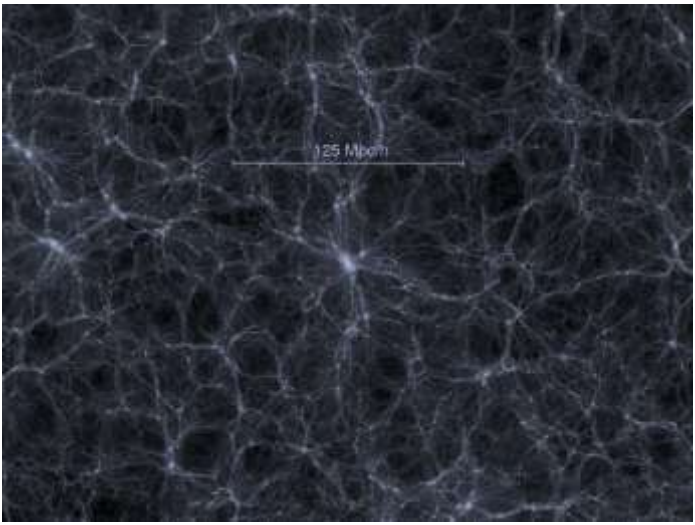


Рис.1. Крупномасштабная структура Вселенной [1].

2. Замкнутое трёхмерное многообразие нашей Вселенной.

Представим себе обычную сферу с увеличивающимся радиусом с центром в точке О. Если мы отметим на ней точки А, В, С такие, что

$$|AB| = |BC| = |AC|/2,$$

то увидим, что при увеличении с некоторой скоростью V_R радиуса $R(t)$ этой сферы, скорость удаления точки В от точки А (вдоль поверхности сферы) будет равна скорости удаления точки С от точки В и в два раза меньше скорости удаления точки С от точки А (рис.2). За расстояние между любыми двумя точками на сфере мы здесь принимаем длину кратчайшей дуги, соединяющей их. В самом деле, в таком случае будут выполняться следующие уравнения:

$$|AB| = \varphi R(t) = \varphi V_R \cdot t,\ |BC| = \varphi R(t) = \varphi V_R \cdot t,\ |AC| = 2\varphi R(t) = 2\varphi V_R \cdot t,$$

где φ — соответствующий центральный угол.

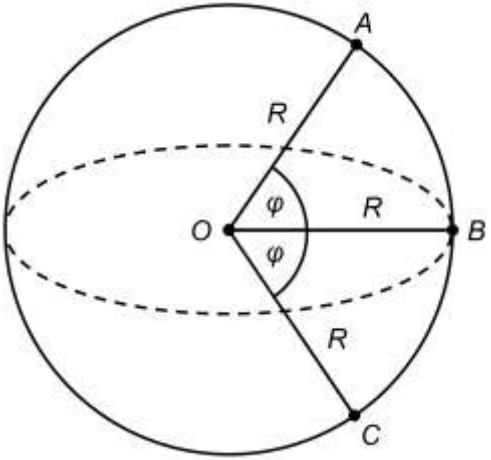


Рис.2. Иллюстрация закона расширения Вселенной.

Это полностью соответствует наблюдаемому закону, по которому расширяется наша Вселенная. Поэтому, в случае двумерного пространства, достаточно предположить, что Вселенная это не бесконечная плоскость, а сфера с очень большим радиусом кривизны. Тогда, при увеличении радиуса этой сферы с некоторой скоростью, любые две точки на ней (как было показано выше) будут удаляться друг от друга тем быстрее, чем дальше друг от друга находятся, т.е. в любой её точке будет выполняться закон Хаббла. При этом с первых же мгновений после Большого Взрыва, если бы таковой был, центр этой Вселенной оказался бы вне её, а именно — в центре расширяющейся сферы. Аналогично, в случае нашего трёхмерного пространства, наша Вселенная может являться трёхмерной гиперповерхностью четырёхмерного шара с очень большим радиусом кривизны. Тогда её расширение с увеличением радиуса будет проходить по тому же закону, что и в двумерном случае, а центр будет всегда оставаться вне её — в центре соответствующего четырёхмерного шара. В таком случае, искать центр начального взрыва Вселенной внутри её бесполезно — его там нет. Но он мог бы «порождать» новые Вселенные — параллельные нашей.

Это проще представить в двумерном случае — как вложенные друг в друга сферы разного радиуса с общим центром.

С давних пор людей интересует вопрос: бесконечна ли наша Вселенная? В соответствии с предлагаемой моделью, наша Вселенная бесконечна в том смысле, что у неё нет конца, так как она замкнута сама на себя, аналогично двумерной сфере. Однако, она имеет конечный объём, хотя и очень большой. Этот объём можно приблизительно подсчитать. Для этого необходимо оценить величину радиуса кривизны нашей Вселенной. Самые дальние видимые объекты находятся на расстоянии около 12-15 миллиардов световых лет от нашей Галактики [2,10-17]. Можно предположить, что это расстояние, на котором пересекаются (в силу кривизны нашей Вселенной) параллельные лучи света, исходящие от нашей Галактики. Соответственно, параллельные лучи света, исходящие оттуда, будут пересекаться (фокусироваться) в нашей точке наблюдения. Этим можно объяснить то, что мы наблюдаем такие яркие (учитывая огромные расстояния) и переменчивые объекты (например, гамма-всплески) на границе видимой Вселенной.

Исходя из этого, четверть длины окружности главного сечения Вселенной будет составлять около 15 миллиардов световых лет, а величину соответствующего радиуса кривизны R можно приблизительно оценить как 10 миллиардов световых лет (эта величина соответствует и другим независимым оценкам линейного размера нашей Вселенной [17]). Воспользовавшись формулой объёма трёхмерной гиперповерхности четырёхмерного шара $W_{S^3} = 2\pi^2 R^3$, можно вычислить приблизительный объём нашей Вселенной в кубических миллиардах световых лет $W_U \approx 20000\,(млрд.свет.лет)^3$. Эта оценочная величина [3-7] показывает нам, что объём нашей Вселенной огромен, но всё-таки конечен.

В соответствии с классической теорией Большого Взрыва период расширения Вселенной должен смениться периодом её

сжатия, когда красное смещение сменится фиолетовым. Однако, недавно обнаруженное в результате астрофизических наблюдений ускорение расширения Вселенной [10-16] дало возможность предполагать, что Вселенная может расширяться бесконечно. Какой сценарий является верным? И если Вселенная всё же сожмётся обратно в точку, то возродится ли она в таком случае вновь или исчезнет навсегда? А если Вселенная будет периодически сжиматься и расширяться, то не будут ли при этом сталкиваться параллельные (вложенные) вселенные? Предлагаемая в этой работе математическая модель даёт ответы на эти вопросы.

3. Пятимерная математическая модель Гипервселенной.

Для того, чтобы было легче представить описываемую модель, уберём две пространственные координаты. Тогда наша Вселенная предстанет в виде окружности с радиусом кривизны около 10 миллиардов световых лет. Расположим эту окружность на поверхности тора (рис.3). Сам этот тор назовём Гипервселенной.

Предположим, что поверхность этого тора вращается, выворачиваясь изнутри наружу и обратно, как показано на рис.3. Или сама эта окружность «скользит» по поверхности тора, циклически увеличивая и уменьшая свой радиус. В таком случае, период её расширения будет плавно переходить в период сжатия и так далее. Важно отметить, что при этом параллельные Вселенные большего радиуса, уже начавшие сжиматься, не будут сталкиваться с Вселенными меньшего радиуса, продолжающими расширяться (рис.3). Это объясняет возможность существования вложенных параллельных миров. Радиус кривизны Вселенной никогда не станет равным нулю: минимальное его значение будет равно внутреннему радиусу тора, а максимальное — внешнему.

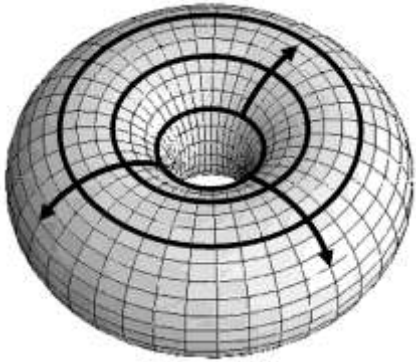


Рис.3. Трёхмерная схема пятимерного тора Гипервселенной.

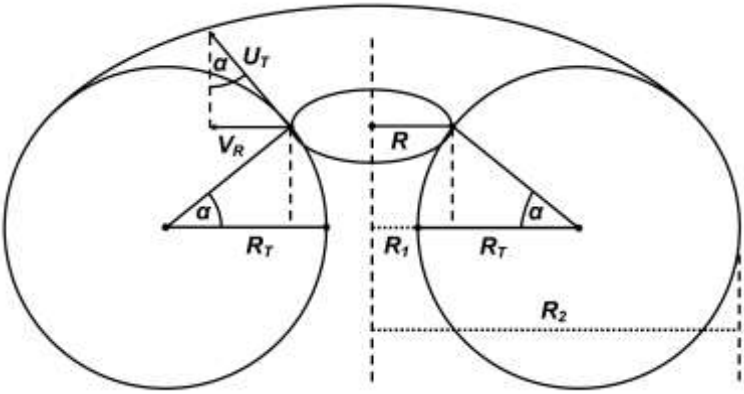


Рис.4. Трёхмерная схема пятимерного тора Гипервселенной в разрезе.

При постоянных угловой ω_T и линейной U_T скоростях вращения поверхности тора (или движения окружности Вселенной по его поверхности) скорость увеличения радиуса этой окружности VR не будет постоянной, а будет определяться следующим уравнением:

$V_R = U_T \sin\alpha$, где α — угол поворота поверхности тора (рис.4).

Эта формула не только объясняет, почему скорость расширения и будущего сжатия Вселенной непостоянна, но и описывает закон её изменения.

Более того, если предположить, что линейная скорость вращения поверхности тора Гипервселенной U_T близка к скорости света С, то можно определить местоположение на нём нашей Вселенной в данный момент времени, зная скорость удаления от нас космических объектов, находящихся на расстоянии равном радиусу кривизны нашей Вселенной R ≈ 10 млрд.свет.лет. Очевидно, что скорость удаления от нас таких объектов будет равна V_R — скорости увеличения R. Исходя из этого, мы можем вычислить синус угла α

$$\sin\alpha = V_R / U_T \approx V_R / C ,$$

Согласно современным астрономическим данным [2,8-16] скорость удаления объектов, находящихся на расстоянии 10 млрд.свет.лет составляет приблизительно 2/3 от скорости света С. Поэтому $\sin\alpha \approx 2/3 \Rightarrow \alpha \approx 0,73$ радиан ≈ 42 градуса.

С другой стороны, это означает, что за время от начала расширения Вселенной (Т ≈ 14÷15 × 109 лет) тор Гипервселенной успел повернуться на найденный угол α при линейной скорости движения его поверхности $U_T = C$ (отметим, что скорость света $C = 1$, если измерять её в единицах «световые года

в год», что в данном случае удобно). Исходя из этого, можно вычислить радиус тела тора R_T

$$U_T = C = 1 = \omega_T R_T,\ \omega_T = \alpha/T \Rightarrow R_T = CT/\alpha .$$

Таким образом, мы получили формулу для вычисления радиуса тела тора Гипервселенной в зависимости от времени T от начала расширения Вселенной и угла α, на который он успел за это время повернуться. Подставляя в эту формулу значения C, T и α, окончательно получим $R_T \approx 20$ (млрд.свет.лет).

Теперь можно вычислить внутренний R_1 и внешний R_2 радиусы тора Гипервселенной [3-7] (рис.4)

$$R_1 = R - R_T\left(1 - \cos\alpha\right) \approx 4,7$$ (млрд.свет.лет).

$$R_2 = R_1 + 2R_T \approx 44,7$$ (млрд.свет.лет).

Как уже было отмечено выше, предлагаемая модель объясняет также и то, где и как могут располагаться соседние, параллельные Вселенные. Как показано на рис.3, они могут быть представлены в виде параллельных окружностей на поверхности тора, следующих за и перед окружностью нашей Вселенной по углу α. Период обращения составляет около 125 миллиардов лет $\left(2\pi R_T/C\right)$. Остаётся только вернуть редуцированные нами (для облегчения восприятия модели) две пространственные координаты, чтобы окончательно получить математическую модель нашей Гипервселенной в виде пятимерного тора с циклически двигающимися по нему параллельными Вселенными —

трёхмерными гиперповерхностями соответствующих четырёхмерных шаров разного радиуса.

4. Математическое описание пятимерного тора Гипервселенной.

Пятимерный тор Гипервселенной $T^5 \in E^5$ можно полностью определить параметрами R_1, R_T и углом вращения $\alpha \in [0, 2\pi]$ (рис.4). Для этого в четырёхмерном Евклидовом пространстве E^4 первых четырёх координат x_1, x_2, x_3, x_4 определим гиперсферу S^3 (трёхмерную гиперповерхность соответствующего четырёхмерного шара) с радиусом $R(\alpha) = R_1 + R_T(1 - \cos\alpha)$ следующим образом:

$$S^3(R(\alpha)) = \{(x_1, x_2, x_3, x_4) \mid x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = R^2(\alpha)\}$$

Заметим, что эти гиперсферы соответствуют параллельным Вселенным на пятимерном торе Гипервселенной с радиусами кривизны равными $R(\alpha)$ (рис.3,4).

Центры таких гиперсфер будут лежать в различных точках пятой координатной оси (O, x_5) пятимерного Евклидова пространства E^5 в зависимости от угла вращения α. Значение пятой координаты определяется следующим образом (рис.4):

$$x_5 = R_T \sin\alpha .$$

Таким образом, центр каждой из таких гиперсфер будет лежать в точке

$$\left(x_1 = 0,\, x_2 = 0,\, x_3 = 0,\, x_4 = 0,\, x_5 = R_T \sin\alpha\right)$$

пятимерного Евклидова пространства E^5. Множество всех таких гиперсфер для всех значений угла вращения $\alpha \in \left[0, 2\pi\right]$ и будет образовывать пятимерный тор Гипервселенной, который можно определить как множество

$$T^5 = \left\{\left(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\right) \mid\ x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = R^2\left(\alpha\right),\, x_5 = R_T \sin\alpha,\, \alpha \in \left[0, 2\pi\right]\right\}$$

или описать следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} R\left(\alpha\right) = R_1 + R_T\left(1 - \cos\alpha\right) \\ x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = R^2\left(\alpha\right) \\ x_5 = R_T \sin\alpha \\ \alpha \in \left[0, 2\pi\right] \end{cases}.$$

Отметим, что аналогичным образом можно описать тор любой размерности $N > 2$

$$T^N = \left\{\left(x_1, \ldots, x_N\right) \mid\ x_1^2 + \ldots + x_{N-1}^2 = R^2\left(\alpha\right),\, x_N = R_T \sin\alpha,\, \alpha \in \left[0, 2\pi\right]\right\}$$

5. Объяснение явления гравитации.

В настоящее время наиболее полной и общепринятой теорией гравитации является Общая Теория Относительности (ОТО) и некоторые её модификации. В основе этой теории лежит предположение (утверждение), что все тела, обладающие массой, вызывают искривление пространственно-временного континуума Вселенной, и все гравитационные эффекты обусловле-

ны не силовым взаимодействием тел и полей, находящихся в пространстве-времени, а деформацией самого́ пространства-времени. Если гравитационная масса точно равна инерционной (на сегодняшний день это подтверждено экспериментально с точностью до 10-14 порядка величины), то в выражении для ускорения тела, на которое действуют лишь гравитационные силы, обе массы сокращаются. Поэтому ускорение тела (следовательно, и его траектория) не зависит от массы и внутреннего строения тела. Если все тела с различными массами, плотностями и формами в одной и той же точке пространства получают одинаковое ускорение (как это и происходит в реальности), то это ускорение можно объяснить не свойствами тел, а свойствами самого́ пространства в этой точке.

Таким образом, описание гравитационного взаимодействия между телами можно свести к описанию пространства-времени, в котором двигаются тела. Естественно предположить (как это и делается в ОТО), что тела движутся по инерции, то есть так, что их ускорение в собственной системе отсчёта равно нулю. Траектории тел тогда будут геодезическими линиями, теория которых была разработана математиками ещё в XIX веке. Если запустить из двух близких точек два тела параллельно друг другу, то в гравитационном поле они постепенно начнут либо сближаться, либо удаляться друг от друга. Этот эффект называется девиацией геодезических линий. Аналогичный эффект можно наблюдать непосредственно, если запустить два шарика параллельно друг другу по резиновой мембране, в центр которой положен массивный предмет. Шарики разойдутся: тот, который был ближе к предмету, продавливающему мембрану, будет стремиться к центру сильнее, чем более удалённый шарик. Это расхождение (девиация) обусловлено кривизной мембраны. Аналогично, в пространстве-времени девиация геодезических линий (расхождение траекторий тел) связана с его кривизной (рис.5). Современные эксперименты подтверждают движение тел в пространстве нашей Вселенной по гео-

дезическим линиям с той же точностью, что и равенство гравитационной и инерционной масс.

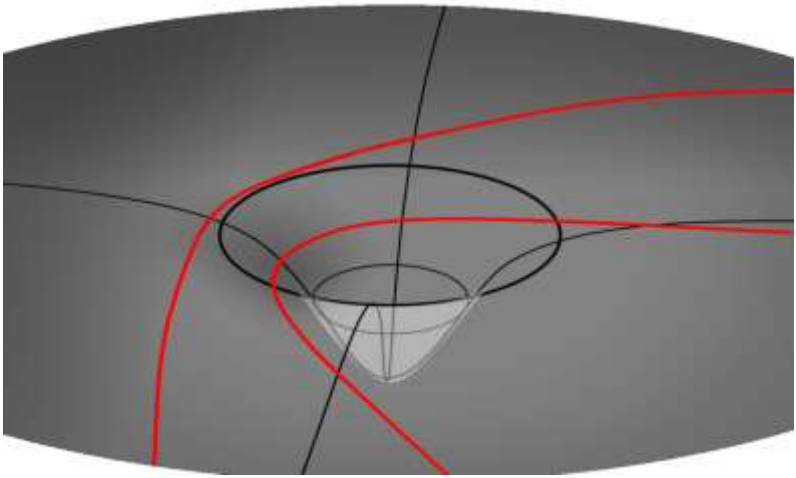


Рис.5. Траектории тел в искривлённом пространстве.

В ОТО рассматривается обобщение псевдоевклидового пространства Специальной Теории Относительности (СТО) на случай пространства, обладающего локальной кривизной, что позволяет объяснить очень многие (хотя и не все) наблюдаемые астрофизические и космологические явления и процессы [2,8-17]. Однако, ни ОТО, ни другие теории гравитации не дают ответ на основной вопрос:

Почему любое тело, обладающее массой, вызывает локальное искривление пространства и, следовательно, «притягивает» любое другое тело, обладающее массой?

Предлагаемая в этой работе динамическая модель Гипервселенной даёт ответ на этот вопрос.

Рассмотрим любую точку в пространстве одной из параллельных Вселенных, движущихся по пятимерному тору Гипервселенной (рис.3,4). Предположим, что она не движется относительно пространства Вселенной, которой принадлежит. При этом траектория её движения по пространству Гипервселенной

будет представлять из себя окружность с радиусом равным радиусу тела тора Гипервселенной $\left(R_T \approx 20\times10^9 свет.лет\right)$. Поэтому, зная величину этого радиуса и скорость движения параллельных Вселенных по тору Гипервселенной, можно вычислить центростремительное ускорение A_G данной точки

$$A_G = C^2 / R_T \approx 5\times10^{-10}\ (м/с^2).$$

Если в данной точке находится тело массы M, то на него будет действовать центробежная сила $F_G = M \cdot A_G$. Назовём ускорение A_G — «абсолютным гравитационным ускорением», а силу F_G — «абсолютной гравитационной силой» тела. Именно с этой силой данное тело «давит» на пространство Вселенной, вызывая его искривление, аналогично предмету, продавливающему мембрану на рис.5.

Например, абсолютная гравитационная сила планеты Земля будет иметь следующее значение: $F_G = M_Z \cdot A_G \approx 3\times10^{15}$ (Н). Чтобы оценить величину этой силы, воспользуемся классическим законом всемирного тяготения и определим максимальный радиус r_0, до которого нужно сжать Землю, чтобы она притягивала с такой же силой предмет массы m

$$F = \frac{G \cdot M_Z \cdot m}{r_0^2} = F_G \ \Rightarrow\ r_0 = \sqrt{\frac{G \cdot M_Z \cdot m}{F_G}} \approx \sqrt{0{,}1333 \cdot m}$$

(м).

Если притягиваемый предмет имеет единичную массу, то $r_0 \approx \sqrt{0{,}1333} \approx 0{,}365$ (м). Это всего лишь примерно в 40

раз больше гравитационного радиуса Земли $\left(r_g \approx 0{,}9\,см\right)$, при котором согласно ОТО начинается гравитационный коллапс. Из этой оценки можно сделать вывод, что сила давления даже таких сравнительно небольших астрономических объектов, как Земля, на пространство Вселенной достаточно велика.

Ещё раз отметим, что абсолютная гравитационная сила тела вычисляется исходя из того, что это тело находится в состоянии покоя относительно пространства Вселенной, которой оно принадлежит, либо скорость его движения в ней много меньше скорости света. При увеличении скорости тела относительно пространства его Вселенной, гравитационная сила этого тела будет расти, так как к центростремительному ускорению A_G, вызванному движением всей Вселенной по тору Гипервселенной, будет добавляться центростремительное ускорение, вызванное движением этого тела по искривленному пространству самой Вселенной (рис.3,4). Добавление этого ускорения объясняет выводы СТС о релятивистском увеличении массы движущегося тела

$$m' = m_0 \Big/ \sqrt{1-\left(V/C\right)^2}\,.$$

Однако, как следует из представленной в этой работе модели Гипервселенной, на самом деле увеличивается не масса тела, а его гравитационная сила, вследствие появления дополнительного центростремительного ускорения, что вызывает увеличение локального искривления пространства.

Важно отметить, что основным отличием пространства-времени ОТО от пространства-времени СТО является его кривизна, которая выражается тензорной величиной — тензором кривизны. В пространстве-времени СТО этот тензор тождественно равен нулю, и пространство-время является плоским, что, вообще говоря, не верно и применимо только при слабых гравитационных полях и на малых расстояниях (хорошо подходит для ускорителей элементарных частиц). Даже в ОТО рас-

сматривается лишь локально искривлённое пространство в областях концентрации массы. Глобальная же кривизна пространства Вселенной и Гипервселенной в этих теориях практически не учитывается. Возможно, именно поэтому в рамках ОТО не могут быть объяснены некоторые явления. Например, эффект (или аномалия) «Пионера» — наблюдаемые отклонения траекторий движения различных космических аппаратов от ожидаемых (вычисленных с помощью СТО и ОТО). Эффект был обнаружен при наблюдении за первыми космическими аппаратами, достигшими внешних пределов Солнечной системы (преодолевших орбиту Плутона), — «Пионер-10» и «Пионер-11». Оба «Пионера» замедляются под действием силы гравитации Солнца, однако при очень точном вычислении ускорения (замедления) аппаратов обнаруживается дополнительная очень слабая сила неизвестной природы, отличная от всех других известных сил, влияющих на аппараты. Данная сила вызывает постоянное ускорение аппарата в сторону Солнца, равное $(8 \pm 3) \times 10^{-10} (м/с^2)$ [9]. Но эта величина практически совпадает с вычисленным выше абсолютным гравитационным ускорением $A_G = C^2 / R_T \approx 5 \times 10^{-10} \ (м/с^2)$, чем можно объяснить эффект «Пионера».

Таким образом, предлагаемая модель Гипервселенной позволяет объяснить связь между массой, искривлением пространства и гравитацией. Из этого следует, в частности, что если бы наша Вселенная не расширялась или расширялась бы прямолинейно, а не по замкнутой траектории вдоль поверхности тора Гипервселенной, то тела, обладающие массой, не искривляли бы пространство Вселенной и, следовательно, самого явления гравитации просто не было бы.

6. Скорость и ускорение расширения Вселенной. О «тёмной энергии», «тёмной материи» и «реликтовом излучении».

Самые современные результаты астрофизических наблюдений и измерений говорят о том, что наша Вселенная не просто расширяется, а расширяется с положительным ускорением

[9-16] (что соответствует полученному в данной работе закону для скорости циклического изменения радиуса Вселенной). Для объяснения этого факта сравнительно недавно была выдвинута гипотеза о существовании некоей загадочной «тёмной энергии», которая не даёт гравитационным силам обычной материи замедлять скорость расширения Вселенной. Из этого, в свою очередь, делается вывод, что Вселенная будет расширяться бесконечно с всё возрастающей скоростью. Однако, как видно из полученного выше закона циклического изменения скорости расширения и сужения Вселенной

$$V_R(t) = C\sin(\alpha) = C\sin(\omega_T t), \text{ где } \omega_T = C/R_T,$$

наличие в данный момент времени положительного ускорения расширения Вселенной вовсе не означает, что скорость её расширения будет расти неограниченно. Согласно описанной в этой работе теории строения Гипервселенной, наша Вселенная равномерно движется по замкнутой траектории вдоль поверхности пятимерного тора Гипервселенной (рис.3,4), при этом скорость и ускорение её расширения изменяются по периодическим законам, всегда оставаясь ограниченными. И никакой «тёмной энергии» для объяснения этого явления не нужно. Периодический закон для ускорения расширения нашей Вселенной вытекает из соответствующего закона для скорости её расширения (увеличения её радиуса) и имеет следующий вид:

$$A_R(t) = \left(V_R(t)\right)'_t = \left(C\sin(\omega_T t)\right)'_t = C\omega_T\cos(\omega_T t) = \frac{C^2}{R_T}\cos(\alpha)$$

Исходя из этого закона и полученных выше значений параметров Гипервселенной, можно подсчитать примерное значение ускорения расширения Вселенной в настоящий момент времени

$$A_{R_0} = \frac{C^2}{R_T}\cos(\alpha) \approx 5\times10^{-10}\times0,745 = 3,725\times10^{-10}$$

(м/с2).

Это теоретически полученное значение соответствует самым современным данным астрофизических измерений [9-16] для расстояний равных радиусу кривизны нашей Вселенной в настоящий момент времени (около 10 млрд.свет.лет). Положительное ускорение расширения Вселенной было впервые обнаружено и измерено астрофизиками Perlmutter S., Schmidt B.P., Riess A.G. За это открытие в 2011 году им была присуждена Нобелевская премия. Теоретически вычисленное по математической модели Гипервселенной ускорение расширения Вселенной A_{R_0} с высокой точностью совпадает с их экспериментальными данными [10-12].

Уравнение для изменяющегося с течением времени радиуса нашей Вселенной $R(t)$ имеет следующий вид (рис.4):

$$R(t) = R_1 + R_T(1-\cos\alpha) = R_1 + R_T\left(1-\cos\left(\omega_T t\right)\right).$$

Таким образом, получены законы изменения скорости, ускорения и радиуса Вселенной при её движении по поверхности пятимерного тора Гипервселенной. При этом, в каждый момент времени остаётся справедливым уточнённый и обобщённый закон Хаббла

$$V = \frac{dD}{dt} = H_U(t)D,$$

где

$$H_U(t) = \frac{C\sin\left(\omega_T t\right)}{R_1 + R_T\left(1-\cos\left(\omega_T t\right)\right)}$$

– периодическая функция, зависящая от времени и параметров Гипервселенной, и равная константе Хаббла H_0 для каждого фиксированного момента времени. Эта функция вытекает из полученных законов расширения и сжатия Вселенной. Подробнее о её свойствах рассказано в работах [5-7].

Как известно, с помощью классического закона Хаббла определяют приблизительный возраст Вселенной [11-16], т.е. время от начала её расширения. При этом предполагается, что если какой-либо космический объект (например, галактика) удаляется от нас в настоящее время с некоторой скоростью, то эта скорость всегда была практически неизменной. Тогда время от начала расширения будет равно $t = D/V$, а из закона Хаббла следует, что $D/V = 1/H_0$. Таким образом, измерив скорости удаления внешних галактик и экспериментально определив H_0, можно определить время, в течение которого эти галактики разбегались, что и будет возрастом Вселенной. Отметим, что это также означает, что классическая «постоянная» Хаббла постоянна только по пространству и является функцией времени $H = H(t) = 1/t,\ H_0 = H(t_0 = T)$. Рассчитанное таким образом время от начала расширения Вселенной составляет около 14 млрд. лет.

На рис.7 представлен график изменения размера Вселенной, соответствующий предложенной в этой работе модели Гипервселенной, в сравнении с графиками для ранее существовавших моделей, из которых лишь верхний пунктирный график соответствует недавно обнаруженному ускорению расширения Вселенной [10-16]. Попытки объяснить это явление с помощью «тёмной энергии» и «тёмной материи» приводят к выводу, что Вселенная будет расширяться бесконечно. Однако, на рис.7 видно, что график, соответствующий ускоренному расширению Вселенной, органично вписывается в циклический график (самый верхний, сплошной линией) изменения размера Вселенной, построенный по описанной здесь модели Гипервселенной, начиная с настоящего момента времени.

В качестве $D(t)$ на рис.7 берётся расстояние между любыми двумя объектами нашей Вселенной, находящимися на

расстоянии равном радиусу кривизны нашей Вселенной. Очевидно, что в этом случае $D(t) = R(t)$ для любого значения времени t. Поэтому минимальное значение функции $D(t)$ будет равно внутреннему радиусу Гипервселенной R_1, а максимальное — внешнему $R_2 = R_1 + 2R_T$. Согласно описанной модели, наша Вселенная движется вместе с поверхностью тора Гипервселенной по инерции, что объясняет её периодическое расширение и сжатие. Становится ясно, почему Вселенная не расширяется до бесконечности и не сжимается в точку. Кроме того, становится понятно, где находятся параллельные Вселенные, двигающиеся по пятимерному тору той же Гипервселенной, что и наша Вселенная, и почему они не сталкиваются друг с другом в процессе своего циклического расширения и сжатия (рис.3).

Длина образующей окружности пятимерного тора Гипервселенной равна $L_T = 2\pi R_T \approx 125{,}6\ млрд.свет.лет$. Есть некоторые основания предполагать, что расстояние между соседними Вселенными, измеренное вдоль образующей окружности тора Гипервселенной, составляет около одного светового года. В этом случае общее число Вселенных, параллельных нашей и принадлежащих нашей Гипервселенной, сопоставимо с числом звёзд в нашей Галактике Млечном Пути — от 100 до 250 миллиардов.

Эта оценка помогает осознать, насколько огромна полная масса Гипервселенной, что позволяет ей совершать триллионы полных оборотов (изнутри наружу) по инерции — без необходимости воздействия каких-либо дополнительных внутренних или внешних сил. Каждый из таких оборотов (как уже отмечалось выше) длится около 125 миллиардов лет (рис.7).

Из построенной модели Гипервселенной следует, что никакого «Большого Взрыва» не было. Вселенная не возникла из

сингулярности и никогда в неё не сожмётся. Это означает, что никогда не было «горячей» и «сверхплотной» стадии развития Вселенной. Разумеется, в период сжатия Вселенной (равный примерно 62,5 млрд. лет), когда красное смещение сменится фиолетовым, и радиус Вселенной будет уменьшаться, её средняя температура и плотность вещества существенно повысятся, но не до таких сверхвысоких значений, как следует из теории «Большого Взрыва». Главным подтверждением этой теории считается существование «реликтового излучения» (космического фонового излучения), но оно может быть объяснено совершенно другими причинами. В соответствии с теорией Гипервселенной, описанной в этой и предыдущих моих работах [3-7], «реликтовое излучение» является следствием собственных колебаний замкнутого трёхмерного многообразия нашей Вселенной в процессе её движения вдоль поверхности пятимерного тора Гипервселенной. Более того, существование «реликтового излучения» является ещё одним подтверждением того, что скорость этого движения близка к скорости света в вакууме.

Таким образом, предложенная теория строения и динамики Гипервселенной объясняет природу «реликтового излучения», делает ненужными искусственно введённые и до сих пор толком даже не определённые понятия «тёмной энергии» и «тёмной материи», способные на какое-то время увести астрофизику и космологию по ложному пути. Попытки объяснить ускоренное расширение Вселенной с помощью этих понятий приводят к абсурдным и противоречивым выводам. Например, с одной стороны «тёмная материя» должна обладать огромной положительной массой, в десятки раз превосходящей общую массу видимой материи Вселенной, а с другой стороны, «тёмная энергия» должна обладать ещё более огромной отрицательной массой, чтобы расширять Вселенную с ускорением. Вместо этого в данной работе описаны законы периодического изменения размера, скорости и ускорения расширения (сжатия)

нашей Вселенной в процессе её циклического движения по пятимерному тору Гипервселенной.

В соответствии с предложенной математической моделью, наша Вселенная прошла по поверхности тора Гипервселенной чуть меньше четверти периода расширения. Скорость расширения сейчас увеличивается, а её максимум будет достигнут примерно через 16,5 млрд. лет, затем эта скорость начнёт уменьшаться и ещё примерно через 31 млрд. лет станет равной нулю. Радиус кривизны Вселенной тогда достигнет максимума (R2 ≈ 44,7 млрд. свет. лет), и начнётся период сжатия. Он продлится около 62,5 млрд. лет, в результате чего радиус Вселенной станет минимальным (R1 ≈ 4,7 млрд. свет. лет). После этого вновь начнётся период расширения.

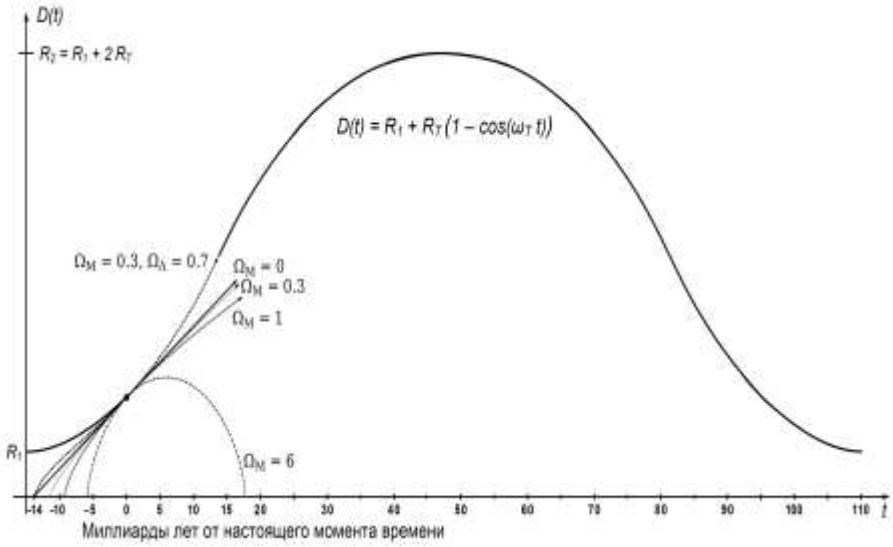


Рис.7. Различные сценарии расширения Вселенной в сравнении с рассчитанным по описанной модели Гипервселенной.

7. Обоснование трёхмерности времени.

Существуют две, на первый взгляд противоречащие друг другу, философско-религиозные концепции, о которых необхо-

димо сказать, прежде чем перейти к вопросу о размерности времени.

1) Согласно первой, человеку предоставлена полная свобода воли в принятии любых решений. Все основные религии придерживаются именно этой точки зрения.

2) Согласно второй, абсолютно всё предопределено, никакой свободы воли нет и быть не может (фатализм).

Основным аргументом фаталистов является то, что если бы у каждого человека была свобода воли, то в каждый момент времени вся Вселенная (с сотнями миллиардов Галактик и звёзд) должна была бы разветвляться на огромное число различных независимых ветвей развития (ветвей времени), так как та Вселенная, где реализовалась свобода воли одного человека, была бы несовместима с той Вселенной, где реализовалась свобода воли другого. Такие огромные растраты материи и энергии неоправданно велики, из чего и делается вывод, что никакой свободы воли ни у людей, ни у животных нет, нам только кажется (в силу слабости нашего мозга), что мы сами принимаем решения, а на самом деле миллиарды лет назад все было предопределено до малейшей детали.

Аргументы фатализма весьма весомы и логичны. Однако отсутствие свободы воли и полная предопределённость лишает смысла и нашу жизнь, и существование всей Вселенной. Возможно ли примирить эти две концепции? Представим себе дерево ветвей времени, которое должно получаться при реализации свободы воли каждого человека. В качестве примера такого дерева возьмем карту всех притоков реки Амазонки (рис.8). Очевидно, что если расположить его на плоскости, то все его ветви спокойно на ней разместятся.

Поэтому, если время не одномерно (как мы предполагаем априори в силу того, что мы сами одномерны по времени), а хотя бы двумерно, то противоречие исчезает: вся карта времени была изначально создана и полностью определена (как и утверждает фатализм), но по какому пути по ней идти каждый

человек имеет возможность решать самостоятельно, реализуя в каждый момент времени свою полную свободу воли!

Очевидно, что на плоскости может разместиться не только счетное множество ветвей, но и множество мощности континуум различных траекторий.

Однако, вполне возможно, что время более чем двумерно. Например, для того, чтобы разные выбранные пути во временном пространстве могли проходить друг над другом, не пересекаясь, необходима, по крайней мере, трёхмерность времени. Это означает в частности, что перемещаться во времени можно не только вперёд и назад (в будущее и прошлое), но и вправо-влево, и вверх-вниз. Подобная трёхмерная структура ветвей времени проиллюстрирована на рис.9 на примере фрагмента кровеносной системы человека.

Рис.8. Расположение дерева ветвей Времени на плоскости на примере карты притоков реки Амазонки.

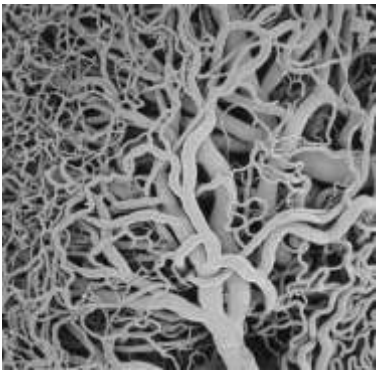


Рис.9. Трёхмерная карта Времени на примере фрагмента кровеносной системы человека.

Более толстые ветви на этой карте можно интерпретировать как наиболее вероятные развития событий, основные магистрали времени, а более тонкие — менее вероятные, просёлочные дороги, переулки, «обходные» пути... Но если время трёхмерно, то человек имеет возможность, реализуя свою свободу воли, идти и по тёмным областям, между основных дорог.

Кроме того, есть основания предполагать, что трёхмерное время подобно трёхмерному пространству нашей Вселенной замкнуто само на себя и представляет собой трёхмерную гиперповерхность четырёхмерного шара времени. Радиус кривизны этого шара в таком случае может быть равен нескольким периодам собственного вращения пятимерного тора Гипервселенной, т. е иметь величину порядка триллиона лет.

Литература:

1. Volker Springel, Simon D.M. White, Adrian Jenkins et al. Simulating the joint evolution of quasars, galaxies and their large-scale distribution. Astrophysics, V.2, 2005, 42p.

2. Хачатуров, Р. В. Математическое моделирование основных этапов освоения космического пространства / Р.В. Хачатуров // Материалы XLV Научных чтений памяти К.Э.Циолковского. Калуга, 14-16 сентября 2010г. - Эйдос. - С. 273.

3. Хачатуров, Р. В. Пятимерная модель Гипервселенной и возможные этапы освоения космического пространства: актуальные проблемы российской космонавтики / Р.В. Хачатуров //Труды XXXV академических чтений по космонавтике. Москва, 25-28 января 2011 г. - С.277-278.
4. Хачатуров, Р. В. Математическая модель Гипервселенной и её применение для оценки возможности освоения космического пространства / Р.В. Хачатуров // Гагаринский сборник: материалы XXXVIII Международных общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина. Гагарин, 10-12 марта 2011 года. – Воронеж: Научная книга, 2011. - С. 282-288.
5. Хачатуров, Р. В. Перспективы освоения космического пространства. Математическая модель Гипервселенной / Р.В. Хачатуров // Сборник научных статей по материалам III международной научной конференции «Фундаментальные проблемы системной безопасности и устойчивости», посвященной 50-летию полета первого в мире космонавта Ю. А. Гагарина. ВЦ РАН – М.: Вузовская книга, 2011. - С.499-511.
6. Хачатуров, Р. В. Объяснение ускоренного расширения Вселенной и гравитации на основании математической модели Гипервселенной / Р.В. Хачатуров // Гагаринский сборник: материалы XXXIX Международных общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина. - Воронеж: Научная книга, 2013. – Ч. 2.- С. 105-119.
7. Хачатуров, Р. В. Прошлое и будущее нашей Вселенной с точки зрения математической модели Гипервселенной / Р.В. Хачатуров // Гагаринский сборник: материалы XXXXIX Международных общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина. Гагарин, 2013. – Воронеж: Научная книга, 2014. - С. 305-331.
8. Clifford M. Will. The Confrontation between General Relativity and Experiment. Living Rev. Relativity 9, (2006), 3.
9. John D. Anderson, Philip A. Laing, Eunice L. Lau, Anthony S. Liu, Michael Martin Nieto, Slava G. Turyshev. Study of the anomalous acceleration of Pioneer 10 and 11. Physical Review D. 2002, T.65, No.8, 082004 (50 pages).
10. Riess A.G. et al. Observational Evidence from Supernovae for an Accelerating Universe and a Cosmological Constant. The Astronomical Journal, 1998, 116, p.1009-1038.
11. Perlmutter S., Schmidt B.P. Measuring Cosmology with Supernovae. Springer, Lecture Notes in Physics, 2003, 598, p.195-217.
12. Riess A.G. et al. A 3% Solution: Determination of the Hubble Constant with the Hubble Space Telescope and Wide Field Camera 3. The Astrophysical Journal, 2011, 730:119 (18p).
13. Чёрный, В.Г. Астрономия в космонавтике. / В.Г. Чёрный, В.И. Майорова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 200с.

14. Засов, А.В. Астрономия / А.В. Засов, Э.В. Кононович. - ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 256с.
15. Громов, А.Н. Вселенная: полная биография. / А.Н. Громов, А.М. Малиновский. - Эксмо, 2011.- 416с.
16. Новиков, И.Д. Как взорвалась Вселенная / И.Д. Новиков. – М.: Терра, 2008. - 272с.
17. Бауров, Ю.А. Бюон — шаг в будущее. / Ю.А. Бауров. - М.: Магистр-Пресс, 2007. - 160с.

ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ КОЛЛЕКТИВНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТОВ

Иванов Валерий Александрович, главный специалист, ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения», г. Королев Московской области, Степановская Ираида Александровна, к.т.н., ведущий научный сотрудник, старший научный сотрудник, Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова, г. Москва

Введение

Ракетно-космическая отрасль, как крупномасштабная система, включает в себя организации со многими видами деятельности различного целевого назначения: научно-исследовательские институты, конструкторские бюро, заводы, испытательные полигоны, средства космического наблюдения и радиосвязи [1]. Организация деятельности по управлению такой сложной структурой по основным направлениям поэтапного развития космической техники требует всесторонней прогнозной оценки результатов от реализации целевых программ и расстановки приоритетов концентрации усилий на решении ключевых вопросов [2].

Современный подход к прогнозу методом экспертных мнений на основе осредненных характеристик прежнего опыта дает высокий уровень неопределенности для задач инновационного пути развития крупномасштабных систем (КМС), именно вследствие отсутствия теории прогноза.

Необходима методология пролонгации исходов выбора приоритетов целей в принятой стратегии модели развития КМС в условиях неопределенности ожидаемых эффектов от использования инноваций, что требует поиска новых подходов к методам экспертного прогнозирования. Таким путем является включение в развивающуюся среду КМС экспертной модели, способной к самоорганизации по мере накопления коллективных знаний в среде экспертов [3].

Научно-эмпирический базис методологии решений

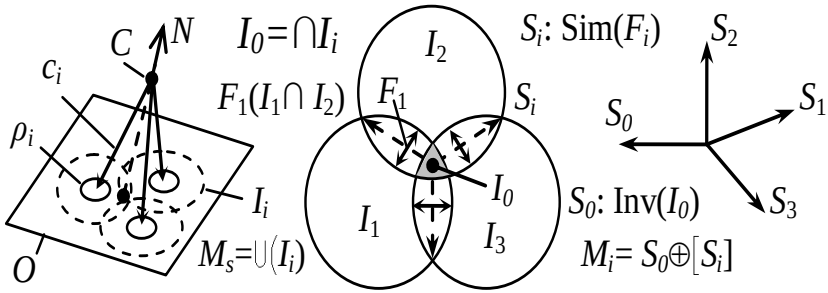
Главная сложность методологии коллективного пути решения общих задач заключается в согласовании частных мнений экспертов по опыту в различных областях знаний. Эта проблема известна с библейских времен как «притча о четырех слепцах и слоне», и теоретически не разрешима в рамках абстрактных алгебраических моделей. В 60-х годах XX века для решения сходной проблемы П.Г. Кузнецов [4] предложил листы согласования (рис. 1 *а*) в схеме общего баланса интересов (*б*) коллективного интеллекта, но пока для неё не предложен математический метод обоснования.

а б

Рис. 1. Пирамида планов НИР на поле ОКР (а) и функция F баланса стимулов S_n (б) на перекрытиях в цепи операций L, по зонам зацепов f_i в проекции графа G на цепи L

Для обеспечения увязки интересов (*б*) и устойчивости системы необходим баланс стимулов s_i на поле коррекции частных целей c_i. Сходная задача согласования возникает при совместной работе операторов в иерархии структуры системы мониторинга на планарном поле реляционных баз данных управления производством. В общей алгебре она не имеет решения, что является причиной сбоев в работе с потерей времени на циклы согласования [5]. В схеме П.Г. Кузнецова задача была решена параллельным процессом на листах согласования связей с помощью функций интеллекта людей, повышающих мощность поля операций.

На новом этапе задача включения интеллектуальных функций человека в модель управления деятельностью требует создания математики операций, охватывающих свойства мышления человека в его инвариантах. Ролевая функция мышления принизывает все уровни иерархии при коллективном решении локальных и глобальных задач. Этим определяется приоритет решения задачи баланса интересов в проективном методе согласия целей на общем поле деятельности *O* участников (рис. 2 *а*). На этом поле каждый участник проектирует от ориентира цели *C* общего направления *N* личную частную цель c_i с областью своих интересов ρ_i в пространстве поля частных знаний I_i. На общем поле M_S (*б*) пересечения F_i и $S_0=\cap I_n$ образуют группу подмножеств с идеалами симметрий устойчивых базисов S_i с общим элементом S_0. Таким образом, поле M_S отдельных знаний I_i преобразуется в модель M_I единого пространства общих знаний группы базисов S_i с S_0 (*в*) [6].



а б в

Рис. 2. Построение проекции частных целей (а) и поля согласования знаний (в) поля взаимодействия (б)

Вектор общей цели *C* из плоскости поля M_S частных знаний I_i создает их связь по частным целями c_i в группу базисов S_i при попарном – F_i и общем – S_0 согласования в пространстве M_i. Поэтому в коллективном пространстве I_i интеллектуальные функций F_i служат инструментом для согласования базовых понятий в модели общих знаний M_i с охватом исходного многообразия M_S отдельных знаний.

rank[M_I]≥rank[M_S]→$M_I\supseteq M_S$, и, соответственно,

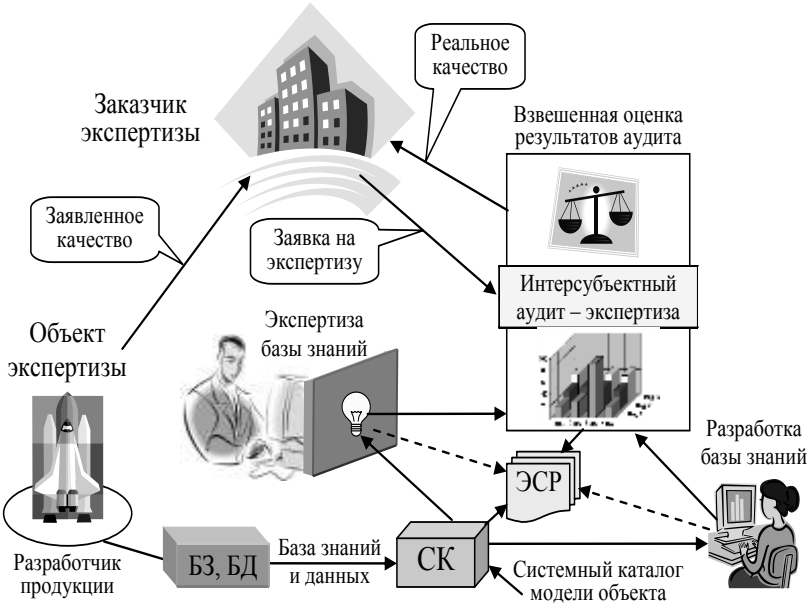
M_S:=U(I_i), а $I_0=\cap(I_i)\Leftrightarrow\cap(S_i)=S_0$, $M_I:= S_0\oplus[S_i]$ (1)

Использование методов топологи и теории множеств (1) позволяет привлечь для описания функций интеллекта естественный опыт человека и интуицию его мышления, которые для большинства людей имеют общие механизмы, в силу биологической идентичности, а их математическая форма более убедительна для всех, чем частные эвристики.

Таким образом, методология анализа путей общего понимания целей деятельности участников и согласования их частных устремлений служит основой решения задачи организации коллективной деятельности в общем проекте.

Задача коллективной экспертизы проектных решений

Методология математического подхода применима для экспертной системы интерсубъектного аудита (рис. 3).



Экспертно-аналитический модуль с интерактивной средой мониторинга

Рис. 3

Структура деятельности на схеме экспертной системы интерсубъектного аудита может быть разделена на модули выполнения отдельных функций, работающие автономно:

1 Модуль обслуживания пользователей – сервисная функция системы, определяющая отношения с абонентом.

2 Модуль подготовки данных – корреспондентская функция сбора и отображения информации в базе знаний.

3 Модуль интеллектуальной обработки знаний – центр интерсубъектного анализа частных мнений экспертов.

4 Модуль управления структурой связей – организует работу всех участников в единой информационной среде.

Названный состав функций отвечает опыту развития интеллектуальных информационных систем, что является наиболее разумным выбором базы для совершенствования.

Путь включение интеллектуальных функций в модель управления требует расширения математики операций с отражением инвариантов свойства мышления человека. Функции мышления охватывают рефлексией все уровни коллективного решения локальных и глобальных задач, и поэтому модуль интеллектуальной обработки знаний для решения задачи баланса мнений имеет статус приоритета.

Для других типов модулей (1, 2 и 4) есть достаточно прототипов в различных прикладных разработках и задача их адаптации вполне понятна. При этом все же возникает необходимость согласования модуля 4 с другими в части информационных потоков и протоколов общения, но это не требует создания новых технологий, как для модуля 3.

Таким образом, экспертная система на рис. 3 вполне обеспечена прототипами технологий и новыми идеями. В этой системе автономные интеллектуальные процедуры работают совместно с базовой математикой при первичной обработке и подготовке информации для дальнейшей экспертизы в общей среде интерсубъектного аудита. Этим исключаются ошибки человека на подготовительной фазе.

Модель функционирования экспертной системы

Вначале разработки новой информационной системы необходимо разработать типовые сценарии её применения и апробировать основные идеи на уровне участников.

Для этого, с одной стороны, необходимо определить область задач, решаемых в экспертной системе, а с другой – формы интеллектуальных функций операций общения.

Центральной задачей прогнозной экспертной системы является оценка перспектив применения инновационных решений в развитии данного технического направления. Причем, речь идет не о техническом усовершенствовании продукта, а о создании качественно нового, с помощью новой технологии, созданной по последним достижениям науки на новых эффектах. Данная постановка вопроса дает отрытое поле исследова-

ний путем поиска и включения в область анализа новых достижений и эффектов. Этим она принципиально отличается от существующих экспертных систем, решающих задачу идентификации по признакам в замкнутом классе однотипных объектов. Открытая область определения решений не приводит в проблеме «проклятия размерности» благодаря включению в аппарат описания отношений связей формальных функций интеллекта, при помощи которых не формализуемые средствами алгебры перекрестные связи между объектами из разных классов могут иметь однозначное определение по виду результата. К формальным функциям интеллекта (не выводимым из системы знаний) относятся принципиальные идеи по сути объекта и эвристики их отношений соответствия в связях. В аппарате экспертной системы они имеют назначение как аксиомы и постулаты в формальной математике, поэтому и формальные методы экспертных исчислений должны быть общими с математическими теориями. Эти принципы как геном развития закладывают согласованность в системе.

Технология создания интеллектуальной системы

Несмотря на новизну принципов функционирования интеллектуальной экспертной системы в её архитектуре используются компоненты существующих баз знаний. Эта преемственность вполне понятна, поскольку они являются результатом эмпирического поиска наилучших вариантов. Разработанный научный базис служит общим каркасом для увязывания в нём частных эвристик, внося математический порядок в систему согласования отношений компонентов по технологическим цепям и исключая ошибки неполноты понимания и искажения трактовки частных результатов.

Таким образом, предлагаемая научная методология разработки экспертной интеллектуальной системы служит актуализации накопленного эмпирического опыта и может быть представлена в виде блок-схемы процедур (рис. 4).

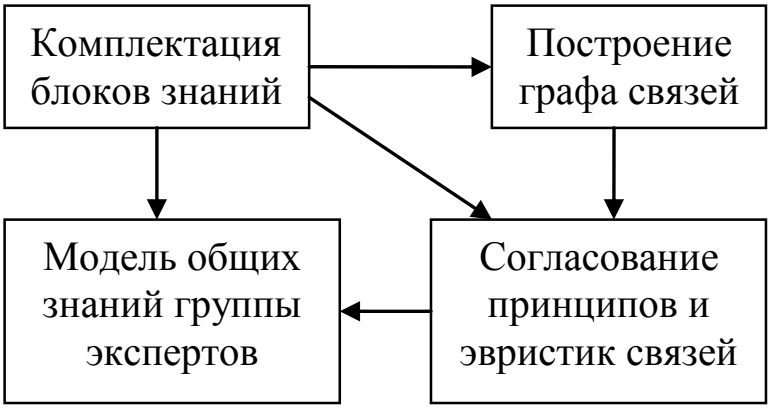


Рис. 4. Создание среды работы экспертов

Созданное единое пространство знаний из исходного набора блоков образует базовую среду для согласованной работы экспертов с помощью функциональных модулей, описанных в составе структуры экспертной системы. Этим каждый эксперт получает расширение собственного блока знаний подключением блоков других экспертов [7].

