

**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 XLII
ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ЧТЕНИЙ,
ПОСВЯЩЕННЫХ ПАМЯТИ
Ю.А. ГАГАРИНА**

г. Гагарин
2015 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

Ответственные за выпуск сборника – О.Ю. Михайлова
И.В. Машкова, А.А. Винокуров, Л.Н. Ходыкина

Гагаринский сборник: материалы XLII Общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина. - Гагарин: БФ Мемориального музея Ю.А. Гагарина, 2015.- **????** с.: ил.
ISBN 978-5-905298-07-3

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, 2015

Пленарное заседание

ЦЕНТРУ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ 55 ЛЕТ – ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ

Лончаков Ю.В., лётчик-космонавт РФ, Герой Российской Федерации, д.т.н., начальник Центра, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» является единственной в Российской Федерации организацией, отвечающей за отбор, подготовку космонавтов к космическому полёту и их послеполетную реабилитацию.

Центр образован 11 января 1960 года для подготовки и выполнения пилотируемых полётов в космос. За годы своего существования ЦПК прошел несколько этапов реформирования. Отметим три основных: – 1) в 1969 г. Центр стал 1-м НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина с правами и статусом НИИ первой категории (приказ МО СССР № 003 от 07.01.69 г.). Таким образом, в 2014 г. исполнилось 45 лет, как Центр получил статус НИИ; 2) в 1995 г. (постановление Правительства РФ от 15.05.1995 г.) Центр получил двойное ведение – он стал подчиняться не только МО РФ, но и РКА с соответствующим финансированием, что позволило не только сохранить Центр, но и обеспечить выполнение всех пилотируемых программ РФ, в том числе и международных, на самом высоком уровне; 3) в 2009 г. Центр стал сугубо гражданской организацией со статусом ФГБУ.

Если ранее задачи отбора и подготовки космонавтов в России выполнялись различными организациями и ведомствами, то сейчас, после создания в 2011 г. на базе Центра единого Отряда космонавтов Роскосмоса, все они сосредоточены в ЦПК, что позволяет осуществлять единую политику не только при отборе и

подготовке космонавтовё но и в формировании экипажей, послеполевой реабилитации, координации работ по международным программам, использовании опыта летавших космонавтов в создании новой КТ.

В 2012 г. впервые в отечественной практике была разработана и реализована методика открытого конкурсного отбора кандидатов в космонавты РФ. Если раньше при отборе космонавтов в основном проверялись медицинские и психологические параметры кандидатов, то теперь количество тестовых проверок значительно расширено. В их числе: осведомленность в сфере космонавтики; обучаемость; способность осваивать сложную технику; знание компьютера; знание иностранных языков; логическое мышление; физика; математика; литература, русский язык. Введена конкурсная система.

Шаг за шагом создавалась и совершенствовалась система отбора и подготовки космонавтов, её обеспечение – научное, методическое, медицинское, тренажное, организационное и другие. За 55 лет своего развития советская и российская система отбора и подготовки космонавтов превратилась в зрелую, имеющую высокий авторитет не только у нас в стране, но и среди иностранных и международных космических агентств, систему. Ее отличительные особенности: научная обоснованность, уникальность квалификации персонала, развитые техническая база, программно-методическое обеспечение и система планирования, обеспечивающие, в совокупности, высокое качество подготовки космонавтов. Всего подготовку в ЦПК прошло более 400 космонавтов и астронавтов. В нашей стране в космос слетали 118 человек, а также на отечественных ПКА – более 80 иностранцев из 28 стран.

Система отбора, подготовки и реабилитации космонавтов взаимодействует со всеми элементами космической инфраструктуры на всех этапах жизненного цикла пилотируемых космических программ: их формирования, проектирования и экспертизы космической техники, её испытаний, выполнении космических полетов, оценки их результатов, создания научно-технических

заделов по перспективным космическим программам и т.п. При этом основными функциями системы, в которых Центру отводится роль головной организации в ракетно-космической отрасли, являются отбор, профессиональная подготовка и реабилитация космонавтов.

Составные части единого комплекса подготовки и реабилитации космонавтов на базе Центра приведены на слайде .

На данный момент Центр продолжает вести интенсивную работу по подготовке российских и иностранных космонавтов (астронавтов) по программе Международной космической станции и обеспечению космических полетов. Реализация решения об увеличении в 2009 году численности экипажа Международной космической станции с 3-х до 6-ти человек привела к существенному увеличению нагрузки на персонал Центра (по существу интенсивность подготовки увеличилась в 2 раза). Одной из особенностей деятельности Центра в современных условиях является необходимость проведения подготовки экипажей в тесной связке с международными партнерами – участниками программы МКС (США, Канада, Япония, странами Евросоюза). При этом надо отметить, что международное сотрудничество в космосе началось еще в 70-е годы программой «Союз-Аполлон».

Особый акцент в подготовке космонавтов сделан на подготовку к выполнению научной программы на МКС. На выполнение научной программы на борту МКС уходит в последние годы около 30% фактического рабочего времени космонавтов, при этом за экспедицию выполняется от 40 до 60 научных экспериментов.

За прошедшие полвека отечественная система отбора и подготовки космонавтов обеспечила эффективное выполнение множества национальных и международных пилотируемых программ. К числу национальных пилотируемых программ относятся: «Восток», «Восход», «Союз», «Буран», «Салют», «Мир». Особенностью профессиональной подготовки космонавтов является необходимость приобретения первичного «космического» опыта в наземных условиях. Возможность обучения космонавтов

в реальных условиях космического полета, как это происходит у летчиков, моряков, которые после первичной наземной подготовки приобретают профессиональный опыт деятельности на реальном самолете или корабле под руководством опытных наставников, практически отсутствует. В отличие от них космонавты должны приобретать «космический» опыт на наземных тренажерах, на которых моделируются условия деятельности экипажей космических кораблей и станций. Успех космического полета во многом определяется результатами подготовки космонавтов на тренажерах. Поэтому в Центре вопросам тренажерной подготовки космонавтов всегда уделялось первостепенное внимание.

Сегодня основными техническими средствами подготовки космонавтов являются специализированные и комплексные тренажеры транспортных кораблей «Союз» и орбитальных модулей российского сегмента Международной космической станции. Они созданы на базе полномасштабных макетов реальных изделий, оснащены современной системой имитации внешней визуальной обстановки, необходимым программным обеспечением, полным комплектом бортового оборудования.

Тренировки по внекорабельной деятельности проходят в гидролаборатории, предназначенной для подготовки космонавтов к деятельности в открытом космическом пространстве в условиях моделируемой невесомости. Диаметр бассейна 23 метра и глубина 12 метров. За почти 50 лет, прошедших с осуществления первого выхода в открытый космос космонавтом Алексеем Леоновым и продолжавшегося всего 12 минут, сделан большой шаг к работам, выполняемым снаружи Международной космической станции. При этом длительность одного выхода в открытый космос составляет около 7 часов. К настоящему времени на МКС космонавтами и астронавтами осуществлено уже более 100 выходов в открытый космос.

Для моделирования перегрузок, воздействующих на космонавта при выведении на орбиту и при спуске в атмосфере Земли,

Центр располагает уникальной центрифугой с плечом в 18 метров.

Для подготовки космонавтов используются летающие самолеты-лаборатории. Одна из них создана на базе самолета ИЛ-76 и служит для тренировок космонавтов в условиях кратковременной невесомости, проведения медико-биологических исследований и испытаний оборудования летательных аппаратов. Вторая создана на базе самолета ТУ-134М и оснащена комплексом визуально-приборного оборудования, имеет соответствующее навигационное оснащение и располагает специальными иллюминаторами для проведения визуально-инструментальных наблюдений. Она может использоваться не только для подготовки космонавтов, но и для решения экологических и природо-ресурсных задач, а также задач контроля чрезвычайных ситуаций.

В рамках «Долгосрочной программы научно-прикладных исследований и экспериментов на РС МКС» космонавты проходят подготовку по следующим направлениям:

- физико-химические процессы и материалы в условиях космоса;
- человек в космосе;
- исследование Земли и Космоса;
- космическая биология и биотехнология;
- технологии освоения космического пространства;
- образование и популяризация космических исследований.

Специальная парашютная подготовка космонавтов (СППК) решает задачи психологической подготовленности космонавтов к работе в экстремальных условиях космического полёта. Этот вид подготовки уникален тем, что только в его процессе воссоздаётся стрессовая ситуация, аналогичная выходу в открытый космос.

Поддержание навыков пилотирования космонавтами осуществляется на учебных реактивных самолетах Л-39.

Для подготовки космонавтов к действиям при посадке в экстремальных условиях различных климатогеографических зон

проводятся тренировки на «выживание». Цель данного вида тренировки – психологически подготовить космонавтов к действиям в случае вынужденной посадки в разных климатогеографических зонах, выработать практические навыки по поддержанию работоспособности и сохранению здоровья в длительном пребывании в экстремальных условиях путем рационального использования штатного снаряжения и подручных средств. В процессе подготовки требуется приобрести навыки по оказанию само- и взаимопомощи в экстремальных условиях среды с использованием медикаментозных средств, находящихся на борту спускаемого аппарата; приобрести навыки по тактике поведения, режиму труда и отдыха, рациональному распределению запасов воды и пищи, а также отработать способы взаимодействия силами и средствами поисково-спасательного комплекса.

Подтверждением необходимости тренировок выживания на воде стала аварийная посадка экипажа «Союз-23» на полузамёрзшее солёное озеро Тенгиз в октябре 1976 г.

Тренировки по выживанию – это один из самых сложных видов психологической и физической подготовки, как для космонавтов, так и для тех, кто ее организует и проводит.

К числу уникальных средств Центра относится планетарий для изучения звездного неба и отработки навыков космонавтов по астронавигации и астроориентации, позволяющий имитировать наблюдение звездного неба (около 9000 звёзд) из кабины космического аппарата с учетом реального расположения небесных объектов на любой заданный момент времени, высоты орбиты и орбитального движения самого аппарата.

В настоящее время в Центре внедрены и используются современные информационные технологии обеспечения процессов подготовки космонавтов, включающие: автоматизированные информационно-справочные системы, виртуальные тренажеры и модели, мультимедийные комплексы, информационные порталы и пр.

Для обеспечения процесса подготовки космонавтов, пропаганды пилотируемой космонавтики и реализации молодежных

образовательных программ в области космонавтики в ЦПК создан Космоцентр, который представляет собой единый интегрированный программно-технический обучающий комплекс, реализованный с использованием современных информационных технологий.

Центр обладает совершенной медицинской базой, включающей средства оценки состояния здоровья, вестибулярной и ортостатической подготовки, подготовки к воздействию перегрузок и измененного состава атмосферы, профилактики неблагоприятного воздействия факторов космического полета, физической подготовки и послеполетной реабилитации.

Тренажеры в совокупности с исследовательскими и моделирующими стендами, учебно-тренировочными самолетами, средствами для выполнения работ под водой, барокамерами, сурдокамерами и многими другими техническими средствами Центра позволяют в полной мере подготовить космонавтов по всем элементам космического полета.

Важным элементом обеспечения эффективного функционирования российской системы отбора и подготовки космонавтов является персонал Центра. В его состав входят: руководство и управленческий персонал Центра, научные сотрудники (в настоящее время в Центре работают 57 кандидатов и 12 докторов наук), инструкторско-преподавательский и инженерно-технический состав, специалисты по подводным работам, медицинские работники, летный и аэродромно-технический состав, специалисты по внешнеэкономической деятельности, административно-хозяйственный и производственный состав обеспечивающих подразделений Центра. Необходимо отметить, что специалистов по подготовке космонавтов в системе образования, существующей у нас в стране, не готовят. Поэтому на Центр ложится также обязанность их обучения и переподготовки.

Деятельность ЦПК на всех этапах своего развития обусловлена созданием и внедрением инновационных технологий, как

для развития самой пилотируемой космонавтики, так и применительно к формированию отечественной системы отбора, подготовки и послеполетной реабилитации космонавтов.

Инновационное развитие Центра в настоящий период определяется перспективами развития пилотируемой космонавтики, которые характеризуются обеспечением более эффективного использования низких околоземных орбит, реализацией перспективных программ освоения Луны, отработкой ключевых технологий для подготовки и осуществления межпланетных полетов (в первую очередь – к Марсу и ближайшим астероидам).

Многие космические державы объявили объектами своих будущих пилотируемых полетов Луну и Марс. Оба проекта бурно обсуждаются общественностью. Понятно, что каждый из них стоит огромных денег и их одновременное выполнение какой-либо одной страной невозможно. Создание лунной базы оценивается в 110 – 140 млрд. долл., а экспедиция на Марс обойдется по разным оценкам в сумму от 500 до 750 млрд. долл.

Что же раньше? Луна или Марс? Повторная высадка человека на Луну и дальнейшее ее освоение или первая пилотируемая экспедиция на Марс в интересах подтверждения безграничных возможностей человека?

Основные доводы в пользу полетов к Марсу сводятся к тому, что человек там еще не был, что полет на Марс обещает новые открытия, стремительное развитие новых технологий. Наконец, полет на Марс, по мнению его сторонников, может стать, если не национальной идеей, то способом сплочения международного сообщества.

В целях исследования возможностей человека при выполнении лунных и марсианских миссий в 2012 г. в Центре начато проведение необычных экспериментов после выполнения космонавтами полугодовых полетов на МКС. Через сутки после посадки они на ЦФ-18 на тренажере РУС выполняют ручной управляемый спуск на планету, а на 4 сутки – типовые операции ВКД в скафандре и езду на виртуальном ровере.

Кроме характеристики работоспособности человека, мы получаем при этом от космонавтов рекомендации эргономического характера по системам управления спуском, скафандрам, мобильным напланетным средствам перемещения.

Российская Федерация уже определила приоритеты развития космонавтики почти на 20 лет. Главные из них: наращивание и эксплуатация МКС, пилотируемый транспортный корабль нового поколения, новые ракеты-носители. Формируется перспективная программа создания научных КА.

Таким образом, основные будущие пилотируемые программы, скорее всего, будут связаны:

а) в кратковременной перспективе – с орбитальными полетами вокруг Земли и полетами к Луне;

б) в среднесрочной перспективе – к ним добавятся полеты в интересах создания лунной базы, полеты к астероидам и др.

Долгосрочная перспектива будет связана, кроме того, с промышленным освоением Луны и полетами на Марс.

Технологии подготовки космонавтов для обеспечения существующих космических программ, и в частности МКС, отработаны достаточно хорошо.

На территории России в настоящее время строится космодром «Восточный», он призван обеспечить полную независимость космической деятельности нашего государства по решению широкого спектра задач, начиная с реализации научно-исследовательских программ в освоении ближнего и дальнего космоса и заканчивая реализацией социально-экономических программ в интересах России и международного сообщества.

Имеющийся научно-технический и кадровый потенциал, накопленный опыт

отбора и подготовки космонавтов позволят выполнить в полном объеме возложенные на Центр задачи по Федеральной космической программе в области пилотируемой космонавтики и взятые международные обязательства по программе МКС. Для обеспечения реализации перспективных космических программ освоения дальнего космоса потребуются дальнейшее развитие и

совершенствование существующей системы отбора и подготовки космонавтов, модернизация тренажно-стендовой базы ЦПК с использованием современных технологий.

50 ЛЕТ В КОСМОСЕ ВНЕ КОРАБЛЯ

Александров А. П., летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, к.т.н., Советник Президента, Цыганков О. С., д.т.н., главный научный сотрудник, ОАО «РКК «Энергия» имени С. П.Королева», г. Королев Московской области

18 марта 1965г. космонавт Алексей Леонов впервые в мире вышел из шлюза космического корабля «Восход-2» в открытое космическое пространство и находился вне корабля 0 час 12 мин. Было показано, что человек может жить и активно действовать в открытом космосе.

Ещё в 1896г. К.Э. Циолковский, с присущей ему мощью ума и интуиции, в работе «Вне Земли» предугадал и описал выход из «ракеты» и работу в открытом космическом пространстве со всеми присущими этому атрибутами: скафандрами, шлюзовой камерой, привязями, инструментами и т.п.

Дальновидный и прогностический ответ на вопрос о необходимости деятельности в открытом космосе был дан академиком С.П. Королёвым в марте 1965г. в беседе с корреспондентами, посвящённой полёту космического корабля «Восход-2»: « ... летая в космосе, нельзя не выходить в космос, как плавая, скажем в океане, нельзя бояться' упасть за борт и не учиться плавать... Это не фантастика, это необходимость. Чем больше люди будут летать в космосе, тем больше эта необходимость будет проявляться».

И предвидение К.Э. Циолковского, и научный прогноз С.П. Королёва осуществляются в наше время.

Пионерский эксперимент в открытом космосе был выполнен 18 марта 1965г. Затем был осуществлён переход через открытый

космос из КК «Союз- 5» в КК «Союз-4» в январе 1969г. уже двух космонавтов, что способствовало появлению опыта для постановки и решения новых объёмных задач. Дальнейшая производительная деятельность космонавтов нашей страны в открытом космическом пространстве осуществлена на орбитальных станциях «Салют-6», «Салют-7», орбитальном комплексе «Мир», Международной космической станции. Сформировалась отечественная школа внекорабельной деятельности.

Длительное и надёжное функционирование ОС достигается путём проведения операций техобслуживания и ремонта, в том числе и на внешней поверхности в процессе ВКД. Таким же образом осуществлялись работы по интеграции новых модулей в ОС, дооснащению и даже модернизации и реконструкции ОС, расширению их научного потенциала в течение длительного срока эксплуатации.

Совершенно очевидно, что многомодульные космические станции не могут быть изготовлены полностью на Земле и выведены на орбиты в проектной конфигурации. Концепция их создания состоит в том, что продолжение и завершение их производства из заводских цехов и МИ:Ков выносятся на монтажные орбиты и реализуется в процессе ВКД.

Термином «внекорабельная деятельность» обозначается все более расширяющаяся сфера деятельности человека в открытом космическом пространстве: работы, выполняемые космонавтами на наружной поверхности космических объектов, в негерметичных отсеках, а в будущем - на поверхности иных планет и их спутников.

Выход членов экипажа из обитаемых герметичных отсеков является одним из сложных, напряженных, связанных с повышенным риском участков полета и для космонавтов, и для специалистов наземных служб, которые создавали и отрабатывали технику, готовили экипаж, обеспечивали управление станцией на этом участке. Обусловлено это экстремальными условиями

среды, в которой разворачивается внекорабельная деятельность, и совокупностью специфических особенностей, присущих ВКД.

Новизна и сложность комплекса научно-технических проблем по обеспечению возможности человеку жить и продуктивно работать в условиях открытого космоса очевидна. Последовательное и корректное решение этой программы задачи потребовало постановки её как общегосударственной, привлечения научного и инженерного потенциала и организационных мероприятий в масштабе страны. ВКД была реализована совокупностью организаций и предприятий, определённых постановлениями Правительства, работающих под эгидой Совета главных конструкторов, а именно: Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королёва; Научно-производственное предприятие «Звезда» (скафандростроение); Государственный космический научно-производственный центр им. М.В. Хруничева (конструкция); Государственный научный центр РФ «Институт медико-биологических проблем РАН»; РНИИ Центр подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина с привлечением большого круга организаций и предприятий различных отраслей промышленности и учреждений Российской академии наук. Интегрирующие и координационные функции по всестороннему обеспечению ВКД - от проектной постановки задач до реализации в полёте - осуществляет РКК «Энергия».

В результате проведенных мероприятий в стране была сформирована организационная структура обеспечения деятельности в открытом космическом пространстве.

Тенденция к нарастанию сложности, габаритных размеров и сроков активного существования обитаемых космических объектов устойчиво сохраняется в мировой космонавтике. Отсутствие опережающих, целенаправленных, проблемно-ориентированных исследований, отсутствие объективной и всесторонней информации о специфике ВКД являлось бы серьёзным препятствием для осуществления отечественных космических про-

грамм. Поэтому научно-техническое обеспечение работ в условиях открытого космического пространства стало одной из насущных и актуальных исследовательских и инженерных задач на этапе создания и эксплуатации орбитальных станций.

Реализация исследований, разработок и экспериментальных работ позволила создать в нашей стране научно-техническую базу обеспечения ВКД, успешно выполнить все задачи, которые были поставлены в проектах и программах или возникали в процессе полета.

Ряд выполненных сборочно-монтажных работ, по сложности и оригинальности решений, может быть отнесен к уникальным в мировой космонавтике. Например, работы по увеличению энергopotенциала станций путём расширения эффективной площади солнечной батареи (по личному опыту).

Произведены значительные ремонтно-восстановительные работы, которые предотвратили прекращение полёта станций и/или позволили продолжить полёт в полном объёме их возможностей.

Проведение научных экспериментов в сеансах ВКД, использование возможностей экипажа предоставляет широкое поле для естественнонаучных исследований. Такие неординарные результаты как, например, управление расплавленным металлом и электронным лучом, искусственное северное сияние, плазменный кристалл, обнаружение микроорганизмов в жизнеспособном состоянии в открытом космосе и мн. мн. другие получены использованием возможностей и действий космонавтов в процессе ВКД. Здесь стоит отметить полноценное участие наших космонавтов в проведении экспериментов зарубежных исследователей, когда уже в постановке экспериментов они планируют помощь космонавтов.

ВКД стала неотъемлемой составляющей в практике эксплуатации орбитальных станций и позволила выйти на принципиально новые позиции по срокам активного существования и диапазону их научно-технического потенциала.

Установившийся уровень эффективности ВКД, вполне удовлетворительный для минувших этапов развития космонавтики, включая строительство РС МКС, не является предельно достижимым и достаточным. Путь повышения эффективности ВКД в обозримые сроки - это эволюционное совершенствование тех существующих средств ВКД, которые могут быть качественно улучшены, а в случаях возникновения нетипичных полетных задач - созданы новые на доступном уровне техники и производства. Ярким образцом наличия и реализации модернизационного потенциала является КК "Союз" и скафандр «Орлан», находящиеся в эволюции в течение десятков лет.

Начало III тысячелетия отмечено актуализацией интереса мирового сообщества к экспедиции на Марс. Этот обостренный интерес не ограничивается приборными исследованиями Марса посредством беспилотных аппаратов, а воплощается в разработке концепций и аванпроектов пилотируемой экспедиции, а также в проведении наземных и экспериментальных работ. Исследования и разработки в интересах пилотируемой экспедиции на Марс станут очередным этапом в развитии ВКД. Опыт геоорбитальной ВКД является достаточным основанием ДЛЯ реализации ВКД в межпланетном полёте ИЛИ в полёте по марсоцентрической орбите. ВКД на поверхности Марса - новая сфера деятельности человека в космическом пространстве.

Опережающие исследования работоспособности человека в защитном снаряжении на поверхности Марса являются необходимым условием проектирования пилотируемой экспедиции, заделом для отдаленных программ исследования тел Солнечной системы - астероидов или, может быть, даже Титана, Европы, Энцилада.

За исторически короткий период ВКД из научно-технического прогноза стала инженерной реальностью современного этапа освоения космического пространства.

ОРБИТА ГАГАРИНА. ПРАВДА И МИФЫ

*Муртазин Р.Ф., к.т.н., заместитель начальника отдела,
Благов В.Д., главный специалист Научно-технического центра
по управлению полетом, ОАО «РКК «Энергия» имени С.П. Ко-
ролёва», г. Королёв Московской области*

«12 апреля 1961 года в Советском Союзе выведен на орбиту вокруг Земли первый в мире космический корабль-спутник "Восток" с человеком на борту...», - так начиналось сообщение ТАСС, озвученное голосом Ю. Левитана, которое ориентировочно началось в 9 часов 25 минут Московского времени.[1] С тех пор прошло более 50 лет, и, несмотря на знаменательность этого события, нигде так и не было представлено фактической траектории этого 108-минутного полёта.