Методология создания и развития интеллектуальной экспертной системы [8] признаками определяется в классе информационных самоорганизующихся структур (ИСС).

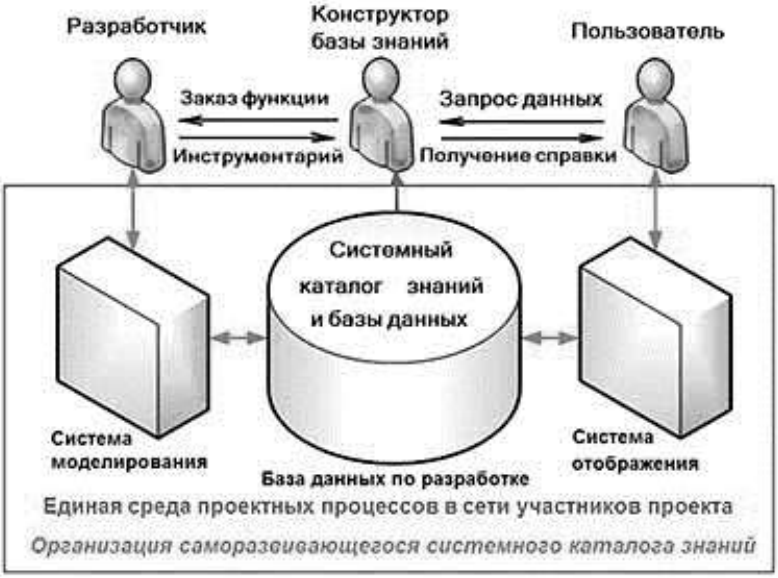


Рис. 5. Связи участников интеллектуальной среды

Область применения ИСС охватывает этапы создания КМС как технология сопровождения жизненного цикла.

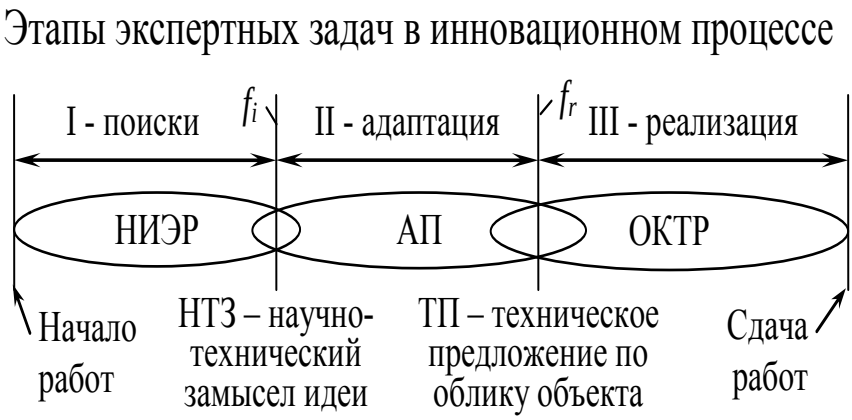


Рис. 6. Область применения экспертной системы

Литература:

1. Иванов, В.А. Перспективы развития космических технологий как основы общественного прогресса в XXI веке / В.А. Иванов // ICAT ’98. - М.: НИЦ Инженер, 1998. - Ч. 2. - С. 504-508.
2. Иванов, В.А. К вопросу выбора пути реализации концепции космической деятельности / В.А. Иванов, Ю.В. Иванченко / Сб. докладов симпозиума РАКЦ. - М.: Транспорт, 2000. - № 1. - С. 63-65.
3. Иванов, В.А. Актуальные вопросы моделирования управления комплексными технологическими процессами / В.А. Иванов, Ю.В. Иванченко // SICPRO’09. ИПУ РАН. - М., 2009. - С. 705 – 735.
4. Иванов, В.А. Роль космических технологий в решении задачи консолидации интересов общества для обеспечения его устойчивого развития / В.А. Иванов // Материалы XXXVI общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина. - Воронеж: Научная книга, 2010. - С. 254-276.
5. Иванов, В.А. Комплексный подход к методологии согласования требований на разработку основных компонентов СМ КА / В.А. Иванов // Микротехнологии в авиации и космонавтике. - М.: РНИИ КП, 2009.
6. Эшби, У.Р. Введение в кибернетику: / У.Р. Эшби; под ред. В.А. Успенского; пер. с англ. Д.Е. Лахути; предисл. А.Н. Комогорова. – 4-е изд. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. - 432 с.
7. Иванов, В.А. Ключевые вопросы мониторинга и управления развитием крупномасштабных систем: сб. трудов / В.А. Иванов // MILSD'2009. - М.: ИПУ РАН им. В.А. Трапезникова, 2009. - С. 367–379.
8. Иванов, В.А. Компьютерная математика – среда моделирования интеллекта человека в коллективной деятельности: сб. трудов / В.А. Иванов // УКИ ‘08. - М.: ИПУ РАН им. В.А. Трапезникова, 2008. - С. 64–74.

СЕКЦИЯ 4
«МУЗЕИ КОСМОНАВТИКИ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ»

«НОВЕЙШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИНСКОЙ ЛИНИИ РОДА Ю.А. ГАГАРИНА (ВЫСТАВКА «РОДОМ С ЗЕМЛИ») »

Игорева Татьяна Владимировна, старший научный сотрудник СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина», г. Гагарин Смоленской области

Выставка «Родом с Земли», приуроченная к 80-летию первого космонавта планеты Земля Ю.А. Гагарина, посвящена самому главному и дорогому в жизни каждого человека – его родным по крови людям.

Выставку следует рассматривать как результат (на данном этапе) многолетней научно-исследовательской работы автора и мемориального отдела музея в целом.

Символично уже само название выставки. Первый космонавт – сын Человечества; и, во вселенском масштабе, человек, впервые преодолевший земное притяжение и шагнувший в Космос - родом с Земли.

По своему исполнению и содержанию выставка является глубокой и оригинальной. Во-первых, она включает в себя обширнейший материал, посвященный биографиям более двухсот людей – родственников Ю.А. Гагарина. Во-вторых, наряду с традиционными принципами экспонирования, в качестве основной

единицы построения экспозиционного пояса используются генеалогические схемы (восходящие и нисходящие) с принятыми в генеалогии условными обозначениями. При этом очевидно, что музейное дело в данном случае находится в непосредственном соприкосновении с генеалогией – разделом исторической науки, изучающей происхождение и связи отдельных родов. Схемы позволяют доступно считывать концентрированную, сложную информацию о пересечениях и отношениях внутри рода, родóв и поколений.

Более того, в пространство выставки включена компьютерная версия справочно-биографической информации по каждому представленному на схемах родственнику первого космонавта (отчасти - и по свойственникам). Данные сведения (с расширенным фоторядом) позволяют посетителю составить относительно полное представление о каждой персоналии «родового древа» первого космонавта, углубляют и дополняют содержание выставки. Удобный и легкий принцип поиска заинтересовавшей посетителя информации делает её доступной и взрослым, и детям. Посетителю предоставляется возможность «путешествовать» во времени, от предков первого космонавта – к его потомкам, продолжателям рода по отцовской (Гагарины) и материнской (Матвеевы) линиям. На схемы «генеалогического древа» первого космонавта нанесены порядка шести – семи поколений.

На выставке представлены собранные и систематизированные фотодокументальные материалы, предметы и личные вещи из семей родственников и самогó Ю.А. Гагарина, что придает ей тёплое и «земное» звучание. Этому способствует также художественное оформление выставки: сепия как память о прошлом; зеленый цвет неувядающей природы, возраждающейся и продолжающейся в новых «веточках» и листьях…

Выставка возникла на основании, представляющем собой значительные наработки по родословной первого космонавта. Её созданию предшествовали сбор сведений, архивных и фотодокументальных материалов по теме; работа с родственниками

и свойственниками Ю.А. Гагарина (включая все степени родства); изучение полученных материалов из частных домашних архивов; запись бесценных воспоминаний, систематизация; пополнение адресной картотеки, написание справочно-биографической картотеки, насчитывающей на сегодня порядка двухсот карточек.

Промежуточными итогами явились также ежегодные публикации статей по теме «Страницы родословной» в различных СМИ и написанная автором книга «Там, где небо сходится с Землей».

На основе собранной информации автором был создан ряд тематических разработок (которые практикуются в текущей работе): беседа «Слово о Матери», Гагаринский урок «Из семейного альбома» (системное мероприятие, проводимое в рамках «Музейного всеобуча»), лекция «Что мы знаем о своих предках?», вечера́ Памяти, посвященные родным первого космонавта и др.

Выставочная работа по теме родословной также имеет традиции в нашем музее: наиболее ценные материалы вводились в стационарные базовые экспозиции «Сын России», «Слово о Сыне» в Доме космонавтов, а также в плановые и передвижные тематические выставки: «Из семейного альбома», «Всё начинается с семьи», «Память» (к 100-летию отца первого космонавта), «Свет материнского сердца», «Образ матери в ИЗО», «Портретная галерея А.Т. Гагариной» и др.

В ходе работы над родословной Ю.А. Гагарина параллельно осуществлялись анализ и сверка данных с целью установления истины.

Естественно, сохранились ещё и «белые пятна», которые нуждаются в доисследовании. Общеизвестно, что работа над родословной бесконечна, поскольку она может продолжаться всю жизнь и требует постоянного «мониторинга» и тщательных изысканий.

Гагаринская коллекция в Фондах «Музея Ю.А. Гагарина» и выставка «Родом с Земли» - своеобразное хранилище семейной

памяти. В этом – уникальность музея, обладающего самой большой гагаринской коллекцией. Зна́чимость наличия в ней материалов по родословной первого космонавта для потомков Гагариных и Матвеевых трудно переоценить. Но значение выставки «Родом с Земли» возрастает стократно потому, что она позволяет общественности, музейному посетителю воспользоваться редкой возможностью, предоставленной сотрудниками «Музея Ю.А. Гагарина», глубже проникнуть в биографию первого космонавта и в «летопись» его родословной.

Тема «Родовое древо первого космонавта» весьма обширна и осветить её полностью в рамках одного доклада не представляется возможным.

На Королёвских Чтениях в своем недавнем выступлении в Мемориальном музее космонавтики (в Москве) автор останавливался подробно на отцовской линии рода первого космонавта. Сегодня предлагается осветить материнскую линию (фото 1). Хочется сразу же отметить, что она пополнилась, в т.ч. и в последнее время, в результате исследований, дополнениями.

Гагарины (начиная с отца первого космонавта) – родом из села Клушино; Матвеевы (материнская ветвь) – из д. Шахматово, которое находится вблизи Клушина (в 4-х верстах). Оба населенных пункта относились к Воробьёвской волости Гжатского уезда.

С учетом введения в биографические материалы новых сведений о предках – Матвеевых (которые дали, в сравнении с генеалогическим древом рода Гагариных, многочисленные «ответвления»), автор представляет следующую информацию по каждому из них.

Матвей Матвеев – прадед первого космонавта по материнской линии.

(*В некоторых публикациях присутствует отчество «Фёдорович»; однако ссылки на документальные источники, подтверждающие отчество, не приведены. Версия нуждается в доисследовании).

Был женат на Александре Андреевне… (со слов В.А. Гагарина – старшего брата первого космонавта).

Тимофей Матвеевич Матвеев – дед первого космонавта по материнской линии. Даты жизни: 1871 – 1918гг.

Матвеевы, как было уже указано выше, из поколения в поколение жили в д. Шахматово Воробьёвской волости Гжатского уезда. Здесь же родился и вырос Тимофей Матвеев. У него было два брата и сестра – Евсей (в некоторых воспоминаниях – Ефим - *примечание автора), Алексей и Евдокия (о которой и о потомках которой, к сожалению, практически ничего не известно, но поиски продолжаются). Тимофей был почти неграмотным, кое-как выучился читать и писать у дьячка. Анна Тимофеевна (мать Ю. Гагарина) рассказывала, что её отец подростком (в 11-летнем возрасте) уехал на заработки в Петербург и там разбирал конский волос на одной из фабрик. Затем, вместе с братьями, уже шестнадцатилетним юношей, снова уехал в Питер, где с 1892-го года работал на Путиловском заводе болторезом. В один из приездов в родную деревню, в 1891г., женился (фото 2).

В метрической книге Пятницкой церкви с.Воробьёво Гжатского уезда имеется запись о бракосочетании и венчании (13 февраля 1891г.) крестьянина д. Шахматово Тимофея Матвеевича с «крестьянской девицей» Анной Егоровной из д. Лукьянцево Петропавловской волости того же Воробьёвского уезда, дочерью крестьянина Егора Иванова. «…Возраст жениха - 21 год, невесты – 19 лет, оба православного вероисповедания».

Тимофей Матвеевич после женитьбы продолжал работать в Петербурге, куда к нему приезжала в зимние месяцы его семья. В семье рождались дети, многие из них умирали (Петр, Анна, Дмитрий…); в живых остались Сергей, Мария, Анна, Николай и Ольга (фото 3).

В 1903г. Тимофей Матвеевич был рассчитан на заводе и остался без работы. Забрав жену и детей, он вернулся домой, в д. Шахматово. Но жить было тяжело, да и тянуло в ставший близким город на Неве. И семья снова уехала в Питер. Т.М. Матвеев опять работал на Путиловском заводе металлистом,

сверлóвщиком высокой квалификации, т.е. стал уже квалифицированным рабочим, что давало возможность снимать небольшую квартиру в деревянном доме за Нарвской заставой, на ул. Возрождения (в царские времена – ул. Богомоловской). В то время Тимофей Матвеевич работал в шрапнельной и механической мастерских. На Путиловском заводе начались стачки, семья терпела тяготы временной безработицы. Началась первая мировая война, которая привела к дальнейшему ухудшению положения рабочих, в т.ч. и семьи Матвеевых, в которой, на тот момент, было пятеро детей (трое старших родились в Шахматове, а младшие – Николай и Ольга – в Петербурге). В это время с главой семейства случилось несчастье: он получил тяжёлую производственную травму. Некоторое время он не работал по причине случившегося несчастья; затем вышел на работу, но уже, из-за болезни, - чернорабочим.

После Октябрьской революции, весной 1918г., Матвеевы вернулись в родные края. Но здоровье у Тимофея Матвеевича было подорвано, и умер он в конце года возвращения.

Похоронены Тимофей Матвеевич и Анна Егоровна в д.Воробьёво Гагаринского района.

Кратко остановлюсь на судьбе их детей – дядей и тётей Ю.А. Гагарина (фото 4).

Мария Тимофеевна - старшая сестра матери первого космонавта (фото 5).

В детстве и в юности жила в Петербурге, время от времени возвращаясь на родину. В Петербурге работала на фабрике Воронина на Кутуевском острове. С 1915-го года работала на заводе Ко Хесин и Муншак. Мария так же, как и её брат Сергей, приветствовала революцию; вступила добровольно в Путиловско-Юрьевский партизанский отряд санитаркой. Позже она рассказывала своим близким, как вошёл их отряд в Смольный, где она присутствовала при выступлении В.И. Ленина перед красногвардейцами. Закончила медицинское училище. В годы Великой Отечественной войны находилась в эвакуации. Вернулась в Москву в 1943г. Муж её, Кирилл Георгиевич Дюков, воевал на

фронте, прошел войну, но трагически погиб на железной дороге в 1947г. От их брака родилось двое детей – Владимир и Надежда. После войны М.Т. Дюкова жила в Клязьме, недалеко от Москвы; работала фельдшером в больнице. Во время учебы в Люберцах, Юрий Гагарин – учащийся ремесленного училища,– все воскресные дни проводил у любимой тёти. И позже, где бы он ни жил, ни учился и ни служил, - никогда не забывал дорогую родню: писал письма, присылал открытки, навещал, звонил…

В одном доме с Марией Тимофеевной долго жила и её младшая сестра – Ольга Тимофеевна, «младшая тётя» Ю.А. Гагарина (фото 6).

Родилась она 12 июля 1911г., в период проживания семьи Матвеевых в Петербурге. По возвращении в родные края, закончила 6 классов.

В молодые годы некоторое время работала секретарем горкома комсомола в г. Вязьма Смоленской обл.

В нач. 30-х гг. XX в. вышла замуж за Николая Ричардовича Рейдемейстера; после замужества семья жила в г. Брянск; Ольга Тимофеевна работала в Горздравотделе.

Родившиеся от этого брака дети (в 1933г – сын, в 1937г. – дочь), к несчастью, умерли. В живых осталась дочь Лидия, 1935г.р.

В 1941г. Николай Ричардович ушёл на фронт и пропал без вести. В годы Великой Отечественной войны, с 1941 по 1943гг., Ольга Тимофеевна с дочерью проживали на территории оккупированной фашистами Брянщины; в 1944г. они с восьмилетней Лидией были угнаны фашистами в Германию. Но, в связи с наступлением Советской Армии, немцы оставили угнанных в Западной Украине. Ольге Тимофеевне с Лидой пришлось жить в с. Анета Ярунского района родила вторую дочь – Галину. Её отец – Дворцов Иван Васильевич, второй муж Ольги Тимофеевны, погиб накануне Дня Победы. Старшая сестра, Мария Тимофеевна, разыскала Ольгу Тимофеевну и в 1945 г. они переехали в п. Клязьма Московской области, где две сестры с семьями жили долгое время под одной крышей. Здесь О.Т. Матвеева работала

в подсобном хозяйстве при санатории МВД, потом - почтальоном (с 1948 и до начала 60-х гг. XX в.). В последние годы, начиная с 1964г., она жила с младшей дочерью Галиной в пос. Мамонтовка Московской области.

В своей автобиографической книге «Дорога в космос» первый космонавт посвятил своей «младшей тёте» - Ольге Тимофеевне – теплые строки, исполненные любви, уважения к её нелегкой судьбе.

Сергей Тимофеевич Матвеев – старший брат матери первого космонавта - Анны Тимофеевны (фото 7).

Накануне Октябрьской революции с родителями, братом и сестрами проживал в Петербурге, работал на Путиловской верфи токарем по металлу. В 1916-м году был уволен за подозрение в участии в подпольной революционной деятельности. Позже поступил на работу в г. Сестрорецк (который находится в 35 км к северо-западу от Петербурга – *примечание автора), но и оттуда был уволен. Принимал участие в февральской и Октябрьской революциях; приветствовал новую, советскую власть; служил в рабоче-крестьянской гвардии. Вскоре после кончины отца, Тимофея Матвеевича, Сергей вернулся в родные края; устроился на гжатскую биржу труда.

В 1922 году, во время эпидемии тифа, в семью Матвеевых пришла страшная беда: Сергей умер от этой болезни, а через девять дней от горя умерла его мать, Анна Егоровна.

Сергей женат не был, потомков не оставил. Похоронен в д. Воробьёво, вместе со своими родителями.

Николай Тимофеевич Матвеев – младший брат матери первого космонавта - родился в тот период, когда семья Матвеевых жила в Петербурге (фото 8).

Прожил недолгую жизнь: во время Великой Отечественной войны погиб на фронте. Похоронка родным, по воспоминаниям А.Т. Гагариной, пришла через несколько месяцев после освобождения с. Клушино от немецких оккупантов. Вскоре из д. Затворово (недалеко от Клушина) пришла ещё одна горестная

весть: на мине подорвался его сын, тоже Коля, примерно 15 лет от роду.

Особое внимание хотелось бы уделить в своём выступлении биографии матери космонавта №1 – Анны Тимофеевны (даты жизни: 1903 – 1984гг.) (фото 9, 10).

Родилась она 20 декабря 1903г. в д.Шахматово Воробьёвской волости Гжатского уезда Смоленской губернии. Отец Анны, как уже было рассказано, ездил на заработки в Питер. Мать с детьми сначала лишь ненадолго навещали его, а потом, с 1912г., переселились в тогдашнюю столицу, но дом в деревне не продали. В Петербурге Анна закончила начальное училище при Путиловском заводе, где работал её отец. На продолжение учебы в гимназии не было средств, начались «смутные времена» и несчастья в семье Матвеевых: революционные события; тяжелое увечье, полученное отцом на заводе… После возвращения в родные края, как уже было сказано выше, в 1918г., умер отец Анны Тимофей Матвеевич; в 1922г. умер от сыпного тифа старший брат Анны – Сергей; через 9 дней, не пережив смерти сына, скончалась мать Анны – Анна Егоровна… Так в свои 19 лет Анна осталась сиротой, взяв на себя ответственность за осиротевшую семью. Она была необыкновенно трудолюбивой и умелой: вела хозяйство, пахала, сеяла и сажала, вязала снопы, хозяйничала по дому… 14 октября 1923г. Анна Тимофеевна вышла замуж за Алексея Ивановича Гагарина, бедняка, но мастера «золотые руки», столяра и плотника, деревенского гармониста, который стал для неё в последующие 50 лет совместной жизни надёжным спутником. Сначала молодые жили у родителей мужа, потом (в 1933г.) Алексей Иванович своими руками построил дом. Проживая в селе, Анна Тимофеевна работала дояркой, телятницей, заведующей фермой; в полеводстве, в подсобном хозяйстве от Вяземской военной части. Любую работу исполняла на совесть. Дома тоже было крепкое и большое хозяйство. Семья пережила суровые испытания Великой Отечественной войны. Во время фашистской оккупации около двух лет Гагариным пришлось жить в сырой землянке; ежедневно

переживать за жизнь своих близких, за угнанных в неволю Валентина и Зою; бомбежки, голод, издевательства оккупантов; гибель близких…

После войны Гагарины переехали из Клушина в г. Гжатск, перевезли сюда свой дом.

После полета Ю.А. Гагарина в космос для его родителей был построен (и подарен Правительством) новый дом, и 17 июня 1961г., в свой первый после полета приезд в родной город, Юрий Алексеевич торжественно ввёл родителей в новое жилище. 22 года прожила Мать в этом доме. С 1961 по 1967гг. приезжал в родительский дом первый космонавт, часто с женой и детьми, с летчиками-космонавтами, с друзьями. Сюда нескончаемым потоком ехали из разных уголков Земли люди, чтобы побывать на родине первопроходца космоса, встретиться с его родителями. Все, кто бывал у них в гостях, помнят гостеприимство, доброту, открытость, тепло души матери Юрия Гагарина.

Анну Тимофеевну постигли самые большие несчастья, которые могут выпасть на долю человека: 27 марта 1968г. погиб Ю.А. Гагарин; 14 августа 1977г. она похоронила второго сына - Бориса Алексеевича, не выдержавшего тяжелой болезни; 30 августа 1973г. перестало биться сердце её супруга – Алексея Ивановича. Пережив эти страшные испытания, Анна Тимофеевна стала жить ради Памяти. Космонавты стали её частыми гостями; память о «крылатом сыне» сдружила Анну Тимофеевну со многими прекрасными людьми.

Неоценим вклад Матери в дело создания Музея на родине первого космонавта. Она была постоянным участником традиционных Гагаринских чтений, стояла у истоков этой замечательной традиции. Большая переписка – это была важная часть её разносторонней общественной работы, которую Анна Тимофеевна вела на протяжении всей своей жизни.

Она ездила по стране, встречалась с трудовыми коллективами, с учащейся молодежью, делилась воспоминаниями о своем знаменитом сыне, что очень ценно в воспитательном смысле. Воспоминания о сыне Анна Тимофеевна изложила в

своей известной книге «Слово о сыне» (литературная обработка писательницы Т.А. Копыловой, большого друга семьи Гагариных).

За свои заслуги перед Родиной мать Ю.А. Гагарина была награждена Орденом Дружбы народов, Орденом Трудового Красного Знамени.

К 80-летию Анны Тимофеевны (в 1983г.) ей была предоставлена квартира в Доме космонавтов, где она прожила всего полгода. 12 июня 1984г. перестало биться сердце А.Т. Гагариной. Она похоронена в городе Гагарин на Предтеченском городском кладбище, рядом с мужем, с сыновьями Валентином, Борисом и дочерью Зоей.

А теперь вернемся к выставке «Родом с Земли». Особо хочется отметить, что на этой выставке представлены (наряду с ранее изученными «ветвями» гагаринского и матвеевского родов) открытия и новейшие результаты исследований.

Остановлюсь, например, на очень интересной «ветви» родового древа, где «соединились» гагаринская и матвеевская линии ещё до встречи родителей первого космонавта – Анны Тимофеевны и Алексея Ивановича Гагариных.

Далеко не все знают, что сестра Алексея Ивановича Гагарина – Прасковья Ивановна - тётя первого космонавта (фото 11) - вышла замуж за Алексея Матвеевича Матвеева – дядю Анны Тимофеевны (матери первого космонавта) - вдовца с шестерыми детьми (их имена: Серафима, Алексей, Павел, Зоя, Лариса и Надежда).

*К сожалению, его фотоснимки не сохранились.

Автору удалось подробнее исследовать биографию Серафимы Алексеевны Сидоренко (в девичестве – Матвеевой) - двоюродной сестры матери первого космонавта, падчерицы Прасковьи Ивановны Гагариной (фото 12).

Даты её жизни: 1914 –1991гг. В детстве она осталась полусиротой в многодетной семье. Отец женился на Прасковье Ивановне, которая не очень-то жаловала падчерицу, и, по словам

сестры первого космонавта, Зои Алексеевны Бруевич, «…Сима почти выросла в нашей семье».

Она была замужем за Сидоренко Трофимом Петровичем (фото 13), даты его жизни: 1908 –1945гг.

От этого брака родилось двое детей: Евгений , 1936г.р., и Валентина, 1939г.р. (фото 14, 15).

Женщина нелегкой судьбы, Серафима Алексеевна в 33 года, в расцвете сил, осталась вдовой. Её муж, кадровый военный, пришел с войны с серьёзными ранениями и вскоре умер. Молодая красивая вдова, - она так и не вышла больше замуж, хоть и сватались многие; повторяла выстраданную фразу: «Такого Трофима, каким был мой, я больше не найду». Эти слова навсегда засели в памяти Гагариных-младших, которые называли её просто «тетя Сима», а относились к ней с большим уважением. Будучи благодарным и преданным человеком, верной «роднёй», она разделила огромное горе с А.Т. Гагариной: была рядом с Матерью в тяжелые дни, у урны с прахом Ю.А. Гагарина в Центральном Доме Советской Армии.

Сведения о других её потомках:

Сидоренко Евгений Трофимович – двоюродный племянник А.Т. Гагариной (матери первого космонавта). Даты жизни: 1936 - 1976гг. Был женат на Чернявской Елене Анатольевне. Даты её жизни: 1937 – 2012гг.

Их дети:

Сын - Сидоренко Владимир Евгеньевич (фото 16), 1959г.р., – внучатый двоюродный племянник А. Т. Гагариной, через которого и поступили фотодокументальные материалы о потомках Сидоренко - Матвеевой в наш музей.

Он родился в г. Виноградов Закарпатской обл. После школы окончил Ярославское художественное училище (1978 - 1980гг.), затем 2 года служил в армии, в системе ПВО. В 1981г. поступил в Московское высшее художественно-промышленное училище (бывшее Строгановское). После получения высшего образования живет с семьей в пос. Электроизолятор Раменского р-на Московской области. Женат на Лапшиной Нине Вячеславовне,

1958г.р., родом из г. Кострома (она также окончила Ярославское художественное училище и «Строгановку»). Владимир Евгеньевич длительное время работал в объединении «Гжель»; в настоящее время работает преподавателем ГХПИ (Гжельского художественного промышленного института).

В 1986г. в семье родился сын Игнат.

Таким образом, Сидоренко Игнат Владимирович, является правнучатым племянником матери первого космонавта – А.Т. Гагариной.

После окончания средней школы (с серебряной медалью) поступил в МГТУ им. Н. Э. Баумана. После окончания этого ВУЗа работает в одной из строительных компаний. Женат на Елене Александровне (в девичестве - Кошеленко), 1984г.р., родом из Ухты Коми АССР.

Семья проживает также в пос. Электроизолятор Раменского р-на Московской обл.

У Игната Владимировича и Елены Александровны Сидоренко – две дочери (дошкольницы): Кристина, 2009г.р., и Вероника, 2012г.р.

Дочь Евгения Трофимовича и Елены Анатольевны Сидоренко - Сидоренко Татьяна Евгеньевна (после замужества – Алексеева), 1961г.р., - внучатая двоюродная племянница А. Т. Гагариной (фото 17).

Известно, что у неё есть сын - Евгений Анатольевич Воронцов, 1991 г.р., - правнучатый двоюродный племянник А.Т. Гагариной (фото 18).

Валентина Трофимовна Митропольская (в девичестве Сидоренко), 1939г.р. – двоюродная племянница А.Т. Гагариной.

Замужем за Митропольским Альбертом Яковлевичем, 1939г.р., родом из Ярославской обл. Семья проживает в г. Тихвин Ленинградской области.

Их дочь - Митропольская Надежда Альбертовна 1968г.р.; у неё есть дочь Анастасия Ивановна Илатовская – внучка Митропольских Валентины Трофимовны и Альберта Яковлевича.

Митропольский Валерий Альбертович 1963 г.р.– внучатый двоюродный племянник А.Т. Гагариной; по профессии – кадровый военный (фото 19). В настоящее время находится на пенсии по выслуге лет. Женат на Хоревой Ольге Юрьевне, 1965 г.р., родом из города Братск Иркутской обл.

Их дети:

Митропольская Мария Валерьевна, 1986 г. р., - правнучатая племянница А.Т. Гагариной (фото 21); растит сына – Данилу (Ивановича) Медведникова (фото 22).

Митропольская Ксения Валерьевна 1987 г.р., правнучатая племянница А.Т. Гагариной; не замужем (фото 20). Они обе – офицеры МВД.

В последнее время получены также краткие сведения об одной из сестёр Серафимы Алексеевны Матвеевой–Сидоренко - Зое Алексеевне.

Зоя Алексеевна Матвеева - двоюродная сестра матери первого космонавта, дочь Алексея Матвеевича Матвеева от первого брака, падчерица Прасковьи Ивановны Гагариной; двоюродная тётя Ю.А. Гагарина. Стала известна ее фамилия в замужестве - Фофанова, и то, что у неё две взрослые дочери – Маина (?) и Светлана, которые проживают в Петербурге и Ленинградской области. Фотографии Зои Алексеевны пока в музее отсутствуют.

Исследование родословной Ю.А. Гагарина будет продолжаться, в т.ч. и в обозначенном направлении.

В заключение выступления хотелось бы привести оптимистические слова известного английского генетика Курта Штерна, дающие нам не только повод интересоваться собственной родословной, родословной первого космонавта Земли, но и дополнительный повод для гордости. Ученый авторитетно высказывался по поводу того, что все люди на Земле связаны между собой той или иной степенью родства.

Литература:

Воспоминания (устные и письменные) родственников Ю.А. Гагарина: А.Т. Гагариной, В.А. Гагарина, З.А. Бруевич, Т.Д. Филатовой, Л.Н. Ивановой, А.С. Ивановской, А.И. Гагариной, М.А. Гагариной, В.В. Вишневской, Л.В. Гагариной, Г.В. Гагариной, Н.Ю. Порошковой, В.Ю. Иванова, Г.И.

Беляковой, Г.И. Агаповой, Т.М. Павловой, Л.С. Сидоренко, В, Е. Сидоренко.
2. Гагарин, Ю.А. Дорога в космос / Ю.А. Гагарин. - М.: Воениздат, 1951.
3. Гагарина, А.Т. Слово о сыне / А.Т. Гагарина. - М.: Молодая гвардия, 1983.
4. Гагарин, В.А. Мой брат Юрий / В.А. Гагарин. - Минск: Юнацтва, 1982.
5. Карпущенко, В. Юрий Гагарин - внук путиловца / В. Карпущенко. - Л.: Лениздат.
6. Мозгунова, Г.Н. Сын земли смоленской: к 70-летию со Дня рождения Ю.А. Гагарина / Г.Н. Мозгунова, О.В. Виноградова, И.Г. Хорева. – Смоленск.: Маджента, 2004.
7. Смолянин: к 50-летию полёта в космос Юрия Гагарина / под ред. В.А. Кононова; ред. и издатель И. Флиманкова. - Свиток, 2010.
8. Карпущенко, В. Внук путиловца / В. Карпущенко // Кировец. - 1970. - №59, 31 июля.
9. Мозгунова, Г. Родовые корни / Г. Мозгунова // Родина. - 2011. - №4.
10. Игорева, Т. Страницы родословной Юрия Гагарина / Т. Игорева // Гжатский вестник. - 1995. - №19, 7 марта.
11. Игорева, Т. Гагарины: князь, крестьянин, философ, космонавт: в поисках истины / Т. Игорева // Гжатский вестник. - 2003.- №54, 15 июля.
12. Игорева, Т. Родные / Т. Игорева // Гжатский вестник, - 1997.- №19-20, 7, 12 марта.
13. Игорева, Т. Клязьма в биографии Ю.А. Гагарина / Т. Игорева // Гжатский вестник. - 2001.- №19-20, 9 марта.
14. Игорева, Т. Родня / Т. Игорева // Гжатский вестник. - 1998.- №23, 24 марта; №28, 10 апреля;
15. Игорева, Т. Отец / Т. Игорева // Гжатский вестник, - 1996.- №19-20, 9, 13 марта.
16. Игорева, Т. Тоже Гагарины / Т. Игорева // Гжатский вестник. - 2004. - 9 июля.
17. Игорева, Т. Мать / Т. Игорева // Рабочий путь. - 2001. - №22.
18. Словарь Русских фамилий [Электронный ресурс]. – (_http://www.nashislova.ru/fam/page/gagarin.2669/).
19. По материалам Википедии, свободной Энциклопедии [Электронный ресурс]. - (http://www.gagarin.biz/).
20. © 2011, Zarusskiy.Org. [Электронный ресурс]. – (http://zarusskiy.org/russ/2011/04/12/27377/).
21. [Электронный ресурс]. – (http://ru.wikipedia.org/wiki/Гагарина,_Прасковья_Юрьевна.
22. [Электронный ресурс]. – (http://forum-history.ru/archive/index.php/t-24-p-47.html).
23. Переписка с частными лицами, анкеты:

1). Анкета, присланная в «Музей Ю.А. Гагарина младшей дочерью первого космонавта– Г.Ю. Гагариной;
2). Письма в «Музей Ю.А. Гагарина» одного из исследователей рода Гагариных -
Муратовой О.Б. – члена Совета Музея-библиотеки Н.Ф. Фёдорова.
3). Письмо в «Музей Ю.А. Гагарина» от Г.Г. Жолобовой (из г. Калуги) – предположительно, дальней родственницей Гагариных (этот факт нуждается в исследовании - *примечание автора).
24.. Переписка с архивами. Архивные документы:
Письма из Гос. Архива Смоленской обл.(ГАСО), Гос. Архива Костромской обл., Гос. Архива Архангельской обл.
Архивная справка ГАСО. Основание: Фонд 48,оп.5, д. 48, ц-вь №8, 1891г.;
д. 56, 1893г.; д. 64, 1895г.; оп. 6, д. 36, 1899г.; д. 45, 1901г.; д. 49, 1902г.; д. 295, 1903г.; Фонд 653, оп. 1, св. 3, д. 33, л. 30.
Архивная справка ГАСО. Основание: Фонд 48, оп. 2, д. 1826, ц-вь №11, 1884г.;
д. 1868, 1885г.; д. 1950, 1887г.; оп. 5, д. 41, 1889г.; д. 49, 1891г.; д. 61, 1894г.;
оп. 6, д. 29, 1897г.; д. 37, 1899г.; д. 50, 1902г.; Фонд 653, св. 3, д. 19, л. 66, 109.
Учётная карточка на Гагарина Алексея Ивановича. Основание:
Фонд Р-2239, оп.2, д. 154, л. 1 об.

Иллюстрации:

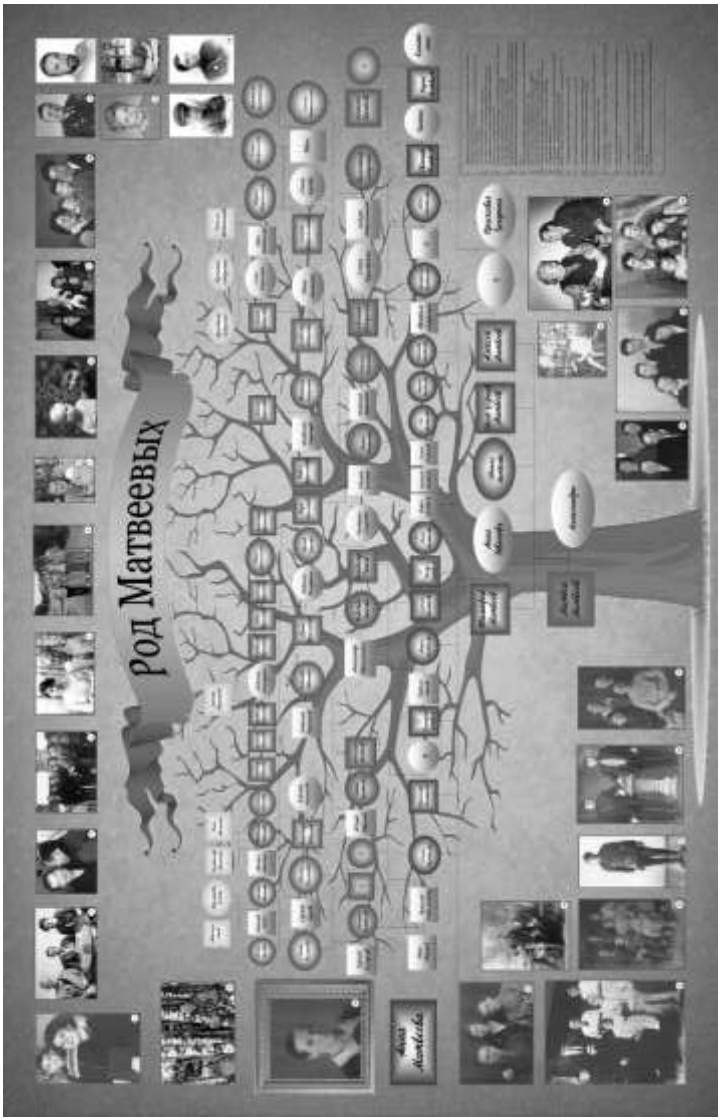


Фото 1. Род Матвеевых

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Департамент
Смоленской области
по делам архивов

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИВ
СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

214000, г. Смоленск, Соборный двор, 2,
тел. 3-65-69

11.02.2003. № 7-750

на № _____

Ст.научному сотруднику
мемориального отдела
Объединенного мемориального музея Ю.А.Гагарина

ИГОРЕВОЙ Т.В.

АРХИВНАЯ СПРАВКА

В документах Смоленской духовной консистории, в метрических книгах церкви села Воробьево Гжатского уезда за 1891 год имеется запись о бракосочетании крестьянина деревни Шахматово Клушино-Воробьевской волости Гжатского уезда Тимофея Матвеевича с крестьянской девицей Анной Егоровной из деревни Лукьянково Петропавловской волости того же уезда.

Дата венчания 13 февраля 1891 года, запись № 4. Возраст жениха 21 год, невесты - 19 лет, оба православного вероисповедания.

В той же церкви села Воробьева Гжатского уезда имеются записи о рождении детей у крестьянина Тимофея Матвеевича и его жены Анны Егоровны,проживавших в деревне Шахматово Клушино-Воробьевской волости Гжатского уезда:

- 1(крещена 3) сентября 1893 года, запись № 28, АННА;
умерла 6 декабря этого же года в возрасте 4 месяцев от "натуральной болезни", запись № 26;
- 18(крещен 18) июня 1895 г., запись № 22, ПЕТР;
умер в этот же день от "натуральной болезни", запись № 12;
- 23(крещен 23) сентября 1899 г., запись № 23, СЕРГЕЙ;
- 13(крещена 14) марта 1901 г., запись № 10, МАРИЯ;
- 25(крещен 25) октября 1902 г.,запись № 28, ДМИТРИЙ;
умер 22 января 1903 года в возрасте 3 месяцев от "натуральной болезни", запись № 1;
- 7(крещена 8) декабря 1903 г., запись № 34, АННА;

Зак. 5449-2002

Фото 2. Архивная справка

В метрических записях фамилии не указаны, даты даны по старому стилю.

В документах Смоленского губернского статбюро, в материалах Всероссийской сельскохозяйственной переписи, проводившейся летом-осенью 1917 года, имеется подворная карточка на хозяйство крестьянина-великоросса Тимофея Матвеевича (фамилия не указана), проживавшего в деревне Нахматово Гжатского уезда.

В сведениях о составе семьи указано: хозяину 50 лет "завод. рабочий", сыновьям 18 лет, 11 лет; жене 50 лет "дерв. кварт.", дочерям 16 лет, 11 ? лет (знак ? - так в документе), 3 года.

На карточке отмечено: "Домашнее хозяйство не ведется из-за отсутствия всех членов семьи".

ОСНОВАНИЕ: фонд 48, оп.5, д.48, п-вь № 8,1891 г.; д.56,1893 г.; д.64,1895 г.; оп.6, д.36,1899 г.; д.45,1901 г.; д.49,1902 г.; д.225,1903 г.; фонд 653, оп.1, св.3, д.32, л.30.

Директор облгосархива Н.Г.Емельянова
Зав. столом справок Г.В.Гончарова

Фото 1. Архивная справка, продолжение

Фото 3. Семья Матвеевых.

Фото 4. Сестры Матвеевы с А.И. А.Т. Гагариными

Фото 5. М.Т. Матвеева - сестра А.Т. Гагариной

Фото 6. О.Т. Матвеева - сестра А.Т. Гагариной

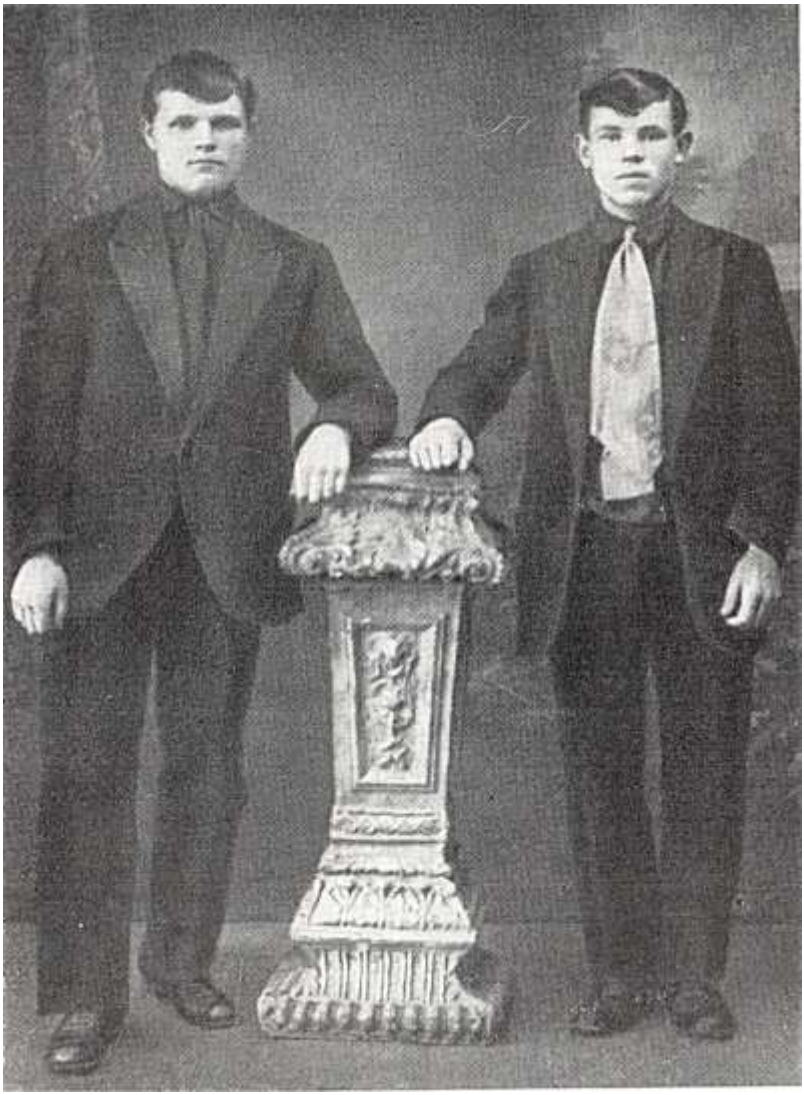


Фото 7. С.Т. Матвеев - старший брат А.Т. Гагариной

Фото 8. Н.Т. Матвеев - младший брат А.Т. Гагариной

Фото 9. Мать 1 космонавта - А.Т. Гагарина

Фото 10. Родители первого космонавта - Анна Тимофеевна
и Алексей Иванович Гагарины

Фото 11. П.И. Гагарина - сестра отца первого космонавта -
со своими детьми

Фото 12. С. А. Сидоренко (в дев.Матвеева) - двоюродная сестра матери
первого космонавта

Фото 13. Т.П. Сидоренко - муж С.А. Сидоренко

Фото 14. Е.Т. Сидоренко - сын С.А. Сидоренко

Фото 15. В. Т. Сидоренко - дочь С.А. Сидоренко

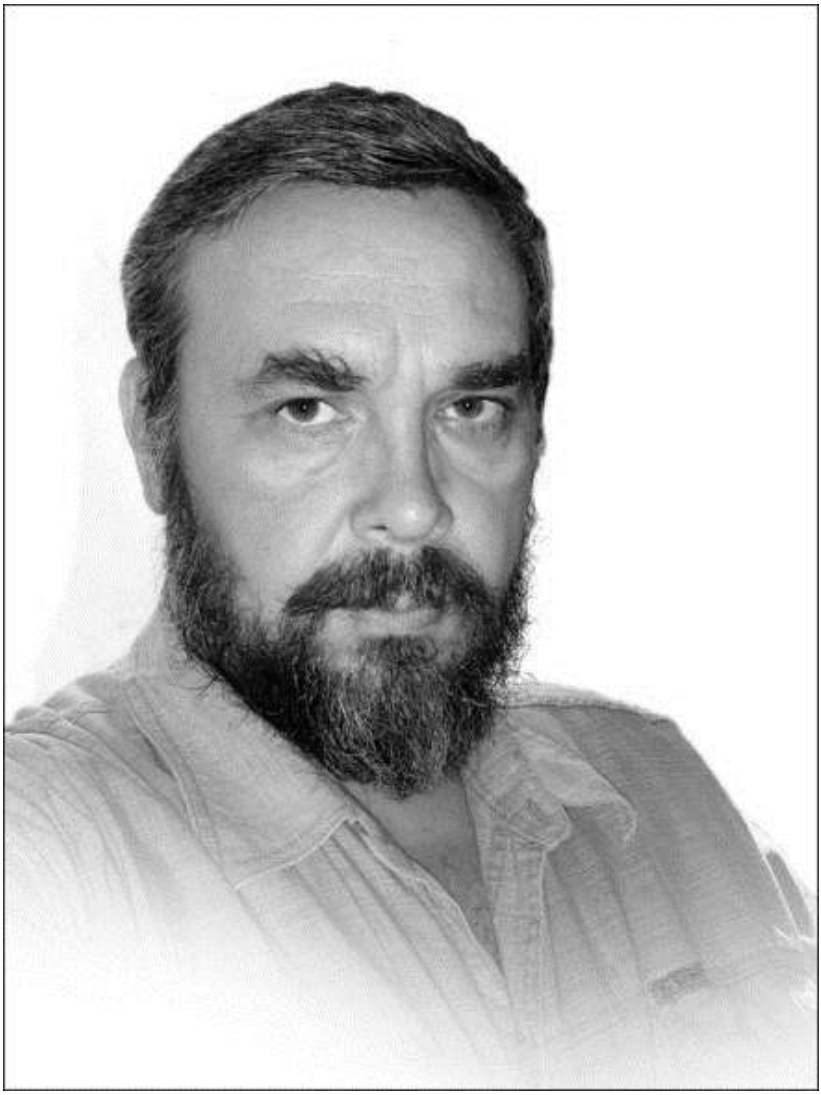


Фото 16. В.Е. Сидоренко - сын Е.Т. Сидоренко

Фото 17. Т.Е. Сидоренко(Алексеева) - дочь Е.Т. Сидоренко

Фото 18. Е.А. Воронцов - правнучатый двоюродный племянник А.Т. Гагариной

Фото 19. В.А. Митропольский - сын В.Т. Митропольской (Сидоренко)

Фото 20. Ксения Митропольская - дочь В.А. Митропольского

Фото 21. Мария Митропольская - дочь В.А. Митропольского

Фото 22. Данила Медведников - сын М.В. Митропольской

«...ЦИОЛКОВСКИЙ ПЕРЕВЕРНУЛ МНЕ ДУШУ...» (Ю.А. ГАГАРИН И СЕМЬЯ ЦИОЛКОВСКОГО)

Тимошенкова Елена Алексеевна, заведующая Мемориальным домом–музеем К.Э. Циолковского, Заслуженный работник культуры РФ, правнучка К.Э. Циолковского, Государственный музей истории космонавтики им. К.Э. Циолковского, г. Калуга

В основу данного доклада положены малоизвестные факты встреч первого космонавта планеты Юрия Алексеевича Гагарина и родственников великого русского ученого К.Э. Циолковского. Кроме того, использованы малоизвестные фотографии и воспоминания родных К.Э. Циолковского о встречах с Юрием Алексеевичем Гагариным.

Юрий Гагарин впервые услышал о Циолковском от школьного учителя физики Беспалова. Позднее он напишет: «Циолковский перевернул мне всю душу. Это было посильнее Жюля Верна, Герберта Уэллса и других научных фантастов». И чем больше знакомился он с трудами и жизнью ученого, тем проникался все большим уважением к его личности. Об этом в своей книге упоминала и Анна Тимофеевна Гагарина.

12 апреля 1961 года весь мир узнал о первом полете человека в космос. В Калуге, в Доме-музее К.Э. Циолковского до позднего вечера были открыты двери. Всех посетителей музея интересовал космический раздел, тогда еще очень скромный. Радостно было в доме №1 по улице Циолковского, где жила семья ученого. Знакомые и незнакомые люди из Калуги и других городов поздравляли дочь ученого, Марию Константиновну, с осуществлением давнишней мечты ее отца. Почтальон приносил в дом все новые пачки писем и телеграмм, часть из которых была с лаконичным адресом: «Калуга, Циолковским». В объемистой пачке были поздравления друзей, учеников и популяризаторов трудов великого ученого.

Внук Циолковского, Алексей Костин, вспоминал: «В 1961 году я работал корреспондентом областного радио. 12 апреля я

был в командировке в одном из районных городов Калужской области. Вдруг у небольшого опрятного домика с телевизионной антенной на крыше (что было большой редкостью), я увидел большую толпу народа. Показалось, что в доме что-то случилось, но когда подошел к нему, увидел радостные лица. «Заходите, заходите посмотреть Гагарина», - радушно приглашал всех вышедший из дверей хозяин дома. «Какого Гагарина?», - спросил я. «Да космонавта в космос запустили. Юрий Гагарин его зовут, летчик он и майор». Я вошел в чистую комнату. На столе стоял небольшой телевизор. Он был не отлажен, кадры бежали, но на зеленоватом экране можно было видеть улыбающееся лицо молодого человека в форме летчика. Потом диктор стал рассказывать биографию героя, рассказывал о том, как протекал полет.

Наконец-то свершилось то, о чем мечтал в течение многих десятилетий Циолковский. На почте я отправил в адрес Телеграфного Агентства Советского Союза телеграмму для передачи ее космонавту. Вот ее содержание: «С восхищением узнали о вашем героическом подвиге. Приветствуем вас – пионера космического полета. Горячо поздравляем с осуществлением извечной мечты человечества. Ждем в Калуге. Семья Циолковских». В тот же день телеграмму передали по Центральному радио, на другой день ее напечатали многие газет страны. Была исключена только последняя фраза – приглашение в Калугу. 14 апреля вся семья Циолковских, даже тяжелобольная Мария Константиновна, собралась перед телевизором. Все с затаенным дыханием смотрели репортаж о прибытии Юрия Гагарина в Москву.

Вся планета, потрясенная и восхищенная подвигом Гагарина, приглашала первого космонавта в гости. Он побывал в Чехословакии, Болгарии. И все-таки, Калуга оказалась первым российским городом (не считая столицы), который он посетил вскоре после приезда. Даже к себе на родину, в Гжатск, он попал позднее. В своей книге «Дорога к звездам» космонавт-1 написал: «Еще в космосе я решил обязательно побывать в ста-

ринном русском городе Калуге – колыбели теории космических полетов. И случай этот быстро представился – калужане пригласили меня на закладку нового музея своего замечательного земляка К.Э. Циолковского». Как-то Юрий Алексеевич упомянул, что для него число 13 – счастливое. Счастливым оно оказалось и для калужан. 13 июня Гагарин стал гостем Калуги

Серебристый ИЛ-12 тихо подрулил к месту встречи. Еще продолжали лениво крутиться винты, а в проеме распахнутой двери уже появился Юрий Гагарин. Он легко спрыгнул с трапа на зеленую траву и сразу попал в объятья калужан. Вскоре машина остановилась у входа в парк имени Циолковского. Пройдя по главной аллее к могиле ученого, Юрий Алексеевич возложил огромный венок из живых цветов, аккуратно, бережно расправил алую ленту, и застыл по стойке «смирно». Позднее он напишет: «На постаменте обелиска солнце золотило слова: «Человечество не останется вечно на Земле, но, в погоне за светом и пространством, сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а потом завоюет себе все околосолнечное пространство». Когда-то в Саратове я закончил этой фразой Циолковского свой доклад о межпланетных сообщениях. Как тесно прошлое переплетается с настоящим!»