По свидетельству очевидца и участника этого события, баллистика ОКБ-1 В.Г. Кирсанова, в конце мая 1961 года в послеполётном отчёте была помещена только расчётная орбита выведения, кстати, распространявшаяся на несколько пусков, из которых полёт КК «Восток-1» (зав. №16) был уже третий. Возможно, в атмосфере эйфории успеха, царившей после полёта Гагарина и с учётом повышенной секретности, окружавшей первые космические старты, просто некому было провести эту работу. К тому же, как будет показано ниже, в официальной печати были представлены данные, не увязывающиеся с фактической траекторией. Впоследствии острота восприятия этого события постепенно уходила, а вместе с ней и многие непосредственные участники первого пилотируемого полёта. После появления Интернета на его многочисленных просторах появились различные «доморощенные» версии фактической орбиты КК «Восток-1». Неподкреплённые никакими расчётами эти версии многократно тиражировались с одного сайта на другой, окончательно запутывая представление по «баллистике» первого полёта. Полагая, что данная ситуация крайне непозволительна по отношению к нашему достоянию,

а именно этим, по мнению авторов, является полёт Ю.А. Гагарина, и была проделана работа по восстановлению траектории полёта КК «Восток-1».

Вначале, используя расчётную орбиту выведения, представленную в баллистическом документе РС (Расчёте Старта), и расчётную точку посадки, из ПЗ (Полётного Задания), была получена расчётная траектория. Затем, опираясь на эту траекторию и, исходя из данных по фактическому выведению КК «Восток-1», удалось восстановить и реальную орбиту. И, наконец, имея фактическую орбиту авторам трудно было остановиться, не получив ответов на некоторые вопросы, которые задавались по типу «если бы...». Эта работа также представлена в данном исследовании. Расчётная орбита

При определении расчётной траектории использовались следующие исходные данные по КК «Восток-1», которые не подвергаются сомнению, а именно:

- запуск произведён 12 апреля 1961 года в 09:07:00 московского времени, при этом допуск на время старта составил ± 7 мин, т.е. окно старта открывалось в 09:00:00;

- время ГК или выключения двигателя 3-ей ступени - 676.61сек (по ПЗ);

- координаты старта: 45.920 с.ш. и 63.340 в.д.;

- масса корабля «Восток-1» - 4725 кг;

- тяга тормозной двигательной установки (ТДУ-1) – 1600кг;

- удельная тяга ТДУ-1 – 266 – 268 сек;

- включение ТДУ-1 для выдачи тормозного импульса - 4685 сек (по ПЗ) от старта;

- выключение ТДУ по интегратору при наборе $\Delta V_t = 136$ м/сек;

- тормозной импульс производится при ориентации ТДУ-1 на Солнце с использованием солнечных датчиков;

- расчётная точка посадки 52.50 с.ш. и 47.70 в.д. (по ПЗ);

По свидетельству Кирсанова В.Г., баллистический Расчёт (РС) распространялся на корабли зав. № 14-17. Корабли №14-15 были беспилотными аналогами КК «Востока-1» и запускались соответственно 9 марта и 25 марта 1961 года. Успешное выполнение

программы полётов этих кораблей позволило перейти к подготовке пуска пилотируемого корабля. При этом С.П. Королёв настаивал, чтобы никаких изменений в программу полёта «Востока-1» (зав. №16), по сравнению с его предшественниками №14 и № 15, не было. Это очень важный момент, который позволил, используя расчётный вектор выведения из РС и координаты расчётной точки посадки, получить расчётную траекторию.

Согласно РС, расчётный вектор состояния КК «Восток-1» на момент ГК (тГК=676.61 сек) в подвижной стартовой системе координат «замороженный» на момент старта составлял:

$$X_c = 2884.49 \text{ км } Y_c = -486.39 \text{ км } Z_c = 97.87 \text{ км}$$

$$V_{xc} = 6824.72 \text{ м/сек } V_{yc} = -3336.72 \text{ м/сек } V_{zc} = 430.12 \text{ м/сек}$$

Параметры орбиты выведения КК «Восток» выбирались из условия спуска КК, в случае отказа ТДУ-1, по так называемой баллистической траектории за счёт снижения высоты орбиты из-за аэродинамического торможения за 5-7 суток. Изменение продолжительности определялось плотностью атмосферы при расчётной орбите выведения. В случае плотной или «твёрдой» атмосферы баллистический торможение осуществлялось в течение 3-х суток, а слабой атмосферы или «жидкой» (по словам Кирсанова В.Г.) в течение 9-10 суток. Возможность выведения на более высокую орбиту практически не рассматривалась т.к. результаты пусков КК №14 и 15 показали хорошую точность выведения КК на опорную орбиту. Согласно ПЗ параметры орбиты составляли $H_{\min} = 182.5 \text{ км}$ и $H_{\max} = 217.0 \text{ км}$. На рисунке 1 представлен график изменения высоты орбиты КК «Восток-1» в предположении различной вариации баллистического коэффициента, зависящего от текущей плотности атмосферы, соответствующей на 12.04.61 параметрам с $F_{10.7} = 100$ и $a_p = 10$.

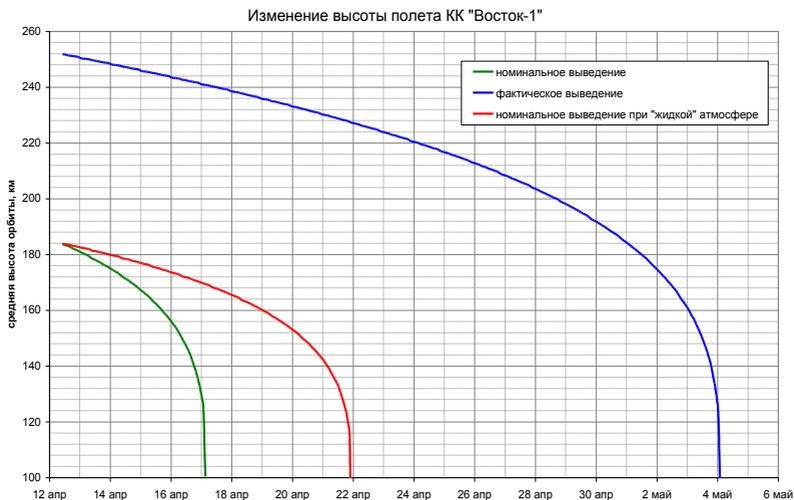


Рис. 1

При выдаче тормозного импульса вследствие ориентации ТДУ КК на Солнце тормозной импульс в орбитальной системе координат (ОСК) при дате старта 12.04.61 должен был иметь составляющие:

$$V_x = -69.4 \text{ м/сек} \quad V_y = -75.4 \text{ м/сек} \quad V_z = 89.4 \text{ м/сек}$$

Затраты топлива составляли $239 \div 240$ кг, а продолжительность импульса 40 секунд.

Боковая составляющая тормозного импульса V_z , выполненного в автоматическом режиме приводила к отклонению точки посадки от трассы опорной орбиты на $\sim 1.4 - 1.50$ к западу. В случае, если бы Ю.А. Гагарин вручную выполнял как построение ориентации, так и исполнение импульса продолжительностью 40 секунд, то импульс был направлен по трансверсали орбиты, как это выполняется сейчас на пилотируемых кораблях «Союз», а его величина составила бы те же 136 м/сек. В этом случае момент включения ТДУ-1 по «глобусу» «ушёл» бы на 126 секунд в более позднее время, а фактическая долгота точки посадки составила бы 49.10 в.д. при той же (расчётной) широте точки посадки - 52.50 с.ш.

Несколько слов по выбору широты точки посадки. В СССР было известно о готовящемся суборбитальном полёте Алана Шепарда на «Меркурии». Поэтому по просьбе комиссаров ФАИ для регистрации рекорда требовался космический полёт продолжительностью не менее витка. С другой стороны, по причинам секретности координаты старта РН «Восток» не должны были разглашаться, а в открытой печати вместо космодрома в окрестности п. Тюра-Там фигурировал п. Байконур с координатами 47.30 с.ш. и 66.00 в.д. (в Отчёте Главного конструктора [2] фигурирует совсем «странная» точка старта с координатами 47.00 с.ш. и 65.00 в.д.). Таким образом, для продолжительности полёта не менее витка, широта расчётной точки посадки не могла быть менее 47.30 с.ш., а с учётом возможных разбросов (± 500 км) по точке посадки требовалось расчётную точку перевести ещё севернее. Таким образом была выбрана широта точки посадки 52.50 с.ш.

Фактическая орбита

А теперь рассмотрим фактическую реализацию полёта КК «Восток-1» и основные факторы приведшие КК «Восток-1» к посадке в районе г. Энгельса с координатами 51.2710 с.ш. и 45.9970 в.д. или на ~ 230 км юго-западнее расчётной точки.

Для того, чтобы «попасть» в эту точку, пришлось учесть несколько событий приведших к трансформации расчётной траектории.

Как известно, после выведения КК «Восток-1» вышел на орбиту с повышенным апогеем (более 110 км от расчётного значения). Это отклонение произошло из-за нештатного отключения двигателей 2-ой ступени РН. Дело в том, что ракета-носитель Р-7 была разработана как межконтинентальная баллистическая ракета и точность полёта определялась временем отключения двигателей 2-ой ступени. С этой целью использовалось радиоуправление, которое передавало на борт команду выключения двигателей. Знание текущих параметров выведения (дальность и радиальная скорость) позволяло определить достигаемую даль-

ность полёта до наземной цели и прогнозировать время выключения ДУ. Целью же выведения КК «Восток-1» был выход на орбиту ИСЗ, и поэтому функционал был настроен на выведение на орбиту с ограниченным временем существования. Так как двух ступеней для вывода КК на орбиту ИСЗ было недостаточно, использовалась 3-я ступень, которая выключалась строго по времени, а в расчётный функционал добавлялся соответствующий добавок характеристической скорости. При выведении КК «Восток-1» функционал по выбранному критерию не сошёлся, и выключение ДУ 2-ой ступени прошло по другой метке, отстоявшей по V_x от расчётной метки, используемой при радиоуправлении. Из воспоминаний Б.Е. Чертока: «...Просмотрев плёнки мы убедились, что все три ступени носителя работали «без замечаний», за исключением системы радиоуправления дальностью и интеграторов скорости, выдающих команду на выключение двигателя блока «А» (2-ой ступени, прим. авт.)...ошибка (интеграторов) в 0.25 метров в секунду привела к увеличению высоты апогея относительно расчётного на 40 км...». В определении высоты Черток ошибся. Во-первых, ошибка в 0.25 м/сек не могла привести к такой большой погрешности по высоте (в крайнем случае, на 1 км), во-вторых, как это известно, например, из отчёта С.П. Королёва: «...Космический корабль был выведен на орбиту спутника Земли с периодом обращения 89,34 минуты. Максимальная высота, достигнутая космическим кораблем при полете по орбите спутника (расстояние в апогее от поверхности Земли), составила 327 км...». [3] Такой «перелёт» мог образоваться в случае дополнительного импульса скорости в 32 м/сек или выключения ДУ 2-ой ступени на ~ 1 секунду позже. Фактический вектор выведения КК «Восток-1» отличался от расчётного по величине периода орбиты. Другие параметры, такие как минимальная и максимальная высоты, являются субъективными, т.к. привязаны к модели формы Земли. Время существования на этой орбите составляло 22 суток, что означало невозможность спасения Гагарина.

2. Как известно, тормозной импульс был выполнен с недоработкой. Вместо запланированной величины в 136 м/сек, получаемой в течение 40 секунд, произошло досрочное выключение ТДУ-1 по команде ОКТ (окончание компонентов топлива), а именно горючего [4]. Истинная величина импульса, воспроизведённая с помощью моделирования фактической орбиты, составила 132.1 м/сек. При этом длительность импульса составила 38.82 сек, а затраты топлива – 232.5 кг. Т.к. заправка топливом в ТДУ-1 составляла 280 кг (из них горючего 72кг), то с учётом незабора топлива (около 10 кг) становится понятным, что фактическая потеря горючего за время выдачи тормозного импульса составила $\sim 13\div 14$ кг.