Программой визита предусматривалась закладка первого камня в здание будущего музея истории космонавтики. Место для него было выбрано тут же, на окраине парка. Гагарин умело взял в руки мастерок, потом достал из кармана пятикопеечную монету и положил ее под первый кирпич. Это по старой народной примете – чтобы стояло будущее здание долгие годы. Затем начал ловко укладывать кирпичи. Тут же к столбику была прикреплена памятная доска с надписью: «Здесь будет сооружен музей К.Э. Циолковского. Первый камень будущего музея заложил 13 июня 1961 года летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза Ю.А. Гагарин».

Затем кортеж машин направился к главной площади города, где состоялся митинг. Самая большая площадь в городе не могла вместить всех желающих увидеть и услышать космонавта.

Люди стояли вплотную друг к другу, многие были с детьми. Космонавта это встревожило. Он попытался навести порядок: «Нам не простят потомки, если кто-то пострадает», - сказал он. И люди начали успокаиваться, замирают на месте. И космонавт начал говорить: «Все вы, дорогие товарищи, любите Константина Эдуардовича Циолковского, свой город. Это очень хорошо. А наши космические корабли, космические ракеты хорошие и надежные. Летать они будут далеко. И космонавтов у нас будет много. Я думаю, что все они, возвратившись из космоса, будут посещать Калугу, музей Константина Эдуардовича, как бы рапортуя ученому об осуществлении его грандиозных открытий, о новых трассах. Так что встреч с космонавтами у вас впереди много!"

Внук ученого позднее вспоминал: «Как корреспондент областного радио, я находился на трибуне чуть в стороне от дорогого гостя. Неожиданно ко мне подошел невысокий полный человек и спросил, правда ли, что я – внук Константина Эдуардовича. Я ответил утвердительно. Тогда он представился: «Корреспондент газеты «Правда» Денисов. С вами хотел познакомиться Юрий Алексеевич!». Через минуту ко мне подошли Денисов и Гагарин. Пожимая мне руку, Гагарин сказал: «Мне бы очень хотелось расспросить вас о некоторых моментах жизни Константина Эдуардовича, о его семье. Но вы видите, что творится! Даже неудобно – такая встреча! Давайте, увидимся через час в облисполкоме. Там будет встреча с представителями из районов области, а перед ней мы сможем спокойно поговорить».

Спустя некоторое время мы встретились в одном из кабинетов облисполкома - Гагарин, моя сестра, Мария Вениаминовна Самбурова, и я. Думалось, что мы подробно расспросим Гагарина о полете, о подготовке космонавтов. Но инициатива полностью перешла к гостю. Его интересовали многие факты биографии ученого. Спрашивал, как можно преподавать, будучи глухим, каковы были его отношения с учениками. Гагарину, прекрасному спортсмену, очень понравилось, что всю жизнь

Циолковский занимался спортом - катался на коньках, на велосипеде, прекрасно плавал.

Затем космонавт стал расспрашивать о семье ученого. Очень расстроился, узнав о тяжелой болезни дочери Циолковского, и выразил сожаление, что не смог сам повидать ее и пожелать здоровья. Тут же он передал ей в подарок свою фотографию с автографом и написал несколько теплых слов: «Дорогая Мария Константиновна! Постеснялся беспокоить Вас из-за тяжелой болезни. Передаю Вам сердечный привет от всех космонавтов, готовящихся в полет, и самые лучшие пожелания, а главное крепкого здоровья и долгих лет жизни. Юрий Гагарин. 13.06.61 г.». Тогда же гостю был подарен макет памятника Циолковскому, что стоит в Калуге в сквере Мира. Этому подарку он особенно обрадовался.

Программа посещения Калуги предусматривала и знакомство космонавта с Домом-музеем Циолковского. Но ему надо было срочно возвращаться в Москву, и в музей попасть не удалось. На обратном пути в аэропорт машина на минуту подъехала к дому, где располагался музей. «Я обязательно приеду сюда снова, чтобы побывать в первой космической лаборатории», - сказал космонавт. Потом добавил: «А подарок для музея вам скоро передадут». Оказывается, вскоре после посещения Калуги Юрий Алексеевич заказал их на Сердобском часовом заводе Пензенской области в дар музею настольные часы «Космос». Подарок прибыл в Калугу в канун 25-летия Дома-музея. Часы были красивы и изящны. Вокруг светлого циферблата описывал круг маленький космический корабль «Восток». Внизу была надпись: «Дому-музею К.Э. Циолковского от летчика-космонавта Ю.А. Гагарина. 13 июня 1961 г.».

Новая встреча с Калугой состоялась у первого космонавта 24 мая 1964 года. Тогда он вместе с женой Валентиной Ивановной приехал в Калугу, чтобы встретиться с Марией Константиновной, а потом познакомиться с памятными местами, связанными с Циолковским.

Прежде всего, Юрий Алексеевич вместе с Валентиной Ивановной навестили Марию Константиновну. Визит был столь неожиданным, что хозяева растерялись. Однако после первых слов приветствия и рукопожатий все почувствовали себя легко и просто. Гостей проводили в комнату, где последние два года жил и работал Константин Эдуардович. Юрий Алексеевич с волнением осматривал его комнату, аккуратно брал со стола его брошюры, книги по космонавтике, фотографии с автографами космонавтов, присланные дочери ученого, или подаренные лично. Мария Константиновна практически не поднималась с постели, но приезд Юрия Алексеевича ее ободрил.

Прежде всего, космонавт передал ей привет от Сергея Павловича Королева и космонавтов. Потом они долго беседовали о Циолковском, об осуществлении его идей, и Гагарин подарил свою книгу «Дорога в космос», сделав теплую дарственную надпись. Мария Константиновна расспрашивала космонавта о его поездках и встречах. С интересом слушала, как тепло и сердечно принимали его повсюду. «Но самый дорогой подарок для меня, Мария Константиновна, это прекрасные идеи вашего отца, которые открыли путь человеку к звездам. Меня особенно поразило, с какой прозорливостью в своей книге «Вне Земли» он описал все то, что увидел в космосе. Это поистине гениально», - сказал Гагарин.

А потом все, и гости, и хозяева, на память сфотографировались в доме и старом саду.

Очень интересовал Гагарина вопрос о том, как же идет строительство нового музея Циолковского. Он считал себя, в какой-то мере, ответственным за строительство – ведь первый камень был заложен его рукой. Поэтому второй визит – на строительство музея, внимательный осмотр строящегося здания.

А потом Юрий Алексеевич с женой и друзьями направился в Дом-музей ученого. По его просьбе машина остановилась кварталом выше музея. Мимо старинных одноэтажных домиков – немых свидетелей жизни ученого, космонавт спустился под гору, к дому, где его уже ждали.

Надо отметить, что вскоре после 12 апреля в Доме-музее Циолковского произошли важные перемены. Директором Дома-музея был назначен знающий, энергичный, деловой Алексей Тимофеевич Скрипкин. Формируя новый коллектив научных сотрудников, он пригласил на работу внука ученого, Костина. Организационные и технические вопросы строительства музея космонавтики отнимали все время нового директора. И он постепенно переложил руководство маленьким музеем на А. Костина. Именно он встречал первого космонавта. Тогда в маленьких комнатах музея была развернута не только мемориальная, но и научная экспозиция, в том числе, и связанная с первыми этапами изучения космоса. С нее-то и начал осмотр Юрий Алексеевич.

Зал реактивной техники и космонавтики (если можно было так назвать небольшую комнату), казалось, не мог открыть космонавту ничего нового. В музее показывали тогда дублер первого искусственного спутника, копии лунных вымпелов, скафандр космонавта, точно такой, в котором летал Гагарин. Но он с огромным интересом знакомился с макетом ракеты Циолковского, изготовленной по его чертежам 1915 года, с действующей моделью ракеты «СССР-09».

Очень заинтересовал его стенд, посвященный реактивной авиации 40-х годов, где, среди других, была представлена фотография первого советского ракетоплана. Увидев ее, он заговорщицки показал на скромную надпись: «… конструкции С.П. Королева». Видно было, что ему было приятно встретить в нашем музее в то время строго засекреченную, а потому мало кому известную фамилию Главного конструктора ракетно-космических систем.

«Не спеша идем по залам, - вспоминал внук Циолковского, - Рассказ экскурсовода прерывался тактичными вопросами. Отвечая на них, наблюдаем реакцию космонавта. Кажется, он был поражен скромностью быта. Особенно потряс и удивил космонавта рабочий кабинет Константина Эдуардовича – скромность, простота и рациональность. Он сказал, что его поражает, как в

такой убогой обстановке начинались великие идеи покорения космоса..».

Действительно, с особым волнением поднялся Гагарин по знаменитой лестнице в кабинет ученого. Он остановился у кресла Циолковского, чуть облокотившись на его спинку, и внимательно слушал рассказ о жизни ученого. Потом попросил посмотреть книгу Циолковского «Вне Земли». Ее он прочитал еще юношей, и потом, во время полета, не раз вспоминал о ней, восхищаясь прозорливостью Константина Эдуардовича. Но книга, которую он взял в руки, была уникальной. Она впервые была издана в 1920г. в Калуге тиражом всего 200 экземпляров на простой серой бумаге. Но для автора был изготовлен особый экземпляр. Напечатали его на плотной бумаге, сделали твердую обложку, оклеив ее голубым материалом с цветочками. Казалось, по небу были разбросаны маленькие звездочки. На нее космонавт и обратил свое внимание.

Впечатление произвела на Гагарина и мастерская. Увидев самодельную полку с инструментами, он сказал: «Как у моего отца, только инструмента побольше». Заинтересовал его и рассказ о спортивных увлечениях ученого, он с огромным интересом осмотрел его коньки и велосипед.

Сотрудники попросили Гагарина оставить свою запись в книге Почетных посетителей музея. Он сел за стол, раскрыл книгу, достал из кармана авторучку и своим четким, очень ровным почерком начал писать: «С большим волнением побывал в доме, где жил и творил Константин Эдуардович. Его светлые мысли, предвидения, научные открытия сбылись в наши дни. Очень счастлив, что мне первому удалось осуществить мечту Циолковского, завершить труд многих тысяч людей, готовивших первый полет человека в космос».

Он почти закончил писать. В это время начали бить стенные часы Циолковского. Юрий Алексеевич поднял голову и увидел на столе, прямо под часами ученого часы «Космос», присланные им в подарок музею три года назад. Космонавт был растроган. А потом вдруг нагнулся к столу и уже к законченной записи

неожиданно добавил еще одну фразу: «Для нас, космонавтов, пророческие слова Циолковского о покорении космоса всегда будут программными, всегда будут звать вперед».

После окончания экскурсии космонавту был подарен памятный сувенир – копия бюста К.Э. Циолковского работы калужского скульптора Н. Прозоровского. А потом кто-то из сотрудников музея спросил, нравится ли Гагарину Калуга как таковая, без привязки к имени Циолковского. Он ответил: «Да, я люблю небольшие русские города, я ведь сам из Гжатска. Он тоже уютный, зеленый и очень русский».

Еще одна неизгладимая встреча. Январь 1966г. Умер Сергей Павлович Королев. Родные Циолковского и сотрудники музея в составе калужской делегации едут в Москву. Один из внуков ученого позднее вспоминал: «Стоя в почетном карауле у гроба Королева, я впервые увидел Юрия Гагарина не с привычной широкой улыбкой, не в кругу многочисленных почитателей, а с теми, для кого смерть Сергея Павловича была ни с чем не сравнимым горем. Он сидел рядом с Марией Николаевной и с Натальей Сергеевной Королевой. И я понял, что их горе – это его горе».

В середине 60-х годов произошло знакомство родных Циолковского с родителями Юрия Алексеевича. Впервые Костин приехал в дом Гагариных в 1965 году, чтобы поздравить Анну Тимофеевну с 70-летием. Вернувшись в Калугу, он написал Анне Тимофеевне письмо: «Дорогая Анна Тимофеевна! В снежный зимний день дорога привела меня в ваш город. Я выступал в техническом училище, школе имени Гагарина, а вечером мы сидели за чаем у вас дома: Вы, Алексей Иванович и я сидели и говорили о Юре. Помнится, советовал тогда, учитывая практику создания мемориального музея Циолковского, беречь каждую вещь. Ведь каждый предмет в доме, где прошло детство космонавта, каждая мелочь будет незабываемым экспонатом. В одном я тогда ошибся – думал, что музей будет открыт еще при жизни Юрия Алексеевича. Время распорядилось по-другому. Музей открывали уже после его гибели».

Калужане постоянно приглашали Анну Тимофеевну в Калугу, в музей Циолковского. И эта встреча произошла в начале 1977г. Анна Тимофеевна приехала с делегацией Смоленской области познакомиться с местами, связанными с жизнью Циолковского. Она долго, как когда-то Юрий Алексеевич, стояла в кабинете, в мастерской. А потом написала в Книге почетных посетителей музея: «Мы, смоляне, прибыли в Калугу, чтобы поклониться светлой памяти выдающегося теоретика космонавтики Константина Эдуардовича Циолковского. Счастливы побывать в Доме-музее этого скромного и великого человека. Это потрясает, воодушевляет, наполняет сердце радостью за наш народ. Научный подвиг Циолковского никогда не померкнет, будет жить в веках. Слава Циолковскому! От имени делегации города Гагарина А. Т. Гагарина».

Последняя встреча с Анной Тимофеевной произошла в 1981 году, когда отмечалось 20-летие полета Юрия Алексеевича Гагарина. Калужские журналисты приехали, чтобы записать интервью с Анной Тимофеевной для радиожурнала «Калуга и космос». Все дела были сделаны днем, в музее, а вечером Анна Тимофеевна пригласила калужан поужинать. Позднее вспоминали: «Собрались на просторной веранде дома – Анна Тимофеевна, сестра Юрия Алексеевича – Зоя Алексеевна, ее дочь Тамара Дмитриевна, любимая племянница, которая заведует музеем своего дяди. На столе дымится только что отваренная картошка. Поет удивительный самовар, который по старинке может топиться углями и шишками, есть в нем и электрический элемент. Это подарок Анне Тимофеевне от друзей ее сына – космонавтов.

Говорим о гагаринском музее. Домик еще не стал чисто мемориальным. Но и в музее, и в семье берегут вещи, с детства окружавшие первого космонавта Земли. Течет беседа. И перед глазами проходит вся яркая жизнь первого героя космоса…».

В первый приезд в Калугу Гагарину был вручен Диплом Почетного гражданина города Калуги. Позднее космонавт признавался: «Я был глубоко тронут, когда меня вместе с К.Э. Циолков-

ским калужане назвали почетным гражданином своего города». Он был прекрасным калужанином. И город Циолковского всегда будет помнить о нем всегда!

СПЕЦИФИКА ВЫСТАВОЧНОГО ПРОЕКТА «В КОСМОСЕ «ЯСТРЕБ» И «ЧАЙКА» В КОНТЕКСТЕ ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ ИСТОРИИ КОСМОНАВТИКИ ИМ. К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО

Канунова Лариса Николаевна, ученый секретарь, Почетный работник общего образования, Государственный музей истории космонавтики им. К.Э. Циолковского, г. Калуга

Активное включение молодежи в образовательные, экономические, политические и социальные процессы составляет дополнительный импульс развития страны. Образование молодежи вышло на новый качественный уровень. В связи с этим, на современном этапе в обществе с новой силой востребован культурно-образовательный потенциал музея, который позволяет расширить возможности образовательных стандартов. Базой для реализации культурно-образовательной деятельности музея и основой музейной коммуникации является экспозиционная деятельность. Собрание Государственного музея истории космонавтики имени К.Э. Циолковского располагает обширной космической коллекцией, отдельные составляющие которой периодически экспонируются на музейных выставках.

Наиболее значимыми являются выставки, отражающие события эпохального значения, которые способствуют пробуждению интереса посетителей к истории своей Родины, содейству-

ют нравственному, политическому, эстетическому воспитанию молодежи.

В 2013 году в России и во всем мире широко отмечалось 50-летие группового полета космических кораблей «Восток-5» и «Восток-6», которые пилотировали В.Ф. Быковский и первая в мире женщина-космонавт В.В. Терешкова. Выставка «В космосе «Ястреб» и «Чайка» явилась заметным культурно - патриотическим проектом в рамках празднования этой юбилейной даты. Посетители смогли увидеть зарождение советской космонавтики на примере первых космических полетов, в частности, совместного полета в космос мужчины и женщины.

Специфика этого проекта состояла в том, что выставка явилась прекрасным дополнением основной экспозиции. В зале истории ракетно-космической техники находится спускаемый аппарат космического корабля «Восток-5», который пилотировал летчик-космонавт В.Ф. Быковский. В сентябре 1969 года, посетив музей, В.Ф. Быковский оставил автограф и написал внутри спускаемого аппарата: «Как приятно снова побывать в родном корабле!». Экскурсия по выставке плавно переходила в обзор основной экспозиции.

Особенность выставки заключалась в том, что этот проект явился результатом успешной работы нескольких музеев различного профиля.

На начальном этапе выставочный проект «В космосе «Ястреб» и «Чайка» планировался при участии Государственного центрального музея современной истории России (ГЦМСИР). Коллеги из Москвы активно включились в работу по реализации проекта. Из фондов ГЦМСИР впервые экспонировались: индикаторы накопительные нагрудные для определения степени космической радиации в кабине космического корабля (3 вида), 1960-ее гг.; пропуск на митинг представителей трудящихся Москвы, посвященный встрече с космонавтами; флажки с портретом В.В. Терешковой и В.Ф. Быковского, с которыми москвичи встречали советских космонавтов во время митинга; листовки,

которые сбрасывались с самолетов; поздравительные документы, хранящиеся в фондах ГЦМСИР.

К работе над выставкой подключились и другие музеи. На выставке были представлены фотоматериалы из фондов музеев:

- Мемориального комплекса летчика-космонавта СССР А.Г. Николаева (с. Шоршелы Мариинско - Посадского района Чувашской республики);
- Павлово-Посадского историко-художественного музея (Московская область);
- Ярославского государственного историко-архитектурного и художественного музея-заповедника.

В рамках данного проекта велись переговоры с родственниками космонавтов. Большую помощь в создании выставки оказала В.М. Быковская-жена космонавта. Посетители впервые увидели подлинные документы и предметы из архива летчика-космонавта В.Ф. Быковского: летные книжки курсанта 1-ого Московского аэроклуба ДОСААФ, курсанта Качинского высшего военного авиационного ордена Ленина Краснознаменного училища лётчиков имени А.Ф. Мясникова, лейтенанта истребительного полка Московского округа ПВО; мундир полковника В.Ф. Быковского с орденской планкой, знаком классности летчика-космонавта 1 класса и знаком «Летчик – космонавт СССР». Но самое ценное - предметы, побывавшие в космосе: мешок из-под укладки с предметами символической деятельности, а также фотографии Земли, сделанные в космосе В.Ф. Быковским (река Вилюй, озеро Байкал, город Фергана).

Посетители познакомились не только с космической биографией героев, но и с их увлечениями. В экспозиции выставки демонстрировался фотоаппарат и видеокамера В.Ф. Быковского.

На экспозиции выставки были представлены: поздравительные телеграммы, письма, фотодокументы, сувениры, подаренные космонавтами музею, из фондов ГМИК им. К.Э. Циолковского.

Экспозиция выставки создавала атмосферу 60-х годов, в которую посетители полностью «погружались».

Во время космических рейсов Валентина Терешкова и Валерий Быковский установили восемь новых мировых рекордов, которые ФАИ зарегистрировала как очередные выдающиеся научно-технические достижения в исследовании космического пространства, и эти рекорды не побиты до сих пор. Это был триумф нашей науки и техники.

Атмосферу оптимизма помогали создавать советские плакаты, посвященные покорению космоса из фондов ГМИК им. К.Э. Циолковского. Сильные образы и яркая цветовая гамма плакатов доносила до посетителей славу громких побед отечественной космонавтики 1960-х годов. Для выставки был изготовлен муляж старого телевизора для демонстрации документального фильма «Встреча экипажей космических кораблей «Восток-5» и «Восток-6» в июне 1963 года».

Особое внимание уделялось краеведческому материалу. Калугу по праву называют «колыбелью космонавтики». Многие космонавты планеты считают своим долгом после возвращения из космического полета приехать в Калугу, чтобы почтить память великого ученого, посетить Дом-музей знаменитого теоретика космонавтики и Государственный музей истории космонавтики им. К.Э. Циолковского. В.Ф. Быковский и В.В. Терешкова являются Почетными гражданами города Калуга. В 1969 году летчик-космонавт В.Ф. Быковский был участником IV Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. С докладом «Претворение в жизнь идей К.Э. Циолковского по сборке космических кораблей на орбите» он выступил на секции «Проблемы ракетной и космической техники». Доклад был представлен на экспозиции.

В.В. Терешкова приезжала на калужскую землю в 1973 году на празднование Дня космонавтики, в фондах сохранилось ее выступление на торжественном заседании в областном драматическом театре.

Подобная форма организации выставки позволила познакомить посетителей музея с широким кругом вопросов, связан-

ных с групповым космическим полетом, с личностями космонавтов, в максимальной степени удовлетворить их любознательность, дать ответы на интересующие вопросы, мотивировать их приход в музей.

На сегодняшний день реализация таких проектов, бесспорно, одно из перспективных направлений деятельности музея.

Мониторинг посещения выставки (беседы с обучающимися, родителями, педагогами, наблюдения, анализ отзывов посетителей) показал положительные результаты работы: посетители получили дополнительные знания по истории своей Родины, появился живой интерес к истории отечественной космонавтики, истории родного края.

Опыт работы на выставке также показал, что полное и адекватное восприятие материала выставки происходит в том случае, когда посетители, а это в основном обучающиеся, подготовлены к этому процессу.

Поэтому для успешной реализации культурно-образовательного потенциала музея требуются совместные усилия музея и образовательных учреждений.

Сегодня деятельность нашего музея развивается по пути интеграции с системой образования. Единое культурное образовательное пространство позволит создать особую среду музейной коммуникации и расширит возможности образования.

Литература:

1.Мастеница, Е.Н. Новые тенденции в развитии музея и музейной деятельности [Электронный ресурс] / Е.Н. Мастеница.- (http://www.museumstudy.ru/content/files/MastenicaEN.pdf)

2.Столяров, Б.А. Музей в пространстве культуры и образования / Б.А. Столяров. - СПб., 2007.

3.Столяров, Б.П. Музейная педагогика / Б.П. Столяров. - М.: Высшая школа, 2004.

4. Хугаева, М.Г. Образовательная деятельность исторических музеев России [Электронный ресурс] / М.Г. Хугаева. - (http://www.dissercat.com/content/obrazovatelnaya-deyatelnost-istoricheskikh-muzeev-rossii)

5. Российская музейная энциклопедия [Электронный ресурс].- (http://www.museum.ru/rme/mb_exp.asp)

6. Словарь актуальных музейных терминов //Музей. – 2009. - №5.

ХУДОЖЕСТВЕННО-ОБРАЗНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЖИЗНИ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ-КВАРТИРЫ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В БОРОВСКЕ

Архипцева Елена Викторовна, заведующая научно-методическим отделом, Государственный музей истории космонавтики им. К.Э. Циолковского, г. Калуга

Судьба великого русского ученого К.Э. Циолковского (1857-1935) поистине необычна: не имея возможности полностью посвятить себя научным исследованиям, он вынужден был зарабатывать учительством. После успешной сдачи экзаменов будущий ученый получил назначение «исправляющим должность учителя арифметики и геометрии» в Боровское уездное училище и в январе 1880 г., полный творческих замыслов, прибыл к месту службы. Так судьба на 12 лет (1880-1892) связала основоположника теоретической космонавтики со старинным провинциальным центром Калужской губернии - городом Боровском.

В Боровске Циолковский возвратился к физическим забавам и химическим опытам, начало которым было положено еще в Москве, приступил к математическим вычислениям, много писал. Здесь он сделал свои первые серьезные шаги в науке. Тематика десяти написанных им в Боровске трудов: аэродинамика, воздухоплавание, теоретическая космонавтика. В Боровске за Циолковским прочно закрепилась слава талантливого, незаурядного преподавателя. Здесь он обрел семью, встретив верную спутницу жизни Варвару Евграфовну. Здесь родилось четверо детей Циолковских: Любовь (1881), Игнатий (1883), Александр (1885), Иван (1888). Из множества съемных в Боровске квартир хорошо сохранилась квартира в двухэтажном доме М.И. Помухиной на улице Круглой (ныне дом № 49 по улице Циолковского), где семья проживала с весны 1887 г. по осень

1888 г. 19-го сентября 1997 г., к 140-летию со дня рождения ученого, в этом доме торжественно был открыт Музей-квартира К.Э. Циолковского – отдел Государственного музея истории космонавтики (ГМИК) его имени. Так Циолковский вернулся в Боровск. Экспозиция музея, располагавшаяся на первом этаже, рассказывала о научном творчестве ученого, жизни семьи Циолковских в Боровске (авторский коллектив: Т.Н. Желнина, Л.П. Майорова, Т.Р. Большакова, Е.А. Тимошенкова, В.Л. Казакевич).

В 2002 г. в стенах ГМИК им. К.Э. Циолковского была открыта первая в истории музея жанровая, сюжетная выставка, целиком посвященная педагогической деятельности ученого «К.Э. Циолковский: «Учителем я пробыл сорок лет…». Впервые были представлены: подлинные приборы из физического кабинета Калужского казенного реального училища (хотя в этом училище Константин Эдуардович преподавал математику, к физическим приборам он испытывал особую страсть, и не видеть их не мог; сегодня они хранятся в Музее истории Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского); подлинные свидетельства об окончании учебных заведений, подписанные Циолковским (они находятся в Народном мемориальном музее К.Э. Циолковского при Калужском лицее № 9 им. К.Э. Циолковского и Музее народного образования при Калужском Дворце творчества юных им. Ю.А. Гагарина); учебники математики 1860-х – 1870-х гг. из библиотеки Эдуарда Игнатьевича, отца Циолковского, преподавателя таксаторских классов (в 1879 г. по ним ученый самостоятельно подготовился к сдаче экстерном экзамена на звание учителя); все учебники из личной библиотеки Циолковского, по которым он преподавал; протоколы заседаний педагогического и школьного советов различных учебных заведений за подписью Циолковского, выявленные в Государственном архиве Калужской области, в том числе – свидетельствующие об успеваемости и поведении будущего писателя русского зарубежья Б.К. Зайцева (наряду с другими членами педагогического совета Калужского казенного реального училища

Константин Эдуардович обсуждал его успехи в одолении наук); ходатайство учителей Калужской школы № 6 об освобождении Циолковского из-под ареста в 1919 г.; подлинная мебель из кабинета последней начальницы Калужского епархиального женского училища – А.Ф. Москалевич, с которой Константин Эдуардович часто общался (периодически заглядывая на переменах в ее кабинет, он любил отдыхать на небольшом диванчике, раскинув руки на спинке и прикрыв глаза). Выставку решено было трансформировать в Боровск, где и началась педагогическая деятельность ученого. И в 2003 г. на втором этаже боровского музея на материалах педагогической выставки была создана экспозиция «К.Э. Циолковский: «…Я был страстным учителем» (авторский коллектив: Т.Н. Желнина - руководитель проекта, Е.В. Архипцева, О.Н. Пучкова - художник).

В Боровске посетитель знакомится с «Хроникой педагогической деятельности К.Э. Циолковского». Перед ним предстает «Путь К.Э. Циолковского-учителя в фотографиях и документах». Чередой «проходят» все учебные заведения, в которых довелось служить Константину Эдуардовичу: Боровское уездное училище (1880-1892), Калужское уездное училище (1892-1900), Калужское казенное реальное училище (1897), Калужское епархиальное женское училище (1899-1918), Калужское Романовское высшее начальное училище (1916-1917), Калужская 6-я советская единая трудовая школа 2-ой ступени (1918-1921), где ученый преподавал арифметику, геометрию, физику, химию, астрономию, историю, географию, черчение, чистописание, рисование, временно исполнял должность смотрителя, заведовал физическим кабинетом. В экспозиции представлены уникальные архивные документы: свидетельство о присвоении Циолковскому звания учителя математики уездных училищ, его программы по арифметике и геометрии, планы преподавания физики, заявления о замене устаревших учебников, переводе на новое место службы, освобождении от работы. Среди документов – сочинения по физике с оценками Циолковского – «пятерками» на полстраницы, зарисовки физических приборов, вы-

полненные по заданию учителя Циолковского. На редких фотографиях – портреты коллег Константина Эдуардовича и учениц. Здесь можно видеть учебные пособия, приборы для письма, физические приборы, которые ученый использовал на уроках (стереоскоп, барометр-анероид, рычажные весы, наборы разновесов), а также накидку-«крылатку», шляпу и зонт, с которыми он практически не расставался. Здесь же - картина «Летатели». В накинутой на плечи «крылатке», смотрящим вдаль запечатлел ученого с юными авиамоделистами, «летателями-мечтателями», как говорил сам Константин Эдуардович, калужский художник Л.Н. Казакевич. Именно таким ему запомнился ученый в детстве.

Посетитель также видит «Кабинет начальницы Калужского епархиального женского училища». Но здесь уже нет подлинной мебели. На протяжении 19 лет, в течение которых Циолковский преподавал в епархиальном училище, начальницы менялись неоднократно. Представляемый нами кабинет ни к одной из них отношения не имеет. Главный акцент экспозиционного ряда сделан на классной комнате. Эта инсталляция получила наименование «Педагогической лаборатории К.Э. Циолковского». В «Классе К.Э. Циолковского» одноместная парта, столь непохожая на современную. За такими партами сидели ученицы Циолковского. Здесь же - подзорная труба. Циолковский показывал ученицам звезды. Физические опыты с помощью электрофорной машины, воздушно-вакуумного колокола, которые также представлены в экспозиции, вызывали у детей восторг, превращали урок Константина Эдуардовича в увлекательное действо. Здесь принадлежности для химических опытов, астрономические пособия, а также самодельные астролябия и огромный складной угольник, с помощью которых дети могли измерить длину дороги, высоту пожарной каланчи, вычислить площадь луга. Посетителя удивляет воздушный змей, изготовленный Циолковским из папиросной бумаги. Его ребята запускали вместе с учителем в Боровске. К змею привязан спичечный коробок – «гондола» для таракана. Во-первых, после полета за

тараканом было интересно наблюдать. Во-вторых, пусть хоть таракан испытает счастье полета! А изготовленный ученым по специальным чертежам воздушный змей в виде ястреба действительно напоминал грозного хищника. Если Константин Эдуардович запускал его днем, настоящие птицы в испуге разлетались. Если ночью, привязав к нему самодельный фонарь, боровчане спорили: действительно звезда с неба упала, или учитель свою птицу запускает? Не менее удивителен воздушный шар, выполненный из проволоки и папиросной бумаги. Такой шар Циолковский запускал с учениками в Боровске, а с привязанной куклой - в епархиальном училище. За педагогические заслуги Циолковский был награжден орденами Святого Станислава 3-ей степени (1906) и Святой Анны 3-ей степени (1911), представлен к ордену Святого Станислава 2-й степени (1914-1915). Но из-за суровых событий военного времени третий орден не получил. И ордена, и документы, связанные с награждениями, можно видеть в экспозиции. Экспозиция знакомит посетителя с педагогическими методами и принципами Циолковского. В работе с детьми ученый старался придерживаться своего основного принципа: «Самое... главное, чтобы учитель сумел привлечь учащихся, заинтересовать их знаниями…, чтобы знание было источником возвышенного счастья, а не источником мук и слез». Подтверждение этих слов посетитель не может не почувствовать на экспозиции.

В 2006 г. на первом этаже музея была осуществлена реэкспозиция. Появились новые разделы, новые инсталляции (над проектом работали: Т.Н. Желнина - автор научной концепции, Е.В. Архипцева, В.Л. Казакевич - художник).

Боровский период жизни Циолковского представлен старым планом города, фотографиями, запечатлевшими памятные места, которые запомнились и полюбились молодому учителю: зимой он не раз на коньках «мчался по льду, влекомый силою ветра», катался на лыжах с горы Высокой, летом плавал на лодках собственной конструкции с женой, друзьями, учениками. Хорошо сохранились дома друзей, добрых знакомых Констан-

тина Эдуардовича. А.С. Толмачев, И.М. Ладожин, Е.С. Еремеев, С.Е. Чертков, И.И. Извеков, И.В. Шокин, Н.К. Феттер относились к ученому «исключительно хорошо», ценя в нем «умение мастерить и отзывчивость», уважая его за трудолюбие, преданность науке, изобретательству.

В разделе «Семья Э.И. Циолковского» представлено генеалогическое древо старинного дворянского рода Циолковских, фотоснимки Эдуарда Игнатьевича и Марии Ивановны – родителей Константина Эдуардовича, бабушки Феклы Евгеньевны Юмашевой, которая принимала участие в воспитании Кости в первые годы его жизни. Здесь же портрет Константина в возрасте 5-6 лет. В разделе «Семья Е.Е. Соколова» посетитель видит генеалогическое древо супруги Константина Эдуардовича.

Историко-художественная реконструкция «Уголок Варвары Евграфовны» рассказывает о характере, увлечениях, талантах жены Циолковского. Варвара Евграфовна представляется посетителю такой, какой впервые увидел ее Константин Эдуардович: рукодельница (любила вышивать), певунья (исполняла народные песни, сопровождая их игрой на цитре).

В разделе «Семья Циолковских» представлены: генеалогическое древо, уникальные архивные документы, свидетельствующие о венчании, рождении и крещении детей Циолковских, фотографии членов семьи, рисунки детей. Центральное место в инсталляции «Столовая Циолковских» занимает обеденный стол с самоваром на подносе и чайным сервизом. Здесь же - кухонный шкаф с посудой, настенные часы-ходики, детские игрушки. Посетитель может судить о достатке большой семьи провинциального учителя. Варвара Евграфовна здесь представляется старательной, рачительной хозяйкой. Константин Эдуардович любил ее пироги с капустой. Кроме больших блюд под пироги и старинной скалки посетитель видит кофемолку и кофейник: по утрам Циолковский предпочитал кофе с молоком, кусочком хлеба и сливочным маслом. Глиняная крынка свидетельствует о том, как однажды Варвара Евграфовна с ее помощью излечила Константина Эдуардовича от кашля.

Боровский период научной деятельности Циолковского представлен в разделе «В мире науки». Центральное место здесь занимает историко-художественная реконструкция «Научная лаборатория К.Э. Циолковского», которая состоит из двух инсталляций: «Кабинет К.Э. Циолковского» и «Мастерская К.Э. Циолковского». В кабинете располагается письменный стол ученого. На столе - самодельные аэродинамические «весы» и «вертушка», выточенные ученым деревянные болванки, микроскоп, книги, почтовые конверты, склеенные Циолковским. В кабинете висит анатомический атлас: по нему ученый изучал строение тела человека при написании работы «Как сохранить хрупкие и нежные вещи от толчков и ударов». Представлены: зрительная труба, выписанная ученым из Москвы (с ее помощью он любил рассматривать в Боровске звездное небо), модель цельнометаллического дирижабля (его конструкцию ученый начал разрабатывать также в Боровске) и бидон с керосином, который всегда стоял в кабинете. В мастерской, где Циолковский занимался изготовлением лодок и саней, можно видеть столь полюбившийся Константину Эдуардовичу верстак. Позднее он перевез его в Калугу. Здесь же - полка со столярными и слесарными инструментами (ученый постоянно что-нибудь мастерил), весы различных конструкций, воздушный насос, самодельная керосиновая лампа с бумажным колпаком в виде шапки-ушанки, и уже упоминаемый нами самодельный фонарь, который в сумерки забавы ради ученый подвешивал к «птице ястребу». Раздел экспозиции «Научные связи» рассказывает о Циолковском - члене научного сообщества периода конца 80-х - начала 90-х гг. XIX в. С его научными трудами, написанными в Боровске, познакомились П.М. Голубицкий, А.Г. Столетов, И.М. Сеченов, Д.И. Менделеев, Н.Е. Жуковский, члены Русского физико-химического общества, Общества любителей естествознания, Императорского русского технического общества. В разделе «Основные научные труды К.Э. Циолковского» посетитель видит корпус всех прижизненных изданий ученого (1891-1935).

Понятное дело, ничего из перечисленного выше, на самом деле не сохранилось. Представлены лишь предметы эпохи, «новоделы». Обоснование их нахождения в экспозиции - результат многолетних архивных поисков, научных исследований, в ходе которых были изучены материалы архивов, научные труды ученого, материалы биографического характера, проведены сверки исторических источников, научные консультации. Мы старались соблюдать каждую мелочь, каждый нюанс, учесть каждый, казалось бы, незначительный факт. Особенно это важно при создании инсталляций. Так, диаметр нашего воздушного шара – аршин (71 см), как у шара Циолковского. На макете нашей Солнечной системы 8 планет, но отсутствие девятой связано не с тем, что Плутон классической планетой больше не является, а потому, что открыт он был лишь в 1930 г., когда Циолковский уже не преподавал. Астролябия выполнена нами по старинным чертежам. Астрономический прибор – по описанию из старинного учебника. Географическая карта и анатомический атлас скопированы со старых изданий для учащихся. А ученическая парта – точная копия настоящей. Форма «епархиалки» сшита на заказ со ссылкой на сохранившиеся фотоснимки. Школьные принадлежности – подлинники XIX в. Среди них особый интерес представляет грифельная доска. Именно на такой доске старательно, «до тошноты», выводил буквы сам Костя, а Мария Ивановна ежедневно за каждую выученную букву платила ему по копейке. И только керосиновая лампа мемориальная: она принадлежала одной из классных дам, которая проживала в стенах училища. Предметы интерьера, бытовая обстановка - большей частью действительно свидетели эпохи конца 80-х – начала 90-х гг. XIX в., раритеты. Швейную машинку для Боровска удалось раздобыть именно такую, каких, согласно воспоминаниям боровчан, в Боровске было много: небольшая, на «кошачьих лапках», она стала выпускаться в Германии в 1880-х гг. и сразу заполонила рынки России. Выполненные Циолковским аэродинамические приборы и болванки, фонари, конверты, абажур на керосиновую лампу – все сделано на основе доку-

ментальных источников, по описаниям и подобию калужских экспонатов. Зная, что до замужества Варвара Соколова слыла модницей (платья себе шила сама), мы попытались ее представить в наряде боровчанки 1880-х гг. Реконструкция выполнена по фотоснимку близкой подруги Варвары Евграфовны, которая тоже увлекалась шитьем. Представленная в пяльцах салфетка с незаконченным вышитым узором – точная копия хранящейся в фондах музея, над которой трудилась Варвара Евграфовна. Она же, по воспоминаниям Любови Константиновны, старшей дочери Циолковских, мастерила детям в Боровске тележки из картона. Одну из таких тележек мы позволили себе представить в экспозиции. А вот кубики, как пишет Любовь Константиновна, для них мастерил отец. Кубики предназначались не только для игры. С их помощью Циолковский учил детей читать. Из кубиков мы составили имена детей Циолковских. Иконы Святого Константина и Святой Варвары бережно хранились в семье Циолковских. И хотя икону Святого Константина ученому преподнесли ученики в день его отъезда из Боровска, мы решили представить ее в экспозиции вместе с иконой Святой Варвары как символ единения, рождения в Боровске семьи Циолковских. Что касается иконы Святой Варвары, то она действительно висела в боровском доме. По воспоминаниям Любови Константиновны, с состраданием в сердце дети не раз слушали рассказ матери о жизни Святой великомученицы Варвары, которая смотрела на них с иконы. Из воспоминаний членов семьи Циолковских узнаем, что посудный шкаф был приобретен семьей в Боровске. Выставленная в Боровске жестяная банка из-под печенья «соломка» действительно была у Циолковских, Варвара Евграфовна использовала ее в качестве шкатулки для предметов рукоделия (подлинная находится в Мемориальном Доме-музее ученого). Детский стульчик сплетен боровским умельцем для музея по старинной технологии. Мы позволили себе немного пофантазировать. Так, нам неизвестно, была ли на Варваре Евграфовне в день венчания фата, ведь свадьба прошла очень скромно. Мы решили, что фата могла быть. Поэтому посетитель

может видеть в экспозиции свечи для венчания и флер-д-оранж. А вот рабочий стол ученого в экспозиции мемориальный. Правда, не из Боровска. Это стол из кабинета Циолковского, который располагался в доме, подаренном Калужским горсоветом. Поскольку экспозиция, посвященная научной деятельности ученого, охватывает весь его творческий путь, считаем, что стол по праву занимает место в Боровске. В рабочем кабинете ученого мы решили оживить космический корабль, предназначенный для перемещения за пределами планеты. Этот реактивный аппарат Константин Эдуардович изобразил на одной из страниц своей рукописи «Свободное пространство», которая была написана в Боровске.

Экспозиция Музея-квартиры К.Э. Циолковского в Боровске - это не просто искусственно созданная предметно-пространственная структура. Это реконструкция эпохи, образа жизни семьи Циолковских, семейных ценностей, воссоздание рабочей атмосферы ученого. Экспозиция выстроена на принципах научности (широкое использование достижений научно-исследовательской работы, изучение материалов фондов, грамотный подбор необходимых экспонатов), предметности (когда музейный экспонат является доказательным фактом какого-либо события, носителем эмоционально окрашенной информации), избирательности (проводился научно обоснованный отбор сюжетов, согласно явлениям исторической действительности), проблемности (интерпретация экспозиционного материала в соответствии с проблемами, имеющими основополагающее значение), локальности (демонстрация фактов, связанных с историческим местом). Методы экспозиционного построения: систематический, тематический и ансамблевый, при котором предмет демонстрируется в среде своего бытования, и эта среда представляет собой фрагмент интерьера, а говоря современным языком – инсталляцию. Инсталляция «Уголок Варвары Евграфовны» выполнена в основном по воспоминаниям Любови Константиновны. А образ учителя Циолковского собирательный, он реконструирован на основе исторических данных, выявлен-

ных в процессе многочисленных исследований, архивных изысканий. «Кабинет начальницы» и «Класс Циолковского» в экспозиции представлены как антиподы. Они символизируют два разных мира. Один из них отторгался Циолковским по причине душевного дискомфорта, чопорности, формальности, чинности, чрезмерной строгости к учащимся, запретов и ограничений. Другой мир был выстроен им самим. Это мир фантазий, экспериментов, сочувствия, свободы движений, мыслей и души, словом, ощущений, которым сродни такое понятие, предложенное Циолковским, как «свободное пространство». Именно поэтому дверь в «педагогическую лабораторию» Циолковского всегда открыта, а пол выполнен под углом, с уклоном к ногам посетителя, словно приглашая его принять участие в увлекательном занятии, наименование которому – «Урок Циолковского». Сегодня музей по праву считается «жемчужиной Боровска». Он занимает достойное место в ряду музеев космического профиля.

ТРАДИЦИОННЫЕ ФОРМЫ НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МУЗЕЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Костина Юлия Викторовна, заведующая отделом научно-просветительной и методической работы, ГБУК «Мемориальный музей космонавтики», г. Москва

«Наступающий год объявлен в России Годом культуры. Он призван стать годом истинного просветительства, обращения
к нашим культурным корням, к вопросам патриотизма».*(из Послания президента В.В. Путина Федеральному собранию 12 декабря 2013г.).*

Сохранение культурного наследия является одной из главных функций музея. Однако у современных музеев задач гораздо больше. Они вовлекают новые аудитории, используют новые

языки и новые медиа-ресурсы, а инновационная деятельность расширяет их общественную доступность. Инвестиции в музеи, в их деятельность – лучший способ развивать культуру, повышать уровень просветительной работы.

Последняя является важнейшим компонентом музейной коммуникации и включает, по-существу, все, что относится к организации и проведению многоаспектной работы с самой разнообразной аудиторией.

Экскурсия, лекция, консультация, научные чтения, заседания, семинары, встречи с интересными людьми, концерты, театрализованные представления, музейные киносеансы, музейные праздники – базовые формы научно-просветительной работы музея.

В ММК продолжают развиваться как традиционные, так и новые формы работы с посетителем, построенные на диалоговых формах и интерактивной методике.

Для успешной просветительной деятельности имеются следующие условия:

1.Наличие уникального по своему разнообразию собрания фондов (более 90 тысяч единиц хранения);

2.Наличие постоянно действующей экспозиции и выставок; музейных учебных классов;

3. Квалифицированные научные сотрудники;

4. Широкое использование IT в музейной практике.

Экскурсия, то есть коллективный осмотр с научными, познавательными, воспитательными и прочими целями была и остается одной из основных традиционных форм работы с публикой в ММК. Это объясняется тем, что экскурсионное обслуживание создает благоприятные условия для усвоения идей, фактов, положений, которые заложены в нашей достаточно сложной экспозиции. Через слово сотрудника особенно глубоко раскрывается содержание, суть музейных экспонатов - памятников космической науки и техники.

Мы стремимся в наш экскурсионно-лекционный портфель заложить такую тематику, которая отвечала бы потребностям

сегодняшнего дня. При разработке экскурсий и лекций используется традиционная методика, созданная представителями отечественной экскурсионной школы для обслуживания, как принято говорить, «организованных посетителей»:

Суть метода состоит:

- в превалировании показа над рассказом; в противном случае содержание, абстрагируясь от объекта, теряет свою предметность, конкретность и, тем самым, музейную специфику;

- в осмотре предмета показа с разных сторон: в нашей новой экспозиции для этого есть все условия, экскурсовод действительно «всесторонне» может продемонстрировать экспонат;

- в профессиональном мастерстве, призванном не только демонстрировать хорошее знание материала, но и уметь «оживлять» рассказ. Методический уровень проведения экскурсии и лекции определяется степенью зрелости сотрудника, мастерством, творческим характером его работы. Следует отметить, что буквально каждый, выходящий на группу в нашем музее, имеет свое лицо, свои индивидуальные приемы, умеет дифференцированно подходить к аудитории.

Экскурсии ММК традиционно классифицируются в зависимости от:

- места проведения и объектов показа (по экспозиции, либо по уличной территории с осмотром монумента «Покорителям космоса» и архитектурных сооружений, расположенных на Аллее героев космоса);

- широты тематики: обзорные, включающие осмотр всей экспозиции, и тематические экскурсии, посвященные раскрытию конкретной темы;

- состава аудитории с учетом возрастного статуса.

Так, учащимся начальных классов предлагается тематическая экскурсия «Я - будущий космонавт», экскурсия - демонстрация «Знакомство с образцами ракетно-космической техники». Школьникам средних классов - экскурсия «Ракеты и как они

летают», лекции «Урок Гагарина», «Как устроен мир?», «Космонавты и астронавты».

Старшеклассникам, студентам и взрослым адресованы многоплановая обзорная экскурсия «Звездные страницы отечественной космонавтики», тематическая экскурсия «Пилотируемая космонавтика», экскурсия «С улыбкой в космос», а также экскурсии-лекции «Международная космическая станция - орбитальная стройка века» и «Загадки Красной планеты».

В течение многих лет проводится пешеходная экскурсия «Космический уголок Москвы», адресованная самой широкой аудитории музея. Ежедневно для сборных групп организуются обзорные экскурсии.

Каждая экскурсия отличается объемом информации, количеством и характером объектов, приемами работы с группой, методами подачи материала. Подготовкой методической разработки не завершается работа над темой: ее содержание постоянно обогащается, пополняется новыми материалами, совершенствуется методика проведения. В результате экскурсия и лекция сохраняют свою актуальность и все время находятся на современном научном уровне. Требования к научной актуальности экскурсий ММК остаются высокими.

Традиционной задачей остается качество экскурсионного обслуживания, правильное, научное раскрытие темы, эмоциональное восприятие ее.

Консультативная помощь специалистов-экспозиционеров способствует созданию оптимального варианта экскурсионной разработки. По новым выставкам для научных сотрудников, работающих с посетителями, проводятся обучающие семинары при участии экспозиционеров. В связи с этим хочу выразить большую благодарность за предоставленные материалы и консультации нашим уважаемым космонавтам А.И. Лазуткину и А.И. Лавейкину, а также Т.А. Геворкян Л.Ю. Свиридовой, Т.А. Калугиной, И.Г. Салиховой.

Современное экскурсионное дело развивается, опираясь на коммуникационный подход. В 1990-е годы в традиционной

научно-просветительной работе появились инновационные приемы:

-взаимоотношение с музейной аудиторией (экскурсантами) стало основываться на диалоговом сотрудничестве;

-получили развитие авторские экскурсии, дающие специалисту возможность раскрыть материал так, как представляется лично ему. Это способствует развитию экскурсионного дела, интереса к нему новых групп посетителей, в том числе тех, кто ранее редко или совсем не посещал музеи, а также появлению в среде музейных специалистов ярких творческих личностей, которые привлекают аудиторию. Нередко на них стремятся попасть, как на концерты любимого артиста. В репертуарной афише нашего музея также появились авторские экскурсии и лекции.

Лекция принадлежит к числу давних и традиционных форм научно-просветительной деятельности. Существует мнение, что в наши дни музейная лекция - это в определенной степени архаизм, что она не выдерживает конкуренции с современными техническими средствами получения информации. Да, привлечь многочисленную публику (имеется в виду сборная группа) только темой, названием в настоящее время непросто. Однако как традиционная, хотя и не широко распространенная форма просветительной деятельности, лекция в музеях остается. В настоящее время, помимо сотрудников ММК, в рамках лектория «Знание - сила» в нашем музее выступают блестящие лекторы - сотрудники ИКИ РАН и ГАИШ.

Театрализованные и игровые экскурсии вошли в афишу ММК в начале нулевых годов. Это игровые занятия «Звездные сказки», «Человек и космос», «Маленький принц», бенефисы одного экспоната. В подобных программах большую роль играют приемы, построенные на интерактивной методике, вовлекающей посетителей в активную творческую деятельность.

Большим спросом пользуется игровая экскурсия «С днем рождения, юный космонавт!» (космический праздник для детей и их родителей). Интерактивная образовательная программа

"Живая планета" представляет экскурсию "Космическое путешествие." В новогодние каникулы проводятся театрализованные экскурсии «Приключение Звездочета и Звездной Нимфы», «Сегодня мы летим на Луну» и др. Стоит вопрос о театрализованных экскурсиях более широкого репертуара, причем воплощаемых не только своими силами, но и с привлечением профессиональных артистов, что всегда поднимает качество подобных мероприятий.

Современная коммуникационная модель музея позволяет культурному пространству этого социокультурного института служить «ареной» самых разных форм общения с многоликой аудиторией. Развиваются уже апробированные долговременной практикой и ставшие традиционными для музея формы работы. Прежде всего, это музейные праздники.

Музейный праздник - комплексная форма культурно-просветительной деятельности, в структуру которой включаются элементы театрального представления, экскурсии, тематического вечера. Такое мероприятие проходит на основе продуманного сценария, иногда с привлечением творческих работников других учреждений культуры (например, музыкантов, артистов, детских коллективов). В проведении «участвуют» коллекции, экспозиции, специально приуроченные к этому событию выставки, памятники, расположенные на музейной территории и вне ее, сама архитектурная среда города.

На протяжении уже многих лет в ММК проводятся, в рамках общегородских мероприятий, такие традиционные праздники, как 18 мая - Международный День музеев,18 апреля - Международный День памятников и исторических мест. Впервые в 2013г. для участия в них привлекалось Государственное бюджетное учреждение культуры города Москвы - Мастерская литературы и драматургии, программа вызвала большой интерес публики.

Традиционно наш музей участвует в проведении Дня города, Дня Героев Отечества, Дня России и других мероприятиях, в частности, в соответствии с профилем музея. Из крупных меро-

приятий последних двух лет хочется выделить вечер памяти, посвященный 100 - летию со дня рождения выдающегося российского ученого и конструктора ракетно - космической техники академика Б.Е. Чертока», презентацию книги «Космическая азбука», в написании которой участвовали сотрудники ММК (книга выпущена издательством Детская литература» большим для наших дней тиражом 3000 экземпляров), круглые столы «Женщины в космосе: только начало….», «Авиация и космос, открытые тематические встречи с учеными, конструкторами, космонавтами.

В 2014г. это традиционное направление научно-просветительной работы продолжается. Идет подготовка к проведению первого музейного фестиваля документального кино SpaceDocFest, вечера «Памир-2» в открытом космосе» (к 30-летию первого выхода женщины-космонавта С.Е. Савицкой в открытый космос), празднованию 50-летия одного из лучших памятников Москвы - Монумента «Покорителям космоса», воздвигнутого в честь запуска первого искусственного спутника Земли. С 1981 г. в стилобатной части этого величественного монумента располагается Мемориальный музей космонавтики. Также запланированы вечера-портреты «Поздравляем юбиляра!», посвященные 80-летию со дня рождения первых летчиков-космонавтов, круглый стол «Идущие впереди» (о космических испытателях).

Говоря о музейных праздниках, Министр Правительства Москвы, руководитель Департамента культуры С.А. Капков сказал: «Москва сейчас очень нуждается в фестивалях, которые способны оживить город и его жителей. Фестивали должны быть разными и регулярными, …у нас есть успешный опыт - однодневный проект «Ночь в музее». Согласно опросам, люди шли общаться, встретиться со «своими». Многие знакомились в очередях и заводили новых друзей. В Европе «Ночь в музее» проходит два раза в год. Наша задача - придумывать что-то новое».

Соцопрос, проведенный сотрудниками музея в 2012 г. во время проведения городской акции «Ночь в музее» в ММК (опрошены 300 человек), показал: возраст пришедших - от 18 до 35 лет, почти все пришли в наш музей впервые и пришли не одни, а вместе с родными или друзьями.

Для динамичного развития просветительной деятельности, направленной на разные группы музейных посетителей, необходимо их изучение. Характеризуют типы аудитории различное восприятие экспозиции, уровень общей и музейной культуры. Специалисты подчеркивают, что необходимо продумывать такие методы и приемы привлечения посетителей, чтобы посещение музея было приятным и познавательным, что необходимо проявлять заботу не только о массовом, но и об одиночном посетителе, а работа на «количество» не должна заслонять «качество».

Одной из приоритетных групп музейных посетителей уже много лет является детская аудитория, она включает разновозрастные группы, начиная с дошкольного возраста и до старшеклассников. Внимание музеев к детской аудитории находит воплощение в создании специализированных детских музеев и выставок, разрабатываются программы, ориентированные на детскую активность, то есть создается специально организованная музейная среда. Специализированные детские выставки ММК («Как человек покорял небо», «Чистый космос» и др.) - опыт нашего музея в подобном направлении. Такие экспозиции и выставки - знак времени, свидетельствующий о той большой роли, которую играет музей в воспитании детей.

Взрослую аудиторию составляют посетители разного возраста, профессии, образования, социального статуса, местожительства, национальности.

Общей тенденцией являются семейные посещения музеев. Проблема семьи занимает одно из приоритетных мест в современной культурной деятельности музеев. Сегодня стоит задача объединения детей и родителей в залах музея, на его выставках, музейных праздниках для проведения досуга и общения.

Одной из значительных категорий взрослой музейной аудитории являются лица пожилого возраста, пенсионеры. Наш музей участвует в общегородской программе для людей пенсионного возраста, она называется «Лучшая половина жизни». Среди них немало инвалидов. Внимание к ним в последние десятилетия активизировалось во всем мире. Стоит задача сделать культурное наследие, хранимое музеями, доступными для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В ММК определены маршруты перемещения по экспозиции инвалидов-колясочников, незрячих посетителей при проведении музейной экскурсии-демонстрации «Руками трогать!», разработаны специальные маршруты для лиц с отставанием в интеллектуальном развитии, инвалидов по слуху. Для последней категории доступен 3Д фильм «Международная космическая станция» в музейном стереокинотеатре.

Немаловажно, что рядом с ММК располагается Аллея Героев космоса – природный комплекс городского значения, благоустроенная зеленая зона на открытом воздухе. Здесь расположены многочисленные архитектурные памятники космической тематики. Аллея создает дополнительную рекреационную зону для отдыха всех посетителей музея, в том числе и маломобильных. Наш музей более 30 лет обслуживает граждан с ограничениями жизнедеятельности, как детей, так и взрослых; накоплен многолетний опыт сотрудничества со школами - интернатами, центрами социальной реабилитации, школами коррекции. В этом году заключены договоры со школами надомного обучения, им предложена специальная программа «На пути к звездам!».

Научно-просветительная деятельность ММК представлена широким спектром разных форм, посетитель - активный участник разных событий, происходящих на пространстве музея. Наш музей продолжает оставаться крупным научным и культурно-досуговым центром, привлекающим самую разную аудиторию.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОТРАЖЕНИЯ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ МУЗЕЙНЫМИ СРЕДСТВАМИ

Салихова Ирина Георгиевна, с.н.с., ГБУК «Мемориальный музей космонавтики», г. Москва

Космонавтика прошла стадию младенчества и юношества и сейчас вступила в пору зрелости. Человек после многих лет адаптации к чужой среде начинает работать в ней, находится в космосе всё дольше и дольше, строит в нём филиал своего земного дома.

Моё поколение выросло в атмосфере гордости за нашу страну в её победах в освоении космоса. Мы все с большим уважением относимся к редкой и почётной профессии – космонавт. И хочется, чтобы подрастающее поколение совсем юных людей, приходящих в наш музей сегодня, и будущее поколение, которому мы оставим наши знания истории космонавтики, наши, зачастую уникальные экспонаты, были горды за нашу страну и наших космонавтов.

Профессия космонавта не только почётна, но и чрезвычайно опасна для здоровья. Однако остановить полёты в космос невозможно, и человек, избравший профессию космонавта, заранее готовит себя к связанному с ней риску и неожиданностям. На орбите космонавт сталкивается с влиянием факторов, нетипичных для условий Земли, таких как: перегрузки, вибрации, невесомость и радиация. Радиация - постоянно действующий наиболее опасный фактор космического полёта, о котором мало известно широкому кругу людей.

Раскрывая новую тему «Радиационная безопасность в космическом полёте» в нашем музее, вначале на выставке «Человек. Радиация. Космос», а затем, вводя бóльшую её часть в постоянную экспозицию, мы хотели восполнить этот пробел.

На выставке представлена информация о космических излучениях, об их исследованиях, проводимых космонавтами на орбитальных станциях и космических кораблях, демонстрируются уникальные недавно скомплектованные экспонаты и подлинные документы РГАНТД.

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ КОСМИЧЕСКОЙ РАДИАЦИИ

Трудно представить себе, что ещё в начале XX века никто даже не подозревал о существовании космической радиации, история открытия которой начиналась весьма буднично. Физики заинтересовались таким обыденным явлением: два листочка электроскопа, заряженные одноимённо, отталкиваются, но по мере стояния они постепенно спадаются, как будто заряд их «стекает» куда-то или нейтрализуется. Возможно, ионизированный воздух разряжает электроскоп? Но тогда чем вызвана ионизация воздуха? Одной из причин этого могли быть радиоактивные изотопы почвы (газ радон).

Чтобы избавиться от этого влияния решено было поднять электроскоп на большую высоту, куда тяжёлый газ радон не поднимается, либо опустить прибор в герметично закрытом ящике под воду. И здесь учёных ждали новые сюрпризы. Спуск под воду и подъём на небольшие высоты (например, на 300-метровую Эйфелеву башню в Париже), действительно, несколько замедляли разрядку электроскопа. Однако дальнейший подъём приводил к ускорению этой разрядки.

В 1912 г. австрийский физик Виктор Гесс, поднимаясь на воздушном шаре, установил, что на высоте 9 км ионизация воздуха увеличивается в 10 раз относительно уровня моря. Стало ясным, что ионизация воздуха, которая снимала разряд с электроскопа, имеет внеземное происхождение. Первым высказал это предположение американский физик Роберт Милликен, и именно он дал этому явлению название – космическое излучение.

Изучение радиации продолжилось в СССР и США на стратостатах, самолётах и геофизических ракетах. Существование излучения было доказано.

Но представления о биологическом действии космических излучений на человека оставались неопределенными. В 1934 г. выдающийся русский и советский физиолог, академик Леон Абгарович Орбели обозначил проблемы, связанные с изучением влияния на организм человека и животных излучения в стратосфере и подчеркнул необходимость регулярного и систематического изучения этого вопроса. Первый биологический эксперимент в верхних слоях атмосферы был проведён в 1935 на стратостате «СССР-1-бис» с мухами дрозофилами. Это была попытка выявить влияние космической радиации на процессы мутаций.

ПРИРОДА КОСМИЧЕСКОЙ РАДИАЦИИ

Космические лучи приходят из мирового пространства в околоземное с высокой энергией и называются первичным излучением. Для Земли защитой от радиации является её атмосфера и магнитное поле. Космические частицы, сталкиваясь с атомами и молекулами атмосферы, образуют так называемое вторичное космическое излучение, которое доходит до поверхности Земли. Интенсивность его почти в 50 раз меньше первичного.

Средняя мощность дозы космического облучения жителей Земли приблизительно равна 0,3 миллизивертам/год, а на уровне Лондон-Москва-Нью-Йорк достигает 0,5 миллизиверт/год. Смертельная однократная доза облучения для человека начинается примерно с величины 4 зиверт, а допустимая доза облучения за год составляет 1-5 миллизиверт.

Подавляющая часть первичных космических лучей приходит на Землю из Галактики – галактические космические лучи. Они содержат протоны и даже ядра металлов огромной энергии, прошивающие насквозь любое препятствие. Возраст галактических космических лучей, приходящих в Солнечную систему, составляет 2,5-3 млн. лет.

Радиация в космосе – это не только галактические космические лучи, но и лучи солнечного происхождения. Солнечные космические лучи генерируются при вспышках на Солнце, которые наблюдаются в виде гигантских протуберанцев над его по-

верхностью. Активность Солнца подвержена циклическим вариациям с периодом около 11 лет. Землю окружают также два радиационных пояса. Заряженные частицы захватываются магнитным полем Земли и движутся затем по замкнутым траекториям вдоль силовых линий магнитного поля, создавая пояса радиации.

Внутренний радиационный пояс Земли находится на высоте порядка 600-700 км. Был открыт группой американских учёных под руководством Джеймса Ван Аллена в 1958 г. после полёта ИСЗ «Эксплорер-1». Внешний радиационный пояс Земли был открыт советскими учёными во главе с С.Н. Верновым и А.Е. Чудаковым после полёта ИСЗ-3 в 1958 г. Расположен на высотах от 9000 до 45000 км.

Космические пилотируемые корабли и орбитальные станции летают на высоте порядка 400 км, что существенно ниже, чем высота первого радиационного пояса Земли.

Южно-Атлантическая магнитная аномалия у берегов Бразилии и Южной Африки. Мощность дозы радиации в аномалии) на 2-3 порядка выше, чем в средних широтах вне аномалии.

Однако существует отрицательная Южно-Атлантическая аномалия у берегов Бразилии и Южной Африки, где регистрируются большие потоки радиации. Именно здесь первый радиационный пояс, состоящий в основном из протонов (положительно заряженных частиц), «провисает» из-за существования глубоко под Землёй магнитной аномалии. Международная космическая станция и космические корабли, летающие над Землёй, «задевают» пояса радиации в течение короткого времени на витках, проходящих район аномалии. На других витках потоки радиации отсутствуют и не создают хлопот участникам космических экспедиций.

ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ДОЗИМЕТРЫ КОСМОНАВТОВ

Но всё же космическая радиация представляет определённую опасность для здоровья и жизни человека в орбитальном полёте. Поэтому анализ индивидуального радиационного воз-

действия на космонавтов очень важен при обеспечении защиты экипажа космического корабля.

Начиная с самых первых пилотируемых полётов кораблей «Восток», для контроля радиационной обстановки устанавливались бортовые радиометры.

В настоящее время космонавты в течение всего полёта должны носить индивидуальные дозиметры, измеряющие суммарную поглощённую дозу радиации за весь полёт. При внекорабельной деятельности космонавты крепят на скафандр «Орлан» второй дозиметр. Перед выходом показания дозиметра обнуляются, и по возвращению на станцию есть возможность определить, какую дозу радиации получил космонавт за время работы в открытом космосе.

Существует такое понятие, как суммарный профессиональный предел дозы космонавта. За полёт продолжительностью около полугода величина «суммарной максимальной дозы» составляет порядка одной десятой величины, которую может получить космонавт за время своей карьеры.

Имея информацию за весь космический полёт, врачи могут спрогнозировать последствия радиационного воздействия на экипаж и дать рекомендации о возможности участия членов экипажа в последующих космических полётах.

Показания персональных дозиметров недостаточно полно характеризуют дозовую нагрузку на организм космонавтов, так как относятся только к одной точке на поверхности тела и не учитывают глубину залегания критических органов и тканей космонавта, не дают возможность измерить распределения поглощённых доз внутри тела.

Для этих целей используются различные модели тела человека, называемые фантомами.

РАЗРАБОТЧИК ПЕРВОГО В СССР ФАНТОМ-МАНЕКЕНА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИИ НА ЧЕЛОВЕКА – СМИРЕННЫЙ Л.Н.

Лев Николаевич Смиренный – действительный член Международной академии астронавтики, почётный член Академии

космонавтики имени К.Э Циолковского, космонавт-исследователь, доктор технических наук.

В 1957 г. участвовал в ликвидации последствий аварии на Производственном объединении «Маяк» (предприятие по производству и хранению компонентов ядерного оружия), в результате которой произошел сброс радиоактивных отходов в реку Теча в районе города Челябинск-40.

В течение 10 лет инспектировал радиационное загрязнение атомных подводных лодок, ледокола «Ленин» и других объектов.

В конце 1950-х - начале 1960-х участвовал в работах по созданию и эксплуатации летающей атомной лаборатории на базе самолёта Ту-95 – стратегический бомбардировщик. На самолёте был установлен ядерный реактор. Проводил исследования характеристик космических излучений на больших высотах до 19 км, в качестве руководителя группы на самолёте Ту-144.

В качестве испытателя, в течение 14 суток находился в спускаемом аппарате при проведении испытаний систем жизнеобеспечения для космического корабля, предназначенного для облёта Луны.

В 1981-86 гг. – космонавт-исследователь отряда Института медико-биологических проблем (ИМБП).

В 1998 г. Л.Н. Смиренный защитил докторскую диссертацию по теме: «Разработка научно-методических вопросов определения доз ионизирующих излучений в условиях космического полёта».

Работал заведующим лабораторией обеспечения радиационной безопасности ИМБП.

При создании фантом-манекена, предназначенного для изучения влияния космических лучей на человека, главное - получить материал, близкий по химическому составу к биологической ткани и способный выдерживать перегрузки, возникающие на различных этапах полёта. Такой материал был разработан под руководством Л.Н. Смиренного сотрудницей Института медико-биологических проблем Эльвирой Литвиновой.

Проведя огромное число опытов, она подобрала соотношение эпоксидной смолы и зёрен пшеницы с добавлением древесных опилок, наилучшим образом удовлетворяющее поставленным требованиям.

Ленинградский государственный институт комплексного проектирования изготовил два фантом-манекена.

Один из человекоподобных манекенов впервые в СССР дважды совершил космический полёт: в 1969 г. - на станции «Зонд-7» по трассе Земля—Луна—Земля, а в 1970 г. - на искусственном спутнике Земли «Космос-368». Результаты показали, что при отсутствии солнечных вспышек радиационное воздействие на организм космонавта на этой трассе полёта не превышает допустимых норм.

Сейчас этот фантом находится в Государственном Политехническом музее. Наряду с наиболее ценными экспонатами он вошёл в книгу «Памятники науки и техники в музеях России».

Второй фантом - в фондах Мемориального музея космонавтики. Он представляет собой модель тела человека с усреднёнными параметрами – рост 170 см, вес 70 кг, одет в подлинный костюм полётный высотный. Принимал участие в научных экспериментах и исследованиях по изучению радиации в Институте медико-биологических проблем и на больших высотах во время полётов на самолёте ТУ-144 вместе со Смиренным Л.Н.

В настоящее время на Международной космической станции проводится российско-европейский эксперимент «Матрёшка-Р» с использованием фантом-манекена нового поколения. В подготовке этого эксперимента непосредственное участие принимали: Институт медико-биологических проблем РАН, Институт космической медицины из Кёльна и Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королёва.

РАДИАЦИОННО-ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ «МАТРЁШКА-Р»

Эксперимент «Матрёшка-Р» начался в январе 2004 г., когда на МКС были доставлены два, так называемых, фантома – европейский антропоморфный манекен и российский шаровой фан-

том. В эксперименте используется большое количество научной аппаратуры различного назначения. Отсюда название – «Матрёшка». Чувствительные датчики, которыми начинили оба манекена, позволяют исследовать, как происходит накопление дозы радиации в теле космонавта, в тех местах, где расположены, так называемые, «критические органы» тела человека.

26 февраля 2004 г. человекоподобный фантом, прозванный космонавтами «Мистер Рэндо», закрытый защитным кожухом, имитирующим скафандр, установили в открытом космосе на внешней поверхности МКС. В течение полутора лет фантом подвергался жёсткому воздействию космических лучей, после чего он вернулся на борт станции. Во время эксперимента впервые сопоставлялись данные о дозах в фантомах снаружи и внутри станции.

Шаровой фантом располагается внутри станции и перемещается по разным модулям Российского сегмента МКС, моделируя передвижение космонавта. В 2012 г. он побывал на японском модуле «Кибо», входящем в состав МКС, где уровень радиации примерно в полтора раза выше, чем в других отсеках станции. Эксперимент на японском модуле возобновился осенью 2013 г. Его проводит космонавт, врач-биолог Сергей Рязанский.

В эксперименте «Матрёшка-Р» также используется новый метод защиты от радиации – экран-шторка, которая имеет кармашки, в которые вставлены полиэтиленовые упаковки с влажными салфетками, используемыми для личной гигиены экипажей и для уборки станции. Шторка имеет секцию, открывающую иллюминатор. Такая дополнительная защита экипажей МКС позволила снизить дозу воздействия радиации на космонавта в каюте (где космонавты проводят около 8 часов в сутки) более, чем на 30% или на 10% в пересчёте за весь космический полёт.

Проведение эксперимента «Матрёшка-Р» запланировано до 2018 г.

Существует ещё антропоморфный фантом для эксперимента «Матрёшка». Фантом изготовлен из полиуретана, армиро-

ванного углеродными нитями, т.е. материала, который под воздействием радиации ведёт себя так же, как ткани человеческого организма. Внутри фантома, где реально располагаются жизненно важные органы человека, установлены детекторы космического излучения. Данный образец использовался для наземных тренировок космонавтов. В нашей стране с таким экспонатом можно познакомиться только в нашем музее.

СВЕТОВЫЕ ВСПЫШКИ В ГЛАЗАХ КОСМОНАВТОВ

Впервые об увиденных ими загадочных световых вспышках поведали астронавты Эдвин Олдрин и Нил Армстронг – участники знаменитой лунной экспедиции «Аполлон-11» в 1969 г., во время которой КК пришлось проходить РПЗ, где наибольшее скопление заряженных частиц.

На околоземных орбитах, куда проникает лишь небольшой процент первичного космического излучения, вспышки очень редки. Впервые вблизи Земли их наблюдал советский космонавт Н.Н. Рукавишников на корабле «Союз-10» в 1971 г. Оказавшийся на орбите много позже космонавт Г.М. Гречко уже ничему не удивлялся. «Закроешь глаза или отвернёшься в тёмный угол, даже не закрывая глаз, – вспоминал он, – и видишь вспышки. Вдруг будто трассирующая пуля пролетит или как звёздочка вспыхнет...».

Конечно, наблюдения космонавтов могли носить субъективный характер. Во время полёта корабля «Союз-22» в 1976 г. для регистрации этого явления был поставлен эксперимент, который так и назывался – «Вспышка», впервые применив специальное приспособление - очки «Маска-вспышка». Эксперимент проводили космонавты Валерий Быковский и Владимир Аксёнов. В первых же сеансах связи В.В. Аксёнов доложил: «Наблюдаю вспышки». Беспристрастный детектор также зарегистрировал факт прохождения заряженных частиц.

Исследование данного явления продолжилось на станции «Мир» и на МКС. На МКС в 2006-2012 гг. проводился международный эксперименте «Алтеа». При этом, параллельно с регистрацией заряженных частиц космических лучей, проходящих

через глаз, снималась электро-энцефалограмма головного мозга. Но до сих пор это загадочное явление до конца не изучено. Хочу привести один пример. В экспедиции «Аполлон-16» астронавты изучали вспышки в глазах при подлёте к Луне. Командир наблюдал в среднем одну каждые 3,6 минуты, пилот Лунного Модуля — одну каждые 1,3 минуты, а пилот командного модуля не наблюдал ни одной.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОСМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОМАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения безопасности длительных пилотируемых полётов в космос необходимо изучить влияние космической радиации сначала на простейшие живые организмы (микробы, дрожжевые клетки), растения, насекомых и животных.

В нашей стране разработана и в настоящее время успешно осуществляется долгосрочная программа биологических экспериментов в космических полётах. Эксперименты проводятся на борту пилотируемых космических кораблей и орбитальных станций, а также в полётах биологических спутников.

В космические аппараты помещали биологические объекты, обладающие разной радиочувствительностью:

- млекопитающие: мыши, крысы, морские свинки, обезьяны, собаки - Белка, Стрелка, Пчёлка, Мушка, Чернушка, Звёздочка и др.;
- земноводные: лягушки, тритоны, черепахи;
- птицы: японские перепела;
- насекомые: мухи-дрозофилы;
- растения, бактерии, вирусы и ряд других биологических объектов.

Только такое многочисленное представительство животного и растительного мира даёт возможность выявить как непосредственное действие ионизирующей радиации, так и её влияние на наследственность.

Впервые эксперимент по изучению влияния условий космического полёта на развитие японского перепела из эмбриона был проведён на борту орбитальной станции «Мир».

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОСМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА МАТЕРИАЛЫ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Присутствие радиации в космосе создаёт немало проблем не только космонавтам, но и конструкторам космических аппаратов. Высокая радиация влияет на материалы конструкций космических аппаратов, на оптические системы, электронную аппаратуру и т. д.

С развитием космонавтики начали проводиться глубокие исследования поведения материалов космических аппаратов в условиях космической среды. Появилось новое направление в науке – космическое материаловедение, в задачи которого входит исследование характеристик конструкционных материалов и покрытий, изменяющихся с течением времени под воздействием факторов космического пространства.

В настоящее время на Международной космической станции проводится эксперимент «Выносливость». Во время выхода в открытый космос 17 февраля 2012 г. российскими космонавтами О.Д. Кононенко и А.Н. Шкаплеровым была осуществлена установка блоков с образцами материалов на внешнюю поверхность МКС. Контейнеры будут находиться под воздействием открытого космоса до трёх лет, затем специалисты примут решение, годятся ли эти материалы для производства деталей космических кораблей.

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В БУДУЩИХ ПИЛОТИРУЕМЫХ МЕЖПЛАНЕТНЫХ ПОЛЁТАХ

Проблема безопасности человека в космосе до недавнего времени ограничивалась вопросами безопасности во время околоземных полётов. Перспектива пилотируемых полётов в межпланетном пространстве выдвигает совершенно новые вопросы.

Вдали от Земли межпланетный корабль оказывается не защищён её магнитным полем, тем самым многократно усиливается неблагоприятное воздействие космического излучения. Особенно опасны солнечные вспышки.

С 2010 г. Россия начала интенсивные исследования в области создания ядерных энергетических установок (ЯЭУ) межпланетного экспедиционного комплекса. При этом встал вопрос о необходимости применения противорадиационной защиты не только от негативного влияния космического излучения, но и от излучения самой ЯЭУ.

Конструкторы работают над проектом специального отсека-укрытия с более мощной защитой, что дополнительно снизит риск поражения.

В Белгородском государственном технологическом университете им. В.Г. Шухова разработаны перспективные термостойкие, высокопрочные радиационно-защитные композиционные материалы. Благодаря использованию особого механизма послойного формирования композита, радиационно-защитные свойства разработанных материалов значительно превосходят все имеющиеся аналоги.

Ещё один способ борьбы с этой проблемой – медикаментозный. Вполне вероятно, что будущие марсианские экипажи будут снабжены эффективными противорадиационными препаратами.

В настоящее время существуют проекты по созданию, так называемых, сверхпроводящих магнитов для создания вокруг корабля искусственного магнитного поля, которое позволит отводить большую часть тяжёлых заряженных частиц.

МОЛОДЕЖНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОСМОЦЕНТР ФГБУ «НИИ ЦПК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА

Захаров Олег Евгеньевич, начальник тренажерного отделения, Веденина Юлия Олеговна, специалист, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

Более 42% респондентов при опросе Всероссийского Центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ), состоявшегося в апреле 2012 года, считают, что неудачи в космосе являются свидетельством провала отечественной космической программы и кризиса в отрасли. А, в свою очередь, кризис вызван дефицитом кадров и «утечкой мозгов» (16%), недостаточным финансированием (15%), безответственностью и невнимательностью (10%). Так оценивает состояние отрасли наше общество накануне дня космонавтики.

Мы живем в эпоху все ускоряющегося технического прогресса. Космонавтика – есть показатель уровня технического развития общества, его прогресса и инновационности. Не отстать, удержаться на передовых позициях – наша задача. Для этого нужна гибкая модернизация экономики, уход от ее «сырьевого начала» в сторону эффективности, инновационности. Однако, ни модернизация, ни переход к инновационной экономике невозможны без критической массы людей, способных проектировать, управлять и поддерживать сложные технологические процессы. Сегодня инженерный корпус в России серьезно постарел, снизился уровень втузовского образования, молодежь избегает инженерной карьеры из-за низкого социального статуса и уровня оплаты. Еще хуже обстоят дела с высококвалифицированными рабочими. Мы еще как-то справляемся с эксплуатацией больших и сложных технических систем, но с созданием новых возникают трудноразрешимые проблемы.

Эксперты отмечают серьезное снижение квалификации большинства сегодняшних выпускников-инженеров. Главными

проблемами считают то, что обучение идет на основе физически и материально устаревшего оборудования, что средний возраст профессорско-преподавательского состава приближается к пенсионному, что используемые образовательные программы и технологии оторваны от реальных потребностей жизни, потребностей бизнеса, что студенты не имеют опыта решения реальных, практических задач. В результате, при сохраняющемся дефиците инженерных кадров, по данным Росстата, только 35% выпускников–инженеров идут работать по специальности.

В последнее время внимание правительства обращено на повышение уровня втузовского образования. Неоднократно Президент и Премьер-министр акцентировали свое внимание на необходимости привлечения молодых, перспективных и мотивированных инженерных кадров в экономику РФ.

Для выполнения этой задачи служит, в том числе, и дополнительное школьное образование, которое поможет изменить сложившуюся ситуацию. Самый благодарный возраст слушателей - это дети 10-12 лет. Если с этого возраста начать прививать любовь к точным техническим наукам, подогревать интерес к конструкторским разработкам и давать возможность самореализоваться ребенку в этой направленности, то уже через 5-6 лет повзрослевшие дети самостоятельно выберут технический вуз и добровольно свяжут свою судьбу с инжинирингом. Это, безусловно, благоприятно скажется на качестве производства, выведет страну на новый уровень технических разработок, скажется на качестве жизни населения и экономике страны в целом. В связи с этим, перед нами ставится серьезная задача по разработке грамотно составленных образовательных программ и форм преподнесения материала слушателям.

Актуальность дополнительного образования детей также вызвана и тем, что оно способно влиять на качество жизни, так как приобщает детей и подростков к здоровому образу жизни, раскрывает творческий потенциал личности, побуждает к достижению общественно-значимого результата. Этот вид образования помогает развитию склонностей, способностей и интере-

сов, гражданских и нравственных качеств, жизненному и профессиональному самоопределению подрастающего поколения.

Не стоит забывать, что выбор интересующей области дополнительного образования – это один из первых самостоятельных и серьезных выборов ребенка, в связи с этим необходимо грамотно разработать образовательную программу, а также ситуационно подстраиваться, мобильно модернизировать процесс обучения, и, с помощью системы поощрения, мотивировать ребенка на дальнейшую образовательную деятельность.

Следует опираться на следующие принципы дополнительного образования:

- свободный выбор ребенком видов и сфер деятельности;
- ориентация на личностные интересы, потребности, способности ребенка;
- возможность свободного самоопределения и самореализации ребенка;
-единство обучения, воспитания, развития;
- практико-деятельностная основа образовательного процесса.

Одной из основополагающих традиций Центра подготовки космонавтов является внимательное, заботливое и мудрое отношение к работе с подрастающим поколением по воспитанию интереса к познанию Космоса.

В ЦПК проводятся разнообразные программы по работе с детьми и молодежью в различных формах. Это конкурсы, научно-технические конференции, познавательные экскурсии и т.п.

Космоцентр представляет собой единый интегрированный программно-технический обучающий комплекс, реализованный с использованием современных информационных технологий. В его состав входят:

- комплекс полноразмерных макетов модулей орбитальной станции «МИР»;
- реконфигурируемый тренажер самолетов и вертолетов;

- многофункциональный тренажер «Виртуальный транспортный космический корабль «Союз-ТМА»;

- виртуальный Центр управления полетами;

- мультимедийный учебный класс;

- научная лаборатория;

- информационная зона.

Инновационность и уникальность Космоцентра в ЦПК заключается в наличии следующих факторов:

- интеграции начальной космической подготовки школьников и космонавтов;

- в использовании реального тренажерного оборудования и уникального УТМ ОК «МИР» для проведения занятий;

- занятия со слушателями проводят инструкторы и преподаватели, которые работают с космонавтами;

- в использовании групповых форм обучения для разработки и обоснования новых перспективных проектов;

- возможность сразу, на практике увидеть результаты полученных знаний, воплощенных в конкретные конструкции, технологии и эксперименты;

- использование передовых мультимедийных технологий и технологии виртуальной реальности для подготовки проведения занятий;

- комплексное восприятие материала и закрепление полученных знаний на практике, доведение их до уровня « умение»;

- использование информационно–обучающей среды (ИОС) для получения и проверки знаний, как с помощью преподавателя, так и самостоятельно.

Обратившись к статистическим данным деятельности Космоцентра за 2013 год, можно подытожить, что было проведено 72 лекционных и практических занятия, в которых приняли участие более 1500 человек из 28 школ из всех уголков России. Было проведено 160 познавательных экскурсий, на которых присутствовали 2300 человек, проводились многодневные программы («Путь к звездам», «Теоретические основы космонавтики», «Авиация и космос»). Было проведено 3 масштабных ме-

роприятия («Юнги космических кораблей», «Звездная Эстафета» и «Звездная Эстафета «Чайка» в космосе»), где дети дома самостоятельно изучали основы космонавтики и историю освоения космоса. Лучшие из лучших были приглашены в Звездный городок, в ЦПК им. Ю.А. Гагарина, в наш Космоцентр, где ребята продемонстрировали уже имеющиеся знания, поделились своим опытом с другими ребятами, а также узнали много нового уже в стенах Центра.

С каждым годом, в Космоцентре разрабатывается и модернизируется все больше и больше образовательных программ, расширяется выбор и направленность предлагаемого материала. На данный момент можно выделить следующие формы работы:

- познавательные экскурсии;
- 1-2-дневные занятия;
- проектно-ориентированные занятия по программам;
- космические лагеря;
- волонтерское движение.

Для организации и проведения квалифицированного и качественного занятия со школьниками сотрудниками Центра используется учебно-тренировочный макет станции «Мир», специализированные интерактивные и мультимедийные классы, созданные в Космоцентре. На сегодняшний день, в практике по профессионализации школьников в системе обучения космонавтов накоплен обширный арсенал подходов и приемов для большего осмысления данной профессии и профессий, без которых российская космонавтика просто не сможет существовать.

Ведется разработка новых долгосрочных образовательных программ, рассчитанных на многочасовой курс лекционных занятий с привлечением имеющихся технических средств, что позволит изучить всю сложность и многогранность космонавтики, а также воплотить на практике уже полученные на занятиях знания.

Отслеживая тенденцию интереса посещающих нас детей к космонавтике, становится очевидна необходимость создания на базе Космоцентра детского объединения, как формы дополнительного образования.

Выделяют следующие формы:

-ансамбль- группа - мастерская - театр;

-кружок- клуб- студия- школа.

После анализа специфики и задач каждой из форм дополнительного образования выяснилось, что наиболее подходящей формой является клуб. При Космоцентре планируется организовать клуб «Юные космонавты».

Клуб – объединение детей и подростков на основе совпадения интересов, стремления к общению, совместному проведению досуга и отдыха.

К основным задачам клуба относятся:

- организация досуга детей: развитие коммуникативных умений;

- развитие навыков самоуправления и самостоятельности воспитанников.

Отличительными признаками клуба являются наличие:

- органов детского самоуправления;

- творческих взаимосвязей в коллективе: сотрудничество воспитанников разных возрастов, коллективная творческая деятельность детей и педагогов, общие дела членов клуба, традиции коллектива;

- символика и атрибутика: творческое название, девиз, эмблема, знаки отличия, форма и т.д.

- устав клуба, как основного документа, определяющего права и обязанности членов клуба, порядок деятельности объединения.

Социальная эффективность создания подобного клуба заключается в следующем:

- патриотическое воспитание детей и укрепление духа патриотизма и гордости за достижения страны в науке и технике;

- самоопределение и профориентация подрастающего поколения;

- пропаганда здорового образа жизни;

- расширение кругозора и углубленное изучение интересующей тематики;

- раскрытие творческих способностей;

- социальная адаптация и раскрытие лидерских качеств;

- организация досуговой деятельности детей и молодежи, что позволит снизить риск попадания ребенка в неблагоприятную компанию.

Космонавтика является многопрофильной деятельностью, требующей знаний во многих областях науки. Например, в математике, биологии, химии и т.д. Занятия в клубе помогут освоению школьной программы, а также изучению специфических тем, не входящих в школьный курс.

Планируется в корне модернизировать саму систему обучения. Чтобы отойти от консервативных форм образования и «идти в ногу со временем» будет разработан виртуальный портал, с помощью которого будут доступны электронные библиотеки, справочные материалы, мультимедийные ресурсы. Это значительно сократит время и трудозатраты на поиски нужной и интересующей информации. Особое значение в списке электронных образовательных ресурсов имеют интерактивные обучающие программы: мультимедийные курсы, виртуальные лаборатории и музеи, анимационные модели, а также другие необходимые элементы в самостоятельной работе обучающихся.

С момента открытия Космоцентра проводится опрос среди детей, неоднократно приезжающих к нам на образовательные программы. Анкета состоит из 26 вопросов, затрагивающих, как тематику космонавтики, так и специально разработанные вопросы по профориентации на аэрокосмическую отрасль. Проанализировав динамику ответов за 2012-2013 года, можно сделать вывод, что процент детей, желающих связать свою судьбу с техническими специальностями, значительно вырос. После проведения образовательных программ у детей складывается бо-

лее целостная картина о «космических профессиях». А это означает, что Космоцентр является не только просветительско-образовательным учреждением, но и служит выполнению задачи профориентации.

Можно предположить, что с созданием клуба «Юных космонавтов» еще большее количество абитуриентов будет стремиться на технические специальности, а затем и продолжит свою работу в космической отрасли.

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ РАБОТЫ МУЗЕЯ АВИАЦИИ И КОСМОНАВТИКИ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ЛИЦЕЯ ИМЕНИ Ю.В. КОНДРАТЮКА

Сунцова Наталья Витальевна, руководитель Музея авиации и космонавтики, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г. Новосибирск

Школьный музей является структурным подразделением образовательного учреждения, которое создается с целью совершенствования учебно-воспитательного процесса, развития системы дополнительного образования.

Музей Аэрокосмического лицея – музей специализированного учебного заведения, основными задачами которого является пропаганда идей освоения космоса, истории развития авиации.

Лицейский музей способствует формированию навыков:

- поисковой, проектной, исследовательской деятельности;
- приобретение опыта партнерских отношений;
- формирование умения работать в команде и навыков групповой кооперации.

Одна из частей гуманитарной составляющей учебного процесса

В конце учебного года учащиеся лицея, как и всех образовательных учреждений страны, проходят практику. Однако, в отличие от обычных школ, в лицее практика учебная. Она подразделяется на ознакомительную, учебно-познавательную и исследовательскую.

Новосибирск – город, в котором сосредоточены все авиационные учреждения и организации, необходимые для создания и использования летательных аппаратов: академические и научно-исследовательские институты, конструкторские бюро, авиационно-производственные объединения, авиационно-ремонтный завод, два аэропорта, аэроклуб, факультет летательных аппаратов НГТУ, авиационный колледж.

За время практики ребята не только знакомятся с учреждениями и организациями авиационного профиля, но и собирают необходимый материал для исследовательской работы, для оформления экспозиций музея.

Ознакомительная практика:

- Музей города Новосибирска;
- Музей аэроклуба;
- Музей А.И.Покрышкина;
- Музей НАЗ им. В.П.Чкалова;
- СибНИА им. С.А.Чаплыгина;
- Музей ПВО;
- Музей связи Сибири;
- Музей авиации и космонавтики Аэрокосмического лицея.
- Учебная практика для учащихся девятых классов состоит в изучении основ аэродинамики и прочности ЛА.

Она проходит в лабораториях:

- НГТУ;
- СибНИА;
- Авиационного колледжа;

Исследовательская практика:

- СибНИА им С.А.Чаплыгина;
- Институты Академгородка.

Музей авиации и космонавтики Аэрокосмического лицея

В результате работы в областном архиве и музее Октябрьского района был собран материал по теме «Закаменский аэродром», после прохождения практики в аэроклубе в фондах лицейского музея появились исследовательские работы цикла «Воспитанники Новосибирского аэроклуба».

По результатам исследовательских работ, с применением информационных технологий создаются новые экспозиции:

- С.П.Королев;
- Аэродинамики Сибири;
- Новосибирский Аэроклуб;
- К.Э.Циолковский и другие.

Технология проведения практики в музее:

- выбор темы;
- написание плана работы;
- подбор материала;
- анализ материала, структурирование;
- сканирование, набор текста, компоновка;
- создание видеоряда и текста экскурсии, урока;
- создание экспозиции.

При всем при этом необходимо учитывать личность педагога, который руководит практикой. Основной путь к успеху – это заинтересованность педагога, его увлеченность, умение сформулировать задачу (конечный результат), просчитать дальнейшую работу в продолжение той или иной темы исследования.

Педагог не должен самоустраняться, дав задание учащимся. Он обязан искать и открывать вместе с ребятами. Именно тогда будет сотворчество и сотрудничество, а, соответственно, и результат работы. От такого педагога учащиеся не уйдут и по окончании практики.

С отдельными учащимися мы начинаем работать в течение учебного года в счет практики. Это необходимо, если:

- учащиеся заранее знают, что они уедут с родителями;
- намечается выполнение большого объема работы в музее;
- предполагается развитие темы на следующий учебный год.

Исследовательская практика проходит не только в Новосибирске.

Ежегодно мы с ребятами выезжаем в Международную космическую школу на Байконур. В группу набираются учащиеся разных возрастов.

На Байконуре мы знакомимся с экспозицией Музея космодрома и города Байконур, МИКами, стартовыми площадками «Зенит», «Протон», «гагаринским» стартом, гостиницей «Космонавт», аллеей космонавтов.

На базе МКШ им. В.Н.Челомея проводится конференция исследовательских работ, видеолекторий, уроки ракетомоделирования и астрономии.

Мы называем эту тематическую поездку практикой, поскольку каждый учащийся получает свое задание.

Семиклассники и восьмиклассники делают презентации о космодроме, стартовых комплексах, экспонатах музея на русском и английском языках.

Девятиклассники описывают технологию изготовления ракеты, составляют технологические карты, чертежи, предоставляют готовые изделия.

Десятиклассники, получив задание еще в лицее и, подготовив теоретический материал, подкрепляют свою работу фото- и видео-материалом, создают голосовые энциклопедии, виртуальные экскурсии по Байконуру.

В год 80-летия со дня рождения Ю.А.гагарина нами была проведена подготовка к празднованию. Началась подготовка с октября 2013 года.

1.Просмотр документальных фильмов:

- «Три дня жизни Гагарина и вся жизнь»;
- «Юрий Гагарин» - 1969г.;
- «Наш Гагарин» - 1971г.;
- «Вспоминая Юрия Гагарина»-1980г.;
- «Улыбка Гагарина» -2009 г.

2.Подготовка исследовательских работ по темам:

- Родословная Ю.А.Гагарина;
- Учителя Юрия Гагарина;
- Миссия мира;
- Филателистическая Гагариана;
- Дотянуться до неба;
- Путь к звездам;
- Олимпиада в Сочи и космонавтика;
- Они были первыми.

3.Проведение конференции «Человек. Земля. Вселенная».
4.Проведение классных часов.
5.Открытие новой экспозиции в музее.
6.Проведение экскурсий по экспозиции.
7.Проведение мероприятия «Гагаринская весна.

КРАЕВЕДЕНИЕ КАК ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В РАБОТЕ МУЗЕЙНОЙ КОМНАТЫ КОСМОНАВТИКИ В СИСТЕМЕ ГРАЖДАНСКОГО И ПАТРИОТИЧЕСКОГО СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ

Катько Людмила Владимировна, учитель, ГУО «Средняя школа №2 имени А.К. Флегонтова г. Червеня», г. Червень, Республика Беларусь

Беларусь - особенная страна. Эта страна особенна своими людьми — открытыми, талантливыми, дружелюбными и терпеливыми. И мы точно знаем, что даже те, кого судьба занесла за

пределы Беларуси, всё так же гордятся ею и всё так же считают себя белорусами. Потому что Родина всегда остается Родиной, ее, как и родителей, не выбирают, ее любят не за что-то, а просто так. Без причин и объяснений.

В мире все связано. Изучая историю своего района, мы волей–неволей знакомимся с людьми, жившими в ту или иную эпоху, людьми, родившимися на этой земле или переехавшими по каким – то причинам. В жизни так бывает, что человек родился в одном месте, а прожил всю жизнь в другом краю. Определенное время выдвигает своих героев. Это не обязательно герои военных действий. В мирное время героями можно назвать людей, которые оставляют после себя, а может и при жизни, что-то важное, то, благодаря чему их будут помнить, о них будут говорить.

23 октября 2012 года состоялся старт космического корабля «Союз ТМА-06М». Его командир — наш земляк, уроженец города Червеня — Олег Новицкий принял космическую эстафету у старшего «звездного поколения», прославленных белорусов Петра Климука и Владимира Ковалёнка.

Олег Викторович Новицкий стал 114-м космонавтом, преодолевшим земную гравитацию. Так что его можно назвать нашим Юрием Гагариным! Все, кто знает этого человека, говорят, что, прежде всего, он улыбается везде и всегда. Именно поэтому многие сравнивают нашего земляка с Гагариным. Причем первого советского космонавта Олег Новицкий напоминает не только удивительным обаянием, но и определенным внешним сходством. В истории суверенной Беларуси Олег тоже стал первым космонавтом. Новицкий не раз признавался, что, где бы он ни был, в душе всегда чувствует себя белорусом.

Подвиг нашего земляка Олега Новицкого является примером мужества и героизма. Именно на примере его жизни, его коллег – космонавтов, белорусских космонавтов Петра Климука и Владимира Ковалёнка, специалистов науки и техники подростки смогут открыть для себя две грани самовоспитания: соб-

ственно – познавательные и чисто человеческие, духовно-волевые.

С того момента, как мы узнали о том, что выпускнику нашей школы предстоит полёт в космос, в школе началась активная работа по сбору материалов, связанных с жизнью и деятельностью Олега Викторовича Новицкого. В рамках проекта «Жизнь дана на добрые дела» был открыт уголок, посвященный выпускнику-космонавту. Перед стартом состоялась встреча педагогов и учащихся с Олегом Викторовичем .

Был решен вопрос о создании музейной комнаты на базе нашего учреждения образования.

Школьная музейная комната – это музей в миниатюре, отражающий связь родной нашей Червенщины с освоением космоса. Он станет составляющим звеном образовательного процесса школы, создаст благоприятные условия для индивидуальной и коллективной деятельности учащихся, поможет развивать у них умение самостоятельно пополнять свои знания, ориентироваться в потоке научной информации.

Меня, как и каждого учителя, волнуют вопросы, связанные с воспитанием патриотизма и формированием у учащихся гражданских позиций. Я считаю, что воспитание любви к Родине и формирование достойного гражданина должны стать основными составляющими в учебно-воспитательной работе школы. Здесь очевидны огромные возможности краеведческой деятельности, которая позволяет воспитывать патриота и гражданина не на абстрактных идеалах, а на конкретных примерах, приобщать ребят к культурному наследию страны и «малой родины». Наша цель – научить ребят любить, уважать свой народ, землю, край, Родину. Ведь краеведение обращает к прошлому, настоящему своей страны, чтобы школьники, зная свои корни, могли создать достойное будущее.

Работа музейной комнаты космонавтики стимулирует и подсказывает темы и направления дальнейшей работы по изучению вопросов, связанных с развитием космонавтики и истории своего края. А все собранные материалы, представленные в

музее, содействуют пропаганде среди учащихся новых знаний о своем родном крае в тесной взаимосвязи со всей страной, привлекают в краеведение новых исследователей, формируя у них навыки общественно-полезной деятельности.

Актуальной задачей музейной комнаты космонавтики стала фиксация происходящих событий, связанных с освоением космоса и краеведением, формирование банка данных, интервьюирование участников и очевидцев событий, связанных с жизнью и деятельностью Олега Новицкого и других участников данного процесса.

Целью создания музейной комнаты стало доказательство обоснованности открытия её для развития личности учащихся и влияния на жизнь школы и города, гражданского и патриотического становления личности подростков.

Для достижения данной цели мы провели опрос среди учащихся, учителей и жителей города о целесообразности и значимости создания музейной комнаты космонавтики, собрали необходимую информацию об Олеге Викторовиче Новицком, о развитии космонавтики, о музеях космонавтики в РБ, составили проект музея.

На первом этапе нашей работы был запланирован социологический опрос. Чтобы выяснить, какую роль играет музей в школе, пионеры-активисты и члены БРСМ провели анкетирование среди учителей , учащихся нашей школы, а также среди жителей города Червень. Всего опрошено было 93 человека.

Для учителей и жителей города были предложены следующие вопросы:

1. Нужен ли в школе свой музей космонавтики? Зачем?

2. Часто ли бываете в различных музеях?

3. Является ли создание музея средством воспитания у молодёжи чувства патриотизма?

4. Даёт ли создание музея космонавтики возможность нашему небольшому городку внести свою лепту в космическую программу Россия - Беларусь?

Все опрошенные были практически единодушны в своих ответах:

- музей помогает выстроить воспитательную работу;
- можно наглядно провести урок по истории Червенщины;
- можно привести детей на экскурсию вместо урока по параграфу учебника;
- в наш город будут организовывать экскурсии с целью посещения музея космонавтики;
- музей способствует развитию исследовательских навыков учащихся;
- о существовании нашего маленького города узнают не только в Беларуси, но и в России, и других странах.

Вопросы, заданные учащимся:

- Нужен ли в школе свой музей? Зачем?
- Часто ли вы бываете в музеях?
- Нравится ли тебе посещать музей?
- Какие экспонаты запоминаются больше всего?
- Воспитывает ли музей чувство патриотизма?
- Вот наиболее интересные ответы учащихся:
- музей – это наша гордость;
- благодаря музею о нас могут узнать не только в городе, а и во всей Беларуси, в России и других странах;
- в музее можно проводить уроки, они будут проходить быстрее, интереснее.

Результатом поисково-исследовательской деятельности учащихся и педагогов стало создание на базе нашего учреждения образования музейной комнаты космонавтики. Создание этой комнаты вызвано стремлением участников образовательного процесса знать больше о человеке, который является выпускником нашей школы, о людях, участвовавших и участвующих в освоении космоса и развитии космонавтики.

Открытие музейной комнаты состоялось 3 сентября 2013 года. Этот день стал знаменательным не только для нашей школы, но и для всего города. На празднике присутствовал сам Олег Викторович вместе со своей мамой, Новицкой Валентиной Эду-

ардовной. Освещали это мероприятие телевидение, местная пресса.

Знакомство школьников с космонавтикой после такого значительного события в истории не только нашей школы и города, а и республики, позволит вернуть в школу элемент романтики, воодушевления и энтузиазма, побудит учащихся к поиску нового, расширит кругозор. В их умах, мы уверены, сформируется образ национального героя-летчика, летчика-космонавта. Он полетел в космос и тем самым осуществил мечту любого мальчишки. Именно мечту, ведь к звездам пускают не всех.

Работа нашего музея ведётся по четырем основным направлениям:

1. Пропаганда жизни и деятельности Олега Новицкого и других земляков, имеющих непосредственное отношение к развитию космонавтики.

2. Пропаганда достижений российской (советской) и белорусской космической науки.

3. Краеведение.

4. Популяризация профессии лётчика-космонавта.

Функции музея космонавтики:

- центр историко-патриотической работы школы;
- хранилище документов и материалов по истории и развитию космонавтики в Республике Беларусь, по истории становления и развития школы;
- центр развития детского самоуправления;
- центр исследовательской и просветительской деятельности в городе.

Наша исследовательская деятельность направлена на формирование интереса к истории, истории своей малой Родины, воспитание чувства гордости за своих земляков и уважения к ним, воспитание патриотов, людей горячо любящих свою Родину, свой родной край, свою семью. Академик Дмитрий Сергеевич Лихачев сказал: «Любовь к родному краю, знание его истории – основа, на которой только и может осуществляться рост духовной культуры всего общества».

В настоящее время в школе сложилась система краеведческой работы. В нее вошли собственно краеведческий компонент « Игуменоведение», краеведение как основное направление работы музейной комнаты космонавтики, краеведческий компонент на уроках истории, обществоведения и во внеклассной работе.

Организация экскурсий и музейных мероприятий, проводимых на базе нашей музейной комнаты – это живой контакт, взаимодействие с посетителями. Это способность передать особый мир связи с космосом, воплощённый в фотографиях космонавтов, учёных-астрономов и предметах, которые говорят на своем «безмолвном» языке об исторических свершениях, великих открытиях в области космонавтики.

Будучи тесно связанным с жизнью района, города, где находится наше учреждение образования, школьный музей неизбежно выходит за рамки школьной жизни. Он становится поисково-творческой лабораторией школьников, становится результатом совместного коллективного труда учащихся и учителей, который широко используется в учебно-воспитательном процессе школы. Школьный музей является местом научно-педагогической обработки материалов, которые собирают ребята, местом создания исследовательских проектов.

Весной прошлого года учащиеся нашей школы Колтун Дмитрий и Высоцкая Карина приняли участие в работе научно-практической конференции по истории с исследовательским проектом «И из Червеня в окошко видно космоса немножко» и были награждены дипломом 3степени. А осенью этого учебного года пятеро учащихся нашего учреждения образования были приглашены в лагерь «Орлёнок», где представляли нашу республику, наш город, нашу школу на смене «Объединённые космосом».

Ребята с большим удовольствием посещают нашу музейную комнату. Большая работа проводится по подготовке экскурсоводов из числа учащихся. Их рассказы доходчивы, интересны.

Музейная комната участвует в разработке и реализации многочисленных акций. Учащиеся школы уже приняли участие в конкурсе музейных комнат, где представляли свой ролик о работе по созданию в учреждении образования музейной комнаты. Добрые отношения сложились у нашей музейной комнаты с Новицкой Валентиной Эдуардовной, мамой Олега Викторовича. Классные руководители часто приглашают нас на классные часы с лекциями и экспозиционным материалом. Исследовательская работа учащихся, как я уже отмечала ранее, связана с краеведением. Темы исследовательских работ учащихся избраны не случайно, а исходя из запросов музейной комнаты. За короткий срок существования нашей музейной комнаты ребятами проделана большая исследовательская работа. Собран материал и создана по нему экспозиция, посвящённая белорусам, имеющим отношение к развитию космонавтики и освоению космоса. Также идёт подготовка по созданию новой экспозиции, посвящённой нашему земляку Александру Дмитриевичу Качану, который 21 год посвятил службе на космодроме Байконур.

Краеведческая работа - дело не новое, но новизна в том, что она имеет более широкую педагогическую идею в плане воспитания духовности, уважения к своей семье, родителям, соседям и просто односельчанам. Ведь одна из десяти заповедей гласит: «Чти родителей и прародителей и все сотворенное ими сохраняй и почитай».

Беларусь — особенная страна. Решение множества проблем в жизни страны во многом зависит от уровня сформированности гражданской позиции у подрастающего поколения. Приоритетным направлением и составными частями образовательного процесса является именно гражданское и патриотическое воспитание обучающихся. Среди человеческих чувств выделяется необыкновенно прекрасное по своему благородству чувство любви к Родине. Яркое и чистое, как родник, оно хранится где-то глубоко в тайниках человеческой души и по мере надобности проявляет себя, начиная от нежной любви к родному краю и доходя до высокого гражданского звучания. Патрио-

тическое чувство не возникает у людей само по себе. Среда, образ жизни в семье, отношения в школьном коллективе – это все формирует патриотизм. В школьные годы закладываются основы добрых чувств – любви к людям, к труду, к родной природе, к своей Родине. Чтобы иметь гражданскую позицию, нужно, чтобы даже ребенок осознавал себя личностью, осознавал свою значимость и важность в человеческом обществе. И здесь особая роль в формировании гражданина, воспитании чувства патриотизма принадлежит нашей школьной музейной комнате, где на конкретном материале ребята узнают о наших земляках, их славных делах.

Занимаясь исследовательской работой, подростки открывают для себя много нового: изучают историю своей страны, своего края, много интересного узнают о жизни и простых людей, живущих с ними рядом, и о своих прославленных земляках. Эти замечательные люди своим каждодневным трудом приносят пользу обществу, работают на благо своего края и процветания всей страны. Долг каждого человека - уважительно относится к истории родного города, края, научиться хранить память о земляках. Мы должны помочь ребятам найти дорогу к добру, справедливости, милосердию, испытывать чувство гордости и гражданского достоинства.

Мы гордимся своей страной. За ее стойкость. За ее красоту. За ее душевность. Мы должны знать героев сегодняшнего дня. Ведь главное богатство любой страны – это люди. Именно гордость за своих земляков способствует развитию чувства патриотизма у молодых людей.

Литература:

1. Андреев, М. Беларусь-Россия: вместе в космосе / М.Андреев // Экономика Беларуси. – 2008. – №2. – С.84-87.
2. Карпова, О.Б. Школьный музей: жизнь в творчестве: методические рекомендации в помощь организаторам музеев учреждений образования / О.Б.Карпова. – Вологда. - 2006.- С.14-16.
3. НАН Беларуси. Инфографика. Космическая программа Беларуси [Электронный ресурс]. – 2013.- 11апр. URL:(

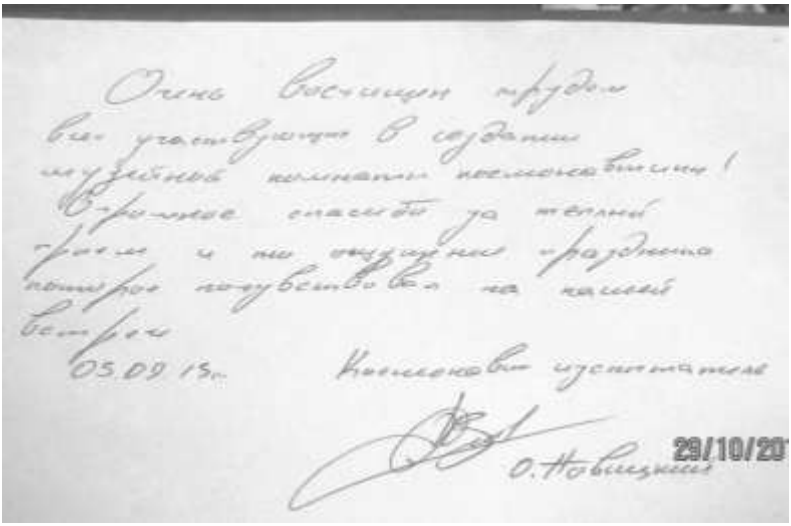
http://www.belta.by/ru/infographica?id=1432). Дата доступа 18.01.2014г.
4. Солонец, Г. Наш космонавт Олег Новицкий / Г. Солонец // Белорусская военная газета. - 2012.- 24 окт. – С.1.
5. [Интернет-ресурс].URL:(belarus-economy.by/econom.nsf/all/.../$File/84-87.pdf)от 17.09.2013г.
6. [Интернет-ресурс].URL: (http://www.cherven.by/?p=24397). Дата доступа 12.11.2013 г.