3. Фактическая долгота точки посадки могла быть достигнута лишь при условии определённого наклона плоскости орбиты КК «Восток-1». Всё то же моделирование фактической траектории показало, что истинное наклонение орбиты составило 65.190 и отличалось от представленного значения в сообщении ТАСС 65.070 на 0.120.

На рис.2 представлена фактическая трасса полёта Ю.А. Гагарина.



Рис.2

Проведённое моделирование полностью опровергает широко распространённое в интернете мнение, в частности в Википедии по КК «Восток-1», что «...Из-за сбоя в системе торможения

Гагарин приземлился не в запланированной области в районе космодрома Байконур, а на 2800 км западнее, в Саратовской области....» [5] Как видим, Гагарин приземлился в окрестности расчётного района (см. рис.3).

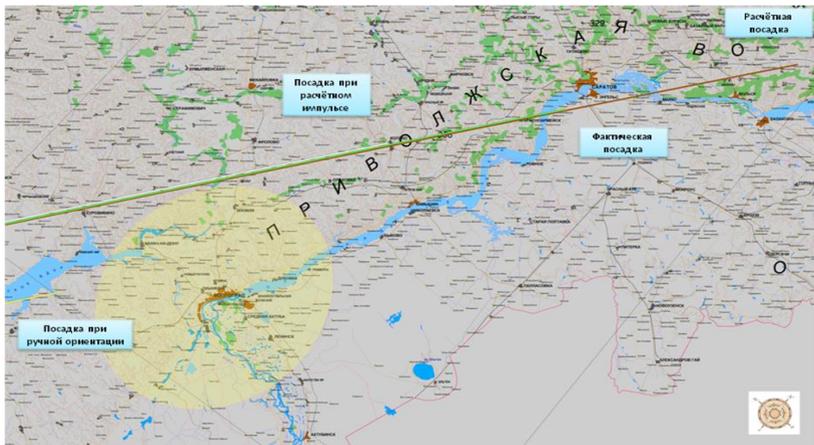


Рис.3

Полученная трасса орбиты Гагарина представлена в табл. 1, с пятиминутным шагом от момента отделения КК от РН. По полученной траектории удалось также уточнить фактическую высоту разделения СА и ПО по фактическому времени 10:36:31МВ – 120.1км, что подтверждает версию разделения по термодатчикам [4].

Табл. 1

Московское время часы:мин:сек	Широта	Долгота	Событие
09:18:14	63.00 с.ш.	98.51 в.д.	Разделение КК и РН
09:22	Радиосигналы советского космического корабля заперенгованы американской радарной станцией Шамя [5]		

09:23:14	63.60 с.ш.	143.80 в.д.	
09:28:14	51.94 с.ш.	174.86 в.д.	
09:30:10	45.93 с.ш.	177.90 з.д.	Вход в тень
09:33:14	35.47 с.ш.	169.48 з.д.	
09:38:14	17.55 с.ш.	159.94 з.д.	
09:43:14	0.73 ю.ш.	152.47 з.д.	
09:48:14	18.83 ю.ш.	145.02 з.д.	
09:52	космонавт, находясь над Южной Америкой, передал: Самочувствие отличное. Слышу вас отлично. Полёт проходит хорошо [5].		
09:53:14	36.25 ю.ш.	135.55 з.д.	
09:57	Гагарин передал, что пролетает над Америкой [5].		
09:58:14	52.04 ю.ш.	120.32 з.д.	
10:03:14	62.32 ю.ш.	91.11 з.д.	
10:08:14	63.64 ю.ш.	47.81 з.д.	
10:13:14	52.66 ю.ш.	17.64 з.д.	
10:15	пролетая над Африкой, космонавт передал: Полёт протекает нормально, состояние невесомости переношу хорошо [5].		
10:15:21	46.03 ю.ш.	09.84 з.д.	Выход из тени

10:18:14	36.88 ю.ш.	1.93 з.д.	
10:23:14	19.34 ю.ш.	7.74 в.д.	
10:25:05	12.63 ю.ш.	10.66 в.д.	Включение ТДУ-1 Положение Солнца 8.3.с.ш. и 68.6в.д.
10:25:44	10.25 ю.ш.	11.65 в.д.	Выключение ТДУ-1
10:28:14	1.10 ю.ш.	15.15 в.д.	
10:33:14	17.45 с.ш.	22.48 в.д.	
10:36:31	29.60 с.ш.	28.31 в.д.	Разделение СА и ПО по докладу Гагарина Ю.А. на высоте 120.1км
10:38:14	35.86 с.ш.	32.02 в.д.	
10:43:14	50.97 с.ш.	45.60 в.д.	
10:45:03	51.277 с.ш.	45.997 в.д.	Высота 7 км, спуск на парашюте
~10:55	Посадка		

«Если бы...»

Полученная фактическая траектория полёта КК «Восток-1» позволяет получить ответы на вопросы, какая бы была точка посадки КК «Восток-1» если бы не реализовалась та или иная НШС. Результаты расчётов следующие (см.рис.3).

Если бы орбита КК была расчётной, но импульс ТДУ был выполнен с недоработкой (132.1м/сек), то точка посадки имела бы координаты 50.950 с.ш. и 45.270 в.д. примерно в 20 км от левого

берега Волги. В случае же расчётной отработки тормозного импульса (136 м/сек), но при имевшем месте повышенной орбите выведения с периодом 89.34 мин, точка посадки КК «Восток-1» составила 53.00 с.ш. и 48.450 в.д. в 10 км южнее г. Сызрани и с попаданием в акваторию р. Волга. Отметим, что расчётная точка находилась в 25 км от левого берега р. Волга, а фактическая точка посадки оказалась в 5 км от левого берега р. Волга, у д. Смеловка Саратовской области.

Таким образом, вероятность попадания Гагарина в Волгу была очень высока. Расчёты показывают, что если бы величина тормозного импульса была на 0.43 м/сек больше, что соответствует увеличению длительности импульса на 0.12 сек, т.е. в ТДУ-1 до команды ОКТ (Окончание компонентов топлива) осталось бы на 0.26 кг горючего больше, то Гагарин приводнился на середину р. Волга, имеющей в этом районе протяжённость около 7 км без учёта весеннего половодья и кто знает, как закончилась бы история с его спасением...

К сказанному можно добавить один интересный нюанс. В воспоминаниях Н.П. Каманина есть следующие строки: «...Через 20 минут после старта я с группой товарищей выехал на аэродром. Самолёт АН-12 поднялся и взял курс на Сталинград (расчётная точка посадки для данной орбиты была южнее Сталинграда на 110 километров)...» [6] Это упоминание долгое время мешало в определении истинной орбиты Гагарина. Как видно из всех расчётов, эта точка абсолютно не соответствует ни фактической, ни расчётной точке посадки. Неужели генерал Каманин, судя по его дневникам очень скрупулезный в мелочах и подробностях человек, ошибся? Тщательный анализ фактической траектории показывает, что эта точка при реальной, «повышенной» орбите выведения соответствует посадке при выполнении Гагариным построения ориентации и тормозного импульса вручную, т.е. против вектора орбитальной скорости. Можно предположить что кто-то, ответственный за баллистику, получив предварительные данные о «забросе» орбиты КК «Восток-1», сообщил Государственной комиссии опасения по поводу посадки в акваторию

р. Волга. Возможно, до отъезда Каманина, всерьёз обсуждалась возможность ручной посадки, которую космонавты отработывали наиболее интенсивно, и сомнений у генерала в её реализации не было. В результате генерал дал команду самолёту вылетать в район Сталинграда. В этом случае фактическая точка посадки по проведённому моделированию составила бы 480 с.ш. и 43.50 в.д., что соответствует описанной Каманиным точке южнее Сталинграда (Волгограда) (рис.3). Скорее всего, позже Госкомиссия отказалась изменять Полётное задание, что привело к посадке Гагарина в опасной близости к р. Волга.

И, наконец, какие точки посадки для фактической траектории претендовали бы на право быть местом Первой посадки в случае переноса даты старта при сохранении времени старта? В таблице 2 представлены координаты такой «посадки» Гагарина. Смещение точек посадки является следствием изменения положения Солнца в момент выполнения тормозного импульса.

Табл.2

Дата	Широта с.ш.	Долгота в.д.
13.04.61	51.09	45.76
14.04.61	50.93	45.57
15.04.61	50.74	45.34
16.04.61	50.58	45.13
17.04.61	50.42	44.94

В заключение авторы приносят благодарность Кирсанову В.Г., Хабарову С.М., Смирнову А.В. и Лебедеву Ф.М. за помощь при проведении этой работы.

Литература:

1. Сообщение ТАСС 12.04.61.

2. Отчёт Главного Конструктора в ЦК КПСС «О первом космическом полёте гражданина СССР Ю.А. Гагарина на космическом корабле-спутнике «Восток» 12.04.1961».
3. Черток, Б.Е. Ракеты и люди. Фили-Подлипки-Тюратам/Б. Е. Черток. –М.: Машиностроение, 1996.
4. Формин, Г. Правда о возвращении Гагарина/Г. Формин//Новости космонавтики. – 2002. - №4.
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> - Википедия по Восток-1
6. Каманин, Н. П. Скрытый космос/Н. П. Каманин. - Книга 1. 1960-1963гг.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕМОРИАЛЬНОГО МУЗЕЯ Ю.А. ГАГАРИНА. АРХИТЕКТУРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ «МУЗЕЙНОГО КВАРТАЛА»

М.В. Степанова, Заслуженный работник культуры РФ, директор СОГБУК «Музей Ю. А. Гагарина», г. Гагарин Смоленской области

Гагаринские чтения для музея стали своеобразной гласной экспериментальной площадкой, на которой мы озвучиваем свои проекты, учитываем пожелания, получаем поддержку, а после успешной реализации докладываем результаты.

Музей всегда выступал в обществе как уникальное явление истории и культуры человечества и овеществленное хранилище времени. В современном мире музей рассматривается как средство, способное оказать существенное влияние на социально-экономическое развитие территорий и образование населения.

Объединенный мемориальный музей Ю.А. Гагарина на практике доказывает свою многофункциональную роль социального института, который не только сохраняет культурно- исторические и научно-технические ценности, документируя события и процессы в обществе, биографии выдающихся личностей, комплексуя, сохраняя и исследуя коллекции музейных предметов, но и

активно взаимодействует с местным сообществом и туристами, предлагая им свой уникальный культурный продукт—экспозиции и большой информационный и образовательно-воспитательный комплекс мероприятий, направленный на популяризацию своих коллекций.

Мемориальный музей Ю.А. Гагарина занимает центральное место в создании исторического и архитектурного облика города Гагарина, в формировании инвестиционной привлекательности региона, музей сегодня – визитная карточка и бренд города. Безусловно, перспективы музея надо рассматривать как ресурсное обеспечение социально-экономического развития территории.

Основные идеи музейного квартала.

Основные направления своего развития Объединенный мемориальный музей Ю.А. Гагарина связывает с началом подготовки к 100-летию со дня рождения первого космонавта – 2034 год. Музейному объединению необходимо привести в порядок объекты, связанные с биографией Ю.А. Гагарина, предстоит построить новое здание, в котором возможно будет развернуть историко-биографическую экспозицию жизни первого космонавта, экспозицию о подготовке и осуществлении первого в мире полета человека в космос, экспозицию художественной галереи космического искусства. На новый уровень необходимо поднять культурно-образовательный комплекс, наши предложения посетителям должны соответствовать их возросшему спросу и современным музейным технологиям. Для местного сообщества считаем целесообразным организовать досуговый центр, а для юных посетителей Детского музея «Игры Юрия Гагарина» планируем создание Игродрома. Территориально развитие мемориального музея Ю.А. Гагарина охватывает целый городской квартал, отсюда логично наименовать его Музейный квартал.

Мемориальный музей Ю.А. Гагарина располагает большой территорией, часть из нее - историческая, непосредственно связанная с жизнью космонавта и носит статус мемориальной. На музейной территории предстоит воссоздать Гагаринский дворик на период детских лет Юрия Гагарина, обустроить набережную

реки Гжать и сквер, благоустроить тротуары, пешеходные дорожки и детские площадки, построить автостоянку. В развитии музейной территории можно рассматривать два направления: создание в перспективе музея-заповедника «Родина Ю.А. Гагарина» и музейной рекреации для местного сообщества и туристов.