Иллюстрации:

Встреча учащихся школы с Олегом Викторовичем Новицким

На встрече с О.В. Новицким

На встрече с Олегом Новицким



Очень восхищен трудом
всех участвующих в создании
музейной комнаты космонавтики!
Огромное спасибо за теплый
прием и то ощущение праздника
которое почувствовал на нашей
встрече
05.09.13г. Космонавт-испытатель
О. Новицкий
29/10/20

Запись О. В. Новицкого в книге отзывов музейной комнаты

В музейной комнате космонавтики

В лагере «Орлёнок» во время встречи с О.Новицким

Наши учащиеся во время пребывания в лагере «Орлёнок»

Наш Дмитрий Колтун представлял Республику Беларусь во время марафона с американской астронавткой Санитой Уильямс.

МАРК ГАЛЛАЙ – ИНСТРУКТОР-МЕТОДИСТ ПЕРВЫХ КОСМОНАВТОВ.
ПОСВЯЩАЕТСЯ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ М.Л. ГАЛЛАЯ

Величко Клара Николаевна, с.н.с., ГБУК «Мемориальный музей космонавтики», г. Москва

В фонде редкой книги Мемориального Музея Космонавтики бережно хранятся книги писателя Марка Лазаревича Галлая: «Через невидимые барьеры», «Испытано в небе», «С человеком на борту», «Я думал: это давно забыто».

Первая книга – «Через невидимые барьеры» – с посвящением автора главному конструктору С.П. Королёву: «Многоуважаемому Сергею Павловичу, незримо присутствующему в этих

записках («зримое присутствие» уничтожила цензура) – в знак глубокого уважения и с неизменными пожеланиями здоровья, больших успехов и счастья – от «Марка Аврелия» – автора этой книги 06.03.61 г. Марк Галлай». В этом автографе привлекает внимание необычная, и даже загадочная подпись – «Марк Аврелий». Возможно, в разговорах С.П. Королева и М.Л. Галлая имя римского императора, написавшего 12 книг под названием «К самому себе», всплыло в связи с тем, что летчик-испытатель М.Л. Галлай тоже стал писателем, стремившимся зафиксировать для истории события и воспоминания, связанные с развитием авиации и космонавтики. Это предположение, может быть, могли бы прояснить рукописи М.Л. Галлая, которые еще не изучены.

Второй автограф: «Евгению Анатольевичу, в знак глубокого уважения, большой человеческой симпатии и полного единомыслия по всем вопросам на земле, в небесах и в космосе. 14 июня 1961 г. Марк Галлай».

Интригующие посвящения! Почему писатель Марк Галлай дарит свои первые книги главному конструктору Королёву и первому начальнику Центра подготовки космонавтов ВВС Евгению Анатолиевичу Карпову? Ответ мы находим в его книгах. Оказывается, С.П. Королёв, Е.А. Карпов и М.Л. Галлай вместе готовили первых космонавтов и отправляли в космос Юрия Алексеевича Гагарина.

Марк Галлай – человек-легенда. Его биография уникальна. Она соединяет историю отечественной авиации 30-х-50-х годов и отечественную космонавтику 60-х годов XX века. Марк Галлай стоял у истоков формирования двух новых профессий XX века – лётчика-инженера и лётчика-космонавта.

Он родился 16 апреля 1914 года в Санкт-Петербурге. Отец – Лазарь Моисеевич – инженер-энергетик, мать – Зинаида Александровна – артистка. Обычная петербургская семья, обычный петербургский мальчик. Смолоду Марка Галлая отличали не по годам серьёзное отношение к жизни, целеустремлённость, железная самодисциплина, уверенность в своих силах – качества,

позволявшие преодолевать ему все видимые и невидимые препятствия.

В 1930 году, сразу после окончания средней школы, 16-летний Марк Галлай устроился на работу на Ленинградский машиностроительный завод «Красный Октябрь». Сначала определили учеником токаря в инструментальный цех, а затем довольно скоро он стал токарем.

В 1932 году он поступает в Ленинградский институт инженеров ГВФ, но в 1935 году переводится в Ленинградский политехнический институт, где был собственный аэроклуб с небольшим аэродромом, что позволяло совмещать учёбу с лётной практикой. Это позволило ему стать лётчиком-испытателем. В 1936 году, после защиты дипломной работы, перспективного молодого специалиста оставили в ЦАГИ (Центральный Аэрогидродинамический Институт). Мечта сбылась – он стал первым лётчиком-испытателем ЦАГИ с высшим техническим образованием!

Приступив к работе в летном отделе ЦАГИ осенью 1937 года, Марк Галлай неожиданно для себя обнаружил, что стал коллегой по профессии «звезд» отечественной авиации – В.П. Чкалова, М.М. Громова, А.Б. Юмашева и других прославленных летчиков – первых Героев Советского Союза. В плохую погоду в летной комнате собирались все вместе – и «звезды», и «молодые» (разница между ними была не столько в возрасте, сколько в пилотажном стаже: летчик-испытатель начинается с 600-800 часов полета, считал Галлай). В эти часы летная комната превращалась в авиационный университет. Такими своеобразными способами шла передача летного опыта и мастерства от «стариков» молодежи. Марк Галлай жадно впитывал всю информацию, понимая, какой грандиозный личный опыт она отражает, какой ценой за нее заплачено.

У Марка Галлая сложилась репутация надежного летчика-испытателя, человека долга, добросовестно выполняющего полетные задания. На чем только не летал он в последние предвоенные годы! Казалось, нет таких типов самолетов, за штурва-

лом которых бы он не сидел. Что Марк Галлай только не испытывал («Як-3», «ЛаГГ-3», «УТИ-4», «МиГ-3» «Ла-5», «Пе-2», «Пе-8», «АНТ-40»)! Причем, это всегда были сложные и рискованные испытания. Это привило ему столь необходимые летчику-испытателю универсальность и мастерство высшего пилотажа.

22 июля 1941 года. Ровно месяц, как идет Великая Отечественная война. Первый, ночной налет немецкой авиации на Москву. Небо столицы защищали зенитчики и летчики ПВО, в их числе летчики-испытатели ЦАГИ («золотой запас» авиации). В то время только они умели летать ночью, как днем. В тот июльский вечер Марк получил задание: «Высота три с половиной тысячи метров. Центр города Москвы. Обнаружить противника. Атаковать! Уничтожить!». Марк Галлай на истребителе «МиГ-3» встретился с немецким «Дорнье-215», открыл огонь по кабине и моторам. «Дорнье-215» клюнул носом и провалился в ночную тьму. Это был первый самолет «люфтваффе», сбитый в первом ночном воздушном бою в небе Москвы, – первый из 1076 немецких бомбардировщиков, сбитых над Москвой нашими летчиками.

В начале августа 1941 года, в Кремле, М.Л. Галлаю вручили боевой орден Красного Знамени за первый немецкий самолет, сбитый в ночном небе Москвы. Всего за неполные два года войны М.Л. Галлай был награжден четырьмя боевыми орденами! Начинал войну гражданским летчиком, закончил войну майором ВВС.

После окончания Второй мировой войны в двери постучалась реактивная авиация, и Галлай приступил к испытанию реактивных самолётов. Летом 1946 года на аэродроме ЛИИ ЦАГИ появился первый реактивный самолет-истребитель «МиГ-9», испытанием которого занимался и Марк Галлай. В 1947 году, летом, Марк Галлай едва закончил испытания летающей лаборатории, представлявшей собой серийный двухмоторный бомбардировщик «Ту-2» с подвешенным под фюзеляжем реактивным двигателем «РД-5», как его срочно отправили в Казань – принимать новый дальний высотный скоростной стратегический

бомбардировщик «Ту-4». Параллельно Марку Галлаю поручили испытывать истребитель «И-215». Бывали дни, когда ему приходилось летать «вперекидку», пересаживаясь из кабины одного самолета в другой и обратно. Выручал универсализм, приобретенный еще в предвоенные годы.

Наступил 1950 год. Марку Галлаю исполнилось 34 года. Летчика-испытателя первого класса увольняют из ЛИИ ЦАГИ «по сокращению штатов». Он стал безработным: в какое бы КБ, НИИ, НПО не обращался, всегда везде встречал вежливый отказ. Марк Галлай уже подумывал, не податься ли ему в полярную авиацию или отправиться на Дальний Восток, как вдруг неожиданно в его судьбу вмешался Н.А. Булганин, в то время – заместитель председателя Совета Министров СССР. На письмо-жалобу Марка Галлая, посланную на его имя, он наложил резолюцию: «Предоставить подполковнику Галлаю работу, соответствующую его опыту и квалификации, без морального и материального ущерба». В соответствии с этой резолюцией Марку Галлаю предоставили работу на летно-испытательной базе НИИ-17, которым руководила В.С. Гризодубова, Герой Советского Союза. Марк Галлай оказался в НИИ-17 единственным летчиком-испытателем, освоившим реактивные самолеты, и ему В.С. Гризодубова поручила провести испытания радиолокационного оборудования истребителей-перехватчиков «Ла-200», «И-320», «МиГ-17», «Як-25». В НИИ-17 Марк Галлай работал в 1950–1953 годах, т.е. до самой смерти И.В. Сталина, когда «борьба с космополитизмом» сошла на нет. В 1953–1958 годах Марк Галлай работал основным летчиком-испытателем ОКБ-23 и провел всю программу испытаний «М-4» от начала до конца.

1 мая 1957 года Марк Галлай, у которого уже было 11 орденов и 15 медалей, стал кавалером Золотой Звезды «За мужество и героизм, проявленные при испытании новой авиационной техники». А через 2 года ему было присвоено звание «Заслуженный летчик-испытатель СССР» с вручением нагрудного знака. В представлении отмечалось, что за время работы летчиком-истребителем с 1937 года по 1958 год М.Л. Галлай имеет

общий налет на 125 типах летательных аппаратов – 3105 часов 50 минут.

Но судьба приготовила М.Л. Галлаю еще один сюрприз.

4 октября 1957 года с космодрома Байконур стартовала ракета «Р-7» главного конструктора Сергея Павловича Королёва с первым в мире искусственным спутником Земли. Так был сделан первый шаг в освоении Космоса. Предстояло сделать второй шаг: отправить в Космос человека. Нужен был инструктор-наставник будущих космонавтов. Где взять инструктора для первых космонавтов, если людей, освоивших практическую космонавтику, на Земном шаре ещё нет?!

Надёжный человек нашёлся: С.П. Королёв вспомнил о лётчике-испытателе М.Л. Галлае. В начале 1960-го года они встретились. Вместо 15-20 минут они проговорили два часа. Им было, что вспомнить и обсудить. С.П. Королёв лично вписал в штатное расписание новую должность: «инструктор-методист по пилотированию космического корабля».

«Группа №1», в которую вошли Ю.А. Гагарин, Г.С. Титов, Г.Г. Нелюбов, А.Г. Николаев, В.Ф. Быковский, П.Р. Попович – первая «великолепная шестерка», – впоследствии получившая название «гагаринской шестерки», была отобрана для подготовки к космическому полету.

Шестеро подтянутых молодых людей, примерно одного роста и одной комплекции в форме офицеров ВВС 27 февраля 1960 года вошли в комнату, где стоял макет «Востока» в натуральную величину (список этих шести офицеров, написанный рукой Галлая, передан в наш музей сыном Юрием Марковичем Галлаем). Начались дни напряженных тренировок.

Тренажер представлял собой шар диаметром 2 метра 30 сантиметров, с боковым иллюминатором, с круглым отверстием для оптического устройства «Взор», приборной доской, пультом и рукояткой ручного управления. Имитировался даже шум двигателей ракеты-носителя. Вот на этом стенде-тренажере М.Л. Галлаю предстояло научить будущих космонавтов многим важным и нужным вещам, например, как сойти с космической ор-

биты и сесть в заданном районе на ручном управлении, как отделить спускаемый аппарат от приборного отсека, если опять-таки не включится автоматика; как катапультироваться из корабля.

М.Л. Галлай отрабатывал с «шестеркой» упражнения, имитирующие полет космического корабля вокруг земного шара. Разумеется, М.Л. Галлай особое внимание уделял тренировкам по отработке ручного управления спуском с орбиты. Впоследствии такой подход себя полностью оправдал. На корабле «Восход-2», полетевшем в космос в марте 1965 года, отказала автоматическая система спуска. Экипаж в составе П.И. Беляева и А.А. Леонова перешел на систему ручного управления. Спуск корабля с орбиты и его приземление окончились благополучно.

17-18 января 1961 года настали для «шестерки» дни экзаменов, которые каждый из них сдал отлично, и с этого момента все шестеро уже официально именовались космонавтами.

В экспозиции нашего музея выставлен Акт о результатах экзаменов, проведенных со слушателями-космонавтами ЦПК ВВС.

12 апреля 1961 года, на космодроме Байконур группа людей собралась на командном пункте. Посредине пультовой стоял С.П. Королев с микрофоном в руке перед динамиком, держа связь с бортом – информируя Ю.А. Гагарина о работе пусковой системы. Рядом с С.П. Королевым стоял полковник М.Л. Галлай – так потребовал сам главный конструктор. Зачем С.П. Королеву понадобился во время старта инструктор-методист М.Л. Галлай? Ответ прост: в случае возникновения нештатной ситуации на борту инструктор, готовивший космонавтов, в том числе Ю.А. Гагарина, к полету, мог оказаться полезным, а значит должен быть в пультовой. М.Л. Галлай стоял рядом с С.П. Королевым, держа в руках специальную инструкцию космонавту, раскрытую в том месте, где речь шла о его действиях в «особых случаях», связанных с отказом автоматики, техническими неполадками, отклонениями от программы и др. Предполагалось, что инструктор мгновенно подскажет космонавту, что делать. По-

видимому, присутствие М.Л. Галлая действовало успокаивающе на С.П. Королева в чрезвычайно нервной атмосфере первого старта комического корабля «Восток». Одновитковой космический полет первого человека, нашего соотечественника Ю.А. Гагарина, прошел успешно.

К работе с «шестеркой» будущих космонавтов М.Л. Галлай подошел не только как инструктор-методист, но и как ученый, всю жизнь занимавшийся новой наукой XX века – психологией пилотирования. Поэтому он обратил внимание, прежде всего на характеры каждого из «шестерки». С удовлетворением констатировал, что будущие космонавты не роботы, не стандартные «винтики», а настоящие личности, все своеобразие которых раскрыл в своих книгах очевидца. Он в своей книге «С человеком на борту» писал: «Гагарин был обаятелен, Титов – интеллигентен,

Нелюбов – «рубаха парень», Николаев – сдержанно положителен, Быковский – ироничен, Попович – весело общителен». А в дальнейшем, в своих книгах, дает им полные развернутые характеристики.

Юрий Гагарин

М.Л. Галлай пишет в своей последней книге «Я думал: это давно забыто», что «выбор именно Гагарина был, что называется, «в десятку»… Именно такого космического первопроходца нужно было предъявить человечеству».

«Он был умен от природы, обладал врожденным чувством такта, чувством собственного достоинства и, в не меньшей степени, чувством юмора. Я так подчеркиваю гагаринское чувство юмора потому, что оно заставляет человека обращать означенное чувство и на самого себя. А от самоиронии прямая дорога к самокритичности, к умению трезво посмотреть на себя со стороны. Устоял Гагарин и перед мировой славой.

Гагарин был человеком долга. Он всегда стремился, как можно добросовестнее выполнять то, что считал входящим в круг своих обязанностей».

Из книги «С человеком на борту» мы узнаем, что знаменитое гагаринское «Поехали!» прозвучало, как оказывается, с легкой руки М.Л. Галлая. Каждое утро один из будущих космонавтов садился в кресло тренажера.

– К полету готовы? – звучал голос инструктора-методиста.

– Готов!

– Ну, тогда давай, поехали! – весело говорил М.Л. Галлай.

Вряд ли он в тот момент мог предположить, что его неуставное слово «поехали!» вскоре станет словом-символом, с которым первый землянин полетит в космос! Большой жизненный и летный опыт М.Л. Галлая привел его к твердому выводу: «хорошо работать можно только весело!». Ведь чаще всего снять напряжение, разрядить обстановку лучше всего помогает простая шутка.

На космодроме сквозь грохот и гул послышался бодрый уверенный голос Ю.А. Гагарина: «Поехали!» Это слово не было прописано в инструкции. Это слово вырвалось у Ю.А. Гагарина автоматически под влиянием многочисленных тренировок, когда оно неизменно произносилось инструктором. Галлаевское «Поехали!» превратилось в гагаринское «Поехали!».

После возвращения на Землю первый космонавт Ю. Гагарин дал высшую оценку первому инструктору космонавтов: «Всё было в точности так, как вы мне расписали. Будто бы вы там уже побывали до меня».

Автограф Гагарина

Фотографию автографа Юрия Гагарина для использования в видео-презентации нам любезно предоставил сын М.Л. Галлая Юрий Маркович Галлай. Историю получения этого автографа М.Л. Галлай описывает в своей книге «С человеком на борту»:

«Разумеется, каждый автограф Гагарина для меня …далеко не безразличен. И храню я их как большую ценность. Но в то утро (первого полета – К.В.) мне брать у него автограф очень уж не хотелось! Виделось в этой процедуре что-то от прощания, от предположения или хотя бы допущения, что другого случая по-

лучить автограф первого космонавта может и не представиться…

– Юра! – сказал я. – А мне автограф прошу дать сегодня вечером. На месте приземления.

Он обещал. И свое обещание выполнил (правда, адресовав несколько написанных на листке блокнота слов не мне, а, по моей же просьбе, своему тезке – моему сыну)».

Григорий Нелюбов

М.Л. Галлай вспоминает: «Когда я, закончив рабочий день на тренажере, отправлялся в Москву, не раз то один, то другой из космонавтов спрашивал: не помешает ли он, если подъедет со мной на машине. Очень запомнились мне эти поездки. Час езды – час беседы. Интересно было отношение космонавтов к своей будущей космической карьере, в частности, в сравнении с летной деятельностью. Нелюбов, например, сидя у меня в машине, по дороге в Москву как-то сказал:

– Слетать бы в космос разок, а потом назад, на свой МиГ-19….

– Почему, Гриша – удивился я – На «девятнадцатых» тысячи летчиков летают, а тут ведь дело уникальное!

– Я понимаю. Потому и хочу слетать. Но в самолете все в твоих руках. Сам себе хозяин….

Продолжить разговор не удалось. Судьба моего собеседника сложилась невесело. Нелюбов, нарушивший служебную дисциплину, понес за это жестокое (и, по моему убеждению, чрезмерное) наказание: был из отряда космонавтов отчислен, а вскоре трагически погиб, попав под поезд».

Герман Титов

Очень большое влияние оказал М.Л. Галлай на Германа Титова. Именно благодаря его примеру, Герман Титов освоил полеты на сверхзвуковых истребителях. Более того, начал выполнять испытательные полеты и стал летчиком-испытателем третьего класса, сдержав обещание, данное М.Л. Галлаю при разговоре: «Не был я настоящим летчиком, когда пришел в отряд. Но буду».

После успешного завершения полета второго космонавта планеты М.Л. Галлай написал: «Теперь каждому, кто хотя бы в малой степени связан с космическими исследованиями, ясно, что космонавт-2 оказался первым человеком, реально столкнувшимся с одной из наиболее сложных проблем космонавтики, нарушением работы вестибулярного аппарата».

Кроме того, М.Л. Галлай дал высокую оценку фотосъемкам Земли, которые провел Герман Титов: «Снял он тогда действительно здорово. Особенно сильное впечатление произвели на меня цветные фотографии дуги горизонта, где узкая кайма нежно-голубого цвета отделяла снежно-белый облачный покров Земли от бездонной фиолетово-черной вселенной».

Их дружба продолжалась долгие годы. Когда готовилась в печать книга М.Л. Галлая «С человеком на борту», именно Г.С. Титов написал к ней послесловие: «Пока я читал повесть меня не оставляло ощущение полной подлинности написанного. Ведь автор писал не с чьих-то чужих слов, а по собственным наблюдениям свидетеля, более того – непосредственного участника описываемых событий. Автор приводит факты, которые рисуют всю атмосферу начального этапа истории отечественной космонавтики».

Андриян Николаев и Павел Попович

Так случилось, что на пусках кораблей «Восток-3» и «Восток-4», на которых успешно слетали в космос Андриян Николаев и Павел Попович, М.Л. Галлай присутствовать не смог. Приболел. Поэтому за полетами ему пришлось следить по радио и телепередачам. Впоследствии он напишет:

«Убедился, что следить вот так, со стороны гораздо тревожнее. Но даже издалека я понял: данные, привезенные Титовым, заставили резко усилить тренировки космонавтов, направленные на общее укрепление вестибулярного аппарата. …И все это принесло свои плоды: явлений вестибулярного дискомфорта ни у Николаева, ни у Поповича не наблюдалось. …. Кстати, в этих полетах был сделан еще один, весьма принципиальный

новый шаг: освоившись с невесомостью, космонавты отстегнули ремни и «поплавали» в космическом корабле».

Валерий Быковский

Именно в его полет, выпало все, что по законам вероятности должно было бы распределиться на пятерых. Галлай вспоминал: «В день старта – после того, как космонавт занял свое рабочее место и провел в нем по программе два часа – был объявлен перенос на полчаса, потом еще на час, потом еще… И так пять напряженных предстартовых часов. На связи с космонавтом сидел Гагарин. Все время развлекал его, как только мог. Потчевал музыкой («У нас как в хорошем ресторане: заказывай, чего тебе сыграть»). И только перед самым стартом, когда уже пошла кабель-мачта, как-то очень тепло, и в то же время значительно сказал:

– Гордимся твоей выдержкой!».

Закончив тренировки с «гагаринской шестеркой», М.Л. Галлай в течение ряда лет оставался консультантом С.П. Королева по вопросам, связанным с использованием человека, как пилота космического корабля, что изучает специальная наука (в ее создании принимал участие доктор технических наук М.Л. Галлай) – «психология летного труда». В этой науке ему не было равных!

Марк Галлай прошел всю непростую советскую историю от начала до конца без единой фальшивой ноты, без единого пятна в своей биографии, сохраняя в любых обстоятельствах высокое человеческое достоинство. Имя М.Л. Галлая стало символом не только смелости, мужества, но и чести, достоинства. Не случайно его друг кинорежиссер Эльдар Рязанов снял о нем документальный фильм с символичным названием – «Единица порядочности – один галлай».

Международный Астрономический Союз 11 апреля 1997 года назвал малую планету 6719 Солнечной системы – «Галлай».

Сегодня, в связи со 100-летием со дня рождения М.Л. Галлая необходимо взглянуть на этого человека-легенду, новыми

глазами, чтобы понять, какой след он оставил в Небе и на Земле.

Хочу поблагодарить за помощь своего соавтора Зайнет Шарафовну Бигильдину, хранителей фондов: Наталью Николаевну Веричеву, Таисию Максимовну Доморощину и особенно Юрия Марковича Галлая - за предоставленные для доклада материалы.

А директора Мемориального Дома-музея академика С.П. Королёва Ларису Александровну Филину за то, что оставила для меня автограф Марка Лазаревича Галлая на первой его книге «Через невидимые барьеры» с посвящением автора главному конструктору С.П. Королёву, не опубликовав его раньше в своих трудах.

Литература:

1. Галлай, М. Через невидимые барьеры / М. Галлай. – М.:Молодая гвардия, 1960. КП 3443/10
2. Галлай, М. Испытано в небе / М Галлай. – М.:Молодая гвардия, 1963. КП 3572/4
3. Галлай, М. С человеком на борту / М. Галлай. – М.:Советский писатель, 1985. ВС 270/175
4. Советская космонавтика:сборник. – М.:Машиностроение, 1981. КП 3513/86

ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ В ЖИЗНИ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА

Новиков Вячеслав Александрович, с. н. с., СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина, г. Гагарин Смоленской области

Вступление

О Юрии Алексеевиче Гагарине написано много книг. В них рассказывается о самых разных, порой даже незначительных, сторонах его жизни. И при всем этом остается малоизвестной, почти не изученной такая часть жизни первого космонавта, как

его занятия физической культурой и спортом. А эта сторона его биографии не менее важна в формировании личности будущего космонавта, чем учеба в школе, ремесленном училище или техникуме.

Победу в космосе определили многие слагаемые. Но одно несомненно: среди них заметное место принадлежит закалке космонавта, его нравственной силе, помноженной на отличную физическую подготовку.

«Помню дни, - говорил Юрий Алексеевич Гагарин, - когда я поступал в авиационное училище. Многих моих сверстников не допустили тогда к учебе «в связи с низким уровнем спортивной закалки». Поначалу такое решение казалось слишком суровым. Но глубокую справедливость его мы осознали, когда приступили к учебе. Высшая правда, оказывается, заключалось в том, что человеку, не обладающему широкой и разносторонней физической подготовкой, профессия военного летчика была просто-напросто не по плечу».

Эти гагаринские слова мы воспринимаем сегодня не только как обращение к тем, кто мечтает о небе, о нелегкой воинской профессии, но и ко всем молодым людям, стремящимся к успеху и признанию.

Всегда быть первым

В первом космонавте удивительно сочетались многие лучшие человеческие качества: беззаветный патриотизм, неиссякаемый оптимизм, любознательность, смелость, трудолюбие, скромность, внимание к людям - так или почти так начинается любой рассказ о нашем прославленном земляке - Юрии Алексеевиче Гагарине. И еще одно качество было присуще Юрию Гагарину - это гармоничное физическое развитие, его большая физическая одаренность, выносливость и мужество. Именно это в первую очередь позволило стать Гагарину членом отряда космонавтов, открыло ему дорогу в космос.

В жизни Гагарина, в любые ее периоды, всегда было место тому, что мы называем физической культурой. Для него, деревенского мальчишки, с раннего детства основой жизни был фи-

зический труд. Анна Тимофеевна Гагарина, мать Юрия Алексеевича, в книгах «Слово о сыне», «Память сердца» рассказывает, что с самых малых лет под присмотром сестры Зои младшие братья Юрий и Борис занимались посильными домашними делами, выполняли какие-либо поручения старших, которые целыми днями были заняты крестьянским трудом. На детские плечи ребят предвоенного и военного поколения легли совсем недетские заботы о доме, работа на приусадебном участке, огороде, уход за личным скотом.

И все же мальчишки и девчонки той поры находили время для игр и забав. Бегали взапуски — кто быстрее, купались на речке, лазали по деревьям, боролись, играли в деревенские игры, такие, как «чижик»,«колечина-малечина», лапта. Зимой катались на лыжах, или, как говорил сам Гагарин, неком подобии лыж, которые делал для детей их отец Алексей Иванович, колхозный плотник, и даже на них прыгали с самодельного трамплина.

Вот как рассказывает об этом Валентин Алексеевич Гагарин в книге « Мой брат Юрий» в главе «Трамплин»: «Юра и Володя Орловский (он несколькими месяцами старше брата) друзья - водой не разольешь. И не только друзья - соперники. Давняя шла между ними борьба за первенство — буквально во всем: кому быть верховодом во время игры в лапту, в «чижика», в «ножички», кто в летнюю пору больше ягод или грибов наберет, кто по зимнему снегу на лыжах лучше ходит. Особенно на лыжах - тут поддаваться никто не желал. Если Юра вернулся домой с улицы прозябший до того, что и разуться сам не в состоянии, тесемок на шапке не развяжет застывшими пальцами, но сияющий, - понимай так: обошел он сегодня Володю Орловского».

В конце 1945 года семья Гагариных переехала из Клушина в Гжатск, где Юра пошел учиться в 3 класс. Местный краевед, современник Юрия Гагарина, Виктор Михайлович Афанасьев вспоминает, что, как и в сельской школе, ученики Гжатской школы на переменах играли на улице в догонялки, штандер, лапту, «чижика». Ходили в колхоз на уборку урожая, разбирали

разбитые в войну дома. Но в Гжатске физкультура уже стояла на более высоком уровне, чем в Клушинской школе. Регулярно проводились школьные соревнования по разным возрастным группам по бегу, прыжкам, подтягиванию на турнике, лыжам. Крытых сооружений не было, все проводилось на улице.

Гагарин был непременным участником всех соревнований и всегда показывал хорошие результаты, был победителем или призером. Есть грамота, в которой написано, что ученик 5-го класса Гжатской школы Юрий Гагарин выиграл соревнования по кроссу на дистанции 500 метров с результатом 1 минута 36,2 секунды. В 1948 году четырнадцатилетний Гагарин вышел победителем общешкольного конкурса «Кто больше все подтянется на турнике?» Он сделал это 16 раз.

Любил Юра футбол, волейбол, лапту, но особо страстно он увлекался хоккеем. Тогда это был хоккей с мячом. Он очень был популярен в Гжатске. И команда по хоккею из Гжатска - Гагарина выступала на областных соревнованиях до конца 60-ых годов.

Несмотря на небольшой рост, Юра играл в нападении, смело шел на защитника, вступал в единоборство, никогда не трусил. По воспоминаниям его товарища Валентина Петрова, бегал на коньках он очень здорово, не обращал внимания на синяки и шишки, на падения и ушибы. Был очень азартен, всегда был лидером на хоккейном поле.

В шестом классе у Гагарина появилось другое увлечение - баскетбол. При Доме пионеров была создана баскетбольная секция, где тренером стал участник войны Сергей Николаевич Потапов. Вот его рассказ о тех днях: «Занимались мы недолго, всего несколько месяцев. Поначалу Гагарина я принял в команду неохотно, даже по меркам того времени он был очень низкорослым для этой игры. Но первые тренировки отбросили прочь все сомнения. У Юры оказалось много ценных баскетбольных качеств — исключительно высокое развитое чувство мяча, хорошая прыгучесть, замечательная координация, природная меткость. Подкупало его трудолюбие. На тренировке

много скучных занятий, когда ребята не играют, а отрабатывают определенные технические навыки. Многим это вскоре надоело. Некоторые ребята стали уходить из секции. Однако не Юра. Бывали дни, когда он только один приходил на тренировки. И трудился, как ни в чем не бывало».

Вот еще одно высказывание об отношении Юрия Гагарина к физкультуре и спорту — это слова Валентина Алексеевича Гагарина в книге «Мой брат Юрий» в главе «Проиграл!»: «В спортивных увлечениях Юра удержу не знал, играл азартно, самозабвенно. Занимался футболом, волейболом, плаванием. Да чем он только не занимался! Уцелела и теперь широко известная такая фотография: Юра - тугой мяч под сгибом руки, невысокий в соседстве с рослыми ребятами - стоит во главе команды баскетболистов. Снимок, помеченный 1954 годом, относится к саратовскому периоду в жизни брата, к тому времени, когда он учился в индустриальном техникуме. Позднее, в Звездном, Юра заразился бадминтоном, и, думается с его легкой руки бадминтон в последние годы стал очень популярным у нас. ... Можно не сомневаться в том, что хорошая физическая подготовка сыграла не последнюю роль при зачислении Юры в отряд космонавтов, при выборе кандидатов на первый полет; можно быть уверенным, что закаленный организм, отличная реакция не раз выручали его в сложных ситуациях».

В ремесленном училище

В 1949 году Юрий Гагарин поступил в ремесленное училище при Люберецком заводе сельхозмашин. Недалеко от общежития, где жили ремесленники, находился заводской стадион. Он стал любимым местом Юрия и его товарищей.

Забот у будущего литейщика было немало: теоретическая и практическая подготовка по будущей специальности, учеба в 7 классе, общественная работа. И в этом наборе нужных и важных дел большое место занимали физкультура и спорт. Он регулярно тренируется по легкой атлетике, принимает участие в училищных спартакиадах. Лучше всего он выступал в беговых дисциплинах. Его лучший результат на стометровке был 12,4 секун-

ды. Выступал он также в соревнованиях по лыжам, и очень любил играть в баскетбол.

В характеристике, выданной ему дирекцией завода, отмечалось: «Гагарин Ю.А. в течение двух лет был отличником учебы, заносился на Доску почета училища.

Учащийся Гагарин был физоргом группы, добросовестно и точно выполнял все поручения комсомольской организации и администрации училища».

«После окончания училища,- пишет Юрий Алексеевич Гагарин в своей книге «Дорога в космос»,- мне предложили поступить в Ленинградский физкультурный техникум».

Был пройден двухдневный предварительный отбор в Мытищах. Есть протоколы этих контрольных экзаменов: стометровку он пробежал за 12,6 секунды, километровую дистанцию преодолел за 2 минуты 46 секунд, прыгнул в длину на 5 метров 11 сантиметров, 26 раз отжался от пола, получил высшие балы при выполнении гимнастических упражнений. К этому нужно добавить, что у него был первый разряд по лыжам, и он был членом заводской команды по лыжным гонкам.

Учитель физкультуры ремесленного училища Иван Николаевич Ровнов считал, что из Гагарина вышел бы отличный тренер. Он отличался разносторонней физической закалкой, природной спортивностью. Он крутил солнце на турнике, был членом баскетбольной и волейбольной команд, которые успешно выступали в первенстве Люберец и района. Юра был отличным лыжником и легкоатлетом. Еще важней, за годы учебы в ремесленном училище он стал прекрасным организатором, умел руководить своими товарищами при проведении любых соревнований, при подготовке к ним.

Однако студентом Ленинградского физкультурного техникума Гагарин не стал. В ремесленное училище пришло объявление о том, что его выпускникам предоставляется возможность поступить в Саратовский индустриальный техникум по ранее выбранной специальности. И с группой своих товарищей Юрий Гагарин отправился в Саратов.

Уже став знаменитым на весь мир в книге «Дорога в космос» он писал: «Я очень любил и люблю физическую культуру и самым серьезным образом выбрал Ленинградский техникум, но в последнее мгновение желание остаться в рабочем строю пересилило. А спортом можно заниматься везде. Это верно. Каждый спортсмен, каким бы он ни был мастером, должен иметь какую-то специальность и заниматься производительным трудом. Не человек для спорта, а спорт для человека!»

На Саратовской земле

В техникуме Юрий начал регулярно заниматься в лыжной секции. Руководил ею преподаватель Ю.Синицын. В первых же соревнованиях в гонке на 10 км Юрий оставил позади лучших лыжников техникума. В книге "Дорога в космос" Юрий Алексеевич писал: «Моему росту как лётчика и воздушного бойца способствовали систематические занятия спортом. Зимой - лыжи и коньки, а летом - лёгкая атлетика и баскетбол. Игра в баскетбол мне нравилась своей стремительностью, живостью и тем, что в ней всегда царил дух коллективного соревнования. Броски мяча в корзину - с ходу и с прыжка вырабатывали меткость глаза, точность и согласованность движений всего тела. Есть и другие не менее интересные и полезные игры, но я как старый энтузиаст баскетбола, пользуясь случаем, хочу сказать, что, на мой взгляд, - это самая лучшая игра".

На втором этаже здания, где находилось общежитие индустриального техникума и где поселились ребята из Люберец, помещался спортивный зал. В те времена это было большой редкостью. Юра записался в баскетбольную секцию. Здесь он близко сошелся с Виктором Порохней. Вскоре оба товарища были введены в основной состав сборной училища.

Юрий скоро стал яркой спортивной личностью в техникуме. В то время не особенно придирались к внешним данным, в баскетбол играли самые разные по росту спортсмены. Необходимы были отличная физическая подготовка, скорость, резкость, прыгучесть, и главное, настрой на победу, воля в борьбе. Всем этим обладал Юрий Гагарин. Но чтобы стать хорошим баскетболи-

стом, нужен свой конек. Игрок небольшого роста должен быть очень точным в бросках с дальней дистанции. Гагарин выпросил ключи от спортивного зала у коменданта общежития, и когда уже все спали, тренировался в бросках по кольцу. В сезоне 53 года он стал самым результативным игроком команды, благодаря его метким броскам спортсмены техникума завоевали первое место в турнире команд средне-специальных учебных заведениях города. Долгое время Гагарин был капитаном сборной техникума по баскетболу.

К завершению учебы капитан имел первый разряд по баскетболу, очень серьезное спортивное звание для середины 50-х годов.

В 1951 году Юрий записался в секцию плавания к тренеру Георгию Константиновичу Долныкову. На воде он держался неплохо, Плавал саженками, на спине, на боку. Но ему хотелось научиться плавать быстро и красиво.

Заниматься начали в конце апреля. Вода в Волге была ещё холодной, и тренер решил, что лучше плавать на пруду, неподалёку от совхоза "Ударник". Там вода была тоже далеко не летней, но всё же потеплее, чем в Волге.

Долныков был хорошим специалистом, у него тренировались сильнейшие пловцы города. А Гагарин в спортивном плавании ещё был новичок, и Георгий Константинович предложил ему заниматься с начинающими ребятами. Но Юрия это нисколько не смутило. Ездили на тренировки в кузове грузовика.

Летом тренировки перенесли на Волгу, на водную базу "Медик". Через несколько месяцев занятий Юрий уже неплохо овладел кролем. Этому стилю сразу отдал предпочтение.

Частенько он заглядывал на стадион "Динамо", любил наблюдать за тренировками и соревнованиями городошников. Иногда сам брал в руки биту. Нередко наблюдал за тренировками легкоатлетов Суворовского училища. Особенно восхищался Юрием Власовым. Спустя несколько лет штангист Юрий Власов стал самым сильным человеком планеты, сделавшим тяже-

лую атлетику одним из самых популярных видов спорта в стране.

Высокие спортивные качества, замечательные организаторские способности, ответственное отношение к делу выделяли его среди товарищей. Вот почему ему постоянно поручались различные дела по спортивной работе. Он занимался физкультурой и спортом с ребятами из детдома, в качестве воспитателя ездил с ними в летний лагерь. На следующий год уже был послан физруком в один из крупнейших пионерских лагерей Саратовской области, он был также председателем отделения спортивного общества «Трудовые резервы» в техникуме, где учился. Работал активно, энергично, участвовал в организации соревнований. За эту работу Гагарин был награждён грамотой областного совета "Трудовых резервов", премирован фотоаппаратом ФЭД. При всём этом Юрий находил время и для занятий музыкой, играл в оркестре партию первой трубы. Участвовал в работе физико-технического кружка, был его председателем.

Гагарин был человеком разносторонних дарований и интересов. Среди его знакомых встречались люди, для которых спорт был превыше всего, закрывал собой другие интересы жизни. Гагарин всегда осуждал таких людей. Он стремился стать всесторонне развитым человеком, жил напряжённой, насыщенной жизнью.

Казалось, что большой спорт станет дальнейшей его судьбой. Но этого так и не произошло. На четвертом курсе техникума он стал курсантом Саратовского областного аэроклуба. Учиться и, одновременно, посещать аэроклуб было трудно, но Юрий писал своим друзьям: «…лётчиком стану, несмотря ни на какие преграды». Выпускные полёты в аэроклубе он выполнил на «отлично».

И с этого времени его жизнь связана с полетами, с летной службой, а затем - с работой на космос.

Небо зовет

В 1955 году Юрий Алексеевич с отличием окончил техникум и уехал из Саратова в Оренбург, чтобы осуществить свою мечту детства - поступать в лётное училище.

Такую настойчивость, целеустремлённость его характера, конечно же, помог воспитать в нём спорт, которым он продолжает заниматься и в лётном училище.

Вот что рассказывает Николай Алексеевич Котенко, бывший начальник физической подготовки училища: «Лето 1955 года. Идут вступительные экзамены. Уже тогда наше внимание привлёк крепыш невысокого роста. Он с упоением выполнял гимнастические упражнения, бегал, прыгал. Чувствовалось, что это доставляет ему истинное наслаждение. Юрий Гагарин (речь идёт о нём) получил высокие оценки на экзаменах и был принят в училище.

Спорт он любил самозабвенно. Особенно с увлечением занимался на специальной тренажной аппаратуре, мог без устали прыгать на батуте, делать сотни оборотов на лопинге, на гимнастическом колесе свободного катания, по нескольку минут выдерживать головокружительные вращения на центрифуге.

Роста Юрий Алексеевич был небольшого, но, несмотря на это, входил в сборную училища по баскетболу, играл отлично. Увлекался лёгкой атлетикой, плаванием, лыжами, волейболом.

Часто побеждал в соревнованиях, но успехи никогда не кружили ему голову. Кто всегда был готов нести форму, когда шли на тренировку или игру? Гагарин!»

Позже, приезжая в отпуск, Юрий Алексеевич непременно приходил на кафедру физвоспитания училища, в спортзал. «Эту группу курсантов следовало подготовить в самый короткий срок - с июня по октябрь,- вспоминает Владимир Иванович Беляков, бывший командир эскадрильи, заместитель командира полка по лётной подготовке.- До этого парни занимались теоретической подготовкой, летали на ЯК-18. Теперь курсанты должны были научиться летать на реактивном истребителе Миг-15. Гагарин к тому времени был сержантом. Товарищи в шутку его называли "ходячим справочником". Бывало, заспорят два-три

человека, а чтобы разрешить спор, отправляются к Юрию. За ним было последнее слово. Ну а те, кто и после этого сомневался, шли к преподавателям. Мнения, как правило, совпадали.

В авиаучилище Юрий продолжал заниматься спортом. Рядом с тем местом, где базировались курсанты, находился совхозный стадион.

Был он в запущенном состоянии. И вот курсанты вместе с комсомольцами совхоза решили привести его в порядок: сделать беговую дорожку, баскетбольную, волейбольную площадки. И сделали. Юрий Гагарин был неутомим: то бежит эстафету, то взмывает над сеткой, то забрасывает мяч в корзину. Плавать очень любил.

Но главным делом, конечно, была учебно-наземная подготовка, полёты. Когда Гагарин сдал государственные экзамены, ему, окончившему училище с отличием, было предоставлено право выбирать военный округ для прохождения службы. Он предпочёл Ленинградский, решил поехать в Мурманск. Юрий ответил: «Хочу туда, где труднее».

Звездное притяжение

В начале 1959 года на специальном совещании у президента АН СССР М.В.Келдыша принимается решение о полете человека в космос. Среди прочих задач была поставлена и такая - произвести отбор кандидатов в космонавты и начать без раскачки их подготовку к космическому полету. Были определены характеристики для отбора будущих космонавтов - это летчики, летавшие на реактивных самолетах, годные к летной работе без ограничений по здоровью. Они должны быть не старше 35 лет, весить не более 70 кг, быть ростом не выше 175 см.

В ходе отбора в частях ВВС были рассмотрены документы на 3461 летчика, для первичной беседы с комиссией были отобраны 347 человек, ко второму туру допущено 206 человек.

В части, где служил Юрий Алексеевич, подали заявления 12 человек. В Москву было отправлено из этой части четыре человека. Была суровая встреча с медициной. Требования к будущему космонавту были завышены, потому что никто точно не

знал, с чем в космосе придётся встретиться космонавту, с какими перегрузками. Когда летчиков из полков и соединений отбирали в первый отряд космонавтов, вроде бы трудно было представить, что эти жесточайшие требования выдержит Юрий Гагарин. Сам он в книге «Дорога в космос» об этом говорит так: «Рост небольшой, на вид щуплый, бицепсами равняться со многими я не мог». В общем, на первый взгляд, шансов было мало. Однако в действительности он стал по физической подготовке, по своим функциональным возможностям лучшим. С физической точки зрения он был гармонично развит, вынослив, мог адаптироваться к самым различным условиям. Благодаря постоянным физкультурным и спортивным упражнениям, благодаря ведению активного образа жизни Юрий Гагарин полностью был подготовлен к тому, чтобы начать занятия по сложной, до того неизвестной программе, конечной задачей которой был полет человека в космос.

После комиссии все разъехались по частям и почти два месяца не знали результатов, кто годен к полёту. И только 14 января I960 года пришло распоряжение в часть откомандировать старшего лейтенанта Юрия Гагарина в Москву.

Начался второй этап отбора кандидатов для полёта в космос. "Для полёта в космос искали горячие сердца, быстрый ум, крепкие нервы, несгибаемую волю, стойкость духа, бодрость, жизнерадостность"-так в общих чертах сформулировал Юрий Гагарин процесс отбора.

"Вначале мы вели разговоры о том, кто где служит, об общих знакомых, о семьях, но вскоре наступили монотонные госпитальные будни, и если учесть, что мы все были практически здоровы, то можно представить насколько это было "весело",- вспоминает Евгений Хрунов. - Дни тянулись медленно, похожие один на другой. В восемь часов мы вставали по сигналу "подъём", занимались зарядкой, бегали в парке госпиталя... Группа всё уменьшалась. Каждый день кто-то покидал госпиталь. В конце концов, из всей нашей группы остался я один. Один из

тридцати лётчиков, годный без ограничений к "новой "лётной работе».

"Из-за малейшего изъяна отчисляли сразу", - вспоминает Павел Попович.

Первый отряд космонавтов

Те из лётчиков, которые "удержались" до 25 февраля в госпитале, составили первый отряд космонавтов. Они прошли все медицинские испытания. 7 марта 1960 года приказом Главкома ВВС был сформирован первый отряд будущих космонавтов. В его состав вошло 20 летчиков. Началась конкретная работа по подготовке полета человека на космических кораблях в космос.

Своё собственное состояние точно определил Герман Титов: «Космонавт должен быть готов к любой неожиданности, он должен перенести внезапные изменения температуры, суметь точно сориентировать корабль, а в случае необходимости прибегнуть к ручному управлению. В космос собирались лететь не просто Гагарин, Титов, Николаев - мы были посланцами своего народа, и, какими бы отчаянными смельчаками мы не были, наши жизни принадлежали не только нам, вот почему мы без всяких возражений проходили одно испытание за другим. А врачи задавали нам зачастую нагрузки значительно большие, чем те, что ожидались в полёте".

«Гагарин очень быстро обратил на себя внимание, - вспоминает Н. Гуровский.- Поначалу он был обыкновенный в группе космонавтов человек, но затем многие увидели в нём подкупающие черты характера. Приведу такой пример. Космонавт, особенно первый, должен был, возвратившись с полёта, описать,что он там видел. Есть люди, которые смотрят на окружающее как будто бы внимательно, но затем затрудняются в точном описании событий.

А Гагарин как-то сразу очень образно и ярко умел всё рассказать, и так естественно сложилось, что он вскоре оказался лидером группы».

«Те, кто отбирал первую группу космонавтов, - говорит О. Макаров, - ни в ком не ошиблись. Это были не просто крепкие

люди, хорошие лётчики, прежде всего хорошие, человечные люди. В любой работе, мне кажется, это самое важное. Значительно проще человека научить любой профессии, чем сделать из него хорошего человека...» На первом этапе отбора космонавтов была выбрана широко распространённая в практике врачебного контроля проба с трёхминутным бегом на месте в темпе 180 шагов в минуту. Первым изъявил желание обследоваться Ю.А. Гагарин. Бег на месте для многих, в том числе и для лётчиков, дело не простое, но чувствовалось, что у Гагарина большой двигательный опыт. Тогда врачи узнали, что он начал заниматься спортом в 1950 году и что его любимым видом был баскетбол. По данным обследования показатели Гагарина оказались в числе лучших».

При разработке программы медики решили, что тренировки должны проводиться не реже четырёх-пяти раз в неделю с обязательными ежедневными утренними занятиями по 40-50 минут. Основное внимание уделяли приобретению двигательных навыков, совершенствованию быстроты, скорости, выносливости, ловкости.

В апреле 1960 года начался ответственный период подготовки - прыжки с парашютом. Вылетали в район Поволжья, где предстояло познать многообразие тайн парашютного спорта. Возглавлял учебу заслуженный мастер спорта, чемпион и рекордсмен мира, один из самых выдающихся мастеров по прыжкам Николай Константинович Никитин. С парашютом Юрий Гагарин первый раз еще прыгал в Саратове. За короткий срок в отряде космонавтов он выполнил более 40 прыжков. О тех днях космонавт так вспоминал в своей книге «Дорога в космос»: «Каждый прыжок переживался по-своему, каждый раз доставляя смешанные чувства волнения и радости. Мне нравилось и томление, охватывающее тело перед прыжком, и трепет, порыв и вихрь самого прыжка».

Использовался также большой комплекс средств физической культуры. Сюда входили: гимнастика, акробатика,плавание, футбол, занятия на спецснарядах (батут, лопинг и

др.). Всё это должно было помочь организму легче переносить нагрузки в космическом полёте. Впервые стала использоваться "бегущая дорожка".

Была разработана специальная методика исследования. При этом изучались различные функциональные показатели: координация движений, устойчивость, темп.

Объем тренировок будущих космонавтов трудно с чем-либо сравнивать, в том числе и с тренировками спортсменов, выступающих на уровне результатов международного класса. .Только за одну обычную тренировку каждый из космонавтов (а за ними был установлен постоянный, строгий медико-биологический контроль) терял в весе от 1 килограмма 200 граммов до 2 килограммов. О многообразии и характере спортивной работы покорителей Вселенной можно судить по некоторым объемным нагрузкам, которые приходились на их долю. Так, например, за одну тренировку по тяжелой атлетике каждый поднимал в среднем от 5 до 8 тонн. Годовая кроссовая подготовка составляла в сумме 300—400 километров плюс 500 километров лыжной. За одно занятие по плаванию будущие космонавты преодолевали 1500—2000 метров. Количество прыжков в воду на одном уроке колебалось от 50 до 70, в зависимости от того, с чего они выполнялись — с трамплина или вышки. К этому необходимо добавить специальные тренировки, также требовавшие огромного расхода физических сил и нервной энергии, а также занятия по другим видам спорта и участие в соревнованиях.

Так же, как будущие олимпийцы, чемпионы или рекордсмены мира, космонавты многие часы проводили на стадионе, в бассейне, залах, затрачивая много сил и энергии.

Некоторые кандидаты в космонавты, правда, высказывали мнение, что предложенные нагрузки чрезмерны, изнурительны, а потому излишни.

Кандидат медицинских наук Ё. Поручников вспоминает, как Юрий Алексеевич сказал тогда своим товарищам: «Мы готовим-

ся к делу архисерьёзному. Поэтому в нашем деле не может быть ничего второстепенного, лишнего».

И эти слова имели действие.

После ознакомления лётчиков с данными врачебного контроля тренировки возобновились. Большую роль при этом снова сыграл личный пример Юрия Гагарина. Он обладал удивительной способностью сплотить коллектив, поднять настроение, вселить в каждого уверенность в поставленной цели.

Объём исследований при различных испытаниях возрастал. Проводились сотни, тысячи различных измерений, регистрации, анализов. Стало очевидным, что выполнить запланированный объём подготовки одновременно все лётчики не смогут. И тогда было принято решение о выделении «ударной» шестёрки.

Ежедневно с 7 часов утра проводилась часовая интенсивная тренировка с заключительным бегом. Затем снова, на этот раз уже двухчасовая разносторонняя тренировка. Время на неё отводилось в промежутках между напряжёнными теоретическими занятиями, работой на тренажёрах и стендах. Иногда тренировки приходилось проводить в позднее время. Но никаких срывов не было.

Уже через три месяца система тренировки дала результат. Это было подтверждено при очередном контрольном обследовании. Уровень физической тренированности у всех лётчиков повысился. Они значительно лучше стали переносить нагрузки, улучшили показатели функциональных проб.

Затем перешли ко второму этапу. Для этого была разработана индивидуальная программа тренировок и врачебного контроля, добавлены: специальная кроссовая подготовка, велоспорт, хоккей, ходьба на лыжах. Сократились периоды отдыха, увеличилась плотность урока.

Заметно повысилась выносливость лётчиков. И здесь выделялся Юрий Алексеевич. Например, он мог более часа сохранять высокую двигательную активность при игре в баскетбол без замены. Здесь с ним вообще никто сравниться не мог.

Так, успешно сочетая общефизическую подготовку со специальной, удалось добиться хорошего физического состояния первого кандидата на космический полёт.

23 августа 1960 года - аттестация будущих космонавтов. О Юрии Гагарине авторитетная комиссия писала: «Любит зрелище с активным действием, где превалирует героика, воля к победе, дух соревнования. В спортивных играх занимает место инициатора, вожака, капитана команды. Как правило, здесь играют роль его воля к победе, выносливость, целеустремлённость, ощущение коллектива. Любимое слово – «работать».На собраниях вносит дельные предложения. Постоянно уверен в себе, в своих силах. Уверенность всегда устойчива. Его очень трудно, по существу, невозможно вывести из состояния равновесия. Настроение обычно немного приподнятое, вероятно, потому, что у него юмором, смехом до краёв полна голова. Вместе с тем трезворассудителен. Наделён беспредельным самообладанием. Тренировки переносит легко, работает результативно. Развит весьма гармонично. Чистосердечен. Чист душой и телом. Вежлив, тактичен, аккуратен до пунктуальности. Любит повторять: «Как учили!». Скромен. Смущается, когда пересолит в своих шутках. Интеллектуальное развитие у Юры высокое. Прекрасная память. Выделяется среди товарищей широким объёмом активного внимания, сообразительностью, быстротой реакций. Усидчив. Тщательно готовится к занятиям и тренировкам. Уверенно манипулирует формулами небесной механики и высшей математики. Не стесняется отстаивать точку зрения, которую считает правильной. Похоже, что знает жизнь больше, нежели некоторые его друзья. Отношения с женой нежные, товарищеские».

В январе 1961 года Юрий Алексеевич достиг пика спортивной формы, который сохранялся вплоть до полёта. Никаких неблагоприятных изменений в состоянии здоровья не было отмечено ни во время, ни после полёта.

А помог сформировать Юрия Алексеевича Гагарина таким Первым Человеком Земли, конечно, и спорт, которым он занимался с увлечением.

Космонавты живут на земле

Вернувшись из космоса на родную землю, Юрий Алексеевич был удостоен самых высоких почестей и наград. И в этом нахлынувшем на него потоке справедливо присужденных знаков отличия, может быть, как-то незаметно прозвучало сообщение, что первому мировому чемпиону и рекордсмену космонавтики присвоено почетное звание «Заслуженный мастер спорта СССР».