В дни празднования знаменательного юбилея Ю.А. Гагарина ожидается огромный поток гостей и туристов на родину первого космонавта. Уже в 2011 году, отмечая 50-летие первого полета человека в космос, мы почувствовали огромную востребованность нашего музея, представители многих стран мира побывали здесь на экскурсиях. За последние годы Объединенный мемориальный музей Ю.А. Гагарина выступает все более активным субъектом на туристическом рынке региона, накапливает опыт взаимодействия с туристическими фирмами, постоянно расширяет и совершенствует свои предложения для туристов в форме новых культурно-образовательных и развлекательных программ. Так, в этом году мы предложили гостям Гагаринских чтений принять участие в Гагаринском квесте «Поехали!».

Музей и туризм всегда были тесно взаимосвязаны между собой. Как правило, путешествие или поездка в другой город начинается со знакомства с музеем - хранителем культурной памяти данного региона. В современном обществе музеи представляют собой своеобразный и мощный туристский ресурс, но нужно научиться его развивать и использовать.

Дирекция Объединенного мемориального музея Ю.А. Гагарина уже сегодня задумалась о создании комфортных условий для приема многочисленных посетителей в год 100-летия со дня рождения первопроходца в космос. Так появилась идея создания на территории музейного квартала кластера, в состав которого войдут следующие объекты: музеи, музейное экскурсионное бюро и туристическая фирма, гостиницы, кафе, сувенирные магазины, клубы.

Таким образом, в состав Музейного квартала города Гагарина войдут следующие объекты:

Музейный комплекс - Мемориальный музей Ю.А. Гагарина, Музей Первого полета, художественная галерея, выставочный зал, детский музей «Игры Юрия Гагарина»;

Рекреационная зона – набережная реки Гжать, Гагаринский сквер, прогулочные маршруты, детские игровые площадки, в том числе Игродром;

Туристический комплекс – автостоянка, экскурсионное бюро, гостиница, кафе, клубы и сувенирные магазины.

Наряду с первоначальным названием проекта в ходе его разработки появилось такое новое определение, как «Музейно-туристический кластер «Музейный квартал».

Можно определить следующую Миссию проекта: «Малая Родина первого в мире космонавта Ю.А. Гагарина, Сына планеты Земля, становится паломническим центром просвещенного человечества».

Цель проекта: Создание к 100-летию со дня рождения Ю.А. Гагарина комфортных условий для приема гостей и туристов города Гагарина – малой родины первого космонавта, повышение качества жизни населения региона.

Основные подходы и принципы

В разработке идеи Музейного квартала используется основной подход - проектный. Музейный квартал - это социокультурный проект, с использованием ресурсов музея и социокультурных технологий.

Проект направлен на решение следующих социально-экономических задач:

- налаживание партнерства власти, субъектов рынка и музея; создание новых рабочих мест;
- улучшение качества жизни горожан;
- организация отдыха и развлечений;
- привлечение новых инвестиций и бюджетных средств.

В разработке идеи Музейного квартала используется принцип интеграции. В центре процессов интеграции стоит Мемориальный музей Ю.А. Гагарина. Можно назвать следующие процессы интеграции:

- музейная интеграция основной экспозиционной темы "Жизнь и подвиг Ю. А. Гагарина" в систему экспозиций: мемориальной, Первого полета, художественной, детского музея;
- интеграция музея в городскую среду;
- интеграция музея в коммерческий сектор: туризм, сувениры, кафе, клубы, развлечения;
- музейно-туристическая интеграция – создание музейно-туристического кластера.

В достижении результатов от реализации проекта основной приоритет отдается местному сообществу. Музейный квартал создается в городском квартале, направлен на улучшение качества жизни горожан. Для этого осуществляются следующие мероприятия:

- проект обсуждается и согласовывается с местным сообществом;
- архитектура новых объектов Музейного квартала не должна быть агрессивной к городской среде;
- создается рекреационный комплекс для горожан.

Создание Музейного квартала в городе Гагарине решает следующие задачи:

Для Мемориального музея Ю.А. Гагарина:

- сохранение и популяризация мемориальных объектов, посвященных памяти Ю.А. Гагарина;
- защита музейных объектов от ущерба, связанного с транспортным потоком; изменение трассы улицы и запрещение транспортного движения по территории музейного комплекса;
- территориальное объединение и централизация музейных объектов;
- развитие музейного комплекса;
- удовлетворение спроса горожан и туристов.

Для города Гагарина и региона:

- привлечение инвестиций для развития города Гагарина и региона;
- придание современного архитектурного облика городу;
- создание рекреационной зоны для горожан;

- создание новых рабочих мест;
- улучшение качества жизни горожан;
- развитие туризма;
- увеличение доходов в городской бюджет.

3. Для туристического сектора:

- развитие культурного туризма, удовлетворение интереса отечественных и зарубежных посетителей к изучению биографии первого космонавта, истории подготовки и осуществления первого в мире полета человека в космос;
- создание условий туристам для полноценного отдыха и развлечений;
- организация комплекса услуг и предложений для комфортного пребывания туристов на родине первого космонавта.

Архитектурная концепция «Музейного квартала»

В настоящее время разработана архитектурная концепция Музейного квартала силами фирмы «Каминвест», Главный архитектор проекта Манукян В.А.

Генеральный план на аэрофотосъемке



Музейный квартал на карте города Гагарина.

13



15

Схема зонирования Музейного квартала.



29

Макет Музейного квартала. Общий вид.

Работу по созданию Музейного квартала в городе Гагарине
Смоленской области целесообразно осуществить в три этапа:
1 этап. Проектный:

- Разработка научной концепции Музейного квартала;

- Проектирование объектов Музейного квартала.

2 этап. Строительство объектов Музейного квартала в городе Гагарине.

3 этап. Создание музейных экспозиций объектов Музейного квартала.

ГАГАРИН В СЕРДЦАХ КРЫМЧАН

Красовский Д., МБОУ СОШ № 7 имени А.В. Мокроусова с углубленным изучением английского языка, г. Симферополь, Республика Крым

Юрий Алексеевич Гагарин (1934-1968)

Юрий Алексеевич Гагарин — летчик-космонавт СССР (1961), полковник, Герой Советского Союза (1961), совершивший первый в мире полет в космос на космическом корабле «Восток» продолжительностью 1 час 48 минут (приложение №1).

Такой известный человек любил посещать наш Крым, ездить по городам, отдыхать и просто наслаждаться жизнью. У нас на Родине и во многих странах мира его встречали горячо и радушно. Гагарин несколько раз бывал в Симферополе, дважды посещал завод имени Кирова. По отзывам современников, первый космонавт любил Евпаторию. Особая дружба связывала Ю. Гагарина с пионерами. Больше всего его привлекал Гурзуф.

В первых числах сентября 1961 г. Юрий Гагарин впервые приезжает в Крым и в последующие годы часто бывает здесь на отдыхе. В Ялте, Севастополе, Форосе и Гурзуфе Гагарина многие знали лично, не раз с ним встречались.

Памятные места в Крыму, связанные с именем Гагарина, находятся практически в каждом уголке Крыма.

Симферополь

Одна из новых улиц Симферополя – улица Перекопская - в 1961 году была переименована в улицу Гагарина. Начинается улица от железнодорожного вокзала, а заканчивается на площади Московской. На этой улице вскоре появился «мини Звездный городок», куда входил кинотеатр «Космос» с изображением космонавтов, со скульптурами ракет вокруг него (приложение № 2).

Крупнейший парк Крыма назван в честь первого космонавта. Этот парк - парк Культуры и Отдыха имени Гагарина - одно из самых любимых мест жителей Симферополя. Здесь вы можете побродить по тенистым аллеям, полюбоваться красотой крымской природы. В центре парка создан пруд с островом (приложение № 3).

Известно, что 15 апреля 1961 года на улице Пушкинской, в Симферополе, появился памятник первому летчику-космонавту и неожиданно исчез. Помочь пролить свет на загадку этого происшествия помог заслуженный скульптор Украины Виктор Гордеев. Оказалось, что памятник космонавту был изготовлен буквально за ночь симферопольскими скульпторами Константином Кошкиным и Ольгой Миньковой. По одной из версии, памятник увез с собой в Москву автор, там крымский шедевр, возможно, и стоит где-нибудь поныне...(приложение № 4)

12 апреля 2011года, в День космонавтики, в городе Симферополе состоялось торжественное открытие мемориальной доски в честь Юрия Гагарина. Данное событие было приурочено к 50-летию первого полета человека в космос.

Доска установлена на улице, которая носит имя первого в мире космонавта, на здании базы «Артек» (приложение № 5).

Во время торжественного открытия мемориальной доски люди говорили о значении первого полета человека в космос, который совершил гражданин великой страны – Советского Союза. О том, что это событие, открывшее эру космонавтики, ставшее победой СССР, вызвало ликование во всем мире. И потому так

важно увековечивать память о выдающихся людях и знаменательных событиях в истории человечества.

В городе есть космический лицей- школа №41 им. Г.Т. Берегового, в котором к 50-летию полёта Гагарина был открыт музей космонавтики. В музее помимо стендов с иллюстрациями из жизни космонавтов и экспонатов много газет и журналов на различных языках мира, посвящённых полёту Юрия Гагарина (приложение № 6).

13 апреля 2015 года в Симферополе, вблизи Центра культуры (кинотеатра «Космос»), установят памятники генеральному конструктору С.П.Королёву и первому в мире человеку, совершившему полет в космос, Юрию Гагарину. Об этом сообщил глава администрации Симферополя Геннадий Бахарев при личной встрече 3 марта 2015 года.

Бюсты и постаменты для установки памятников дарит Крыму Сердюков Михаил Леонидович (Краснодарский край) - руководитель проекта «Аллея Российской славы».

Для установки памятников в апреле в Симферополь придут участники велопробега «Спасибо за Победу» и в рамках этой патриотической акции планируется торжественное открытие памятников.

Севастополь

В городе-герое Севастополе 15 апреля 1961 года Стрелецкое шоссе было переименовано в проспект Юрия Гагарина. Именем первого космонавта также названы улицы в селах Верхнесадовое, Полюшко, Терновка (приложение № 7).

Юрий Гагарин побывал с визитом в Севастополе 21 сентября 1961 года. Вместе с Германом Титовым он посетил Панораму, в Книге отзывов Панорамы появилась запись от первых космонавтов Юрия Гагарина и Германа Титова: «С большим удовольствием посмотрели панораму обороны Севастополя! Очень хороший памятник героической истории нашего народа». Космонавты посетили севастопольскую Диораму, Малахов курган и посадили каштаны на аллее Дружбы народов (приложение №8).

На крейсере «Михаил Кутузов» Юрию Гагарину вручили грамоту «Почетный гражданин города – героя Севастополя», которое было присвоено *решением Севастопольского горсовета №5/149 от 15.04.1961 г. (приложение № 9).*

В соответствии с Указом Президиума Верховного Совета УССР от 13.11.1975 часть Ленинского района города была выделена в отдельный район, который получил название Гагаринский. 12 апреля 1986г. в начале проспекта Гагарина состоялось открытие памятника Ю.А.Гагарину, приуроченное к 25-летию первого полета человека в космос (приложение № 10).

Его имя присвоено Севастопольскому ремесленному училищу №3 (ныне Севастопольский индустриально-педагогический колледж), школе-интернату №2 и детскому саду №28 треста «Севастопольстрой».

Севастопольской общеобразовательной школе I-III ступеней № 54 15 марта 2011 года было присвоено имя Гагарина в честь 50-летия со дня первого полёта человека в космос. В школе открыт музей космонавтики. В этот же день заложили Гагаринскую аллею.

В музее собраны материалы об истории авиации и полёте человека в космос. Макеты самолётов, в том числе тех, на которых летал Ю. Гагарин, редкие открытки и фотографии космонавтов, тетради с пожелтевшими вырезками из газет, где рассказывается о космических полётах и исследованиях, раритетные почтовые марки и даже скафандр со снаряжением космонавта, подаренный Черноморским флотом. Создать музей удалось благодаря активности ветеранов и меценатов.

Евпатория

По отзывам современников, первый космонавт любил Евпаторию. Он работал здесь в Центре дальней космической связи, охотно встречался с детьми в пионерских лагерях и с жителями города, любил бродить по уютным улочкам. И город тоже любил этого обаятельного человека. Именем первого космонавта планеты в Евпатории названы одна из улиц, лагерь-пансионат и детская библиотека

В июне 1961 года пионерский лагерь назван именем Гагарина. 22 августа 1965 года в этом лагере встречали первого космонавта планеты (приложение № 11).

20 июля 1972 году Владимир Ясинский — директор пионерского лагеря им. Юрия Гагарина - создал музей, посвящённый советским космонавтам. Открывала музей Валентина Терешкова. В пионерский лагерь не раз приезжали и другие космонавты. О них также рассказывают многие экспонаты музея.

2 июля 1983 года на территории пионерского лагеря, ныне пансионата, был установлен памятник первому космонавту, выполненный скульптором Зоей Ветровой «Юрий Гагарин». На открытие памятника Юрию Гагарину приезжала старшая сестра Гагарина Зоя Алексеевна с дочерью Тамарой и сыном Юрием, а также космонавт Павел Попович.

Запомнилось Владимиру Ясинскому и открытие в пионерском лагере им. Ю.А. Гагарина 4 июля 1983 года скульптурной композиции «Покорителям космоса». В центре ее в скафандре Ю.А. Гагарин, парящий к звездам. Композиция установлена на площади перед клубом пансионата (приложение №12).

Свой последний день рождения Юрий Гагарин, о стечению обстоятельств , отметил в Евпатории. 09. 03 1968г.

Джанкойский район

В селе Ермаково в 1970 году был создан колхоз имени Ю.А. Гагарина.

В апреле 2000 года одна из ассоциаций была реорганизована в сельскохозяйственное общество с ограниченной ответственностью (СООО) имени Ю.А. Гагарина.

Феодосия

В феодосийской финансовой академии днем 19 октября 2010г. состоялось открытие мемориальной доски, посвященной Юрию Гагарину. Автор - Валерий Замеховский.

На ней изображен портрет космонавта и высечены его слова: *«Облетев Землю в корабле-спутнике, я увидел, как прекрасна наша планета. Люди, будем хранить и приумножать эту красоту, а не разрушать».*

Ниже надпись: «В этом здании с 1963 по 1967 год работал и проводил испытания первый космонавт планеты Юрий Гагарин» (приложение № 13).

В городе есть улица Гагарина.

Ялта

Приморский парк им. Ю. А. Гагарина – своеобразная достопримечательность и один из старейших парков города-курорта. Он протянулся на 2 км вдоль приморских склонов западной части Ялты. Парк был заложен в 1948-1952 гг. На площади более 20 гектаров высажено более двух тысяч деревьев, множество различных кустарников (приложение № 14).

В Ялте в последний день марта 2011 года на набережной было увековечено 50-летие 1-го полета в космос гражданина Земли Юрия Гагарина.

В честь этого знаменательного события на аллею учащиеся ЭУВ «Школа будущего» высадили молодую итальянскую сосну пинию. Первоклассники на мероприятии прочитали трогательные стихи, посвященные Юрию Гагарину (приложение № 15).

Под музыку и трехкратное «Ура!» в небо были запущены воздушные шары как символ открытия и покорения новых вершин. Так когда-то запустил ввысь голубя и сам Юрий Гагарин.

Форос

Юрий Гагарин и Герман Титов, а также их наставник, руководитель Центра подготовки космонавтов Николай Каманин в августе 1961-го приехали в Крым, в санаторий Форос.

Хотя у санатория была прочная медицинская база, Гагарину и Титову она не понадобилась. Лечащий врач прописал им единственное лекарство — климатическое. Гости загорали на пляже, купались, катались на лодках, играли в теннис и волейбол, ловили рыбу.

Памятник Гагарину был установлен в Форосе в 1961 году.

Гурзуф. Лагерь «Артек»

Особая дружба связывала Ю. Гагарина с пионерами. 26 сентября вместе с Германом Титовым он впервые побывал в Артеке. Тогда Юрий Алексеевич обратился к ребятам с речью, в которой

выразил уверенность, что космическую эстафету будут продолжать они.

С 1961 по 1967 год Гагарин регулярно приезжал в Артек. По предложению Юрия Алексеевича и при его участии была создана космическая выставка, ставшая ныне практически музеем космонавтики (приложение № 16).

В честь посещения Ю. Гагариным лагеря Артек было создано несколько памятных мест. Имя Ю.А. Гагарина было присвоено набережной

27 марта 1968 года, в день гибели космонавта.

Гагаринская поляна. Находится на склоне Аю-Дага, в районе оранжереи. Открыта 23 сентября 1961 года. Автор идеи: Дмитрий Александрович Трусевич, директор Управления пионерского лагеря «Артек».

Детский лагерь «Хрустальный» В 1975 году имя Ю.А. Гагарина присвоено дружине «Хрустальная». В мае 2005 года на стене корпуса детского лагеря «Хрустальный» установлена доска (70 x 35 см) с текстом на украинском, английском и русском языках (приложение № 17).

Памятник Ю.А. Гагарину находится у восточного фасада корпуса детского лагеря «Хрустальный». Памятник был установлен 12 апреля 1978 года в Гагаринском зале. После реставрации памятник открыт 25 июня 2011 года в день 45-летия детского лагеря «Хрустальный» имени Ю.А. Гагарина. Автор идеи: Александр Михайлович Безлюдько, директор детского лагеря «Хрустальный». Скульптор: А. А. Емельянецв (Москва). Памятник представляет собой бюст Ю.А. Гагарина, установленный на постаменте в форме вертикальной четырехгранной призмы (высота от земли 1,30 метра; ширина 0,66 метра, толщина 0,25 метра). Бетонный постамент облицован искусственной керамической плиткой серого цвета. Бюст изготовлен из белого мрамора (высота 0,60 метра, ширина в размахе плеч 0,70 метра). Космонавт изображен без головного убора, в тренировочном костюме. Взгляд устремлен в будущее. На постаменте установлена

доска из алюминиевого сплава серого цвета (высота - 0,21 м, ширина - 0,31 м), на ней выбит текст:

*«Первый космонавт планеты Земля
Юрий Алексеевич Гагарин».*

Флаг детского лагеря «Хрустальный». 12 апреля 2011 года, в 50-летие полета Юрия Алексеевича Гагарина в космос, в «Артеке» был изготовлен и поднят флаг с изображением почетного артековца Юрия Гагарина на флагштоке детского лагеря «Хрустальный». Описание флага: шелковое полотно голубого цвета (1,15 x 1,6 м). Справа и слева на флаге, горизонтально, написано «Хрустальный». Посередине изображен Ю.А. Гагарин в скафандре, за космонавтом нарисована ракета, на которой написано «Артек» и эмблема лагеря («Ромашка Артека»). Под изображением почетного артековца крупно написано «Хрустальный», ниже слова из песни: «Все сбываются мечтания...».

Кубок космонавтов. 23 сентября 1961 года прошли соревнования по артболу на приз летчиков-космонавтов СССР. Почетными судьями соревнований были Юрий Гагарин и Герман Титов. Ежегодно, 12 апреля, в День космонавтики, среди артековцев проводятся общеартековские соревнования по артболу. Команде-победителю спортивной игры вручается переходящий приз «Кубок космонавтов» (приложение № 18).

Костровая площадка. У костровой площади детского лагеря «Хрустальный» посажено 7 туй (ровно столько, сколько раз приехал в «Артек» легендарный космонавт).

Экспозиция «Космическая фотоода». Находится во дворце «Суук-Су». Уникальные фотографии рассказывают о встречах артековцев с Юрием Алексеевичем Гагариным в разные годы его пребывания в «Артеке».

Из воспоминаний о встречах с Юрием Гагариным

Председатель Совета ветеранов комсомола Крыма Владимир Максимов, в прошлом первый секретарь Крымского обкома комсомола, рассказал всего о двух случаях, когда ему пришлось тесно пообщаться с Юрием Гагариным. Интервью проходило в

нашей школе №7 (приложение № 19). Один раз они с первым космонавтом перекусывали в обычной столовой в Евпатории, а обедавшие люди никак не могли поверить, что такая знаменитая личность может так запросто вкушать простую рабочую пищу.

В другой раз ему повезло играть в бильярд с «космонавтом № 1». Он вспоминал: «...Такой простоты я не встречал ни у одного человека, а ведь это был Человек с большой буквы, Герой нашего времени. Я даже «получил по шапке» за употребление прекрасных крымских вин с Юрием во время игры...»

Во время встречи Владимир Михайлович познакомил со своими фотографиями из личного архива.

Бывшая фабрика Абрикосова расположена в очень удобном месте, на дороге из столицы Крыма на Южный берег, и потому Юрий Гагарин сумел выступить здесь перед городским активом в 1965 году, незадолго до своей гибели.

Основатель и бессменный директор музея Симферопольского завода им. Кирова (бывшая фабрика Абрикосова) Зоя Абрамовна Крупина рассказывала, как это происходило. В экспозиции музея теперь имеется мраморная табличка, долгое время украшавшая здание клуба (приложение № 20).

В Севастополе был счастливый человек, который имел фантастическую возможность изо дня в день на протяжении полумесяца общаться с Юрием Алексеевичем Гагариным. Галина Глебовна Жибарева работала в санатории вблизи Фороса. Она как врач, а первый космонавт Земли как ее пациент подолгу беседовали и днями, и вечерами в обстановке больничной палаты. Для нашей землячки (она ушла из жизни) это время запомнилось как яркое, ничем и никогда потом не затененное воспоминание о встрече с человеком *«поистине необыкновенным, хотя таким простым, доступным и очень земным»...*

Галина Глебовна вспоминала: *«Юрий был веселым и отважным, предельно собранным и безбашенным, серьезным и озорным. Любил катать бильярдные шары, рассказывать анекдоты, но при этом неизменно в мужской компании, а потому настойчиво выпроваживал за дверь свою сиделку. Надолго*

умолкал, слушая песни Робертино Лоретти. Обладал завидным аппетитом, ел все без разбора» (приложение № 21).

Неля Сидоренко пригласила Юрия Гагарина в Евпаторию из Гурзуфа в августе 1965 года. Пионерский лагерь готовился торжественно встретить дорогого гостя. В день приезда Юрия Гагарина в пионерский лагерь пригласили городской духовой оркестр, а со стороны центрального входа расстелили красную ковровую дорожку. Каким же было удивление директора лагеря, когда оркестр без команды вдруг начал исполнять торжественные мелодии марша.

Оказывается, что Юрий Гагарин, не любивший излишней помпезной торжественности, в сопровождении первого секретаря Крымского обкома комсомола Владимира Максимова и второго секретаря горкома партии Валентина Петунова вошёл на территорию пионерского лагеря через второй, обычный вход.

После знакомства с пионерским лагерем Юрий Гагарин участвовал в торжественной линейке и был принят в почётные пионеры. Юрию Гагарину дали все-таки отдохнуть у моря и угостили его рыбацкой ухой (приложение № 22).

В воспоминаниях бывшего первого секретаря Евпаторийского горкома партии Валентина Васильевича Петунова четко обозначено: «Знаю, что в ЦУП наш Гагарин приезжал несколько раз и до полета в космос. А уже когда слетал, одним из первых снова посетил Крым. По мере сил и возможностей я старался его беречь. Не привлекать к массовым встречам с людьми, мы опасались каких-либо нежелательных происшествий. В Евпаторию он приезжал неоднократно, но находился здесь... как бы в тени. Разве что изредка, когда он выбирался пройтись по городу, он шел скромно в сторонке, люди столбенели, обнаружив вдруг перед собой на улице, просто так, Гагарина. А если космонавтов несколько было, говорили: «Ух, сколько их!»

Гагарин любил при возможности кататься на водных лыжах, например, в Гурзуфе в июле 1962 года.