А сам он был этому очень рад. Когда в Союзе спортивных обществ и организаций СССР в торжественной обстановке, в присутствии многих выдающихся атлетов, таких, как Владимир Куц, Всеволод Бобров, Лев Яшин, Мария Исакова, Юрий Власов, Анатолий Богданов, ему вручали диплом о присуждении звания, удостоверение и значок, он выглядел необыкновенно взволнованным., и, хотя не очень любил выступать, сам попросил слова.

Эта небольшая речь записана на пленку: «Дорогие товарищи! Друзья! Я не хочу проявлять излишнюю скромность и как-то бросать тень на доверие, которое вы мне оказали, зачислив в гвардию нашего спорта. Мы, кому поручено проложить дорогу в иные миры, спортсмены по духу, по убеждениям и по своим ежедневным действиям. Могу вам сказать откровенно, что космические рекорды завоевываются ничуть не легче, чем земные.

И все-таки присвоение звания заслуженного мастера нашего советского спорта я принимаю прежде всего как аванс на будущее, обязательство, возложенное на меня, — быть активным проводником и пропагандистом физической культуры. Что ж, позвольте заверить вас, что доверие, оказанное мне, оправдаю».

Слово свое он всегда держал твердо. После полета в космос Юрий Гагарин не только не утратил вкуса к тренировкам, а наоборот, расширил круг своих спортивных интересов. Увлекся

греблей на шлюпке. Освоил подводное плавание, которое считал очень полезным для своей основной профессии. Азартно сражался в водное поло, не изменяя прежней привязанности к баскетболу, футболу, теннису, акробатике.

Вскоре он возглавил Федерацию воднолыжного спорта СССР.

Одним из отличительных качеств Заслуженного мастера спорта Юрия Алексеевича Гагарина было стремление понять и постичь неизведанное. Может быть, именно поэтому после полета он увлекся водными лыжами. О том, какова была степень его спортивной воднолыжной подготовки, можно судить по следующему факту. У него хватило сил пройти на водных лыжах за катером от Ялты до Алушты и обратно. Это полтора часа непрерывного напряжения при очень высокой скорости.

Сам он объяснил свое увлечение следующим образом: «Ощущение скорости, соленой радости брызг, упоение полетом, счастье вызова, брошенного стихии, — вот что такое водные лыжи для любого человека! Я тогда, в пятьдесят седьмом, когда познакомился с водными лыжами, еще даже и в снах не был космонавтом, но, «приземлившись» после полета по водной глади, сказал своим учителям: «Этот спорт придуман для людей, которые задумали испытать себя на полную железку. Когда я пришел в отряд космонавтов, то рассказал об увлечении моим звездным товарищам. Больше того, показал и известные приемы, повел на водохранилище. И теперь водные прижились в Звездном.. Наше мнение, мнение советских космонавтов, что это очень хороший вид спорта — эмоциональный, красивый, воспитывающий много ценных качеств. Привлекателен он и тем, что требует от каждого разносторонней подготовки. Очевидно, что им невозможно заниматься тем, кто не умеет плавать, кто не обладает достаточной физической силой и ловкостью, кто не умеет управлять своим телом и не знает, что такое координация движений, почему мы говорим однозначно: в Советском Союзе нужно всемерно развивать этот вид спорта, постараться придать ему массовый характер».

Гагарин всегда оставался Гагариным. До последнего дня своей жизни упорно тренировался, готовясь к новому полету, занимался спортом, выполнял весь необходимый комплекс предполетных работ. Имя Гагарина останется живым примером для многих молодых людей, мечтающих о романтике неба.

УЧАСТИЕ СОВЕТСКИХ КОСМИЧЕСКИХ БИОЛОГОВ В РАБОТЕ III МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА ПО БИОАСТРОНАВТИКЕ

Грикх Виктория, Новосельцева Ольга, Тамразян Тагуи, студенты, ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия имени Н.Н. Бурденко», г. Воронеж

Вокруг нас всегда были и будут люди, жизнь которых меняет мир в лучшую сторону…

Среди этих людей значатся выдающиеся выпускники ВГМА им Н.Н. Бурденко. Одним из них является великий ученый и изобретатель, человек с широкой душой и любящим сердцем В.В. Антипов.

Науке физиологии Всеволод Васильевич посвятил всю жизнь на самом высоком – космическом уровне. Превосходный старт в неизведанные космические дали привел его к большим открытиям в области радиобиологии. Всеволод Васильевич достойно представлял нашу страну за рубежом: участвовал в работе многочисленных конференций, симпозиумов и конгрессов. Сегодня я поведаю вам об одном из таких многозначительных событий.

Советский Союз и Соединённые Штаты Америки… Два абсолютно разных мира со своими устоями и традициями, у каждого из которых свой индивидуальный строй, свои взгляды на жизнь, своя точка зрения на многие аспекты существования… Но интерес и любовь к космосу, стремление преодолеть земное

притяжение и покорить космические высоты когда-то объединили два великих государства. И, несмотря на напряжённое соперничество в области освоения космоса, ученые обеих стран обменивались новыми информациями, основанными на результатах проведенных экспериментов; великими открытиями как в технологической, так и медицинской и биологической сферах. Огромным шагом в налаживании дружеских отношений и научного сотрудничества между СССР и США стало участие наших советских ученых в работе III Международного симпозиума по биоастронавтике и исследованию космоса, который проходил в Сан Антонио с 16 по 18 ноября 1964 года.

В состав нашей делегации входили: советский физиолог, академик Российской академии наук, основоположник космической медицины Газенко О.Г.; ученый-радиобиолог, один из основоположников космической биологии Антипов В.В.; ученый Косенков М.М. На плечи наших соотечественников возлагалась необычайная ответственность перед любимой Родиной. Ведь в этот непростой период застоя и тишины зарубежная поездка исследователей космического пространства казалась несбыточной и фантастической. Научная программа конференции была посвящена рассмотрению новейших достижений и направлений в области развития космонавтики. Нашими учеными были представлены научные доклады об инновационных подходах к изучению влияния различных факторов космического полета на физиологические системы человеческого и животного организмов.

Огромную гордость вызывает участие в работе конференции В.В. Антипова. На симпозиуме им был представлен материал, в котором сделан анализ результатов биологических экспериментов, проведенных на кораблях «Восток» и «Восход» в период с 1961 по 1964 г., и показана их существенная роль при обосновании допустимых величин радиационных воздействий для космонавтов в конкретных условиях космического полета.

Руководители симпозиума – генерал Т.Бедвелл и профессор Х. Штругхольд - высоко оценили участие советской делега-

ции в его работе, высокий уровень представленных докладов и активное участие в дискуссиях. На память о симпозиуме и о пребывании в Сан-Антонио представителям Советского Союза были вручены техасские шляпы.

По результатам конференции принимающая сторона отметила, что русские не боятся играть в «азартную игру» с жизнью в борьбе за освоение космоса, что вызвало немалое восхищение и уважение со стороны американских коллег. Американцы признали, что СССР на шаг впереди в освоении космического пространства, что явилось огромной сенсацией и вызвало настоящий резонанс. Члены нашей делегации достойно представляли Советский Союз в рамках проведенного симпозиума, что бесконечно радует и приводит в восторг. Не это ли является истинным доказательством искренней любви и глубокой верности бескрайней Родине?

Наши ученые подружились не только с астронавтами и исследователями иного мира, но и с журналистами. Ведь добродушие, жизнерадостность, остроумие наших соотечественников помогли наладить контакт с теми, чей менталитет понятен далеко не каждому русскому гражданину. О нашем выпускнике представители местной прессы писали: «Обаятельный, общительный, замечательный, приятный, восхитительный В.В. Антипов, который периодически аккуратно поправлял черные волосы, доступно объяснил суть своего исследования…». Особенно журналисты прекрасно отзывались о легком и неповторимом юморе Всеволода Васильевича. Его короткие и уместные шутки не раз цитировали в статьях, выпущенных в связи с проведением симпозиума. Особенно запомнилось одно его высказывание: «В то время как космическое пространство бороздили собаки и обезьяны, человек полетел в космос на крыльях дрозофилы», указывая тем самым на первые земные организмы, побывавшие в космосе, благодаря исследованию которых были установлены допустимые значения лучевой нагрузки на тело космонавта.

Наши студенты гордятся, что в этих стенах, стенах медицинской академии, учился великий ученый, знаменитый изобретатель, человек, внесший несоизмеримо огромный вклад в развитие медицинской и космической науки, наш земляк, замечательный и талантливый человек - Всеволод Васильевич Антипов. Память о таком человеке, человеке – искре, будет долгие годы храниться в наших сердцах и в сердцах будущих поколений.

ПРОБЛЕМЫ «КОСМИЧЕСКОГО» ОБРАЗОВАНИЯ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Моисеева Евгения Михайловна, методист, МБОУ ДОД «ДЮЦКО «Галактика», г. Калуга

Космическая тема активно входит в повседневную школьную жизнь. Знакомство школьников с космонавтикой позволяет вернуть в школу элемент романтики, воодушевления и энтузиазма, побуждает ребят к поиску нового, расширяет кругозор. В умах детей формируется образ национального героя - летчика, летчика-космонавта.

Космонавтика, являясь показателем достигнутого уровня научно-технологического и социально-экономического развития страны, катализатором и двигателем прогресса, в настоящее время уже становится одним из самых приоритетных направлений международного сотрудничества и мировой ареной для коммерческой деятельности, а в XXI веке, безусловно, станет научно-технической базой для устойчивого развития и важным элементом новой космической культурой человечества.

Неуклонно возрастает значение космической деятельности для связи, телевидения, навигации, метеорологии, наук о Земле и Космосе, контроля над выполнением международных договоров и соглашений, образования, культуры, информатизации

общества, экологического мониторинга, рационального природопользования, сохранения окружающей природной среды и других, насущных для всего мирового сообщества практических задач. Но, не смотря на значимость развития космонавтики, стремление познать это направление в последнее время отошло на второй план. И для того чтобы возродить былую популярность космического направления на базе МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №30» г. Калуга в 2011 году был создан и открыт «Школьный музей истории космонавтики» (ШМИК). Главной особенностью этого музея является экспозиция, она создана руками ребят при помощи их родителей, которые поддержали идею появления такого музея.

Определяющим направлением в деятельности музея является экспозиция как историко-информационный центр изучения вопросов космонавтики. Работа в музее дает знания, навыки и умение действовать в музейном пространстве, знакомит с основными музейными понятиями, профессиями, раздвигает горизонты обыденной жизни, увлекая обучающихся в культурное пространство России, частью которого он является.

В этой ситуации обращение к устойчивым, непреходящим ценностям, одной из которых является музей, вполне естественно. Очень важно прививать детям чувство патриотизма, ведь патриот - это человек, преданный своему Отечеству, служащий его интересам. Патриотическое воспитание - это воспитание патриота, формирование у человека важнейших духовных ценностей, отражающих специфику нашего общества и государства, национального самосознания, образа жизни, миропонимания и ответственности за судьбу России.

Музейная педагогика расширяет возможности в решении задач, связанных с историческим, культурологическим и патриотическим образованием. Она направлена на повышение внимания детей к окружающей действительности, помогает обнаруживать вокруг себя реалии музейного значения, ценить подлинные вещи ушедших эпох, семейные реликвии. Все это делает жизнь ребенка более насыщенной и интересной, поднимает

его культуру, развивает интеллект, дает ему новый инструмент для познания мира.

В число главных приоритетов образовательной политики на современном этапе включается формирование у школьников целостной системы знаний, умений и навыков, опыта самостоятельной деятельности и личной ответственности в виде ключевых компетенций, ориентация деятельности всей системы образования на развитие познавательных и созидательных способностей. Основной методической задачей школы является формирование ключевых компетенций выпускника, то есть способности решать проблемы в различных сферах общественной и интеллектуальной деятельности.

Музей, в современной школе, представляет собой такую интегрированную информацией педагогическую среду, где становятся возможными новые формы в организации познавательной коммуникативной деятельности учащихся.

Школьный музей космонавтики является структурным подразделением Муниципального бюджетного образовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №30» г. Калуга. Действует на основании Закона Российской Федерации "Об образовании", а в части учета и хранения фондов - Федерального закона "О музейном фонде Российской Федерации и музеях Российской Федерации".

Функции ШМИК:

- центр историко-патриотической работы школы,
- хранилище документов и материалов по истории и развитию космонавтики в Российской Федерации, по истории становления и развития школы;
- центр развитие детского самоуправления;
- центр исследовательской и просветительской деятельности в микрорайоне городе.

Такие принципы работы школьного музея, как комплексность, систематичность преемственность предусматривают сочетание традиционных и инновационных форм и способов взаимоотношений с учениками. Одной из наиболее характерных

черт школьного музея является смещение акцентов в понимании миссии музея от накопления, хранения и передачи конкретных знаний от учителя ученику - к развитию способности приобретать эти знания и умения самостоятельно использовать их в практической деятельности.

Краеведческий подход предполагает рассматривать человека не просто как отдельного индивидуума, личность. В краеведении человек выступает структурным элементом некой общности: семьи, общины, коллектива, этноса, народа, т.е. с разных позиций формирование человека предполагает включенность в группу, обучение в коллективе и через коллектив. Школьный музей в этом аспекте отражает коллективные, духовные и материальные достижения народа, а поэтому роль музейной экспозиции в сохранении традиционных базовых ценностей старшего поколения и осознание их новыми поколениями незаменима.

На этом деятельность музея не заканчивается. В 2012 году к работе музея подключились и родители. Они, сами, стали приходить и приводить младших детей в школьный музей. Но экспозиция ШМИК и знания учеников-экскурсоводов не настолько многочисленны и полноценны, что, в последствии, стали организовываться группы для посещения ГМИК им. К.Э. Циолковского и Дома-музея К.Э. Циолковского. Последним положительным достижением в восстановлении заинтересованности подрастающего поколения к космическому направлению стало вовлечение в деятельность ШМИК воспитанников ближайших Детских садов.

Надеемся, что благодаря таким усилиям и стараниям, хотя бы в маленькой части города Калуги восстановится интерес к покорению космического пространства и не только.

МЕНТАЛЬНОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ РУССКОГО КОСМИЗМА В ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ЭСТЕТИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ

Шепелева Светлана Николаевна, методист, МБОУ ДОД «ДЮЦКО «Галактика» г. Калуги

Теоретико-мировоззренческая основа современного образования, ориентированая на устойчивое социально-экономическое и духовное развитие цивилизации, также связана с освоением и творческим развитием идей представителей русского космизма, который сформировался в конце XIX - начале XX вв., как особое течение философской мысли.

В контексте проблем устойчивого развития большое значение имеет наследие представителей ноосферного направления русского космизма Н.Ф. Фёдорова (1829-1903), К.Э. Циолковского (1857-1935), В.И. Вернадского (1863-1945), которые развили мысль о человеке, способном преобразовать мир на гуманистических основах и непосредственно связано со сферой образования.

Имея корни в глубинных архетипах допетровской русской культуры, русский космизм, наследуя синтетические потенции всей еврокультуры и отмечая начало последней фазы во времени ментальной формации, транслирует новейший общечеловеческий менталитет. Философские идеи этих мыслителей основаны на целостном ноосферном представлении о мире, активно-творческом характере эволюционного развития человеческой цивилизации. Основная концепция учений В.И. Вернадского о ноосфере, как высшей стадии развития биосферы, связана с возникновением и развитием в ней человечества, его интеллектуально-нравственной, духовной силы.

Логика развития неклассической науки XX века и начала XXI века выражена в соотношении рационального и иррационального. Эта проблема составила основу отличия ноосферных

представлений от ментосферных, имея незначительное отражение в познании и практике, а также более весомое в глобальной истории. После 1931 года появляются первые институты Человечества – Лиги Наций (регулирование проблем в пространстве Земли) и Лиги Времени, этот период стал моментом рождения первых институтов, организаций и органов глобализации.

В 30-е годы произошел переход от героя-массы к привычному супергерою-личности, причем и у нас (стахановцы, северные летчики, Чкалов, и т.д.) и в Америке (Линдберг, образ супермена), и в Германии – вся мифология нацизма. Полное самопожертвование и беспредельный диктат общества преобладает в менталитете будущего времени над личностью в мироощущении первой трети XX столетия.

Если обратимся к началу предыдущих циклов формационного менталитета, то можем отметить всемирные идеи на все времена с абсолютно бескорыстным самопожертвованием как общий фактор присутствующий и у Геракла, и у христианского святого, и у коммуниста советской закалки.

Глобальность и космическая масштабность идей в области литературы и искусства, ориентированные на далекое будущее, энергетизированы ментальными архетипами всего человечества.

Поведение человека, особенно социальное, определяется сознанием, осознанное поведение не исчерпывает всех поведенческих актов, в нем остается место и бессознательному. Оно биосоциально по своей природе, так как очеловечивается и социализируется в субъекте[1, с.250].

В искусстве, науке и философии изучение будущего времени и пространственный космизм сливаются только внутри русского космизма – и в этом феномен его целостности.

Осознание этого требует поиска собственных культурных ресурсов и выявление уникальных, укорененных в русской «почве» ментальных возможностей модернизации [2, с.6].

Наша задача: сохранить уникальное лицо своей культуры, духовные истоки которой лежат в недрах русской культуры, ортодоксальность и культурную целостность, в общем цивилизационном потоке, унифицирующем жизнь.

Многие традиции и обычаи становятся схематичными, ритуалы – механическими. Это нивелирует культурное своеобразие, приводя всё под единый стандарт [2, с.187].

К середине XX века произошел процесс «переоценки всех ценностей» под влиянием НТП, изменивший психоментальную структуру человека западной цивилизации, проявились изменения в эстетическом объекте, эстетическом субъекте и их отношениях, стал меняться сам предмет эстетики.

Начало неклассической эстетики включает в себя экспериментально-поисковый этап в современной эстетике, детерминированной общей ситуацией в техногенной цивилизации второй половины XX века, достигшей к концу столетия той точки бифуркации, за которой возможен или скачок в какое-то новое качество, переход в систему новых уровней организации, или обвал в хаотическое состояние, чреватое уничтожением биосферы Земли. С середины XX века появились тенденции неклассической метапарадигмы в русле фрейдизма, структурализма, постмодернизма, которые ориентированы на утверждение в качестве антиэстетических (с позиции классической эстетики) проблем и категорий. Концептуализация эстетического в постклассической культурной ситуации по своей исходной интенции – это онтологическая эстетика, в которой учитывается опыт фундаментальной онтологии. Искусство в постнеклассической эстетике предстает как антиномический феномен. В онтологическом плане произведение искусства – это самоценный посредник между Универсумом и человеком, являясь органической частью Универсума и творцом этого посредника. К сожалению, не весь опыт нонкласики может быть продуктивно использован в начавшей формироваться постнеклассической эстетике, такие категории, как возвышенное, трагическое, прекрасное, мимесис, канон, стиль, смещаются на края эстетического поля, а к

центру перемещаются игра, ирония, безобразное, а новейшая электроника, привела к созданию «виртуальной реальности», между пользователями Интернета.

На эстетическое формирование личности оказывает существенное влияние утрата личностно и общественно значимых ценностей, а также изменения, происходящие в экономической, социальной и духовной сферах общества. Замена одних идеалов другими, возникновение новой ценностной системы, смена приоритетов и утрата значительной части ценностей является в настоящее время проблемой ценностей в российском обществе и характеризуется коренными изменениями взглядов на нее.

Литература:

1. Алексеев, П.В. Философия: учебник / П.В. Алексеев, А.В. Панин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Проспект, 2012. - 592 с.
2. Культурно-исторический потенциал модернизации: парадоксы российской ментальности: сб. статей / Отв. ред. Д.В. Монастырский [и др.]. –М.: АПРИК, 2012.- 457 с.

СЕКЦИЯ 5
«КОСМОНАВТИКА И МОЛОДЁЖЬ»

СЦЕНАРИЙ ПРОВЕДЕНИЯ МОЛОДЁЖНОГО ФОРУМА«ГАГАРИН. КОСМОС. КУЛЬТУРА», ПОСВЯЩЕННОГО 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Ю.А.ГАГАРИНА

Филатова Тамара Дмитриевна, заведующая мемориальным отделом, племянница Ю.А. Гагарина, СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина»

Перед началом работы Форума звучат песни на космическую тематику. На сцене — 2 стойки с микрофонами, журнальный столик, стулья.

Перед сценой — экран на стойке и видеопроектор.

Звучат позывные Чтений.

Звучит фонограмма песни «Звёзды становятся ближе» (А.Н. Пахмутова и Н.Н. Добронравов) в исполнении М Девятовой.

1-й ведущий:

Добрый день, уважаемые гости и жители нашего города!

Мы целый год ждали этой встречи, и вот снова мы все вместе. Однако сегодняшний день особенный. Это день 80-летия со дня рождения нашего дорогого, бесконечно любимого человека — Юрия Алексеевича Гагарина.

Мы говорим слова искренней благодарности всем, кто приехал сегодня в наш город.

Мы горячо приветствуем участников молодёжного Форума «Гагарин. Космос. Культура». (Аплодисменты)

Объявляю наш Форум открытым! (Аплодисменты)

Сегодня на Форуме присутствуют…

Слово для приветствия участников молодёжного форума предоставляется…

1-й ведущий: Сегодня все наши слова, воспоминания, вся наша любовь отданы ему — нашему Юрию Алексеевичу Гагарину, его землякам, его малой родине.

За речкой синею, игривой,
Припав к березовой коре,
Я голос Родины любимой
Отрадно слушал на заре.

Над кромкой алого рассвета,
Где луг туманом убелен,
Он походил на голос лета,
На колокольный дальний звон.

Он плыл на копны золотые,
На свежесть пахоты полей,
И чувства самые святые
Он пробуждал в душе моей.

Лётчик-космонавт СССР Владимир Александрович. Шаталов говорил: «…Кому посчастливилось знать Юрия Гагарина, быть рядом с ним, тот навечно сохранит в памяти обаятельный образ умного, мужественного, целеустремленного, скромного и честного человека, верного друга и товарища, настоящего патриота. И не просто сохранит — ведь Гагарин заражал всех, с кем соприкасался по делам службы и работы, просто в личной жизни, своим задором и жизнелюбием, верностью долгу и неугасимым творчеством. Словом, всем, что было свойственно ему самому».

Первый начальник ЦПК Евгений Карпов, говоря о Гагарине, выделял черты его характера:

«Беззаветный патриотизм. Непреклонная вера в успех по-

лета. Отличное здоровье. Неистощимый оптимизм. Гибкость ума и любознательность. Смелость и решительность. Аккуратность. Трудолюбие. Выдержка. Простота. Скромность. Большая человеческая теплота и внимательность к окружающим людям».

Откуда же у сына простых смоленских крестьян взялись эти черты?

Каждый народ силён своими исторически сложившимися традициями.

Сегодня, в год Российской культуры, нужно сказать о традициях русского крестьянства, корни которого уходят в глубь веков, о традициях русской национальной культуры в семье Гагариных, благодаря которым из обычного крестьянского мальчонки вырос первый космонавт планеты Земля.

Понятие культуры очень многогранно, особенно в патриархальной, крестьянской России. Это культура земледелия, животноводства, строительства, образования (во всех его проявлениях), прикладного творчества, семейного и общинного уклада, воспитания, отдыха и т.д.

Столетиями формировался менталитет русского народа, одним из замечательных качеств которого является его беспредельная любовь к родине. Этим он славился с древнейших времён. В своей народной поэзии, песнях и поговорках русский народ с великой любовью говорит о широких раздольях русский земли: «долинушке широкой», «травушке шелко́вой», о дремучих лесах, полноводных реках, синих морях.

И это несмотря на то, что труд на «земле-матушке» был неимоверно тяжёл и требовал немалых знаний, ведь каждой сельскохозяйственной культуре нужна определённая почва, свой цикл земледельческих работ с учётом погодных условий. Знания эти накапливались веками коллективным опытом и передавались из поколения в поколение.

2-й ведущий: Предки Ю.А. Гагарина и по отцовской, и по материнской линии были крестьянами. Его мать, Анна Тимофеевна, говорила: «… Деревенская жизнь остановки не знает. Сев

проведешь, а там уж сенокос, сено уберешь — другая работа ждет не дождется: картошку окучивать надо, огород поливать, полоть. Глядишь — время жатвы настало. Каждый день поутру надо корову подоить, в стадо ее выпустить…

...Не раз слышала я о том, что жизнь деревенская — тяжелая. Что ж, не спорю: труд крестьянский — физический, нелегкий, но, на мой взгляд, он, как никакой другой, приносит много радости…

Жатва! Бывало, руки, все тело гудят от тысячи поклонов, но в селе праздник — хлеб идет! Земля с благодарностью отвечает тебе на заботу.

А ежедневная работа со скотиной! И напоить, и накормить, и слово ласковое сказать ей надо…»

С раннего детства приученный к труду, работая на пашне и ухаживая за скотом, Ю.А. Гагарин на всю жизнь сохранил любовь к земле, к природе, к крестьянской жизни. Даже во время полёта окружающий «космический пейзаж» вызвал у Юрия Алексеевича ассоциации совершенно неожиданные: «…я видел облака и лёгкие тени их на далёкой милой земле. На какое-то мгновение во мне пробудился сын колхозника. Совершенно чёрное небо выглядело вспаханным полем, засеянным зёрнами звёзд».

Он и после полёта в космос не забывал своих крестьянских корней. Будучи депутатом Верховного Совета СССР, Ю.А. Гагарин глубоко вникал в нужды тружеников села. Он общался как с руководителями колхозов и совхозов, так и с рядовыми колхозниками, решал многие вопросы в различных министерствах и ведомствах, предварительно серьёзно проработав и подготовив со специалистами пакет документов. Так, он помогал многим хозяйствам в приобретении кормов. Из дневника Ю.А. Гагарина: «Приезжали сафоновцы — мои избиратели, просили помочь достать корм для скота. Прошлое лето было плохое, и не удалось сделать полные запасы. Надо всё бросать и помогать. Это сейчас самое важное…»; с его помощью не только в Гжатском районе, но и по всей Смоленской области была проведена ме-

лиорация земель; он помог отстоять Сычёвскую породу скота, которую признали малопродуктивной и обрекли на ликвидацию (эти коровы до сих пор дают хорошие надои).

1-й ведущий: Чуткое отношение к людям, к их нуждам, почитание старших, уважение к родителям Алексей Иванович и Анна Тимофеевна прививали своим детям, как и все крестьяне, с младенчества. В нравственном идеале крестьян трактовка добра, милосердия, благочестия, почтения к старшим тесно переплеталась с понятиями трудолюбия, взаимопомощи, добросовестного выполнения взятых на себя обязательств. Нравственные понятия и соответствующие нормы поведения прививались в семье детям с малых лет. Это была вполне осознанная задача народной педагогики. За пределами семьи не менее существенным было общественное мнение односельчан, оказывавшее устойчивое влияние на детей и взрослых.

Во время одного из выступлений у Анны Тимофеевны спросили, какое время они уделяли воспитанию детей. В молодости, по воспоминаниям матери Ю.А. Гагарина, у них с Алексеем Ивановичем, «…особенно в летнее время, не было ни единой свободной минутки. Что ж, выходит, детей, и не воспитывали вовсе? Подумала-подумала и ответила: «По-моему, надо жить и работать так, чтобы дети гордились родителями. Это и будет главное воспитание. Выходит, всё время мы ребят воспитываем…»

В крестьянских семьях на генетическом уровне было заложено, что, подрастая, дети основную работу по дому брали на себя. Так было и в семье Гагариных. Мальчики старались походить на отца. Юрий Алексеевич в книге «Дорога в космос» писал: «Он все умел делать в крестьянском хозяйстве, но больше всего плотничал и столярничал. До сих пор помню желтоватую пену стружек, как бы омывающих его крупные рабочие руки, и по запахам могу различить породы дерева — сладковатого клёна, горьковатого дуба, вяжущий привкус сосны, из которых отец мастерил полезные людям вещи.

Одним словом, к дереву я отношусь с таким же уважением,

как и к металлу…»

За братьями были закреплены работы по уходу за животными, за сестрой — по дому.

Анна Тимофеевна вспоминала: «…Как легко, приятно было возвращаться домой по вечерам! Придешь с Алексеем Ивановичем в избу, а дом убран, печка протоплена, обед сварен, ребятишки нас ждут: сидят за столом довольные, гордые, что вот все к нашему приходу успели…

Усталый приходил с косьбы, пахоты или жатвы Алексей Иванович. Но за стол сядет, станет говорить не о трудностях, а том, как славно поработали. Ребятам тоже хочется гордость испытать — в поле просятся. Конечно, специально это не делается, я только подчеркнуть хочу, что мы с Алексеем Ивановичем работу любили, а эта любовь помогала нам и детей воспитывать в уважении к труду…»

2-й ведущий: Воспитывать детей помогала и художественная литература. Любовь к книгам привила ребятишкам Анна Тимофеевна, которая среди сельчан выделялась своей грамотностью.

«…Мои родители, — вспоминала Анна Тимофеевна, — были неграмотные, мама ни буквочки не знала, отец в детстве ходил один год к дьячку на выучку. Как научился — сам позже шутил: «Писать пишу, а читать в лавочку ношу». Но к грамоте родители относились с уважением…

…Мама по совету других женщин хотела отдать меня в обучение к перчаточнице, чтобы я имела «хлеб в руках», а отец запротестовал: «Нюра девочка смышленая, пусть в школе поучится».

Это уважительное отношение русского крестьянина к грамоте, чтению книг своими корнями уходит в далёкое прошлое крепостнической России. Организующим началом во многих явлениях духовной жизни крестьян служили семья и община. В отдельных общинах особым вниманием пользовались школьные дела, тогда средства на обучение выделялись из сумм мирского сбора. Грамотных среди крепостных крестьян было не-

много, но чтением книг интересовались как грамотные, так и неграмотные; книги покупались как на выделенные общиной деньги, так и на частные пожертвования отдельных крестьян. Приобретение дорогой для крестьянина книги, газеты, журнала — пожалуй, самая характерная черта в старых традициях бытования книги в русской деревне. Во время коллективного чтения книг собирались крестьяне разных возрастов.

Традиции коллективного чтения, обучения неграмотных письму, сохранились в деревнях и в послереволюционный период. Сестра Анны Тимофеевны Мария научила читать и писать 12 человек; обучал грамоте и брат Сергей. В селе Воробьёве открыли клуб, библиотеку, в бывшем помещичьем доме — театр. О трудностях и лишениях говорили весело и легко. И Анна Тимофеевна, вспоминая то время, «…представляла не голод и лишения, а своих старших брата и сестру…», их богатый внутренний мир.

1-й ведущий: Человеком, богатым внутренней духовной культурой, был и отец Анны Тимофеевны, Тимофей Матвеевич Матвеев. По её рассказам он никогда ни на кого не повышал голос, свою жену, Анну Егоровну, кроме как Аннушка никак не называл. Если нашаливших детей мать хотела наказать, то отец заступался: «Аннушка, они же дети, им и пошалить не грех».

Русские крестьяне всегда отличались своей добротой и милосердием. Часто сами, испытывая нужду, они делились куском хлеба с нищими и странствующими людьми, общиной решали, как помочь погорельцам или вдовам.

Уроки милосердия преподносили детям и родители Анны Тимофеевны. Когда у младшего брата отца, Алексея Тимофеевича, умерла жена, они взяли к себе на довольствие шестерых его детей. «Хорошо помню, — писала мать Юрия Гагарина, — что в те голодные годы за обеденным столом первым после отца наливали суп осиротевшим ребятишкам… Мама ласково приговаривала: «Ешьте, ребятки, Симочка, Лёша, Паша, Зоя, Лариса, Надюша, ешьте милые».

Эти уроки доброты оставили глубокий след в душах детей

Матвеевых: все они остались верны крестьянским традициям. Перед войной, решив переехать из деревни в город, Алексей Иванович Гагарин год жил в Брянске у сестры Анны Тимофеевны Ольги, а после изгнания фашистов разыскал сестёр. «Нюра, — обратился к жене, — что же это твои сёстры ребятишек не везут? Если уж у нас на земле голодновато, то им и вовсе нелегко. Ты напиши-ка понастойчивее, да и я от себя припишу, что ждём, очень ждём, будем рады приезду». Приехали худенькие, бледненькие. Алексей Иванович обнял их, расцеловал, печаль их захотел отогнать: «Главное, чтобы кости были целы. Мясо нарастёт. У нашей Зорьки молоко полезное. Помнишь, Лида, как тётя Нюша прямо в кружку вам доила?» Лида довоенное время вспомнила, заулыбалась.

2-й ведущий: К школе, к учителям крестьяне с давних времён относились с особым почтением. Анна Тимофеевна вспоминает, что даже слова «учитель», «учительница» произносились по-особенному, вроде бы с большой буквы. Такое же почтительное уважение к учителям привили родители Юрия Гагарина своим детям. Юра с 3 – 4-х лет стал ходить с сестрой Зоей на школьные вечера: гордился, что ему разрешили читать стихи.

1 сентября 1941 г. ребятишки, несмотря на военные события, всё же начали заниматься в школе; Юра пошёл в первый класс. Но занятия с 1 октября прекратились. «Погас последний огонёк мирной жизни», — вспоминала Анна Тимофеевна. 12 октября 1941 г. в село вошли фашисты. В книге «Память сердца» мать первого космонавта писала: «… Но невозможно полно представить весь ужас вражеского нашествия, то время, когда мы находились во власти жестокого, бесчеловечного врага, когда каждый день речь шла о жизни и смерти… У нас были дети, мы беспокоились, какими они останутся после оккупации — не сломятся ли, не станут ли трусоватыми, забитыми... Было ощущение, что ты должен сделать что-то ещё, кроме того, чтобы остаться в живых, чтобы сохранить детишек…» И родители по вечерам в землянке в присутствии детей, как бы между собой, заводили разговор о примерах из истории нашей страны, когда,

как бы тяжело ни было, люди не сдавались, не теряли человеческое достоинство за кусок хлеба. «Пусть дети слушают, пусть знают, пусть выводы делают».

Ни дети, ни взрослые не сломились, не уронили чести и человеческого достоинства, даже тогда, когда перед отступлением фашисты угоняли молодёжь в Германию.

Первым в семье Гагариных забрали старшего сына — Валентина. Через пять дней фашистский автоматчик, зайдя в избу, указал на Зою: «Ждать не буду! Ну!..» И когда мать хотела броситься на колени, защищая дочку, хрупкая пятнадцатилетняя девочка кинулась к ней: «Мамочка! Не надо! Мамочка! Не поможет! Мамочка! Не унижайся!» Обернулась к отцу, к мальчишкам: «Берегите маму! Маму берегите!» Глаза сухие, не плачет, только дрожит вся: «Прощайте!»

Вскоре фашисты оставили село. Но перед уходом дорогу заминировали. Ночью Алексей Иванович следил за минёрами, а когда вернулся в землянку, сказал: «…Если со мной что случится — запомни: мины напротив нашего дома, да у дома Беловых и ещё около сушкинского дома. Запомни, Нюра, и предупреди наших».

Командир части, вступившей в село, при всех обнял и расцеловал Алексея Ивановича за предупреждение о минах. Ребятишки Боря и Юра очень гордились отцом. Юра даже спросил: «Мама! Полковник расцеловал папу, как солдата, правда? Ты слышала, как он сказал: «Благодарю за службу!» слышала?»

1-й ведущий: Неимоверно тяжело жилось в освобождённых, но разорённых и сожжённых фашистами селениях. Не исключением было и Клушино. И хотя не было ни учебников, ни учебных пособий, ни тетрадей, ни самой школы (немцы сожгли), желание учиться было настолько велико, что в селе начались занятия. Детей выручила доброта и милосердие русской крестьянки, дочери клушинского священника Веры Дмитриевны Клюквиной: она половину своей избы-пятистенки отдала под школу.

Живность и сельхозтехника в годы оккупации были полно-

стью уничтожены. А сеять нужно. Поле с мальчишками вскопали вручную, а для боронования Алексей Иванович смастерил борону полегче, которой потом не один год бороновали.

«…Отцову борону опробовали мы сразу же, на другой день. Впряглись сыновья, склонились от усилий, к земле пригнулись, — и двинулись, — вспоминала Анна Тимофеевна. — Я иду «коренником». До конца поля они дошли, оглянулись – пот по лицам течёт, а улыбаются. У Юры улыбка широкая, задиристая: «Мама! Ты плачешь, или устала?» — «Не плачу и не устала, солнце припекло…»

После войны семья перебралась в Гжатск.

5 и 6 класс Юра учился в средней школе. Вместе с другом Лёвой Толкалиным выпускал стенгазету, не расставался с фотоаппаратом. Юре везде хотелось успеть. При Доме пионеров создавался духовой оркестр – он стал его участником. Безусловно, эту разностороннюю увлечённость воспитывали учителя. Ольга Степановна Раевская, преподаватель русского языка и литературы, так вела уроки, что приходя из школы домой, Юра с увлечением «говорил о Пушкине, Лермонтове, пересказывал произведения, разучивал отрывки, стихи. Ольга Степановна умела донести до ребят смысл творений Гоголя, басен Крылова, она приучала их любить родной язык, уважать книги, проникать в смысл написанного. Именно Ольга Степановна подсказала ребятам идею теневого театра, она же помогала составлять литературные композиции для торжественных вечеров…» Самым активным участником всех этих мероприятий был Юра Гагарин.

Кроме театра теней Юра в только что освобождённом от фашистов Клушине играл в школьной постановке спектакля «Встреча с Героем Советского Союза», который, конечно же, закончился нашей Победой, когда и «артисты» и зрители кричали: «Ура!»

Первое же знакомство с профессиональным театром у Юрия Гагарина произошло в годы обучения в Люберецком ремесленном училище, когда он с двоюродной сестрой Лидой ходил в театр. «Какое же длинное письмо прислал и о театре Со-

ветской Армии, и о спектакле «Лётчики», и о своих впечатлениях…»

Взахлёб он рассказывал и о своих впечатлениях о ёлке в Колонном зале Дома Союзов, билетом на которую его наградили за хорошую учёбу. Сельского подростка поразили и красота лестниц, и огромных хрустальных люстр, и блестящего паркетного пола, и, конечно же, красавица-ёлка.

С посещения театра и ёлки в Колонном зале Дома Союзов началось знакомство Юры Гагарина с миром прекрасного. Но наиболее близко с театральным искусством Юрий Гагарин познакомился в годы учёбы в саратовском индустриально-педагогическом техникуме. В городе был хороший оперный театр, и их классный руководитель Анна Павловна Акулова организовывала посещения этого театра, где Юрий Гагарин впервые услышал оперу. Так в письмах родители прочитали о Глинке, Чайковском, Даргомыжском, Бизе.

2-й ведущий: Каждую свободную минуту Юрий Гагарин отдавал чтению, навёрстывая то, что в детстве не успел. В книге «Дорога в космос» он вспоминал: «До сих пор помню волнение, охватившее меня, когда я читал «Войну и мир» Льва Толстого. «Больше всего в этой чудесной книге мне понравились батальные сцены и образы защитников отечества от наполеоновского нашествия… В то время я прочёл «Песнь о Гайавате» американского поэта Лонгфелло, произведения Виктора Гюго и Чарльза Диккенса… Как и все мои сверстники увлекался Жюлем Верном, Конан Дойлем и Гербертом Уэллсом...» Часто посещали студенты и саратовский драматический театр.

На последнем курсе техникума Гагарин с друзьями проходил практику в Ленинграде. Юрий Алексеевич вспоминал: «Дни проводили на заводе, а по вечерам ходили в музеи, в театры. Работая в ночной смене, три дня провели в Эрмитаже, среди сокровищ мирового искусства. Были и в Русском музее, любовались картинами знаменитых художников… Мы с Петруниным долго стояли возле вздыбленных бронзовых коней на Аничковом мосту. Большое впечатление произвёл на меня и памятник

миноносцу «Стерегущий» на Петроградской стороне. Я долго вглядывался в лица русских матросов, открывших кингстоны, потопивших себя и корабль, но не сдавшихся врагу. Побывав в Ленинграде мы стали взрослее, духовно богаче…»

1-й ведущий: По окончании Саратовского аэроклуба Юрий Гагарин получает направление в Оренбургское военное училище лётчиков: «Мне нравилась военная дисциплина, нравилась военная форма. Мне хотелось быть защитником Родины, — писал первый космонавт. — С детства я любил армию. Советский солдат- освободитель стал любимым, почти сказочным героем …»

О ратных подвигах защитников отечества красноречиво говорят знамёна. Юрий Алексеевич писал: «Я всегда любил боевые знамёна. Они, как неувядаемые листы книги, на которых навечно записаны ратные легенды, по которым многие поколения будут читать историю нашей Родины. Еще, будучи в Ленинграде на производственной практике, я с интересом рассматривал в музеях нетленные петровские знамена, изодранные штыками в Полтавской битве, любовался боевыми штандартами непобедимых армий Суворова и Кутузова, прошумевшими чуть ли не по всей Европе. Незабываемое впечатление произвели на меня увитые цветными орденскими лептами знамена частей наших Вооруженных Сил, хранящиеся в Центральном музее Советской Армии. За каждым знаменем, овеянным пороховым дымом, казалось мне, незримо стоят тысячи живых и мертвых героев, победителей германского фашизма».

2-й ведущий: В Оренбурге к Юрию Алексеевичу пришла большая любовь, и в день окончания военного училища чудесная девушка Валя Горячева стала его женой.

Семейная жизнь молодых людей началась в далёком северном гарнизоне. Валентина Ивановна вспоминала: «…Придет, бывало, вечером домой и, какой бы ни был тяжелый день, весело кричит с порога: «Принимай помощника!»

И если не надо наколоть дров, сбегать за продуктами в магазин или принести воды, сразу направляется к детской кроват-

ке. А только Леночка заснет, Юра за книгу. Читал он обычно вслух. Ему было приятно, когда я смеялась вместе с ним, слушая веселые чеховские рассказы, когда вздыхала, узнавая его и себя в героях «Ночного полета» Антуана де Сент-Экзюпери…

…Он любил книги. И в доме у нас их немало. Он покупал их при первой же возможности. Нет, не для «коллекционирования» и не для того, чтобы «смотрели» с полок красивые переплеты. Почти всю нашу домашнюю библиотеку он перечитал. Читал ночами или по воскресеньям. Делал закладки или отчеркивал места, которые особо привлекали его внимание, выписывал их…»

Ю.А. Гагарин не был полиглотом, но, по словам его жены Валентины Ивановны, «…отношение Юрия к вопросу, который ему не довелось глубоко изучить, было на удивление честным и откровенным. И искренне любознательным. Ему было чуждо этакое «Ну как же, ну как же!» или глубокомысленное покачивание головой в такт рассказчику…

Как-то на художественной выставке его спросили: «Как вы оцениваете это полотно?» Юра без смущения ответил: «Я не могу оценивать, я не художник. Я могу лишь высказать своё восприятие. И если откровенно, то картина мне не очень нравится. Почему? Я её не понимаю. Во всяком случае, пока»…

…Он мог спорить и соглашаться, но никогда не позволял себе категорического суждения. Но главное — он никогда не стеснялся сказать, что он чего-то не знает, что-то не читал, чего-то не видел…»

1-й ведущий: Целеустремлённость, неуёмное желание постигать что-то новое, летать на новой технике, вера в науку, в успех освоения человеком космического пространства - привели Юрия Гагарина в отряд космонавтов. А отличное здоровье, работоспособность, смелость, решительность, чувство ответственности, взаимопомощи, патриотизма дали возможность первым увидеть Землю из кабины космического корабля.

Умение тонко чувствовать прекрасное помогло Юрию Гагарину донести до людей красоту нашей планеты: «Земля радо-

вала сочной палитрой красок. Она окружена ореолом нежно-голубого цвета. Затем эта полоска постепенно темнеет, становится бирюзовой, синей, фиолетовой и переходит в угольно-чёрный цвет. Этот переход очень красив… После выхода «Востока» из тени Земли она осуществила поиск и ориентацию корабля на Солнце. Лучи его просвечивали через атмосферу, горизонт стал ярко-оранжевым, постепенно переходящим во все цвета радуги: к голубому, синему, фиолетовому, черному. Неописуемая цветовая гамма! Как на полотнах художника Рериха!..»

2-й ведущий: Юрий Алексеевич Гагарин был человеком большой внутренней культуры, природной смекалки, находчивости. В нём не было ничего наносного, наигранного. Он был очень естественен.

Природный ум, тактичность, чувство юмора, приобретённые знания, широкий кругозор и определённый жизненный опыт помогали ему в непростых жизненных ситуациях. Это было и во время пресс-конференции для советских и иностранных журналистов, и во время его многочисленных поездок по Зарубежью, когда задавались и довольно каверзные вопросы, и во время его многочисленных выступлений перед молодежью, рабочими, школьниками, деятелями литературы и искусства, с которыми у Юрия Алексеевича были хорошие (и даже дружеские) отношения. В статье «Слово к писателям» в газете «Литературная Россия» от 12 апреля 1963 г. он говорил о воздействии современной литературы на воспитание молодёжи: «…Сила примера — великая вещь. В этом деле большая роль принадлежит нашей литературе. Хорошая книга — порой твой самый лучший наставник…

…Мы верим в вас, дорогие товарищи писатели. Верим, что вы создадите произведения, достойные нашего героического времени. Зорче вглядитесь в истинного героя наших дней и расскажите о нем так ярко, чтобы увлечь за ним, как за красным знаменем, миллионы и миллионы читателей!»

1-й ведущий: Уроженец сельской местности, Юрий Алексеевич считал, что жители небольших городов и сёл не меньше,

чем столичные, нуждаются в культуре. В январе 1961 г. в его родном Гжатске начал свою работу Народный университет культуры, в истории которого первый космонавт сыграл особую роль. Он сумел заинтересовать родными местами известных артистов, композиторов, писателей. Но занятия Университета культуры не были обыкновенными концертами, не носили чисто развлекательный характер. Они становились не только праздником для многих гжатчан, но способствовали общему культурному росту населения, прививали интерес к литературе, музыке, другим видам искусства. На базе сельских Домов культуры Гжатского района было создано ещё 13 университетов-спутников, работавших при методической помощи основного университета.

На занятиях Университета прошли музыкальные вечера таких выдающихся деятелей советской культуры, как композиторы Т.Н. Хренников, О. Фельцман, Л. Бокалов, Я. Френкель, А. Пахмутова, Ю. Чичков, А. Долуханов; выступали известные певцы И. Кобзон, В. Кахно, Ю. Дробзянко. Слушатели Университета познакомились с творчеством поэта С.В.Михалкова, скульптора Л.Е. Кербеля. Известный музыковед Г.А. Полянский на протяжении трёх лет знакомил с творчеством М.И. Глинки, М.П. Мусоргского, А.П. Бородина, П.И. Чайковского, Н.А. Римского-Корсакова. Слушатели секции театрального искусства познакомилась с творчеством Н. Мордюковой, В. Телегиной, В. Дружкова, Л. Гурченко, В. Радзиевского, М. Пуговкина, Е. Савиной, К. Столярова и других. Среди преподавателей университета были Н. Рыленков, Н. Добронравов, В.Песков, журналист В. Карпущенко. Со всеми этими деятелями культуры и искусства Юрий Алексеевич был знаком, со многими из них — дружил, и, конечно же, по просьбе ректора Университета Г.Т.Никитина просил их проводить занятия в своём родном городе.

2-й ведущий: Не забывал Юрий Алексеевич и свою малую родину – Клушино, где, благодаря его помощи, был построен современный Дом культуры: появилась возможность радовать земляков встречами с удивительными людьми. Он и сам гор-

дился знакомством со многими из них. Анна Тимофеевна вспоминала: «… Встретился с Константином Фединым — с увлечением рассказывал о писателе, о его книгах; увиделся с Алексеем Маресьевым — рассказам не было конца; ездил на вечер во Всероссийское театральное общество — с преклонением перед талантами артистов говорил о них. Увидел концерт Ансамбля народною танца, познакомился с артистами, с их руководителем Игорем Моисеевым - поделился с нами восхищением их искусством.

К Михаилу Александровичу Шолохову у Юры было какое-то особенно почтительное отношение.

Сын не раз вспоминал ту или иную деталь поездки с молодыми писателями в Вешенскую, реплики, оценки, замечания Шолохова. Михаил Александрович повел их на сельский сход, говорил о работе писателей, о жизни и интересах сельской молодежи, о необходимости живого, тесного общения писателя с народом».

Юрий Алексеевич и сам часто встречался со слушателями в различных аудиториях, но, по слова его матери, «никогда не противопоставлял свою биографию жизни других людей.

Выступит в школе — обязательно сравнит с годами своей учебы; встретится с учащимися ПТУ — вспомнит о традициях трудовых резервов, поедет в колхоз — чувствует себя человеком, в деревне рожденным; отчитывается перед рабочими как один из представителей рабочего класса.

Воспоминания роднили его с людьми. Эти воспоминания на прошлом не останавливались, они были устремлены в будущее».

В журнале «Молодая гвардия» №7 за 1961 год, обращаясь к молодёжи, Юрий Алексеевич писал: «… Что бы мне хотелось сказать молодым людям, мечтающим о космосе? Мечтайте! Дерзайте! Но помните: дорога в космос — дорога не только смелых, но и сильных, сильных и духом, и телом, и знаниями».

И, смело можно добавить - сильных верностью национальным традициям русского народа: уважением старших, трудо-

любием, взаимоуважением, умением слушать и слышать окружающих, желанием в любую минуту прийти на помощь, любовью к своему Отчеству и готовностью, в случае необходимости, отдать за него свою жизнь.

Все эти качества свойственны нашим космонавтам — людям героической профессии. Общеизвестно, что в связи с длительным пребыванием на орбите в замкнутом пространстве большое внимание при подготовке экипажей уделяется психологической совместимости космонавтов. И вот здесь немалую роль играет духовный мир человека, его чувство сопричастности к великому государству, имя которому — Россия!

Сегодня мы имеем уникальную возможность приветствовать на нашем Форуме и услышать рассказы тех, кто побывал в космосе.

Я приглашаю к микрофону…

1-й ведущий: Сегодня в зале молодёжь, приехавшая из разных уголков нашей необъятной России и Ближнего Зарубежья. Все они увлечены космонавтикой: серьёзно изучают историю её развития, историю предприятий и биографию людей, которые «писали» эту историю.

Мы с большим удовлетворением отмечаем, что наша «география» расширяется.

Ребята из Белоруссии, Казахстана! Зал приветствует вас!

К сожалению, не смогли приехать симферопольцы. Сегодня все мы передаём им слова солидарности и желаем стойкости и мужества! (Аплодисменты)

Молодёжные делегации приветствуют участников Форума!

От имени всей Гагаринской молодёжи слово — учащимся средней школы №1 имени Ю.А. Гагарина города Гагарин Смоленской обл.

Я приглашаю на сцену докладчиков молодёжной секции из Удмуртской республики, города Ижевска.

Наши дорогие самые ближние соседи из республики Беларусь — вам слово!...

Делегаций на Форуме много, и я надеюсь, что в дни работы

Чтений мы познакомимся ещё ближе и подружимся!

Давайте аплодисментами ещё раз поприветствуем друг друга!

Звучат позывные Чтений.

Уважаемые участники молодёжного Форума «Гагарин. Космос. Культура», посвящённого 80-летию со Дня рождения Ю.А. Гагарина! Наш Форум проводит свою работу в уникальном месте на планете Земля — в г. Гагарине, бывшем Гжатске, на родине Гагарина. Есть предложение принять Обращение участников Форума к государственной власти и общественности с последующей передачей текста Обращения. (Аплодисменты)

Итак, текст Обращения:

Россия, город Гагарин Смоленской области,

Центр детского творчества «Звёздный»,

9 марта 2014 г.

ОБРАЩЕНИЕ участников Молодёжного форума «Гагарин. Космос. Культура», посвящённого 80-летию со дня рождения Ю.А. Гагарина.

Уважаемые друзья! Сегодня, 9 марта 2014 года, исполняется 80 лет со дня рождения Юрия Алексеевича Гагарина, первого космонавта планеты, космический подвиг которого положил начало эпохе пилотируемой космонавтики и вошёл в историю как выдающееся событие цивилизации XX века.

Юрий Гагарин – пример мужества, целеустремлённости, скромности, порядочности для многих поколений молодых людей. В памяти жителей планеты Земля он остаётся молодым человеком, покорившим мир своим обаянием, беззаветной преданностью делу науки.

Мы, участники Молодёжного форума «Гагарин. Космос. Культура», посвящённого 80-летию со дня рождения Ю.А. Гагарина, учащаяся молодёжь из 18-ти регионов России и стран Ближнего Зарубежья, докладчики секции «Космонавтика и молодёжь» XLI Международных общественно-научных чтений, посвящённых памяти Ю.А. Гагарина, представители молодого поколения – члены отряда космонавтов ЦПК имени Ю.А. Гага-

рина, обращаемся к Президенту Российской Федерации, Федеральному Собранию и Правительству Российской Федерации, органам государственной власти Смоленской области и местного самоуправления Гагаринского муниципального района, представителям бизнеса и широкой мировой общественности.

Молодёжь – это будущее России. Мы хотим учиться, творить, мечтать, исследовать, созидать, продолжая гагаринское дело, формируя передовое, современное, высокоразвитое общество, где профессии космической отрасли стоят на самой высокой ступени иерархии научного направления деятельности человечества.

Объединённые темой космоса, сплочённые делом популяризации первого полёта человека в космос, мы хотим приезжать на малую родину Юрия Алексеевича Гагарина, где берут своё начало истоки его космического старта. Город Гагарин должен стать центром молодёжного аэрокосмического движения, центром общественно-научных и культурно-деловых связей молодёжных организаций и объединений России. Город Гагарин имеет все основания быть современным, развитым, комфортным и уютным, принимая многочисленных отечественных и зарубежных гостей и туристов.

Призываем руководителей всех уровней, общественных деятелей обратить самое пристальное внимание на город Гагарин, разработать государственную программу его развития, чтобы город Гагарин приобрёл статус самого красивого и благоустроенного города, чтобы молодёжь всего мира, посетив эту историческую землю хотя бы единожды, «обрела крылья» для достижения космических высот в любом выбранном в жизни деле.

Мы готовы стать активными помощниками взрослых профессионалов в реализации наших самых смелых планов на будущее города Гагарина и наших необыкновенных встреч на гжатской земле.