Сколько раз Юрию Гагарину довелось посетить Крым – нынче вряд ли кто сосчитает. Много. Ибо в располагавшийся неподалеку от Евпатории Центр управления полетами он приезжал не отдыхать – работать. Но в 1963 году он проводил в Крыму послеполетный отпуск (приложение №23).

Советские космонавты были и в Судаке, и в Новом Свете. А на аэродроме Кировское и полигоне Чауда отрабатывали приемы приземления и приводнения на случай падения летательного аппарата. Тренировки приводнения проводили и в Севастополе совместно со спасательными силами Черноморского флота. Даже сейчас российские космонавты тренируются там вместе с моряками – черноморцами.

В Крыму снимали фильм о Гагарине.

Осенью 2011 года в Севастополе российский режиссер Александр Пархоменко снимал полнометражный художественный фильм «Гагарин. Первый в космосе».

В роли первого космонавта— двадцатипятилетний московский актер Ярослав Жалнин. Сергея Королева играет Михаил Филиппов, а генерала Николая Каманина — Владимир Стеклов. Снимали сцены в оренбургском училище, когда Гагарина чуть не отчислили. Это документальный факт. В Севастополе также снимали приземление Гагарина после космического полета. Кроме того, для съемок вблизи Евпатории был «построен» космодром «Байконур», на котором проходили тренировки будущих космонавтов.

Сегодня зритель уже может видеть эту картину как на экранах кинотеатров, так и на экранах телевизора.

Молодое поколение Крыма. Перед поездкой на Гагаринские чтения я решил проверить в классах школы, сколько детей знают Юрия Гагарина.

Итоги опроса учащихся школы с 1-го по 6-ой классы показали, что все ученики знают, кто такой Юрий Гагарин. Ученики начальных классов не все называют правильно дату первого полёта Юрия Гагарина (приложение № 24).

Этот мониторинг ещё раз показал, что память о Юрии Гагарина жива в новых поколениях!

Заключение

9 марта 2015 года исполнился 81 год со дня рождения Юрия Гагарина-первого человека, проложившего дорогу в Космос. Юрий Гагарин остаётся в памяти как улыбчивый, душевный гжатский парень. В сердцах многих крымчан навсегда останутся встречи с первым космонавтом. Множество мест в разных уголках Крыма названы в честь Юрия Гагарина. И хотя не в каждом городе стоит его памятник, я уверен, что каждый помнит и знает Гагарина - первого человека в космосе, Героя Советского Союза и просто мирного жителя СССР.

Он был хорошим сыном, мужем, отцом. Он всегда был трудолюбив и упорен.

Для меня честь и гордость жить в стране Гагарина, где, едва научившись мыслить, читать и писать, дети за словами «мама», «Родина», «подвиг» выводят по слогам «ГАГАРИН».

Да, его знали и любили многие. И мы чтим память о нем,

Литература:

1. Юрий Гагарин. Дорога в космос. Москва К-6.
2. Ю.Гагарин, В.Лебедев. Психология и космос. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» 1968г.
3. Слово о Гагарине. Москва. Издательство Кладезь-Букс. 2001г.
4. Сын Земли. Смоленск.2004г.
5. <http://vysotskiy.lit-info.ru/vysotskiy/articles/gagarin-vysockij.htm>
6. <http://www.kianews.com.ua/node/31113>
7. Л.Данилкин. «Юрий Гагарин».
8. Южная газета «Наш город» апрель1961г.
9. Журнал «Новости космонавтики». Выпуски 2011,2013 годов.
10. Журнал «Вестник федерации космонавтики России». Выпуски 2013 года.
11. Хроникально-документальный сборник «Первый в космосе» 2011г.

Приложения

Приложение №1. Юрий Алексеевич Гагарин.



г. Симферополь

Приложение № 2. Улица Гагарина.



Мини-звёздный городок.



Приложение № 3. Парк им. Гагарина.



Приложение № 4. Памятник Юрию Гагарину.



Приложение № 5. Памятная мемориальная доска.



Приложение № 6. Космический лицей.



Севастополь

Приложение № 7. Проспект Гагарина .



Приложение № 8.



Юрий Гагарин посетил Панораму, в Книге отзывов Панорамы появилась запись от первых космонавтов Юрия Гагарина и Германа Титова.

*С большим удовольствием осмотрели
панораму обороны Севастополя.
Очень хороший памятник героической
истории нашего народа.*

Гагарин
21.09.61г. *Титов*

Приложение № 9. На крейсере «Михаил Кутузов»



Приложение № 10. *Памятник Ю.А.Гагарину.*



Евпатория

Приложение №11. Пионерский лагерь назван именем Гагарина в июне 1961 года.



Приложение № 12. 4 июля 1983года состоялось открытие скульптурной композиции «Покорителям космоса».



Феодосия.

Приложение №13. 19 октября 2010г. состоялось открытие мемориальной доски, посвященной Юрию Гагарину



Ялта

Приложение № 14. Приморский парк им. Ю. А. Гагарина





Приложение № 15. Гагаринская сосна.



Гурзуф. Лагерь «Артек».
Приложение № 16. Музей космонавтики.



Приложение № 17. Лагерь «Хрустальный». Памятник Юрию Гагарину.



Приложение № 18. Кубок космонавтов.



Встречи на Крымской Земле

Приложение № 19. Председатель Совета ветеранов комсомола Крыма Владимир Максимов.



Приложение № 20. Завод им. Кирова



Приложение № 21. Галина Глебовна Жибарева



Приложение № 22. Ю.Гагарин принят в почётные пионеры.



Приложение № 23. Отдых в Крыму.







Приложение № 24. Молодое поколение о Гагарине.



ОНИ СРАЖАЛИСЬ ЗА РОДИНУ. КОСМОНАВТЫ – УЧАСТНИКИ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ (ТЕЗИСЫ)

Ерхова В. МБОУ Гимназия №3, г. Зеленодольск, Республика Татарстан

Докладчик собрала и систематизировала материалы об этапах жизненного пути космонавтов Г.Т. Берегового и К.П. Феоктистова, но особенно подробно рассказала об их участии в Великой Отечественной войне.

Г.Т. Береговой за годы войны совершил 186 боевых вылетов; бомбил фашистские аэродромы, артиллерийские и зенитные позиции. За героизм, мужество и отвагу в 1944 г. 24-летний капитан ВВС был удостоен звания Героя Советского Союза.

К.П. Феоктистов в самом начале войны 16-летним юношей ушел на фронт, был разведчиком войсковой части и во время выполнения одного из боевых заданий был ранен...

ОНИ СРАЖАЛИСЬ ЗА РОДИНУ. БОЕВЫЕ КРЫЛЬЯ ТАТАРСТАНА

Климакова Д. МБОУ Гимназия №3, г. Зеленодольск, Республика Татарстан

Автор доклада посвятила работу своим землякам, героям Татарстана, во время Великой Отечественной войны защищавшим родную землю от врага.

Докладчик преклоняется перед мужеством военных летчиков - Дважды Героя Советского Союза Н.Г. Столярова, Героя Советского Союза М.П. Девятаева.

Особое внимание автор уделяет наследникам подвига М.П. Девятаева (совершившего побег на самолете из вражеского лагеря, где он находился в плену) - членам экипажа самолета ИЛ-76, оказавшимся в 1995 г. в афганском плену. В. Рязанов, Ю. Вшивцев, В. Шарпатов, Г. Хайруллин, А. Здор и С. Бутузов пробыли в плену больше года и так же успешно совершили побег на самолете. В Москве и в Казани их встретили как героев.

Секция 1

«История ракетно-космической техники и пилотируемой космонавтики»

АКАДЕМИК В.П.ГЛУШКО И КОСМОНАВТЫ

Судаков В. С., член-корр. РАКЦ, начальник отдела научно-технической информации, Рахманин В. Ф., к.т.н., главный специалист, ОАО «НПО Энергомаш имени академика В.П.Глушко», г. Химки Московской области

*"Пройдут немногие годы,
и появится новый Колумб, ко-
торый первым, прорубив окно
во Вселенную, положит
начало новой эпохи в разви-
тии человеческой цивилиза-
ции - эпохи межпланетной".*

В. Глушко

Эти пророческие слова были с уверенностью написаны во второй половине 20-х годов XX в. студентом физико-математического факультета Валентином Глушко в своем первом научно-популярном труде под названием "Проблема эксплуатации планет".

Пройдут немногим более тридцати лет, и первый космический корабль "Восток" с первым гражданином Вселенной на борту будет выведен в околоземное космическое пространство.

Академик В. П. Глушко имел самое непосредственное отношение к первому полету человека в космос. Это именно его 4-х камерные двигатели РД-107 и РД-108 (I и II ступень ракеты) вывели космический корабль «Восток» с Ю. А. Гагариным на борту в космос. И он как член Совета главных конструкторов нес колоссальную ответственность за безопасность полетов космонавтов, которые находились на острие испытаний совершенно новой области - ракетно-космической техники.

И сегодня выполнение всех отечественных космических пилотируемых программ осуществляется с помощью этих же двигателей, которые называют «рабочими лошадками» космической программы.

Космические ракеты этого семейства (Восток, Восход, Молния, а теперь Союз-ФГ и Союз-2) осуществили примерно 1900 полетов. Только для полетов было использовано около 10 тысяч двигателей и более тысячи для испытаний. И эта техника никогда не подводила космонавтов. И даже президент США Д. Кеннеди в 1961 г. в своем историческом послании конгрессу вынужден будет признать, что "... начало достижениям в космосе было положено Советским Союзом благодаря имеющимся у него мощным ракетным двигателям".

Впервые В. П. Глушко познакомился с будущими космонавтами первого отряда на космодроме Байконур в 1960 г. И как он вспоминал позднее: «среди этой группы как-то в ту пору больше запомнились Ю. А. Гагарин и Г. С. Титов. И не скрою, чаша весов колебалась то в сторону одного, то в сторону другого. И кому из них отдать предпочтение, не сразу решила даже Госкомиссия».

А первая деловая встреча В. П. Глушко с Ю. А. Гагариным произошла на заседании Госкомиссии в 1961г., когда Ю. А. Гагарин и Г. С. Титов сдавали государственные экзамены на готовность к полету. И на комиссии было поручено С. П. Королеву и В. П. Глушко дополнительно проэкзаменовать 2-х претендентов на первый полет. Как впоследствии вспоминал В. П. Глушко: «спрашивали с пристрастием, и не хотел бы я быть в их положении». В

итоге Гагарин и Титов с честью выдержали проверку, можно сказать, на «прочность» и по знаниям, и в интеллектуальном, и физическом плане.

На Байконуре от нашего предприятия в боевой расчет стартовой команды входили ведущие специалисты отдела летных испытаний - А. П. Июдин, А. А. Куликов, Ю. П. Семенов, А. М. Харитонов, - от военного представительства - Ю. А. Фатуев. В. П. Глушко, наряду с другими главными конструкторами систем РН и КК, входил в состав комиссии по запуску как главный конструктор I и II ступеней РН. И он также не мог не волноваться, ведь его двигатели, в отличие от некоторых других систем, не имели дублеров, и только 100% надежность гарантировала успешный запуск ракеты в космос с первым человеком на борту.

Полет Ю. Гагарина в космос - это триумф всего человечества. В одно мгновение Юрий Алексеевич становится национальным героем. Он объездит весь мир, и всюду люди будут восторженно встречать первого гражданина планеты.

Первое посещение предприятия четверкой космонавтов вместе с Н. П. Каманиным случилось солнечным днем 9 мая 1963 года. Тогда к нам в гости приехали Ю. А. Гагарин, Г. С. Титов, П. Р. Попович, А. Н. Николаев.

В. П. Глушко пригласил гостей в свой кабинет и познакомил их с историей зарождения и развития отечественного двигателестроения, с историей создания предприятия (в те годы ОКБ-456, в настоящее время ОАО «НПО Энергомаш имени академика В.П.Глушко»).