Уверены, что наше Обращение получит поддержку руко-

водства страны и Смоленской области, общественности, молодёжи, всех, кто помнит и любит первого космонавта Земли из старинного русского Гжатска.

Предлагаем наш молодёжный форум назвать Первым и проводить его ежегодно в день рождения Юрия Алексеевича Гагарина в городе Гагарине Смоленской области.

Принимается текст Обращения? (Аплодисменты)

Я предлагаю, по окончании работы Форума, поставить свои подписи под текстом Обращения…

Сегодня у нас есть замечательная возможность сфотографироваться с нашими гостями и взять у них автографы…

Я объявляю Форум закрытым! (Аплодисменты)

Звучит фонограмма песни «Звёзды становятся ближе» (А.Н.Пахмутова и Н.Н.Добронравов) в исполнении М Девятовой…

Гости и участники форума общаются с космонавтами, ставят подписи под Обращением…

Литература:

1. Громыко, М.М. Мир русской деревни / М.М. Громыко. — М.: Молодая гвардия, 1991.
2. Панкратова, А. Великий русский народ / А. Панкратова. – М.: Госполитиздат, 1948.
3. Он был первым: воспоминания, публицистические заметки, документы. — М.: Воениздат, 1984.
4. Гагарин, Ю.А. Дорога в космос / Ю.А. Гагарин. — М.: Воениздат, 1981.
5. Гагарин, Ю.А. Есть пламя / Ю.А. Гагарин; сост.: В. Криворученко, В. Колосов, В. Токмань. – М.: Молодая гвардия, 1971.
6. Гагарина, А.Т. Память сердца / А.Т. Гагарина. — М.: Культурная революция, 2011.
7. Гагарина, В.И. 108 минут и вся жизнь / В.И. Гагарина. — М.: Воениздат, 1984.
8. Бурдина, Н.А. Гжатский народный университет культуры 60-х гг. — центр духовной жизни Смоленщины / Н.А. Бурдина, В.А. Новиков // Гагаринский сборник: материалы XXXI Общественно-научных чтений, посвящённых памяти Ю.А. Гагарина. – Гагарин, 2004.
9. Интернетресурсы.
10. Личные воспоминания автора.

ГАГАРИНСКИЙ СВЕТ ОБЪЕДИНЯЕТ

Д.А. Атякшин, к.м.н., доцент, ГБОУ ВПО "Воронежская госу*дарственная медицинская академия имени Н.Н. Бурденко", г. Воронеж*

Как мало в повседневной жизни у нас есть шансов остановиться и оглянуться вокруг. Но как нужно! Осознать, где мы находимся, оценить прошедшее, понять настоящее, задуматься о будущем. К сожалению, стремительный бег жизни не дает нам этой возможности, удаляя друг от друга все дальше и дальше, словно разбегающиеся галактики во Вселенной. Мы все чаще не понимаем друг друга, отворачиваемся от чужих проблем, становимся оглушенными от шквала событий и слепыми в отблесках молний ежедневных потрясений. Мы принимаем очертания тех, кто, возмужав в условиях жестких рыночных отношений, приобрел мощный иммунитет к чувствам, рассуждая все лишь с логики прагматичных цифр и строжайшей рациональности. Но ведь мы, россияне, всегда отличались уникальными качествами – глубокой отзывчивостью, широкой доброжелательностью, искренним дружелюбием... Потерять их – значит, потерять самого себя, свой дом, свою Родину. Бороться с этими изменениями в обществе сегодня – невероятно сложно. Часто нет сил. Часто нет средств. Часто нет веры в смысл этого. Картина напоминает сражение известного всем Дон Кихота с ветряными мельницами. Но, среди этого океана неизбежности, нахлынувшего на всех нас, издалека видна радостная, исполинская фигура – образ Гагарина. Его добрая улыбка, щедрая, гостеприимная, искренняя – не просто символ России. Он стал вестником добра на всей планете. Его знал весь мир. И его любили. Потому что он дарил надежду, убивая отчаяние и страх, укреплял веру в себя, в справедливость. Космос – для мира! Космос – для понимания хрупкости нашей планеты, для осознания ценности и неповторимости каждого дня. Наверное, только это уже на долгие года вперед окупило все затраты, потери и

трудности, связанные с покорением околоземного пространства.

В свете полета Ю.А.Гагарина обозначились новые перспективы для развития многих направлений в жизни общества, изменились судьбы многих людей и коллективов. Посчастливилось оказаться среди них и Воронежской государственной медицинской академии имени Н.Н.Бурденко. Вот уже более 45 лет учеными вуза выполняются исследования в области космической биологии и медицины. Все началось с ноября 1965 года, когда стало формироваться научное сотрудничество Воронежского мединститута и государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины (ГНИИИ АиКМ). Основоположником этого взаимодействия стал Всеволод Васильевич Антипов – золотой выпускник ВГМИ 1951 года. Он предложил Анатолию Степановичу Фаустову, как проректору по научной работе, а впоследствии ректору института, принять участие в исследованиях по космической биологии и медицине, которые широким фронтом проводились в ГНИИИ АиКМ. В результате, сотрудники Воронежского мединститута оказались сопричастными к первым и дальнейшим успехам Родины в освоении космического пространства. В космобиологических исследованиях приняли участие многие кафедры: гигиены, фармакологии, пропедевтики внутренних болезней, анатомии, гистологии, оперативной хирургии и топографической анатомии, физики, биологии с экологией и другие. Выполненная работа позволила раскрыть много неизвестного в формировании эффектов факторов космического полета на организм. И сегодня исследования продолжаются.

Самое интересное, что водоворот научных событий в Воронежской государственной медицинской академии имени Н.Н.Бурденко, инициированный первым полетом человека в космос, не ограничился только научными достижениями. Воспитание будущих медицинских работников неразрывно сопряжено с развитием духовных качеств будущих специалистов. И в этом личность Юрия Гагарина вновь обретает символ первопро-

ходца. Полет первого покорителя Вселенной был неразрывно связан с огромным духовным потенциалом, отражающим, наверное, готовность человечества к достижению нечто большего, чем просто новые факты. Его готовность к самопожертвованию ради благородной цели находит свое прямое отражение в медицинской профессии и является той самой основой, тем центрообразующим фактором, на котором и созидается по крупицам личность врача. Вот почему полет Юрия Гагарина, по сути, проложил тропинки и в душах людей к благородству и добру.

Первый космонавт был любим огромным количеством людей как в нашей огромной стране, так и далеко за ее пределами. Всем хотелось узнать – а какой он, первый? И когда оказалось, что он – простой человек, из обычной семьи тружеников, честно идущих по жизни, для многих открылась еще одна сторона полета. Юрий Гагарин подарил всем нам веру в успех, который обязательно свершится в нашей жизни. Просто надо хорошо учиться, работать, стараться как можно лучше выполнить свое профессиональное служение, быть Человеком. И опять эти качества как нельзя лучше вписываются в процесс медицинского образования, в чудо формирования медицинского специалиста. Ведь как важно не только учиться на «отлично», и быть человеком с большим сердцем! Кстати, здесь открывается еще одно уникальное качество Ю.Гагарина. Пройдя путь от обычного школьника до покорителя звезд, ему пришлось столкнуться один на один с очень страшным противником – славой. Да, именно с той славой, которая застилает глаза рукоплесканиями, приемами, подарками, письмами и прочими элементами всеобщего признания. Немногим землянам удалось уцелеть после встречи с ней. Но не в случае Гагарина. Его внутренний стержень человеческих ценностей устоял, не согнулся под этой неимоверной тяжестью. Он выстоял и остался таким же скромным человеком. Как же это важно в медицине! Потому что, по сути, встреча с каждым больным равнозначна космическому полету в

неизвестность! И в случае успеха зазнайство тут же сведет на нет все то, что было сделано ранее.

Список качеств, который подарил нам Ю.Гагарин, можно продолжать и продолжать. Это счастье, что Первый действительно был первым – не только в профессии, но и в системе остальных высших ценностей человечества. Вот почему Юрий Гагарин своей жизнью показал всем пример, на который нужно равняться. Получается, что жить по-гагарински – по сути, идти к совершенству в профессии, в духовном развитии, быть ответственным человеком.

Мы очень рады, что у нас есть такой пример. Мы счастливы, что сегодня космонавтика для студентов Воронежской медицинской академии является прекрасной возможностью проявить себя уже на первых курсах. И маяком в их первых шагах в космической науке всегда будут такие люди, как Юрий Гагарин. На протяжении нескольких лет в рамках Всероссийской ежегодной итоговой Бурденковской студенческой конференции работает научная секция «Космическая биология и медицина», на которой студенты выступают с интересными докладами по актуальным вопросам данного направления, представляют собственные данные, полученные, в том числе, и на экспериментах в космическом пространстве.

Одним из заветных желаний В.В. Антипова было создание в alma mater музея космической биологии и медицины. Он прекрасно понимал важность воспитания личности в институте, даже, скорее, ее острую необходимость. И одним из ключей к сердцу студентов он видел музейную работу, чувствуя ее поистине грандиозные возможности в воспитательном аспекте. Именно здесь, в «кладовых» истории alma mater, студенчество получает подробную информацию о том, в каких условиях и какими способами выполнялись научные работы ранее, чем жила академия в предыдущие годы, кто, несмотря на все лишения и невзгоды, развивал деятельность вуза и не давал прекратиться научно-образовательному процессу. Знакомясь с существовавшими при вузе научными школами, молодежь прикасается ко

многим открытиям, сделанными своими учителями, соотечественниками. Это служит важным стимулом для формирования их потребности идти вперед и не останавливаться на достигнутом, претворяя в жизнь все новые и новые исследования. Всеволод Васильевич чувствовал, насколько тесную связь в вузе возможно создать между полетом Юрия Алексеевича Гагарина, достижениями отечественной космонавтики и студенчеством. И это ему удалось. Вот уже более 5 лет музей космической биологии и медицины ведет свою многогранную деятельность, открывая молодежи все новые и новые страницы развития космонавтики, первого полета человека в космическое пространство, развивая их творческие, духовные, научные и гражданские инициативы.

Проводимая музейная деятельность позволила с января по июнь 2007 года впервые в истории Воронежского края провести областной творческий конкурс «Космос глазами молодежи». Конкурс буквально всколыхнул молодежь на творчество и светлые инициативы. Патриотическое мероприятие, посвященное 50-летию запуска первого искусственного спутника Земли, 100-летию со дня рождения основоположника практической космонавтики С.П. Королева и 150-летию основоположника теоретической космонавтики К.Э. Циолковского, удалось. Небывалый размах конкурса, активность его участников, полученные результаты, торжественная церемония награждения, поездка победителей в Звездный городок позволяют с уверенностью причислить творческий конкурс «Космос глазами молодежи» к одному из крупнейших культурных событий столицы Черноземья 2007 года. Конкурс проходил при активной поддержке Федерации космонавтики России, Государственного научного центра Российской Федерации – Института медико-биологических проблем Российской академии наук, Государственного научно-исследовательского испытательного института военной медицины Министерства обороны Российской Федерации и др. организаций.

Номинациями конкурса стали множество творческих направлений, предоставивших участникам широкое поле деятельности для раскрытия своих талантов. Среди них – «Эксперимент в космическом полете» (лучшее предложение по проведению эксперимента в области космической биологии и медицины и по созданию аппаратуры для выполнения медико-биологических исследований в космическом полете), «Лучший рисунок» (изобразительное искусство и компьютерная графика), «Лучший макет» (декоративно-прикладное творчество, художественно-техническое моделирование космической техники и астрономических тел), «Лучшее литературно-художественное произведение (проза)», «Лучшее стихотворение», «Лучшая настенная газета», «Лучший видеофильм» и «Лучший проект».

В 2011 году этот конкурс стал Всероссийским и проводился вместе с Центром подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина и Институтом медико-биологических проблем РАН (г. Москва). В 2012 году на основе творческого наследия удалось достойно представить Россию на 2-м Международном конкурсе по искусству среди молодежи "Humans in space", на котором в целом из 58 участвующих стран наша отчизна по всем показателям заняла итоговое 2 место.

Следует отметить, что галерея художественных работ Воронежского областного конкурса в номинации «Лучший рисунок» получилась действительно великолепной. Она как будто отражает единый порыв мощной энергии добра и света детских сердец. Наверное, именно поэтому выставка получила приглашение презентовать работы своих авторов от Смоленского областного государственного учреждения культуры «Объединенный мемориальный музей Ю.А. Гагарина». Работы воронежских авторов продолжали радовать своих зрителей, теперь уже на родине первого космонавта планеты Юрия Алексеевича Гагарина, в течение 2009-2010 гг. Выставка художественного творчества "Космос глазами молодежи" (2011 год) побывала не только на Родине первого космонавта (2012 год), но и в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина, Институте медико-

биологических проблем, новом здании Президиума РАН (г. Москва, 2013 год). А лучшие работы в рамках 2-го Международного конкура "Humans in space" оказались на борту Международной космической станции (2013 год)!

И, действительно, опыт нашей академии в этом космическом направлении постоянно накапливается. Молодежь не только получает возможность узнать о достижениях в области космической биологии и медицины разных лет. Студенты сами принимают участие в изучении влияния факторов космического полета на живые системы, создают видеофильмы, проводят конкурсы, делятся своими впечатлениями и знаниями со школьниками, задумываются о мире вокруг… А как важно то, что студенчество обретает здесь яркий пример большой чудотворной силы веры в доброе и благородное! Она ведет их к успеху, фантастичным свершениям, новым горизонтам. Юноши и девушки находят, казалось бы, уже прочно стертые современной реальностью образы личностей, с которых можно, и нужно брать пример не только нам, но и будущим поколениям! Взяв за основу их опыт, знания, убеждения, мы будем достойно продолжать удивительную добрую космическую новеллу дорогой alma mater, в которой особое место занимает человечность, стремление к знаниям, новым открытиям, подвигам, высокой требовательности к себе и помощи окружающим.

ЮРИЮ АЛЕКСЕЕВИЧУ ГАГАРИНУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

Тимофей Чихирин, Гимназия № 3, г. Зеленодольск, Республика Татарстан

Юный докладчик мечтает стать лётчиком-космонавтом, открыть планеты с внеземным разумом и, являясь человеком творческим, создать своё ток-шоу, чтобы землянам дать возможность общаться с жителями других планет.

Работу докладчик посвящает первому космонавту, на которого во всём равняется – в учёбе, в увлечении спортом и музы-

кой. В докладе представлены интересные материалы школьного музея космонавтики, связанные с именем Юрия Гагарина, появившиеся в результате поисковой работы членов музея.

Докладчик творчески подошёл к своему выступлению: в канву доклада были органично вплетены стихи и песни, которые в его исполнении звучали трогательно, и приятно поразили слушателей.

ПОКОРИТЕЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ СЕРДЕЦ (О ПЕРВОПРОХОДЦЕ КОСМОСА Ю.А. ГАГАРИНЕ)

Кристина Гусева, МКОУ Горкинская СОШ, п. Горка Киржачского района Владимирской области

«Мы – первые!» – эти два слова не сотрутся со страниц истории Великого государства по имени СССР. 12 апреля 1961 года путь в космос проложил гражданин Страны Советов, коммунист Ю.А. Гагарин. Каждая деталь его жизни, каждый штрих, всё, что относится к полёту человека в космос, имеет большую историческую ценность.

Докладчик изучал различные источники, где описано величие подвига первого космонавта и людей, которые подготовили это событие планетарного масштаба, при всём этом он провёл своё исследование по теме послеполётных встреч Ю.А. Гагарина.

В докладе представлен материал о зарубежных поездках покорителя космоса, наиболее интересной и развёрнутой является глава о посещении Владимирского края, наставниках и друзьях Ю.А. Гагарина.

ЮРИЙ ГАГАРИН – ГОРДОСТЬ САРАТОВСКОЙ ЗЕМЛИ (ПРОГУЛКА ПО ГАГАРИНСКИМ МЕСТАМ)

Панфирова Е.В., методист, Профессионально-педагогический колледж СГТУ имени Гагарина Ю.А., Народный музей Ю.А. Гагарина, г. Саратов

Юрий Алексеевич Гагарин не раз подчеркивал, что Саратов для него – вторая родина. Более того, прославленный летчик, командир первого отряда космонавтов Н.П. Каманин свидетельствует: «Для становления личности Гагарина решающее значение имеют 1951-1955 годы. Техникум дал Ю.А. Гагарину не только специальное образование, но и резко поднял его физическое и духовное развитие».

Саратовцы гордятся, что человек, совершивший полёт, ставший, по словам французского физика и общественного деятеля Фредерика Жолио-Кюри «…поворотным пунктом в истории цивилизации», так тепло относился к их городу. Но они не только этим гордятся, но и стараются сохранить память о родном и близком для них человеке.

Доклад построен в виде виртуальной «прогулки» по местам в городе Саратове, связанным с именем Ю.А. Гагарина: Саратовский индустриальный техникум, Народный музей Ю.А. Гагарина, общежитие СИТ, Саратовский аэроклуб ДОСААФ, Саратовский оперный театр, Дом культуры трудовых резервов, стадион «Динамо», парк «Липки», Дом офицеров, площадь Чернышевского, редакция областной газеты «Коммунист», набережная реки Волги, лётный городок, штаб воинской части № 55, место приземления Ю.А. Гагарина.

Докладчик отмечает: у саратовцев есть гражданская ответственность перед сегодняшней Россией, перед всем человечеством – не дать принизить значение подвига нашего Гагарина, сохранить светлый образ покорителя космоса.

БРАТЬЯ ФИМУШКИНЫ, ИХ ОТГОЛОСОК В СУДЬБЕ Ю.А. ГАГАРИНА

Влада Попова, Мария Маркачева, Профессионально-педагогический колледж СГТУ имени Гагарина Ю.А., Народный музей Ю.А. Гагарина, г. Саратов

Главная экспозиция Народного музея Ю.А. Гагарина «От литейщика – до космонавта» рассказывает о том, каким был Гагарин на подступах к своему подвигу. Рассказывает о людях, которые сыграли особую роль в судьбе первого космонавта, повлияли на становление его личности.

В экспозиции музея представлен материал о двух братьях, двух лётчиках, которые волею судьбы причастны к судьбе Ю.А. Гагарина. Это Фимушкин Евгений Николаевич – летчик 769-го истребительного полка Северного флота, и Фимушкин Виктор Николаевич – заместитель начальника по политической части Саратовского аэроклуба ДОСААФ. Автор надеется, что материал сможет раскрыть несколько интересных фактов в судьбе первого космонавта.

РОВЕСНИК ВСЕХ ПОКОЛЕНИЙ

Никита Мурашко, Артём Дорошевич, ГУО «Смолевичская районная гимназия», г. Смолевичи, Беларусь

Всего 108 минут продолжался первый полёт, но этим минутам суждено было стать звёздными в биографии Юрия Алексеевича Гагарина. Он был первым и останется им навсегда.

Авторы исследования провели большую работу по изучению космического подвига Гражданина Вселенной Юрия Алексеевича Гагарина, его личности, ставя перед собой задачи краеведческого направления: Юрий Алексеевич Гагарин и Байконур в судьбе жителей города Жодино и Смолевичского района Минской области; всё великое – от Матери (фоторепортаж о

пребывании в городе Жодино матери первого космонавта Анны Тимофеевны Гагариной и его сестры Зои Алексеевны Гагариной).

Докладчики подчёркивают: сколько бы времени не прошло, какие бы грандиозные события не являлись миру – благодарные белорусы чтят подвиг Ю.А. Гагарина, о чём свидетельствуют во многих городах Беларуси улицы, проспекты, площади, бульвары, парки, клубы имени Гагарина.

НЕГАСНУЩИЙ СВЕТ МАТЕРИНСКОЙ ЛЮБВИ

Олеся Фролова, ГБОУ СОШ № 354 им. Д.М. Карбышева, г. Москва

Автор доклада выдвигает гипотезу: от семьи, от влияния близких людей, родителей часто зависит история целого государства. Одним из главных фундаментов личности любого человека является воспитание. Воздействие родителей на детей имеет весомое значение в будущем.

Мог ли Юрий Гагарин стать первым космонавтом, если бы мама не поддерживала его во всём? Докладчик представляет исследование книги «Память сердца» – воспоминания Анны Тимофеевны Гагариной, записанные с её слов писателем, журналистом, литературным обработчиком Татьяной Алексеевной Копыловой. Каждая строка из этой удивительно искренней книги пронизана любовью и теплом материнского сердца к детям, семье, уважительным отношением к труду, умением стойко и мужественно переносить тяготы жизни, поддержать близких в их стремлении достичь успехов и найти своё место в жизни.

В своих воспоминаниях Анна Тимофеевна подчёркивает большую роль в становлении личности Юры его отца – Алексея Ивановича, любящего, заботливого и одновременно строгого.

Не удивительно, что Юрий Гагарин, родители которого были примером трудолюбия, мужества, доброты, чуткости и любви к людям, достиг в жизни таких высоких целей, в прямом смысле космических.

УЧИТЕЛЯ И НАСТАВНИКИ ЮРИЯ АЛЕКСЕЕВИЧА ГАГАРИНА

Юлия Хайрулаева, СОГБОУ СПО Гагаринский педагогический колледж, г. Гагарин Смоленской области

«Учителями славится Россия, ученики приносят славу ей!» – строками известного стихотворения поэта Андрея Дементьева начинает свой доклад автор и посвящает его учителям и наставникам первопроходца космоса.

В первой главе содержится материал о родителях Ю.А. Гагарина, которые своей жизнью и делами всегда были для него примером, научили ответственно и добросовестно относиться к любому порученному делу, тянуться к знаниям, верить в себя, «заложили» в нём «фундамент» будущего.

Докладчик уделил внимание учителям гжатского периода обучения Юры Гагарина Н.В. Кондратенковой, О.С. Раевской, Л.М. Беспалову, З.А. Комаровой, саратовским педагогам Н.В. Рузановой, А.П. Акуловой, Н.И. Москвину. Отдельной главой обозначен рассказ об учителях и наставниках, инструкторах лётной и парашютной подготовки, сыгравших важную роль в его профессиональном становлении как лётчика, а затем военного лётчика-истребителя. Тема «Гагарин и Королёв» завершает доклад.

УЧАСТНИКИ ЗАПУСКА ПЕРВОГО ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС – ЖИТЕЛИ КРАСНОЗНАМЕНСКА

Софья Шмерко, Алексей Сентябов, МБОУ Лицей № 1 им. Г.С. Титова, г. Краснознаменск Московской области

Прорыв в космос навсегда останется символом человеческого мужества, трудолюбия и стремления к прогрессу. Авторы работы уверен: мы не должны забывать эти важные моменты общечеловеческой истории.

Город Краснознаменск причастен ко многим событиям, связанным с освоением космоса: на его территории расположен Главный испытательный центр испытаний и управления космическими средствами имени Г.С. Титова, в городе проживают замечательные люди – участники подготовки и осуществления первого полёта человека в космос. Докладчики представляют исследовательский материал о жителях Краснознаменска Коняхине Д.М., Колобынине Ю.П., Савинове В.Н., Белых А.А., Кияшко А.Е., Селезнёве В.Н., Меншикове В.Б., Порошкове В.В., Любенкове П.В., Иванове В.В., Бабич В.Д., Будыка И.М. Их воспоминания хранятся в музее им. Г.С. Титова, открытом в лицее № 1 им. Г.С. Титова в 2001 году по инициативе директора Н.А. Семенюченко и ветеранов военно-космических сил при активной поддержке родных и земляков Германа Степановича, ветеранов космонавтики, Главного испытательного центра им. Г.С. Титова, жителей Краснознаменска.

КОСМИЧЕСКАЯ ТЕМА В ЛИТЕРАТУРЕ СОВЕТСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ФАНТАСТОВ ДО И ПОСЛЕ ПОЛЁТА Ю.А. ГАГАРИНА

Дмитрий Даин, ГБОУ СОШ № 354 им. Д.М. Карбышева, г. Москва

После полёта Ю.А. Гагарина фантастическая литература кардинально изменилась – первый шаг человека в космос не мог не повлиять на представление человека о себе и своих возможностях и, как следствие, на научную фантастику.

Ставя перед собой цель изучить эти изменения, докладчик обратился к истории научной фантастики, как литературного жанра, рассмотрел развитие жанра в определённые периоды: XIX – нач.XX в.в., 1920-е – 1930-е годы, 1930-е – 1950-е годы, новая волна (1950-е – 1970-е годы).

Со второй половины 50-х годов космтизация осмысляется писателями-фантастами как небывалый скачок научно-технической и социальной революции, а полёт Юрия Гагарина –

абсолютно новой ступенью в развитии человечества. Приключенческо-познавательная направленность научной фантастики сменяется философско-психологической: авторы фантастических произведений уделяют больше внимания нравственным вопросам, главным героем является теперь не Космос, а Человек.

КОСМИЧЕСКИЕ СЛОВА В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Екатерина Гнездилова, ГБОУ СОШ № 354 им. Д.М. Карбышева, г. Москва

Многие русские слова прожили более тысячи лет, но никто не ощущает их «старости»: в наши дни они так же необходимы, как и много веков назад. Но с течением времени словарный состав языка обогащается за счёт новых слов, обозначающих вновь приходящие в нашу жизнь понятия и явления.

Событие такого масштаба, как освоение человеком космического пространства, не могло не отразиться на лексике русского языка. Докладчик исследует лексику русского языка с точки зрения слов, привнесенных в язык в космическую эпоху, решая при этом задачи: показать гибкость языковой системы, отражение в лексике уровня развития общества.

В докладе рассмотрена история происхождения слов космос, космонавт, ракета, приземление, спутник, земляне, выделены особенности космической терминологии.

ЕЩЁ ОДИН СМОЛЯНИН В КОСМОСЕ

Татьяна Ханеева, МБОУ Гимназия г. Сафоново Смоленской области

Первый космонавт планеты Юрий Гагарин – смолянин. В марте 2013 года, спустя 52 года после первого полёта человека в космос, на космической орбите вновь смолянин – уроженец села Ершичи Александр Александрович Мисуркин. Полёт про-

должался 167 суток, космонавт Мисуркин четырежды выходил в открытый космос, установив новый рекорд пребывания в открытом космосе в российских скафандрах.

Докладчик рассказывает биографию героя, о профессиональном лётном обучении, его нелёгком пути в отряд космонавтов, о космической подготовке и самом полёте на космическом корабле «Союз ТМА-08М», о работе на Международной космической станции, о его замечательной семье.

МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ ЛЕГЕНДАРНОГО «БУРАНА» И МОЕГО ОТЦА

Иван Бачурин, МАОУ лицей № 14 имени Ю.А. Гагарина, г. Щёлково Московской области

Ежегодно в лицее проходят Гагаринские чтения, где учащиеся представляют свои проекты. Автор доклада выбрал тему «Программа «Энергия – Буран», так как считает, что большинство людей не представляют, насколько масштабным был этот проект. Многие специалисты, чья жизнь была связана с «Бураном», оказались в некоторой тени истории.

Докладчик проявляет живой интерес к космической истории нашего государства ещё и потому, что его отец, космонавт-испытатель ГКНИИ ВВС Иван Иванович Бачурин, был командиром корабля «Буран», вся его жизнь полностью была отдана служению идеям космических полётов.

Доклад является исследовательской работой, раскрывающей историю, как пишет автор, «двух жизней» – профессионального становления его отца Бачурина И.И. и легендарного «Бурана».

В докладе использованы материалы воспоминаний инженера-испытателя ОК «Буран» А.И. Лукашева и космонавта-испытателя А.С. Бородай, записанные докладчиком при личной встрече с сослуживцами Ивана Ивановича Бачурина.

ВАЛЕНТИНА ТЕРЕШКОВА И ЖЕНСКИЙ ОТРЯД КОСМОНАВТОВ

Анастасия Галашина, МБОУ Гимназия г. Сафоново Смоленской области

Образ женщины был воспет поэтами, музыкантами, художниками во всём мире, во все времена. Двадцатый век, век больших скоростей и великих начинаний, открыл для человечества образ «женщины-землянки» в необъятном космическом пространстве. Женщины-космонавты доказали своё всесилие полётами в космос.

В докладе содержится подробный материал о формировании женского отряда космонавтов. Тема рассматривается через призму космической гонки между СССР и США, когда ареной «показательных боёв» в противостоянии двух великих держав стала космонавтика, символизирующая собой научно-техническую мощь, интеллектуальный потенциал, общественно-политическую волю государств.

ВАЛЕНТИНА ПОНОМАРЁВА. ЛЕГКО ЛИ БЫТЬ ДУБЛЁРОМ ТЕРЕШКОВОЙ, НО ТАК И НЕ ПОЛЕТЕТЬ В КОСМОС?

Таисия Паневина, МБОУ Гимназия г. Сафоново Смоленской области

Доклад составлен по материалам просто бесценной книги «Женское лицо космоса». Её автор – человек удивительной судьбы Валентина Леонидовна Пономарёва, дублёр первой в мире женщины-космонавта Валентины Терешковой.

Валентине Пономарёвой не довелось побывать в космосе, но 16 июня 1963 года, в день старта, она вместе с Ириной Соловьёвой находилась на стартовой площадке космодрома Байконур, будучи готовой к полёту и способной его совершить.

В книге содержатся уникальные свидетельства об истории подготовки и осуществления первого полёта человека в космос, интересны авторские раздумья о своём становлении на этом пути, о проблемах пилотируемой космонавтики как новой отрасли человеческой деятельности, о трудностях и опасностях (так называемых «нештатных ситуациях») во время подготовки и непосредственно полётов, а также после них.

С большим теплом автор книги пишет о своих учителях, наставниках, друзьях-космонавтах, с которыми не только вместе работали, но и проводили досуг, растили детей, а позже – внуков, делили радости и горе.

В центре повествования – подробный, полный интересных жизненных наблюдений рассказ о первой в истории женской группе космонавтов, созданной по инициативе С.П. Королёва и просуществовавшей с 1962 года по 1969 год. Тема «Женщины в мужской профессии» выделена Валентиной Леонидовной в отдельную главу.

Докладчик восхищается характером героини своего доклада, преданностью выбранному делу, жизнелюбием, отношением к судьбе, уважением к людям и желает долгих лет здравия, много встреч с представителями молодого поколения.

И.Б. СОЛОВЬЁВА – ДУБЛЁР В.В. ТЕРЕШКОВОЙ

Анастасия Цветкова, МБОУ Гимназия г. Сафоново Смоленской области

В докладе изложен материал о дублёре первой женщины-космонавта Ирине Баяновне Соловьёвой. Автор работы попыталась ответить на вопросы: как Ирина Баяновна стала кандидатом на первый полёт женщины в космос, как проходила подготовку к космическому полёту, как в дальнейшем сложилась её судьба.

Советская спортсменка-парашютистка, в 1962-1969 годах – член отряда космонавтов, полковник. В 1965 году готовилась в

качестве командира экипажа для полёта на КК «Восход» длительностью 10-15 суток с выходом в открытый космос, в 1966 году – как второй пилот полёта длительностью 15-20 суток с выходом в открытый космос. В космос не слетала. В октябре 1969 года женский отряд космонавтов был расформирован…

За простой констатацией строк из биографии скрывается сложная и героическая судьба человека, не воплощённая мечта всей жизни, мужественный и стойкий характер женщины.

Ирина Баяновна Соловьёва осталась в Звёздном городке, стала работать в ЦПК, в научно-исследовательском отделе, и трудилась там более 50-ти лет. Она является одним из главных разработчиков методики специальной парашютной подготовки космонавтов, защитила диссертацию «Психологическое моделирование и исследование деятельности оператора в условиях стресса», профессионально решает вопросы преодоления психологических проблем во время полёта и после, во всём мире известны её очерки «С «Метелицей» – на край света» о научных экспедициях женской лыжной научно-спортивной команды, членом которой она была с 1974 года.

Марина Попович в своей книге «Автограф в небе» так написала о Соловьёвой: «Она не стала космонавтом, но её звёздный час состоялся».

КОСМИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ЗЕМНОГО ЧЕЛОВЕКА. АЛЕКСЕЙ АРХИПОВИЧ ЛЕОНОВ

Анастасия Мезенцева, МБОУ СОШ № 5, г. Киржач Владимирской области

Докладчик считает тему своей работы актуальной: знание истории своей страны, почитание и поклонение перед героями космоса – для подрастающего поколения это, прежде всего, воспитание верности конституционному долгу, высокой активности, дисциплинированности и морально-психологических качеств личности.

Для докладчика и его земляков важным примером всегда будут люди, судьба которых связана с киржачской землёй. Один из таких героев – Алексей Архипович Леонов. Ему автор посвящает доклад: Почётному гражданину города Киржача и Киржачского района, дважды Герою Советского Союза, лётчику-космонавту СССР, автору ряда научных трудов и изобретений, крупному общественному деятелю, художнику, человеку, смело шагнувшему в открытый космос, чья жизнь, как и работа – подвиг на благо Родины.

«МНЕ ВСЁ МЕРЕЩИТСЯ РАБОТА, ТВОИ БЛАГОСЛОВЕННЫЕ ТРУДЫ» (В.А. ДЖАНИБЕКОВ – КОСМОНАВТ И ХУДОЖНИК)

Элеонора Никитина, МБОУ СОШ № 2, г. Киржач Владимирской области

Автор доклада сравнивает профессии космонавта и художника, находит в них много общего: рука должна быть точна и неутомима, глаза должны различать и воспринимать бесконечное многообразие форм и движений окружающего мира, понятие «видеть» для того и другого означает «понимать» и «запоминать». Так было и раньше: первопроходцы неведомых земель нередко становились художниками, чтобы донести на своих полотнах впечатления от впервые увиденного.

Докладчик рассказывает о человеке, соединившем в себе общие черты профессий космонавта и художника – дважды Герое Советского Союза, лётчике-космонавте Владимире Александровиче Джанибекове, который соприкоснулся с тайнами мироздания и сумел через творчество «… заставить людей любить жизнь в бесчисленных… её проявлениях».

Докладчик пытается дать искусствоведческую оценку художественным работам В.А. Джанибекова «Пейзаж», «Юрий Гагарин», картине «Пейзаж» из серии «Кубинские зарисовки», серии рисунков из «Венгерских набросков».

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЁТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА НА ПОСТУ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СКОБЕЛЕВСКОГО КОМИТЕТА

Илья Дудкин, МБОУ СОШ № 2, г. Киржач Владимирской области

В последнее время усиливается интерес к отечественной истории, появляется много информации о важнейших событиях и людях, оставивших заметный след в истории страны. Возникает всё больше организаций и обществ, стремящихся возродить добрую память о лучших людях России.

В марте 1995 года в Москве был возрождён Скобелевский комитет (в 1904 году – Комитет имени генерал-адъютанта М.Д. Скобелева для выдачи пособий потерявшим на войне способность к труду и войнам). Президентом Комитета был единодушно избран легендарный космонавт, руководитель международного общества «Славяне» Алексей Архипович Леонов.

Докладчик представляет материал о жизни и деятельности знаменитого русского генерала, героя Русско-турецкой войны Михаила Дмитриевича Скобелева, о большой общественной и благотворительной деятельности Скобелевского комитета под чутким руководством А.А. Леонова.

В своём исследовании автор подчёркивает главную роль и значительный личный вклад космонавта в работу Комитета, в дело популяризации знаний о выдающихся военных деятелях нашего Отечества, об истории Родины.

КОСМИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ЗЕМНОГО ЧЕЛОВЕКА. БОРИС ВАЛЕНТИНОВИЧ ВОЛЫНОВ

Ольга Колыбанова, МБОУ СОШ № 2, г. Киржач Владимирской области

45 лет назад, 15 января 1969 года на околоземную орбиту был выведен космический корабль «Союз-5» с экипажем из

трёх космонавтов: Б.В. Волынов, А.С. Елисеев, Е.В. Хрунов. 18 декабря 2014 года лётчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза Борис Валентинович Волынов отметит 80-летний юбилей.

Юный докладчик посвятил свою работу этим двум знаменательным юбилейным датам. Цель исследования – через призму событий, в которых оказывался герой космоса, найти те черты характера, которые вдохновляют к созиданию, делают выше нравственно и духовно, позволяют с оптимизмом смотреть в будущее своей Родины.

В докладе автор использовал фотоснимки, предоставленные сотрудниками ЦПК им. Ю.А. Гагарина, Киржачского Краеведческого музея, начальником Киржачского лётно-испытательного комплекса, а также снимки местных фотолюбителей.

ЕСТЬ ЦЕЛЫЙ МИР В ДУШЕ ТВОЕЙ... (А.А. ЛЕОНОВ – ЧЕЛОВЕК, КОСМОНАВТ, ХУДОЖНИК)

Алёна Тимофеева, МБОУ СОШ № 2, г. Киржач Владимирской области

В докладе рассказывается о жизни и творчестве Алексея Архиповича Леонова – не только высококлассного лётчика-космонавта, но и замечательного художника. Именно художник лучше всего покажет свои впечатления и ощущения, когда столкнётся один на один с космическим пространством.

Автор работы отмечает, что Леонов положил начало научно-фантастического жанра в живописи XX века.

Увлёкшись рисованием в школьные годы, Алексей Архипович пронёс это увлечение через всю жизнь. Он стал автором около 200 картин, 5 художественных альбомов – космические пейзажи, фантастика, земные пейзажи, портреты друзей (акварель, масло, голландская гуашь), является членом Российской Академии художеств, членом Академии изобразительного искусства США.

Творчество А.А. Леонова помогает донести мысль о том, что красота окружает человека не только на земле, но и в космосе, просто нужно почувствовать и увидеть эту красоту.

ОНИ ДАРУЮТ НАМ ВЕЛИКИХ (А.Т. ГАГАРИНА И В.В. АЛЕКСАНДРОВА)

Карина Сингатуллина, Гимназия № 3, г. Зеленодольск, Республика Татарстан

Космонавт – это человек, который достиг космического пространства, испытал чувство невесомости, шагнул на новую ступень развития космонавтики. Но не каждый может стать космонавтом, для этого необходимо быть умным, настойчивым, здоровым, храбрым, для этого необходимы нравственные чувства и помощь матери…

Юрий Гагарин говорил: «Очень я люблю свою маму и всем, чего достиг, обязан ей». Автор доклада посвящает свою работу двум космическим мамам – Анне Тимофеевне Гагариной, с которой члены школьного музея космонавтики встречались в 1983 году в городе Гагарине, и Валентине Васильевне Александровой, бывшей чертёжнице ГИРДа, маме космонавта Александра Александрова, большому другу школьного музея космонавтики с 1989 года.

ЮБИЛЕИ ЗНАМЕНИТЫХ ЗЕМЛЯКОВ, ВНЁСШИХ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ КОСМОСА

Евгений Белоус, Владислав Комаров, ГУО «Гимназия № 1 г.Слуцка», Беларусь

Первым космонавтом Земли стал гражданин СССР, военный летчик Юрий Гагарин, родившийся в смоленской деревне Клушино за семь лет до начала Великой Отечественной войны.

108 минут, которые он провел на околоземной орбите в корабле-спутнике "Восток", сделали его известным всему миру.

Докладчик подчёркивает, что первый космический полет с человеком на борту – это воплощение мечты многих ученых, талантливых конструкторов, высококвалифицированных инженеров. И в этой интернациональной команде есть немало выдающихся людей с белорусскими корнями. Причём, краеведы-исследователи выявили не объяснимую пока "аномалию": самая высокая концентрация интереса и практических устремлений к космическим делам отмечена у выходцев из Слуцка и его окрестностей.

Автор исследования знакомит слушателей со своими великими земляками, чьи юбилеи были торжественно отмечены в конце 2013 года в Беларуси: генерал-полковником Советской армии, кандидатом военных наук, начальником космодрома Байконур, участником запуска первого в мире ИСЗ, членом государственной комиссии по подготовке и запуску космических кораблей «Восток» с Юрием Гагариным и Германом Титовым на борту, выдающимся военным деятелем Константином Васильевичем Герчиком и видным советским инженером, конструктором, создателем авиационных и ракетных двигателей, доктором технических наук, Героем Социалистического Труда Семёном Ариевичем Косбергом.

С КОСМОСОМ НА «ТЫ»

Дарья Хохлачева, Анастасия Чернова, Лиина Нальгиева, Никита Кузнецов, Алина Шемякина, Полина Клюкина, Кирилл Васильев, МБОУ СОШ № 62 им. Ю.А. Гагарина, г. Ижевск, Удмуртская Республика

9 марта 2014 года исполняется 80 лет со дня рождения первого космонавта планеты Юрия Алексеевича Гагарина. Докладчики гордятся тем, что учатся в школе имени Ю.А. Гагарина, которой это почётное имя было присвоено 13 апреля 1961 года,

на следующий день после космического подвига первопроходца Вселенной.

В честь знаменательного юбилея докладчики посвящают исследовательскую работу вкладу своих земляков и предприятий Удмуртии в развитие отечественной космонавтики. Участие Удмуртии в освоении космоса было «закрыто» для СМИ, в лучшем случае в печати появлялись репортажи о празднике 12 апреля, слётах в Калуге, встречах в Звёздном городке. О связи с космосом многих заводов и предприятий не было даже намёка.

В данном исследовании особенное внимание уделено работе ОАО «Ижевский Мотозавод «Аксион-холдинг», история которого насчитывает 80 лет, и его директору Стыценко Игорю Сергеевичу, стоявшему у истоков перепрофилирования производства на космическое направление.

К докладу прикладывается объёмный наглядный демонстрационный материал, приложения с копиями фотографий и документов из фондов Народного музея истории авиации и космонавтики школы № 62 имени Ю.А. Гагарина.

И ИЗ ЧЕРВЕНЯ В ОКОШКО ВИДНО КОСМОСА НЕМНОЖКО

Дмитрий Колтун, Вероника Конопако, ГУО «Средняя школа № 2 имени А.К. Флегонтова г. Червеня», г. Червень, Республика Беларусь

23 октября 2012 года состоялся старт космического корабля «Союз ТМА-06М». Его командиром был Олег Викторович Новицкий – уроженец города Червеня, выпускник школы № 2, где сегодня учатся авторы представленного доклада.

Активная работа по сбору материалов для музейной комнаты началась ещё до полёта, с того момента, как узнали, что космическую эстафету у старшего «звёздного поколения», прославленных белорусов Петра Климука и Владимира Ковалёнка примет выпускник второй школы Олег Новицкий.

Авторы исследования представляют материал о работе музейной комнаты, открытие которой состоялось 3 сентября 2013 года. Работа ведётся по четырём основным направлениям: пропаганда жизни и деятельности Олега Новицкого и других земляков, имеющих отношение к области космонавтики; пропаганда достижений российской (советской) и белорусской космической науки; краеведение; популяризация профессии лётчика-космонавта.

Проводя для слушателей своего рода заочную экскурсию по музейной комнате космонавтики, докладчики выделяют часть экспозиции, посвящённой Юрию Гагарину, как первому космонавту, и Валентине Терешковой, чьи родовые корни идут из белорусской земли (мать родилась на Витебщине, отец – на Могилевщине, обе бабушки всю жизнь прожили в Беларуси). Результат серьёзной исследовательской работы учащихся-экскурсоводов музейной комнаты – стенды с материалами о Казимире Семеновиче, Илье Копиевском, Витольде Цераском, Александре Качане.

Докладчики уверены: знакомство школьников с космонавтикой, особенно после полёта Олега Новицкого, нашего современника, позволит вернуть в школу элемент романтики, воодушевления, энтузиазма, побудит молодых людей к поиску нового, в умах сегодняшних старшеклассников, выпускников сформируется образ национального героя – лётчика, лётчика-космонавта.

ВСЕМ РЕКОРДАМ ДАДИМ ИМЕНА! (КОСМОС И СПОРТ)

Ксения Копьёва, БОУ г. Омска «Средняя Общеобразовательная Школа № 55», г. Омск

Автор исследовательской работы считает тему «Космос и спорт» актуальной в год 80летия со дня рождения Юрия Алексеевича Гагарина и проведения XXII Зимних Олимпийских Игр в Сочи.

Докладчик выделил и осветил главные, на его взгляд, вопросы: как спорт влияет на подготовку кандидатов в космонавты, каким видам спорта они отдают предпочтение, как Россия готовилась к Олимпийским играм и провела их в Сочи.

Наиболее интересен раздел доклада – как выбранная тема проходила через жизнь музея и школы: эстафета Олимпийского Огня, праздник «Космос и спорт» 9 ноября 2013 года (в день выноса Олимпийского Факела в открытый космос), Олимпийский урок «Всем рекордам дадим имена», выпуск бюллетеня «К звездам», традиционные спортивные соревнования на Кубки космонавтов по волейболу, футболу, спортивной аэробике, плаванию и др.

Подводя итоги, докладчик отмечает внимание и интерес своих сверстников к теме космоса, спорта и надеется, что в будущем услышит о них, как о знаменитых олимпийцах, учёных и космонавтах.

«ОМСКАЯ ЗВЁЗДОЧКА» – ИСПЫТАТЕЛЬ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ АБДУЛИНА СОФИЯ ПАВЛОВНА

Максат Бекжанов, БОУ г. Омска «Средняя Общеобразовательная Школа № 55»

Развивая тему о вкладе омичей в развитие космонавтики, докладчик рассказывает о замечательном друге Образцового музея космической славы имени К.Э. Циолковского, «омской звёздочке» – Заслуженном испытателе космической техники, ветеране космонавтики России Абдулиной Софии Павловне.

Автор исследовательской работы показал жизненный путь коренной омички, посвятившей свою жизнь испытанию космической техники и работе в НПО «Энергия». София Павловна на протяжении долгих лет работала под руководством Сергея Павловича Королева, участвовала в подготовке первых беспилотных и пилотируемых объектов (радио подготовка). Во время

испытаний на полигоне Байконур была ответственной за работу различных систем связи. София Павловна участвовала в организации и обустройстве учебного класса (по связи) в Звёздном городке, где впоследствии читала лекции для космонавтов о работе бортовых систем и их управлении, принимала участие в проверке знаний будущих космонавтов (на экзаменах).

Широко представлена общественная деятельность Софии Павловны как члена региональной общественной организации ветеранов первых пилотируемых полётов в космос, участницы Всесоюзных, Всероссийских и международных форумов, конференций, чтений.

Автор подчёркивает большую помощь Софии Павловны в работе музея с молодёжью по аэрокосмическому образованию, патриотическому воспитанию. В разделе музея «Омичи – космосу» оформлена целая витрина с материалом о Софии Павловне Абдулиной.

ПОМНЯТ ОМИЧИ ГЕРОЕВ

Ксения Савченко, БОУ г. Омска «Средняя Общеобразовательная Школа № 55»

Многие улицы города Омска носят имена героев. Автор доклада считает, что надо знать историю своего края, города, улицы, сохранять и передавать знания следующим поколениям.

В рамках областного проекта «Улицы хранят их имена» в Образцовом музее космической славы имени К.Э. Циолковского школы № 55 была организована научно-исследовательская работа по изучению и систематизации информации о героях, в честь которых были названы улицы города.

Свой доклад автор посвящает приближающемуся трёхсотлетнему юбилею Омска и рассказывает об истории названий и переименований улиц в честь героев космоса. По результатам исследования среди школ города была проведена акция «Зна-

ем, помним, чтим, гордимся», показавшая высокий уровень знаний учащихся по заданной теме.

В преддверии 70-летия Победы докладчик продолжает исследовательскую работу, выделяя ещё несколько направлений: улицы, названные в честь учёных, лётчиков, героев Великой Отечественной войны.

ПЕРВЫЕ ПОЛЁТЫ В КОСМОС. ПИТОМЦЫ С.П. КОРОЛЁВА: ОТ Ю.А. ГАГАРИНА ДО А.А. ЛЕОНОВА

Томозов А.И., действительный член Русского географического общества, коллекционер, г. Омск

Докладчик много лет является коллекционером. Рассказ о первых одиннадцати космонавтах и двух космических программах «Восток» и «Восход» стал своеобразной экскурсией по выставке «Космос в значках, марках, открытках, фотографиях», материалы которой докладчик собирал много лет.

Автор доклада ведёт активную воспитательную и познавательную работу с молодёжью, организовывая выставки своей коллекции по теме космоса. Главная идея этой деятельности – показать, что коллекционирование является серьёзным и важным делом, даже небольшие домашние коллекции способствуют сохранению истории Родины, важных исторических событий.

ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЁТАМИ (ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ, ИСТОРИЯ, ЭТАПЫ)

Анастасия Скворцова, Елизавета Костоглодова, МБОУ СОШ № 12, г. Королёв Московской области

Центр управления полётами (ЦУП) – наиболее крупное научно-исследовательское подразделение Центрального научно-исследовательского института машиностроения, выполняю-

щее в структуре Федерального космического агентства головные функции по обеспечению управления космическими аппаратами гражданского назначения. Расположен ЦУП в наукограде Королёв Московской области.

ЦУП обеспечивает практическое управление полётами космических аппаратов разных классов: пилотируемых орбитальных комплексов, космических кораблей, автоматических межпланетных станций и искусственных спутников Земли социально-экономического и научного назначения. ЦУП располагает современными техническими средствами и новейшими технологиями обработки информации.

Свою родословную ЦУП ведёт с самого начала космической эры, которую открыл запущенный в СССР 4 октября 1957 года первый в мире ИСЗ. Уже в то время остро встал вопрос об оперативной обработке информации, получаемой наземными станциями слежения с борта космических аппаратов.

Доклад содержит объёмный материал об истории ЦУПа, этапах становления и развития этого уникального предприятия. Авторы работы отмечают, что работники ЦУПа часто приходят в школу и рассказывают учащимся об интересных фактах, событиях, произошедших на предприятии, что и подтолкнуло выбрать настоящую тему доклада.

ПРОЕКТ ИЛЛЮСТРИРОВАННОГО ЖУРНАЛА ДЛЯ ДЕТЕЙ «КОСМОС»

Ерасыл Нурболатулы, Ислам Женис, Станция юных техников города Талдыкоргана, Республика Казахстан

Докладчики представили проект иллюстрированного журнала «Космос», предназначенного для детей дошкольного и младшего школьного возраста и разработанного с целью привлечь ребенка к творчеству, помочь ему открыть в себе творческие способности, развить интерес к познаниям в области астрономии и космонавтики.

Тема представленного макета журнала – «Луноход-2 на Луне». Таким образом юные представители Республики Казахстан постарались затронуть «лунную» тематику и «присоединиться» наряду со многими странами к лунной гонке (в плане мирного использования Луны) в своеобразном творческом выражении.

ГЕРОИ ЖИВУТ РЯДОМ: ЧЕТВЁРТАЯ ЖЕНЩИНА-КОСМОНАВТ ЕЛЕНА ОЛЕГОВНА СЕРОВА

Елена Жукова, МБОУ СОШ № 12, г. Королёв Московской обл.

Валентина Владимировна Терешкова стала первой женщиной-космонавтом в мире. Следующий полёт женщины состоялся через 19 лет. Его совершила Светлана Евгеньевна Савицкая, её полёт также вошёл в историю как рекордный – первая женщина-космонавт, вышедшая в открытый космос. Космонавт Елена Владимировна Кондакова совершила два космических полёта.

На сентябрь 2014 года запланирован полёт космонавта-испытателя Елены Олеговны Серовой. Докладчик рассказывает о её нелёгком жизненном пути к исполнению мечты детства – об образовании, профессиональной деятельности, космической подготовке.

О КОСМИЧЕСКОЙ РОЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Иван Голубцов, СОГБОУ «Школа-интернат среднего (полного) общего образования с углубленным изучением отдельных предметов имени Кирилла и Мефодия», г. Смоленск

О космической роли человечества В.И.Вернадский размышлял еще в конце XIX в. Его учение о ноосфере как «сфере разума» тесно связано с идеями «русского космизма». Оно опирается на представление о космическом значении человека, как

особого элемента Вселенной, без которого её существование лишено смысла, либо принципиально невозможно.

Докладчик отмечает, что в современную эпоху взаимодействие космоса и человека не ограничивается односторонним воздействием. Человек сам стал мощной силой, действующей на космическое пространство в связи с развитием космонавтики.

Космос становится гигантской физической лабораторией, в которой естественным путем создаются физические условия, невозможные на Земле. И, кроме того, Космос является важной областью человеческой культуры.

Начиная со второй половины XX века человек медленно, но неуклонно осваивает околоземное и межпланетное пространство. В связи с выходом человека в космос актуальным становится вопрос о существовании разумных внеземных существ и их стратегии освоения Вселенной.

В условиях глобальных воздействий на «сферу всемирного разума» забота об устойчивом развитии становится более чем очевидной. В таком случае, главной задачей цивилизованного развития оказывается сохранение жизни на планете, т.к. на смену постиндустриальному обществу идет новая ноосферная цивилизация.

УЧЁНЫЕ В ИСКУССТВЕ

Зоя Пилецкая, МБОУ СОШ № 3 имени Ленинского комсомола, г. Гагарин Смоленской области

2014 год объявлен годом науки и культуры. В этом году исполняется 80 лет со дня рождения первого в мире космонавта Ю.А. Гагарина. Докладчик подготовил работу, которая отражает взаимосвязь физики, искусства и космоса в жизни великих людей различных времен.

Физика и искусство… Кажется, они не совместимы. На самом деле представители искусства, порой и сами того не зная,

используют для своих творений физические закономерности. А физики… они любят и ценят искусство, которое пробуждает их творческую мысль, вдохновляет и, тем самым, помогает постигать тайны природы.

А. Эйнштейн в минуты отдыха играл на скрипке; Л. Ландау любил читать стихотворения Лермонтова и Байрона; М. Планк и В. Гейзенберг были отличными пианистами; создатель первого в мире ядерного реактора И.В. Курчатов часто посещал симфонические концерты и за три дня до смерти слушал "Реквием" Моцарта в консерватории; виднейший русский писатель XIX в. А.И. Герцен окончил физико-математический факультет Московского университета и специализировался в области астрономии.

В современном мире наука физика развивается быстрыми темпами. Деятели искусства, художники, скульпторы, также используют в своих работах законы физики.

ИТОГИ ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА ПО СОЗДАНИЮ ПАМЯТНИКА, ПОСВЯЩЕННОГО ПОДВИГУ КОСМИЧЕСКИХ МЕДИКОВ, ФИЗИОЛОГОВ, БИОЛОГОВ

Наталья Герасименко, Мария Максименкова, ГБОУ ВПО "Воронежская государственная медицинская академия имени Н.Н. Бурденко", г. Воронеж

В 2013 году исполнилось 50 лет со дня основания Института медико-биологических проблем Российской академии наук – ведущего учреждения в России по проведению биологических и медицинских экспериментов в космическом пространстве для сохранения здоровья экипажей космических кораблей во время их профессиональной деятельности на околоземной орбите и в будущих межпланетных полетах.

К этой знаменательной дате проводился ряд мероприятий, посвященных раскрытию роли космических медиков и биологов в развитии космонавтики и создания наиболее благоприятных

условий жизнедеятельности человека в условиях невесомости и воздействия других факторов космического полета. На особом месте среди этих событий была запланирована разработка проекта мемориального памятника, олицетворяющего великий труд ученых-медиков, которые, порой ценою собственного здоровья, сделали и продолжают делать полеты человека в космос наиболее безопасными. Для того, чтобы подрастающее поколение знакомилось с этими вопросами, проблемами освоения космоса и приблизилось к пониманию, каким образом в покорении космических высот участвуют представители медицинской профессии, Институтом медико-биологических проблем РАН при поддержке Воронежской государственной медицинской академии имени Н.Н.Бурденко, волонтеров студенческого коллектива «Млечный Путь» был организован Всероссийский конкурс на лучший эскиз памятника, посвященного подвигу космических медиков, физиологов, биологов.

Для информирования молодежи и взрослых о проводимом конкурсе была создана интернет-страница с информационным письмом – обращением к участникам, а также расположено видео приглашение с участием директора Института медико-биологических проблем, академика РАМН, чл.-корр.РАН, д.м.н., профессора И.Б. Ушакова.

Кроме того, информационное письмо о конкурсе было отправлено вместе с сертификатами участникам Всероссийского конкурса художественного творчества «Космос глазами молодежи», которых, в целом, оказалось около 2500. Это позволило распространить приглашение к участию среди юных россиян, увлекающихся проблемами космонавтики.

Полученные конкурсные проекты были очень разнообразными! Участниками конкурса стала как молодежь (всех возрастов), так и взрослые – специалисты, преподаватели художественных школ и др. Приятно, что в каждой работе авторы поднимали различные аспекты участия космической медицины в осуществлении космических полетов.

Конкурсное жюри, председателем которого являлся директор Института медико-биологических проблем И.Б. Ушаков, определило победителей. Все авторы творческих работ получили сертификаты участников конкурса, а лучшие работы были отмечены дипломами I, II или III степени. Руководителям необычных эскизов были вручены благодарственные письма.

Лучшие предложения, или их элементы, могут быть частично реализованы в структуре будущего памятника, который будет являться достоянием не только Института медико-биологических проблем, но и всего мира. Его образ воплотит в себя подвиги медиков, физиологов и биологов, проложивших свою тропинку в космос для Человечества, дорогу в будущее.

УЧАСТИЕ СОВЕТСКИХ КОСМИЧЕСКИХ БИОЛОГОВ В РАБОТЕ III МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА ПО БИОАСТРОНАВТИКЕ (США, 1964 г.)

Виктория Грих, Ольга Новоскольцева, Тагуи Тамразян, ГБОУ ВПО "Воронежская государственная медицинская академия имени Н.Н. Бурденко", г. Воронеж

Студенты Воронежской государственной медицинской академии имени Н.Н. Бурденко имеют прекрасную возможность вести научные исследования в области космической биологии и медицины, организовывать космические творческие конкурсы, участвовать в жизни музея космической биологии и медицины нашей академии имени выдающего выпускника alma mater - Всеволода Васильевича Антипова. Работая с архивными данными музея, переданными в дар нашей академии Светланой Валериановной Толовой (супругой В.В. Антипова), узнаешь много нового о Всеволоде Васильевиче. Настоящая работа была выполнена после анализа зарубежных изданий - газет и журналов, о поездке делегации советских ученых в Соединенные Штаты Америки в 1964 году, в состав которой входил и В.В. Ан-

типов - один из основоположников мировой космической радиобиологии.

Советский Союз и Соединённые Штаты Америки… Два абсолютно разных мира со своими устоями и традициями, у каждого из которых свой индивидуальный строй, свои взгляды на жизнь, своя точка зрения на многие аспекты существования… Но интерес и любовь к космосу, стремление преодолеть земное притяжение и покорить космические высоты когда-то объединили два великих государства. Космическая гонка стала важной частью культурного, технологического и идеологического противостояния между СССР и США в период холодной войны. Это было обусловлено тем, что космические исследования имели не только большое значение для научных и военных разработок, но и заметный пропагандистский эффект. И, несмотря на напряжённое соперничество в области освоения космоса, ученые обеих стран обменивались новыми сведениями, основанными на результатах проведенных экспериментов, великими открытиями как в технологической, так и медицинской и биологической сферах. Огромным шагом в налаживании дружеских отношений и научного сотрудничества между СССР и США стало участие советских ученых в работе III Международного симпозиума по Биоастронавтике и Исследованию Космоса, который проходил в Сан Антонио с 16 по 18 ноября 1964 года.

В состав нашей делегации входили: советский физиолог, академик Российской академии наук, основоположник космической медицины Газенко О.Г.; ученый-радиобиолог, один из основоположников космической биологии Антипов В.В.; ученый Косенков М.М. На плечи наших соотечественников возлагалась необычайная ответственность перед любимой Родиной, ведь в этот непростой период застоя и тишины зарубежная поездка исследователей космического пространства казалась несбыточной и фантастической. Научная программа конференции была посвящена рассмотрению новейших достижений и направлений в области развития космонавтики. Нашими учеными были представлены научные доклады об инновационных подходах к изу-

чению влияния различных факторов космического полета на физиологические системы человеческого и животного организмов.

Газенко О.Г. представлял в своем докладе данные о результатах исследования состава воздуха, использовавшегося в кабине космического корабля, о негативном влиянии факторов космического полета на космонавтов в многоместном аппарате, о новых подвижных и фиксирующихся на человеческом теле биосенсорах, а также об итогах обследования сердечно-сосудистой, дыхательной, опорно-двигательной систем и др.

Косенков М.М. докладывал о результатах проделанной работы и проблемах состояния человеческого организма, наблюдаемых во время полета в космос.

Огромную гордость вызывает участие выпускника Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко, великого ученого и изобретателя В.В. Антипова. На симпозиуме им был представлен материал, в котором сделан анализ результатов биологических экспериментов, проведенных на кораблях «Восток» и «Восход» в период с 1961 по 1964 гг., и показана их существенная роль при обосновании допустимых величин радиационных воздействий для космонавтов в конкретных условиях космического полета.

По результатам конференции принимающая сторона отметила, что русские не боятся играть в «азартную игру» с жизнью в борьбе за освоение космоса, что вызвало немалое восхищение и уважение со стороны американских коллег. Американцы признали, что СССР на шаг впереди в освоении космического пространства, что явилось огромной сенсацией и вызвало настоящий резонанс. Наши ученые подружились не только с астронавтами и исследователями иного мира, но и с журналистами. Ведь легкий юмор, жизнерадостность, остроумие наших соотечественников помогли наладить контакт с теми, чей менталитет понятен далеко не каждому русскому гражданину. Члены нашей делегации достойно представляли Советский Союз в рамках проведенного симпозиума, что бесконечно радует и

приводит в восторг. Не это ли является истинным доказательством искренней любви и глубокой верности бескрайней Родине?

КОСМИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА. РАЗРАБОТКА «КОСМИЧЕСКОЙ БЛИННИЦЫ»

Татьяна Земскова, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей им. Ю.В. Кондратюка», г. Новосибирск

Питание является одним из основных условий существования человека, а проблема питания – одной из основных проблем человеческой культуры. Правильное питание – важнейший фактор здоровья, оно положительно сказывается на работоспособности человека, его жизнедеятельности и в значительной степени определяет длительность жизни, задерживая наступление старости.

Условия космического полёта создают свои трудности в организации питания, поэтому разработки в области космического питания являются важными и актуальными. Это особенно актуально в настоящее время, когда космонавты подолгу живут и работают на орбите, когда планируются полеты в дальний космос.

Автор работы описывает различные аспекты космического питания, а также представляет разработку технологии приготовления нового продукта для космонавтов – блинов. В питание астронавтов других стран вводятся новые блюда традиционной национальной кухни. Докладчик провёл эксперимент, после которого смело утверждает, что вполне возможно разнообразить пищу космонавтов традиционными русскими блинами, испеченными прямо на орбите.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРБИТА КОСМИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ РОССИИ

Наталья Кузнецова, Шарапат Назарова, ГБОУ ВПО "Воронежская государственная медицинская академия имени Н.Н. Бурденко", г. Воронеж

Космическое просвещение молодежи, как необходимый элемент в воспитании личности, является эффективной мотивацией по развитию стремления к новым знаниям и рубежам возможностей человека. Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко тесно сотрудничает с Институтом медико-биологических проблем в области пропаганды достижений отечественной космонавтики. С 2005 года активно ведется работа по укреплению и развитию материально-технической базы музея космической биологии и медицины имени В.В. Антипова на базе академии. В 2007 году был проведен Воронежский областной творческий конкурс «Космос глазами молодежи», который в 2011 году реализовался уже на Всероссийском уровне совместно с ФГБУ НИИ «Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина». Таким образом, были созданы предпосылки для обмена опытом по космическому творчеству со сверстниками из других стран на международной орбите.

В 2012 году стартовал 2-й Международный конкурс по искусству среди молодежи «HUMANS IN SPACE» (далее – Конкурс), организаторами которого выступили: NASA (США), USRA (США) и DLR (Германия). По предложению Оргкомитета Конкурса, Институт медико-биологических проблем и Воронежская государственная медицинская академия имени Н.Н. Бурденко получили статус его официальных партнеров в России. Основной целью Конкурса стала популяризация среди молодежи научного мировоззрения. Юным талантам предлагалось ответить на вопрос: «Как люди будут использовать достижения науки и техники для исследования космоса?». Творческими номинациями стали: ху-

дожественное искусство, литература, музыка и видеоискусство, в каждой из которых было учреждено несколько более узких субноминаций.

В ходе проведенной работы волонтерами партнеров конкурса в России на официальном сайте ВГМА им. Н.Н. Бурденко была создана интернет-страница Конкурса, где переводились на русский язык необходимые документы и тексты. Широкое информирование школьников и студентов достигалось с помощью интернет-сайтов волонтерских организаций, ресурсов департаментов образования, заинтересованных организаций на всей территории России. Очень эффективным стало использование собственной базы данных о юных россиянах, увлеченных космическими исследованиями, созданной после проведения предыдущих космических конкурсов. Волонтеры отвечали на многочисленные вопросы участников, поддерживали связь с родителями, помогали участникам правильно заполнять анкеты и т.д.

На момент завершения онлайн-регистрации творческих работ к ноябрю 2012 года оргкомитетом Конкурса было получено 2076 работ из 52 стран мира. При этом, наши соотечественники – юные россияне, подали свыше 650 произведений искусства в различных номинациях, что позволило Российской Федерации безоговорочно занять лидирующую позицию по активности участия. Творческие работы оценивало интернациональное Жюри в количестве 220 судей по 5 различным критериям.

По количеству абсолютных победителей Конкурса, которыми становились авторы самых лучших работ в каждой номинации среди всех субноминаций, Российская Федерация заняла второе место. Наши таланты получили 5 наград: одно первое место (художественное искусство), два вторых места (одно - литература и одно - художественное искусство) и два третьих места (в видеоискусстве и художественном искусстве). Победителем командного первенства стала молодежь США, третье место получили юные представители Индии. Следует отметить, что среди абсолютных победителей много награжденных работ бы-

ло у молодежи из Турции, Южной Кореи, Германии, Великобритании и других стран.

При выявлении лауреатов в каждой субноминации Конкурса Российская молодежь получила 19 наград. Из них: первых мест - 4, вторых мест - 4, третьих – 5, поощрительных премий Жюри – 6 (подробнее о лауреатах можно узнать на официальном сайте Конкурса: www.lpi.usra.edu/humansinspaceart/-awards/index.shtml.en). Следует особенно отметить, что наши соотечественники - авторы большинства творческих работ, получивших статус «Критерий признания» за высшую оценку работы по отдельным критериям (всего - 42 произведения!). Кроме того, видеофильм «Космическое вдохновение», созданный студентами волонтерского коллектива «Млечный путь» ВГМА им. Н.Н. Бурденко, получил особый приз: «Mission X: Train Like an Astronaut Award».

Абсолютной победительницей Конкурса в номинации «Художественное искусство» стала россиянка Мария Сотникова (14 лет, г. Воронеж), которая вместе с мамой получила приглашение Оргкомитета на открытие космического форума «19th IAA Humans in Space Symposium 2013» в г. Кельне (Германия) и посетила его с 7 по 9 июля. Примечательно, что свой рисунок Мария посвятила значению космических биологов в будущем освоении ближнего и дальнего космоса: «Космос: биологи будущего».

По предложению российской стороны, в будущих конкурсах, помимо молодежи 10-18 лет, примут участие и студенты всего мира, что еще больше объединит Человечество в освоении бескрайних просторов космоса.

МОСТ МЕЖДУ ЗЕМЛЕЙ И КОСМОСОМ: ТВОРЧЕСКОЕ СОДРУЖЕСТВО ВОРОНЕЖСКОЙ МОЛОДЕЖИ И ЭКИПАЖЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Наталья Кузнецова, Юлия Татаркова (Шолохова), ГБОУ ВПО "Воронежская государственная медицинская академия имени Н.Н. Бурденко", г. Воронеж

Доклад о том, как космические дали становятся ближе благодаря творчеству, вдохновению и свету человеческих сердец.

Не секрет, что каждый космический полёт обращает глаза жителей Земли к небу и заставляет ждать новостей с орбиты. Недавно следить за жизнью космической экспедиции стало проще – командир МКС-38 Олег Котов начал вести на сайте ЦПК свой блог «Бортовой журнал МКС». С первых же часов своего существования блог завоевал симпатии читателей. Вот уже несколько месяцев Олег Котов делится с ними своими заметками о жизни в космосе. В блоге есть записи о событиях, которые приковали всеобщее внимание и вошли в историю космонавтики – например, о двух выходах в открытый космос. В первом выходе Олег Котов и Сергей Рязанский вынесли за пределы станции факел Олимпийских игр - 2014, а во втором – установили рекорд по продолжительности пребывания в открытом космическом пространстве (среди советских и российских космонавтов). Конечно, одним из главных украшений блога являются фотографии, лично сделанные О. Котовым.

В августе 2013 года, за месяц до старта ТПК «Союз ТМА-10М», Центр подготовки космонавтов объявил конкурс «Задай вопрос настоящему космонавту!». Экипаж МКС-37/38 получил множество вопросов из разных уголков мира. Среди них было несколько писем от студентов, выпускников и преподавателей Воронежской государственной медицинской академии имени Н.Н. Бурденко: Ольги Новоскольцевой, Натальи Кузнецовой, Виктории Грих, Юлии Шолоховой, ветерана академии Фаины

Блинчевской. Свой вопрос космонавтам направила и выпускница детской художественной школы из Воронежа Мария Сотникова. В 2012 году она стала победительницей международного конкурса рисунков «Humans in space» – её работа «Космос: биологи будущего» получила первое место.

Интересно, что Олег Котов по первому образованию – врач, а Сергей Рязанский – биохимик. Можно сказать, что коллектив академии увидел в космонавтах своих коллег! Оказалось, что студенты и преподаватели давно интересуются космической медициной. Так, в 2009 году студенты академии следили за ходом эксперимента «Марс-500», в котором принимал участие Сергей Рязанский. А в ноябре 2011 года Олег Котов лично побывал в академии. Встреча с космонавтом, когда-то давшим клятву Гиппократа, надолго запомнилась студентам и преподавателям медицинской академии. Конечно, воронежцы с нетерпением ждали старта этого экипажа.

Пример космонавтов вдохновил будущих врачей на новые исследования. Студенты академии сделали четыре доклада в рамках 10-й Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос», которая прошла в Центре подготовки космонавтов в минувшем ноябре. Вместе с собой на конференцию студенты привезли поздравительные открытки к Новому году, электронные версии которых были отправлены на МКС. В ответ экипаж станции записал видео поздравление для студентов и преподавателей академии, которое было встречено с большой радостью.

В свою очередь, руководство Воронежской медицинской академии помогло «дотянуться» до космоса детям из школы-интерната № 9 и воскресной школы Благовещенского кафедрального собора города Воронежа. Ребята нарисовали картины, в которых показали своё видение космоса, и записали видео поздравление для участников орбитальной экспедиции. При содействии академии и Центра подготовки космонавтов эти подарки были отправлены на космическую станцию и стали прекрасной психологической поддержкой для экипажа.

Как видно, пример космонавтов, которые работают на МКС, помогает землянам стремиться к победам здесь, на Земле. Более того, он исцеляет! В 2011 году Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко вместе с Центром подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина и Институтом медико-биологических проблем проводили Всероссийский конкурс художественного творчества «Космос глазами молодёжи». Одним из самых юных участников был Даня Никельшпарг из Саратова. У Дани была задержка речевого развития. На конкурсе он занял призовое место, и положительный эмоциональный фон улучшил его состояние: после победы мальчик заговорил!

Эта история – одно из многих доказательств того, что за ходом полёта с волнением следят не только близкие каждого космонавта, но и множество людей, лично не знакомых с ним. Каждый может стать ближе к загадочному космосу, задав вопрос космонавту в блоге и получив ответ с орбиты. Это совсем не сложно. И кто знает, какие чудеса откроются за этим шагом? (по материалам пресс-службы ЦПК им. Ю.А. Гагарина)

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТИ РАДИОСВЯЗИ С ЛУНОЙ

Анастасия Порунова, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей им. Ю.В. Кондратюка», г. Новосибирск

Луна – ближайшее к Земле небесное тело и единственный спутник Земли. История развития человечества неразрывно связана с наблюдениями и изучениями Луны. Лишь с середины XX века для её изучения стали использовать радиоволны. Конечность скорости передачи информации (скорость света) сказывается при радиообмене с Луной и управлении лунной техникой. Автора работы заинтересовали вопросы, как конечная скорость передачи информации влияет на космические исследования, как это сказывалось на исследовании Луны.

Раскрывая тему, докладчик выяснил, что использование радиосвязи при изучении Луны имеет важное значение, и что особенность радиосвязи заключается в задержке сигнала почти на 3 секунды. Докладчик и его команда промоделировали дистанционное управление лунной техникой и наглядно увидели задержку радиосвязи при радиообмене с астронавтом.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИДЕЙ Ю.В. КОНДРАТЮКА В КОСМОНАВТИКЕ

Иван Щукин, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей им. Ю.В. Кондратюка», г. Новосибирск

«…Полёт на ракете в мировые пространства ничего удивительного и невероятного собой не представляет» – этими словами Ю.В. Кондратюк предварил изложение основ ракетного полёта, представленных в неопубликованной при его жизни рукописи «Тем, кто будет читать, чтобы строить». Сегодня эта мысль воспринимается как само собой разумеющееся, но нужно помнить, что она была сформулирована и обоснована почти 100 лет назад, в 1918-1919 годах, когда только редкие писатели-фантасты и отдельные учёные задумывались о такой возможности.

Докладчик раскрыл тему практического использования инженерных замыслов, достижений и открытий Ю.В. Кондратюка: учёный разработал теорию промежуточных станций в виде искусственных спутников планет, высказал идею об использовании энергии Солнца с помощью зеркал-концентратов для нужд космического корабля и системы больших зеркал на орбитах искусственных спутников для освещения планет, оригинальным методом вывел уравнение движения ракеты, предложил использовать при возвращении на Землю ракету с крыльями, рекомендовал космонавтам выходить в открытый космос через шлюз в специальных скафандрах, имея запас воздуха и многое другое.

Доклад сопровождается слайдами, имеет дополнительный материал.

ПРЫЖОК ИЗ КОСМОСА

Артём Губанов, Областной Реабилитационный центр, ГО школа-интернат, г. Калуга

Работа посвящена пятидесятилетию сверхвысотного катапультирования человека – имитации покидания космического корабля. В большой степени благодаря работе космических испытателей стали возможны многие достижения в деле освоения космоса, в том числе и потрясшие в свое время всю планету удивительные космические победы.

Целью исследования докладчик ставит изучение роли космических испытателей в освоении космоса человеком. При написании работы использовались воспоминания журналиста Валерия Шарова (книга «Приглашение в космос»), материалы общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина, автобиографическая повесть Евгения Николаевича Андреева "Небо вокруг меня".

Работа носит практическую направленность, связанную с просветительской деятельностью. Результаты исследования могут быть использованы во внеурочной деятельности: на классных часах и школьных внеклассных мероприятиях, посвященных истории космонавтики, при проведении экскурсий в музее космонавтики Областного центра образования.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИИ УСТЬИЧНОГО АППАРАТА КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ БСЖО ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЁТА

Кирилл Луценко, МБОУ СОШ № 50, г. Калуга

Для жизнеобеспечения людей в космическом пространстве проведены практические исследования, сравнительный анализ морфологии устьичного аппарата комнатных растений с помощью микроскопического исследования лабораторным методом с использованием цифровой фотографии на микроскопе. С учетом малоизученности комплесного воздействия среды на эпидерму листа растений значительную актуальность представляет получение информации по морфологии устьичного аппарата комнатных растений как представителей разных природных зон.

КРАСОТЫ ЗЕМЛИ

Екатерина Моисеева, МБОУ СОШ № 30, г. Калуга

В современном мире очень многие отрасли нашей жизни обращаются к такому направлению, как ДЗЗ (Дистанционное Зондирование Земли). В основном, считает докладчик, области применения результатов такой космической деятельности используются в отраслях, которые касаются жизнедеятельности человека «поверхностно».

В своей работе автор демонстрирует применение снимков Земли из космоса в очень понятной и близкой для людей сфере – в модельном бизнесе, особенно это интересует молодежь.

Доклад носит творческий характер, слушателям была продемонстрирована эксклюзивная коллекция одежды и аксессуаров.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОСЕ В ПОВЕСТИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО «ВНЕ ЗЕМЛИ»

Екатерина Устинова, Областной Реабилитационный центр, ГО школа-интернат, г. Калуга

В повести «Вне Земли» К.Э. Циолковский практически поднял все основные вопросы медико-биологического обеспечения космических полетов. Эти идеи имеют первостепенное значение для космической медицины и сегодня. К.Э. Циолковский настолько опередил современников, что и до сего времени многие из его рекомендаций по круговороту веществ в космических летательных аппаратах еще не нашли разрешения.

Докладчик изучил вопросы медико-биологического обеспечения космических полетов, изложенных К.Э. Циолковским в книге "Вне Земли" и нашедших применение в современной практике космических полетов. Проведенное исследование показало, что проблемы космической биомедицины были для Циолковского близки и необходимы для практического осуществления его замысла о планомерном освоении человечеством околосолнечного пространства.

В работе выделены главнейшие идеи, изложенные Константином Эдуардовичем в книге «Вне Земли», доказывающие, что К.Э. Циолковский является пионером в разработке естественнонаучных проблем космических полетов.

СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ

ДЕНЬ В МУЗЕЕ

Данила Мирошников, МКОУ Горкинская СОШ, Киржачский район Владимирской области

Юный докладчик родился в деревне Ельцы Киржачского района и считает свою малую родину «космической»: в Киржаче есть улицы Гагарина, Комарова, Серёгина, парашютистов-испытателей Томаровича, Галайда, памятник Юрию Гагарину, Мемориал, историко-краеведческий музей с краеведческими и космическими экспонатами.

Докладчик стремится быть похожим на первого космонавта и с гордостью рассказывает о краеведческой комнате по истории космонавтики, так называемой «малой космической академии» (музейном центре) детской общественной организации «Гагаринцы» на базе Горкинской школы. Здесь «оживают» яркие страницы истории советской космонавтики: фотографии, плакаты, книги, журналы, сувениры. Гагаринцы проводят здесь экскурсии, мастер-классы, занятия, учатся мечтать о бескрайних мирах, далёких планетах и звездах.

МИССИЯ МИРА

Мария Харлашкина, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей им. Ю.В. Кондратюка», г. Новосибирск

Текущий год отмечен 80-летием со дня рождения первого космонавта планеты Юрия Алексеевича Гагарина. Сейчас многодневная работа в космосе уже никого не удивляет, а тогда это воспринималось как чудо, и все жители Земли хотели увидеть этого смелого легендарного человека, чтобы хоть как-то прикоснуться и поверить в это чудо.

После первых поздравительных телеграмм и писем на адрес Правительства Советского Союза и на имя самого Ю.А. Гагарина от руководителей зарубежных стран стали приходить приглашения с просьбой посетить их страны. Команда, которая сопровождала первого космонавта, была тщательно подобрана. В нее входил Каманин Николай Петрович, супруга Юрия Алексеевича Гагарина Валентина Ивановна и члены Правительства. До сих пор, спустя много лет, люди, видевшие первопроходца космоса, передают свои детям и внукам впечатления от этой встречи.

Докладчик посвятил свою работу изучению кругосветного путешествия Ю.А.Гагарина по странам мира после своего исторического космического полета.

ТРУДЫ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО

Георгий Гончаров, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей им. Ю.В. Кондратюка», г. Новосибирск

Отечественная космонавтика неразрывно связана с именем Константина Эдуардовича Циолковского. Основоположник космонавтики – его работы сыграли огромную роль в истории не только космоса, но и авиационной биологии, медицины, психологии.

Докладчик ставит целью своей работы анализ и оценку личности и жизни великого учёного в реалиях современного человека, рассматривая четыре критерия оценки личности: что сделал для человечества, как он это сделал, зачем, и последний критерий: кто он для той группы лиц, в пределах которой он оценивается?

Докладчик подводит итог: подходящим термином для оценки личности К.Э. Циолковского является совокупность мыслителя и гуманиста: ученого, философа, основоположника.

ИСТОРИЯ АСТРОНОМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В НОВОСИБИРСКЕ

Никита Загайнов, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей им. Ю.В. Кондратюка», г. Новосибирск. Руководитель: Сунцова Н.В. – руководитель музея авиации и космонавтики Аэрокосмического лицея им. Ю.В.Кондратюка

Задолго до запуска первого искусственного спутника Земли Правительство СССР по предложению С.П. Королёва стало готовить кадры для наблюдения за космическими аппаратами. При физико-математических факультетах университетов и педагогических институтов страны, при астрономических обсерваториях АН СССР и Академий наук союзных республик начали создаваться станции оптических наблюдений искусственных спутников Земли. Одна из таких станций была организована при Новосибирском институте инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (НИИГАиК). Была организована учёба будущих наблюдателей ИСЗ в Москве, Ленинграде, в Фирюзе (под Ашхабадом), куда выезжали преподаватели НИИГАиК Меркушев Владимир Александрович и Сафронов Сергей Николаевич.

Когда 4 октября 1957 г. в СССР был запущен первый в мире искусственный спутник Земли, в НИИГАиК уже была создана Станция оптических наблюдений ИСЗ. Первым начальником станции стал ассистент кафедры высшей геодезии Меркушев В.А.

Главная задача, которая решалась на станции наблюдений за спутниками, заключалась в определении их координат на небесной сфере. Вначале в наблюдениях принимало участие большое количество людей, однако, когда первый ажиотаж прошел, и пошла рутинная работа, из преподавателей остался один К.М. Антонович. На основе техники фотографических наблюдений ИСЗ Антонович К.М. предложил свою методику определения астрономических координат пунктов фотографическим методом.

Автор работы встречался со специалистом лаборатории Антоновичем К.М., который участвовал в наблюдениях за первым ИСЗ. За многие годы деятельности лаборатории произошли качественные изменения в технологии астрономических наблюдений за космическими объектами.

Подволя итоги своего исследования, автор указывает главные научные и практические достижения Лаборатории.

С.П. КОРОЛЁВ В ВОСПОМИНАНИЯХ СОВРЕМЕННИКОВ

Никита Корнеев, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей им. Ю.В. Кондратюка», г. Новосибирск

Докладчик поставил целью своей работы изучить жизнь и деятельность С.П. Королёва, чтобы представить слушателям собственное мнение о его личности.

В докладе представлены воспоминания о С.П. Королеве его современников: летчиков-космонавтов А.А. Леонова и А.С. Елисеева, консультанта и помощника "СП" М.Л. Галлая и др. Воспоминания известных людей помогают составить портретную характеристику Королева.

В итоге докладчик высказывает своё мнение: имя Королева стало не только символом космической эры, но и символом мужества, героизма и верности. Это был не только выдающийся инженер-конструктор, блестящий организатор широкого научного поиска, крупномасштабного практического воплощения уникальных замыслов, смелый, мудрый испытатель уникальной техники. Он был еще и остронаблюдательным, тонким психологом, редкостным по своему воздействию на людей лидером. Он был из числа тех руководителей, за которыми работающие с ними люди всегда готовы пойти "в огонь и в воду". Главный конструктор, академик С.П. Королев сыграл исключительно полезную роль в формировании личности каждого будущего космонавта. Вся его жизнь – подвиг во имя нашей великой Родины.

ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАМЕНТА КОСМОНАВТОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Шипунова В.В., педагог-психолог МКОУ Горкинская СОШ, Киржачский район Владимирской области

Многообразию человеческого поведения в различных жизненных ситуациях мы обязаны своеобразному сочетанию различных подструктур нашей личности: эмоциям, воле, характеру, интеллекту, отношениям, мотивам и т. п. Темперамент – одна из таких подструктур, одна из наиболее длительно изучаемых психологических категорий. Понятием «темперамент» определяют совокупность динамических и эмоциональных характеристик личности.

Как же влияет темперамент на деятельность космонавтов? В докладе рассматриваются особенности высшей нервной деятельности человека, их влияние на развитие навыков управления кораблем и его системами, освещается вопрос: как именно тип темперамента влияет на профессиональную деятельность космонавтов, их индивидуальные особенности.

50 ОТВЕТОВ И 50 ВОПРОСОВ О КОСМИЧЕСКИХ «ЧАЙКАХ». 50-ЛЕТИЮ ПОЛЁТА В КОСМОС ПЕРВОЙ В МИРЕ ЖЕНЩИНЫ-КОСМОНАВТА В.В. ТЕРЕШКОВОЙ ПОСВЯЩАЕТСЯ...

Екатерина Гладченкова, МБОУ СОШ № 19, г. Брянск

Валентина Владимировна Терешкова – первая в мире женщина-космонавт, Герой Советского Союза, имеет звание генерал-майора. Свой космический подвиг она совершила 16-19 июля 1963 года на корабле «Восток-6» в качестве пилота, полет длился 2 суток и 23 часа.

К сожалению, этот ее первый полет в космос так и остался для нее единственным. Хотя Валентина Владимировна и дальше продолжала заниматься предполетной подготовкой, но ей не суждено было больше полететь в космос. В ее повседневную жизнь вошла общественная работа. Она принимала участие во многих мероприятиях на просторах Советского Союза и за рубежом. В.В. Терешкова – почетный гражданин двух десятков городов разных стран. Ее именем названо множество улиц, а также кратер на Луне и малая планета. О ней сняты фильмы, написаны книги и песни. Терешковой присвоен почётный титул «Величайшая женщина XX столетия».

Великому историческому полету сегодня уже 50 лет. Докладчик считает, что современные школьники должны знать о жизни и деятельности В.В. Терешковой, о других женщинах-космонавтах нашей страны. Приобретение знаний о Космосе и космонавтах всегда является актуальным.

Свою работу автор издал как одну из книжек по астрономии для любознательных учеников из серии «Космическая библиотечка» Брянского областного Дворца детского и юношеского творчества имени Ю.А. Гагарина.

В следующих выпусках докладчик планирует издать материал о женщинах-космонавтах России, которым не удалось слетать в космос, а также о женщинах-астронавтах.

КТО ОН, ФРИДРИХ АРТУРОВИЧ ЦАНДЕР?

Анастасия Фирсова, Детское объединение физико-космической лаборатории «Поиск» ГБОУ ДОД «Брянский областной Дворец детского и юношеского творчества имени Ю.А. Гагарина», г. Брянск

Доклад посвящён Фридриху Артуровичу Цандеру – великому учёному, инженеру и изобретателю в области теории межпланетных полётов, реактивных двигателей и летательных аппаратов.

Цандер построил и испытал реактивный двигатель на сжатом воздухе с бензином, создал с Группой и запустил первую советскую ракету, запатентовал идею крылатой ракеты, предложил идею космических оранжерей – его имя нельзя забывать, считает докладчик, в архивах хранятся его труды, зашифрованные страницы рукописного текста, которые ещё предстоит изучить науке.

«Непризнанный гений» – это о Фридрихе Артуровиче Цандере. Его считали чудаком, а он был прорицателем космонавтики! Лучшим памятником Цандеру будет практическая реализация его бессмертных идей. Материалы доклада автор издал как одну из книг по космонавтике для любознательных учеников из серии «Космическая библиотечка» Брянского областного Дворца детского и юношеского творчества имени Ю.А. Гагарина.

БРЯНЦЫ И КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Андрей Терехов, МБОУ СОШ № 19, г. Брянск

Докладчик посвящает своё исследование выдающимся людям, по чьим наработкам строились ракеты, спутники и луноходы в СССР и за рубежом, по чьим чертежам прокладывались трассы полётов на Луну. Их имена до сих пор мало кому известны, хотя, по мнению ученых, они должны стоять рядом с именем К.Э. Циолковского.

Автор работы уверен: изучая жизнь и работу одного ученого, мы познаем великую историю всей страны, приобщаемся к изучению Космоса, который познавали и осваивали наши предшественники. Важно сохранить и передать великие имена прошлого и настоящего нашего Отечества, отведя им заслуженные делами места.

Материалы исследования о Константинове К.И., Чвикове А.К., Титове А.В., Чернякове Н.С. докладчик издал как одну из книг по отечественной космонавтике, посвящённых выдающимся брянским космическим техникам, из серии «Космическая

библиотечка» Брянского областного Дворца детского и юношеского творчества имени Ю.А. Гагарина.

ОДИН МОЙ КЛАССНЫЙ ЧАС И ЕЁ ЦЕЛАЯ ЖИЗНЬ. 50-ЛЕТИЮ ПОЛЁТА В КОСМОС ПЕРВОЙ В МИРЕ ЖЕНЩИНЫ-КОСМОНАВТА В.В. ТЕРЕШКОВОЙ ПОСВЯЩАЕТСЯ...

Александр Кузьменков, Детское объединение физико-космической лаборатории «Поиск» ГБОУ ДОД «Брянский областной Дворец детского и юношеского творчества имени Ю.А. Гагарина», г. Брянск

До полёта в космос Валентины Терешковой женщин в космосе не было. Сегодня женщин – космонавтов и астронавтов, в мире почти 6 десятков! Автор доклада заинтересовался актуальным вопросом современности – полетом в космос первой женщины-космонавта, его плюсами и минусами, удачами и ошибками, после которых двадцать лет женщин в космосе не было.

Собранный материал докладчик обработал и кратко изложил в формате классного часа для учеников школы, издал как одну из книжек по астрономии для любознательных учеников из серии «Космическая библиотечка» Брянского областного Дворца детского и юношеского творчества имени Ю.А. Гагарина.

Докладчик отмечает интерес молодёжи к данной теме, планирует продолжить её изучение с целью популяризации главных событий великой космической истории России.

МОЙ ЗЕМЛЯК А.Г. КОСТИКОВ И ЕГО РОЛЬ В СУДЬБЕ РЕПРЕССИРОВАННЫХ С.П. КОРОЛЁВА И В.П. ГЛУШКО

Анастасия Давыдова, Областной Реабилитационный центр, ГО школа-интернат, г. Калуга

Судьба Андрея Григорьевича Костикова драматична и неоднозначна. Споры о его роли в создании знаменитой «Катюши» продолжаются по сей день. Герой Социалистического Труда, член-корреспондент Академии наук, Лауреат государственной премии, генерал-майор инженерно-авиационной службы А.Г. Костиков внёс большой вклад в развитие ракетной техники.

На основании публикаций, документов из архива Мосальского краеведческого музея и бесед с историком космонавтики Бирюковым Ю.В. собран материал о жизни А.Г. Костикова и проанализирована его роль в арестах С.П. Королева и В.П. Глушко. Кто он – талантливый конструктор или самозванец и доносчик, присвоивший себе труды других людей? На эти вопросы автор исследования старается дать ответы.

Докладчик считает, что имя земляка А.Г. Костикова должно стать более известно жителям Калужской области.

СТРАТЕГИЯ ВТОРОГО ЭТАПА ОСВОЕНИЯ КОСМОСА

Владислав Толстихин, МБОУ города Новосибирска, «Аэрокосмический лицей им. Ю.В. Кондратюка, г. Новосибирск»

12 апреля 2011 года исполнилось 50 лет первому полету человека в космическое пространство. Будем откровенны: ни «здесь», в бывшем Советском Союзе, ни «там», в неизменных Соединенных Штатах Америки, ничем не отметили эту дату.

«Космический прорыв» остановлен уже давно. В мире Глобализации Вселенная утратила всякую привлекательность. Любой проект рассматривается в наши дни только с позиции коммерческого успеха, причем быстрого и гарантированного.

Какой вообще прагматический смысл в освоении космоса? Докладчик ставит целью своей работы осмысление значения космического пространства для человечества. Решая поставленную цель, автор представляет и анализирует материал о первом этапе освоения Космоса, показывает ситуацию дня сегодняшнего, рассматривает тактические цели, стратегические приоритеты второго этапа освоения Космоса, перспективы космонавтики в целом.

Докладчик уверен: новая волна космических исследований является совершенно необходимой. Это вопрос выживания, вопрос нашей безопасности, понимаемой в очень широком смысле, это возможность стимулировать развитие – научное, технологическое, социальное.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОЛЕТА В КОСМОС..... 3

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПОЛЁТА Ю.А. ГАГАРИНА СЕГОДНЯ..... 14

СПАСЕНИЕ ЭКИПАЖЕЙ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ОКОЛОЗЕМНЫХ ОРБИТАХ..... 29

ОПЫТ ОТРАБОТКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «БЫСТРОЙ» СХЕМЫ СБЛИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ 35

НА ПЕРЕДОВЫХ РУБЕЖАХ РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ. К 85-ЛЕТИЮ ОАО «НПО ЭНЕРГОМАШ ИМ. АК. В.П. ГЛУШКО» 43

КОСМОС И ОЛИМПИЙСКИЕ ИГРЫ В СОЧИ 52

СЕКЦИЯ 1 «ИСТОРИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ»

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ СЛУЖБЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕТОМ (ОТ ГАГАРИНА ДО МКС) 68

СИСТЕМА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ КА «ВОСТОК», ПИЛОТИРУЕМОЙ Ю. А. ГАГАРИНЫМ 77

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ОРАНЖЕРЕЙ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ. 86

ВКЛАД ПРЕДПРИЯТИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПИЛОТИРУЕМОЙ ПРОГРАММЫ СССР И РОССИИ..... 97

ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ РАЗРАБОТКИ НПО «ЭНЕРГОМАШ» 108

«ЧЕРЕЗ ТЕРНИИ К ЗВЕЗДАМ» (ВОСПОМИНАНИЯ О ПРОЕКТЕ МГ-19) 113

ПЕРВЫЙ В МИРЕ ВРАЧ-КОСМОНАВТ Б.Б. ЕГОРОВ (К 50-ЛЕТИЮ ПОЛЕТА КК «ВОСХОД»)..... 121

ОПЕРЕЖАЮЩИК ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЛЕТАЮЩИХ ЛАБОРАТОРИЯХ ПРИ СОЗДАНИИ ВОЗДУШНО – КОСМИЧЕСКОГО САМОЛЁТА (ВКС) «БУРАН»..... 129

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ЭКИПАЖА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ В ПОЛЁТЕ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ЛЁТНЫМ ЭКСПЕРИМЕНТОМ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ЛЁТНЫХ ИСПЫТАНИЙ АНАЛОГА ВКС «БУРАН» В ЛИИ..... 139

ОПЕРЕЖАЮЩИЕ ЛЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ПОЛЕТА ПРИ ВХОДЕ В АТМОСФЕРУ ОРБИТАЛЬНОГО САМОЛЕТА "СПИРАЛЬ", ВЫПОЛНЕННЫЕ НА

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТАХ «БОР-1», «БОР-2», «БОР-3» 146

СЕКЦИЯ 2 «ПРОФЕССИЯ-КОСМОНАВТ»

«УРАЛЬСКИЙ ДРАКОН» - ВИКТОР ПЕТРОВИЧ МАКЕЕВ 164
НЕОБХОДИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ РОССИЙСКИХ КОСМОНАВТОВ В СИСТЕМЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ 173
ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ 185
НЕОБХОДИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА КАК ИНОСТРАННОГО В ОБЛАСТИ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ..... 194
К ВОПРОСУ ОБУЧЕНИЯ АСТРОНАВТОВ РУССКОМУ ЯЗЫКУ В ЦЕНТРЕ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА 198
ОТКРЫТЫЙ КОНКУРС ПО ОТБОРУ КАНДИДАТОВ В КОСМОНАВТЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 205
ПОДГОТОВКА КАНДИДАТОВ В КОСМОНАВТЫ ПО НАУЧНОЙ ПРОГРАММЕ 221
НАПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ 226
ТРЕНАЖЕРНЫЙ МАКЕТ МНОГОЗОННОЙ ЭЛЕКТРОВАКУУМНОЙ ПЕЧИ (МЭП-01) В ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ ПО НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ И ЭКСПЕРИМЕНТАМ 240
ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЛЕКСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ЛУННОГО ГРУНТА: КОСМОГЕОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 245
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ КОСМОНАВТОВ К НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОРБИТАЛЬНОМ ПОЛЕТЕ. 258
ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА ТРЕНИРОВКИ НА ТРЕНАЖЕРАХ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ. 266
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ 276
ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ РОССИЙСКОГО КОСМОНАВТА НА «СПЕЙС-ШАТТЛ» 282

СЕКЦИЯ 3 «КОСМОНАВТИКА И ОБЩЕСТВО»

МНОГОКОРАБЕЛЬНАЯ СХЕМА ПИЛОТИРУЕМЫХ ПОЛЕТОВ НА МАРС 286
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ БОЛЬШОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ 297

ГАГАРИНСКИЙ СТАРТ. ОТ ПЕРВОГО ЗАПУСКА ДО КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ. 311
ПОНЯТИЯ И КОНФИГУРАЦИЯ РЕИНЖИНИРИНГА ОБРАЗОВАНИЯ 319
ГАГАРИНСКИЙ СТАРТ. ОТ ПЕРВОГО ЗАПУСКА ДО КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ. 327
ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ И ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ СХЕМНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ЛУННОГО ДЕСАНТНОГО АППАРАТА ДЛЯ ДОСТАВКИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЛУНОХОДА 334
ПЯТИМЕРНЫЙ ТОР ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ В ТРЁХМЕРНОМ ВРЕМЕНИ 353
ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ КОЛЛЕКТИВНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТОВ 379

СЕКЦИЯ 4 «МУЗЕИ КОСМОНАВТИКИ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ»

«НОВЕЙШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИНСКОЙ ЛИНИИ РОДА Ю.А. ГАГАРИНА. (ВЫСТАВКА «РОДОМ С ЗЕМЛИ») » 389
«…ЦИОЛКОВСКИЙ ПЕРЕВЕРНУЛ МНЕ ДУШУ…» (Ю.А. ГАГАРИН И СЕМЬЯ ЦИОЛКОВСКОГО) 425
СПЕЦИФИКА ВЫСТАВОЧНОГО ПРОЕКТА «В КОСМОСЕ «ЯСТРЕБ» И «ЧАЙКА» В КОНТЕКСТЕ ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ ИСТОРИИ КОСМОНАВТИКИ ИМ. К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО 435
ХУДОЖЕСТВЕННО-ОБРАЗНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЖИЗНИ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ-КВАРТИРЫ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО В БОРОВСКЕ 440
ТРАДИЦИОННЫЕ ФОРМЫ НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МУЗЕЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ 450
ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОТРАЖЕНИЯ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ МУЗЕЙНЫМИ СРЕДСТВАМИ 459
МОЛОДЕЖНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОСМОЦЕНТР ФГБУ «НИИ ЦПК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА..... 471
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ РАБОТЫ МУЗЕЯ АВИАЦИИ И КОСМОНАВТИКИ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ЛИЦЕЯ ИМЕНИ Ю.В. КОНДРАТЮКА 478
КРАЕВЕДЕНИЕ КАК ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В РАБОТЕ МУЗЕЙНОЙ КОМНАТЫ КОСМОНАВТИКИ В СИСТЕМЕ ГРАЖДАНСКОГО И ПАТРИОТИЧЕСКОГО СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ 482
МАРК ГАЛЛАЙ – ИНСТРУКТОР-МЕТОДИСТ ПЕРВЫХ КОСМОНАВТОВ. ПОСВЯЩАЕТСЯ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ М.Л. ГАЛЛАЯ 496
ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ В ЖИЗНИ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА..... 508

УЧАСТИЕ СОВЕТСКИХ КОСМИЧЕСКИХ БИОЛОГОВ В РАБОТЕ III МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА ПО БИОАСТРОНАВТИКЕ 527
ПРОБЛЕМЫ «КОСМИЧЕСКОГО» ОБРАЗОВАНИЯ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ 530
МЕНТАЛЬНОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ РУССКОГО КОСМИЗМА В ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ЭСТЕТИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ 534

СЕКЦИЯ 5 «КОСМОНАВТИКА И МОЛОДЁЖЬ»

СЦЕНАРИЙ ПРОВЕДЕНИЯ МОЛОДЁЖНОГО ФОРУМА«ГАГАРИН. КОСМОС. КУЛЬТУРА», ПОСВЯЩЕННОГО 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Ю.А.ГАГАРИНА 538
ГАГАРИНСКИЙ СВЕТ ОБЪЕДИНЯЕТ 558
ЮРИЮ АЛЕКСЕЕВИЧУ ГАГАРИНУ ПОСВЯЩАЕТСЯ..... 564
ПОКОРИТЕЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ СЕРДЕЦ (О ПЕРВОПРОХОДЦЕ КОСМОСА Ю.А. ГАГАРИНЕ)..... 565
ЮРИЙ ГАГАРИН – ГОРДОСТЬ САРАТОВСКОЙ ЗЕМЛИ (ПРОГУЛКА ПО ГАГАРИНСКИМ МЕСТАМ) 566
БРАТЬЯ ФИМУШКИНЫ, ИХ ОТГОЛОСОК В СУДЬБЕ Ю.А. ГАГАРИНА 567
РОВЕСНИК ВСЕХ ПОКОЛЕНИЙ..... 567
НЕГАСНУЩИЙ СВЕТ МАТЕРИНСКОЙ ЛЮБВИ 568
УЧИТЕЛЯ И НАСТАВНИКИ ЮРИЯ АЛЕКСЕЕВИЧА ГАГАРИНА..... 569
УЧАСТНИКИ ЗАПУСКА ПЕРВОГО ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС – ЖИТЕЛИ КРАСНОЗНАМЕНСКА..... 569
КОСМИЧЕСКАЯ ТЕМА В ЛИТЕРАТУРЕ СОВЕТСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ФАНТАСТОВ ДО И ПОСЛЕ ПОЛЁТА Ю.А. ГАГАРИНА 570
КОСМИЧЕСКИЕ СЛОВА В РУССКОМ ЯЗЫКЕ..... 571
ЕЩЁ ОДИН СМОЛЯНИН В КОСМОСЕ..... 571
МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ ЛЕГЕНДАРНОГО «БУРАНА» И МОЕГО ОТЦА 572
ВАЛЕНТИНА ТЕРЕШКОВА И ЖЕНСКИЙ ОТРЯД КОСМОНАВТОВ..... 573
ВАЛЕНТИНА ПОНОМАРЁВА. ЛЕГКО ЛИ БЫТЬ ДУБЛЁРОМ ТЕРЕШКОВОЙ, НО ТАК И НЕ ПОЛЕТЕТЬ В КОСМОС? 573
И.Б. СОЛОВЬЁВА – ДУБЛЁР В.В. ТЕРЕШКОВОЙ 574
КОСМИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ЗЕМНОГО ЧЕЛОВЕКА. АЛЕКСЕЙ АРХИПОВИЧ ЛЕОНОВ 575
«МНЕ ВСЁ МЕРЕЩИТСЯ РАБОТА, ТВОИ БЛАГОСЛОВЕННЫЕ ТРУДЫ» (В.А. ДЖАНИБЕКОВ – КОСМОНАВТ И ХУДОЖНИК)..... 576
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЁТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА НА ПОСТУ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СКОБЕЛЕВСКОГО КОМИТЕТА 577
КОСМИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ЗЕМНОГО ЧЕЛОВЕКА. БОРИС ВАЛЕНТИНОВИЧ ВОЛЫНОВ 577

ЕСТЬ ЦЕЛЫЙ МИР В ДУШЕ ТВОЕЙ…
(А.А. ЛЕОНОВ – ЧЕЛОВЕК, КОСМОНАВТ, ХУДОЖНИК) 578
ОНИ ДАРУЮТ НАМ ВЕЛИКИХ
(А.Т. ГАГАРИНА И В.В. АЛЕКСАНДРОВА)..... 579
ЮБИЛЕИ ЗНАМЕНИТЫХ ЗЕМЛЯКОВ,
ВНЁСШИХ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ КОСМОСА..... 579
С КОСМОСОМ НА «ТЫ»..... 580
И ИЗ ЧЕРВЕНЯ В ОКОШКО ВИДНО КОСМОСА НЕМНОЖКО 581
ВСЕМ РЕКОРДАМ ДАДИМ ИМЕНА! (КОСМОС И СПОРТ) 582
«ОМСКАЯ ЗВЁЗДОЧКА» – ИСПЫТАТЕЛЬ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
АБДУЛИНА СОФИЯ ПАВЛОВНА..... 583
ПОМНЯТ ОМИЧИ ГЕРОЕВ..... 584
ПЕРВЫЕ ПОЛЁТЫ В КОСМОС. ПИТОМЦЫ С.П. КОРОЛЁВА:
ОТ Ю.А. ГАГАРИНА ДО А.А. ЛЕОНОВА 585
ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЁТАМИ
(ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ, ИСТОРИЯ, ЭТАПЫ) 585
ПРОЕКТ ИЛЛЮСТРИРОВАННОГО ЖУРНАЛА
ДЛЯ ДЕТЕЙ «КОСМОС» 586
ГЕРОИ ЖИВУТ РЯДОМ: ЧЕТВЁРТАЯ ЖЕНЩИНА-КОСМОНАВТ
ЕЛЕНА ОЛЕГОВНА СЕРОВА 587
О КОСМИЧЕСКОЙ РОЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА 587
УЧЁНЫЕ В ИСКУССТВЕ..... 588
ИТОГИ ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА ПО СОЗДАНИЮ ПАМЯТНИКА,
ПОСВЯЩЕННОГО ПОДВИГУ КОСМИЧЕСКИХ МЕДИКОВ, ФИЗИОЛОГОВ,
БИОЛОГОВ..... 589
УЧАСТИЕ СОВЕТСКИХ КОСМИЧЕСКИХ БИОЛОГОВ
В РАБОТЕ III МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА ПО БИОАСТРОНАВТИКЕ
(США, 1964 Г.)..... 591
КОСМИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА. РАЗРАБОТКА
«КОСМИЧЕСКОЙ БЛИННИЦЫ»..... 594
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРБИТА КОСМИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ
РОССИИ 595
МОСТ МЕЖДУ ЗЕМЛЕЙ И КОСМОСОМ: ТВОРЧЕСКОЕ СОДРУЖЕСТВО
ВОРОНЕЖСКОЙ МОЛОДЕЖИ И ЭКИПАЖЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ
КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ..... 598
ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТИ РАДИОСВЯЗИ С ЛУНОЙ 600
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИДЕЙ Ю.В. КОНДРАТЮКА
В КОСМОНАВТИКЕ..... 601
ПРЫЖОК ИЗ КОСМОСА 602

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИИ УСТЬИЧНОГО АППАРАТА КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ БСЖО ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЁТА 603
КРАСОТЫ ЗЕМЛИ 603
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОСЕ В ПОВЕСТИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО «ВНЕ ЗЕМЛИ» 604
СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ 605
ДЕНЬ В МУЗЕЕ 605
МИССИЯ МИРА 605
ТРУДЫ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО 606
ИСТОРИЯ АСТРОНОМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В НОВОСИБИРСКЕ 607
С.П. КОРОЛЁВ В ВОСПОМИНАНИЯХ СОВРЕМЕННИКОВ..... 608
ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАМЕНТА КОСМОНАВТОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ..... 609
50 ОТВЕТОВ И 50 ВОПРОСОВ О КОСМИЧЕСКИХ «ЧАЙКАХ». 50-ЛЕТИЮ ПОЛЁТА В КОСМОС ПЕРВОЙ В МИРЕ ЖЕНЩИНЫ-КОСМОНАВТА В.В. ТЕРЕШКОВОЙ ПОСВЯЩАЕТСЯ… 609
КТО ОН, ФРИДРИХ АРТУРОВИЧ ЦАНДЕР? 610
БРЯНЦЫ И КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА..... 611
ОДИН МОЙ КЛАССНЫЙ ЧАС И ЕЁ ЦЕЛАЯ ЖИЗНЬ. 50-ЛЕТИЮ ПОЛЁТА В КОСМОС ПЕРВОЙ В МИРЕ ЖЕНЩИНЫ-КОСМОНАВТА В.В. ТЕРЕШКОВОЙ ПОСВЯЩАЕТСЯ… 612
МОЙ ЗЕМЛЯК А.Г. КОСТИКОВ И ЕГО РОЛЬ В СУДЬБЕ РЕПРЕССИРОВАННЫХ С.П. КОРОЛЁВА И В.П. ГЛУШКО 613
СТРАТЕГИЯ ВТОРОГО ЭТАПА ОСВОЕНИЯ КОСМОСА 614