Затем продолжил свой рассказ в демонстрационном зале предприятия, иллюстрируя его наглядными пособиями - макетами ракетных двигателей в натуральную величину. Уникальность нашего демонстрационного зала в том, что здесь представлены образцы ЖРД от первых опытных моторов (ОРМ) разработки 30-х гг. XX в. до самого мощного в мире 4-х камерного ЖРД РД-170 разработки 80-х гг. и современных РД-180 и РД-191 (конечно, при визите космонавтов их еще не было).

Увидев двигатель РД-107 I ступени космической ракеты, которая вывела его в космос, Ю. А. Гагарин сказал: «Знакомая лошадка». «И в этой упряжке миллион л.с.», - сказал Николаев. «Больше, более 3 млн. л.с.», - поправил его В. П. Глушко.

Здесь в книге отзывов они оставили свои записи о работе двигателей, созданных талантливым коллективом ОКБ-456.

"Двигательную установку принято называть сердцем машины, - писал Ю. Гагарин.- Очень сложное и совершенное сердце, созданное коллективом ОКБ, работало отлично и вынесло "Восток" 12 апреля 1961 г. в космическое пространство. Как командир "Востока" сердечно благодарю Вас, дорогие товарищи, за созданные совершенные двигатели..." Эти отзывы и сегодня бережно хранятся в архиве нашего предприятия.

А затем был митинг. Трудно описать словами, что происходило на пути следования космонавтов и в цехе, где проходил митинг. Неподдельный восторг, гордость за страну, за причастность своего труда к делу освоения космоса, любовь к этим молодым космонавтам-первопроходцам - все переполняло чувства людей. Громадный цех не мог вместить всех желающих. Люди стояли плотно друг к другу, взбирались на любые возвышения (лестницы, подоконники, стапели) лишь бы увидеть, услышать, быть свидетелями этого события.

Вел митинг, как полагалось в то время, секретарь парткома Владимир Анатольевич Базанов. Когда он спросил Юрия Алексеевича, в каком порядке предоставлять слово для выступления, тот ответил: «Как летали». Затаив дыхание, слушали работники предприятия выступление первого космонавта, большую часть которого он посвятил запуску ракеты, своим впечатлениям о Земле (видам из космоса), работе наших двигателей. В заключении он поблагодарил собравшихся за отличную работу. Гагарин выразил уверенность, что «могучие двигатели еще не раз славно послужат нашему народу, помогут ему в освоении космического пространства».

После выступления космонавтов В. П. Глушко вручил им удостоверение Ударников коммунистического труда, на что Ю.А.Гагарин ответил такими словами: «Я начал свою трудовую жизнь рабочим. Я литейщик. Сейчас я стал рабочим космоса. Счастлив и горжусь этим. Звание, которым Вы меня удостоили - высокая честь. Я Вас не подведу. Спасибо».

После митинга было недолгое общение в неофициальной обстановке. Провожая гостей, руководство предприятия, представители общественности сфотографировались на память в кабинете Глушко.

Четыре раза посещали космонавты первого отряда наше предприятие, и каждая встреча была для работников предприятия грандиозным событием. После приема в своем кабинете Валентин Петрович вел космонавтов в демонстрационный зал предприятия, где знакомил их с экспонатами ракетной техники. Затем гости приглашались на торжественное заседание, на котором им вручались памятные подарки. Это были незабываемые встречи. В память об этих событиях на предприятии выпускался альбом фотографий.

В 1964 г. космонавты посетили предприятие как слушатели Военно-воздушной инженерной академии им. проф. Н.Е.Жуковского. Вспоминает летчик-космонавт Г.С.Шонин: "...Мне очень запомнилась на "профессиональном уровне", если можно так сказать, встреча с Валентином Петровичем. Она произошла во время нашей учебы в Военно-воздушной инженерной академии им. проф. Н.Е.Жуковского. В назначенный день и час мы приехали в КБ В. П. Глушко. Он уже ждал нас. Высокий, стройный, подтянутый, он покори нас своей интеллигентностью, умением одеваться с большим вкусом. Я уже не говорю о том, как мы восхищались гражданским и научным подвигом этого ученого, называя его между собой уважительно "Богом огня" ... Валентин Петрович рассказывал интересно. Перед нами разворачивалась история ракетного двигателестроения... Валентин Петрович детально рассказывал о каждом своем детище: «Вот с этим мы

долго возились из-за низкочастотных колебаний, а этот, наоборот, беспокоил нас высокочастотными. А на этот прошу обратить внимание, - остановился он у ничем не примечательного на первый взгляд движка. - Это не двигатель, это конфетка! Он дает все, что можно получить на химических топливах! Кстати, вы любите химию? Химия топлив - что может быть интересней!»

Много позже, Валентин Петрович станет генеральным конструктором НПО "Энергия", и, таким образом, получит возможность играть одну из основных ролей в определении пилотируемых космических программ и путей их реализации. Мне, как начальнику заказывающего управления, а затем начальнику Центрального научно-исследовательского института авиационной и космической техники часто приходилось отстаивать точку зрения ВВС, выступать против некоторых проектов, концепций, предложений, представляемых НПО "Энергия" в различные инстанции, и я имел много шансов попасть в немилость В. П. Глушко. И даже после самых жарких заседаний он оставался со мной неизменно вежлив и корректен, чем давал мне хороший предметный урок. И я ему за это благодарен".

В 1962 г., в ознаменование первого полета человека в космос, 12 апреля в нашей стране был объявлен Днем Космонавтики. С этого дня стало хорошей традицией среди конструкторов, ученых встречать этот праздник вместе с космонавтами в Звездном городке. В. П. Глушко с удовольствием, как только позволяло время, ездил на эти мероприятия. Иногда приглашал и детей. Об одном таком дне 12 апреля 1965 года вспоминает его дочь Елена: «В зале была очень торжественная обстановка. Присутствовало много знаменитых людей из конструкторов, ученых, космонавтов, артистов. У всех было прекрасное настроение. Валентин Петрович, выступая, говорил чуть глуховатым голосом, волнуясь. Сердечные поздравления, призывы все силы отдать исследованию космоса, чередовались с дружескими обращениями к виновникам торжества - космонавтам.

После концерта Ю. А. Гагарин пригласил Валентина Петровича с дочкой домой. У него дома собрались гости: космонавты

первого отряда, главный конструктор С. П. Королев, артисты. Юрий Алексеевич захотел показать своих дочек. Он осторожно вошел в полутемную комнату, подвел к детским кроваткам и с нежностью, тихим голосом, стал рассказывать о них. Юрий Алексеевич поинтересовался у Елены, не хочет ли она пойти по стопам отца или стать космонавтом. Затем перешли в гостиную, за стол, где продолжались праздничные тосты и оживленная беседа».

Со слов дочери Валентина Петровича - Елены Валентиновны - космонавты нередко бывали у них дома, принимали участие в семейных торжествах. «Чаще других посещал дом Алексей Архипович Леонов, - он всегда находил время уделить внимание моим делам и делам моего брата» - писала Елена Валентиновна.

И еще об одном событии вспоминает она: «Это было в апреле 1967 года. На день рождения Магды Максовны (жены Валентина Петровича) решили пригласить в дом к Глушко друзей, космонавтов, их родителей. Это был многолюдный домашний прием (более 30 человек) с шутками, смехом, цветами, легкой музыкой. Перед чаем сделали небольшой перерыв, чтобы сменить сервировку стола. Магда Максовна и Елена взялись за уборку посуды. И вдруг на кухне неожиданно появился Ю. А. Гагарин, подошел к имениннице, снял с нее фартук и надел на себя. Отстранив таким образом дам от мойки, сам начал мыть тарелки. Они так растерялись, не знали, что делать. И ни их уговоры, ни уговоры Валентина Петровича, не изменили его намерений. Так он и домыл посуду. Затем был чай, танцы, и Юрий Алексеевич как всегда был весел, внимателен ко всем, много танцевал, шутил».

Космонавты первого отряда, вначале робевшие в присутствии великого конструктора и ученого, почувствовав с самого начала искреннее расположение к себе, стали его настоящими друзьями. Как-то раз за дружеской беседой с ними, Валентин Петрович в шутку попросил их прокатить его в космос. Конечно, космонавты были готовы прокатить главного конструктора ракетных двигателей в любое удобное для него время, что они и

засвидетельствовали в записи на первой странице «Атласа Луны», который подарили Валентину Петровичу: «Мы были бы счастливы, дорогой Валентин Петрович, если бы нам довелось прокатить Вас хотя бы вокруг нашей матушки Земли в знак большого уважения и благодарности за ту помощь, которую Вы оказали нам при выходе на орбиту». Подписали 11 космонавтов (Ю. Гагарин, Г. Титов, А. Николаев, В. Терешкова, А. Леонов, П. Попович и др.).

А вот еще одна запись, сделанная на подарке космонавтов - книге «Дела круа». На одной из ее страниц Юрий Гагарин, Андриан Николаев, Алексей Леонов, Георгий Шонин написали: «Валентину Петровичу - нашей силе и нашему идеалу с глубоким уважением, благодарностью и любовью самой большой и чистой».

Регулярные встречи Валентина Петровича с Ю. А. Гагариным продолжались и на Байконуре, и в ЦПК. Они вместе провожали в космические полеты космонавтов, встречались на официальных торжественных мероприятиях и в дружеской обстановке. Валентину Петровичу, как и всем людям, импонировало в Юрии Алексеевиче то, что всемирная любовь и слава, которая обрушилась на Гагарина, не испортила его характер, и он с честью и достоинством выдержал это нелегкое испытание, оставаясь таким, каким и был до полета: скромным, доброжелательным. Когда его в одной из заграничных поездок спросили: «Не смущает ли Вас, мистер Гагарин, слава, которой окружено Ваше имя?» Он ответил: «Это не моя личная слава. Разве я мог бы проникнуть в космос, будучи одиночкой? Тысячи советских людей трудились над постройкой ракеты и космического корабля, на которых мне поручили полет. И этот полет - триумф коллективной мысли, коллективного труда тысяч советских рабочих, инженеров, ученых. Это слава нашего народа».

В.П. Глушко покоряло в космонавтах, и конечно, в Ю. А. Гагарине, прежде всего то, что они не считали свои полеты в космосе подвигом. Для них это была «работа в космосе». Работа, связан-

ная с большим риском, с покорением неизведанного, с испытанием новейшей техники, но они шли на эту работу сознательно ради интересов дела, науки и прогресса.

Валентина Петровна и Юрий Алексеевич Гагарин объединяли общие мечты о дальнейшем освоении космоса.

Мы знаем, как В. П. Глушко мечтал о Луне, создании там поселений, освоении дальнего космоса, как своими практическими делами превращал мечты в реальность. Свидетельство тому созданная под его руководством МКТС «Энергия - Буран», в которой самая мощная в мире ракета «Энергия» как раз и предназначалась для претворения в жизнь этих планов. А Юрий Алексеевич Гагарин написал статью для ежегодника АПН, которая называлась «В 2017 г.», где так же мечтал о познании Вселенной, о появлении на Луне первой астрономической обсерватории, первого космодрома для полетов к Венере и Марсу и выражал надежду, что общими усилиями человечеству удастся проникнуть и в дальний космос и сделать много полезного для людей на Земле.

В 1974 г. Валентин Петрович был назначен директором и генеральным конструктором вновь образованного "НПО Энергия". Среди многочисленных задач, стоявших перед ним, одной из важных он считал возрождение женской программы, у которой было много противников. Доказывая необходимость полетов женщин в космос, он писал в письме к министру С.А.Афанасьеву в мае 1978 г.: "Участие в космических полетах женщин в настоящее время позволит более глубоко изучить сложное влияние на человеческий организм специфических неземных условий. Набор кандидатов в космонавты среди женщин предлагается осуществить во второй половине 1978 г. При этом, в первую очередь следует привлечь в набор тренировавшихся и прошедших подготовку в 1962-1963 гг. космонавтов-женщин И. Соловьеву, В. Пономареву, Ж. Сергейчик и Т. Кузнецову". Но его предложение не было тогда поддержано. И только в 1982 г., когда было запланировано участие женщин в космических программах США,

Глушко удастся добиться согласия на возобновление полетов женщин в космос.

Об этом пишет в своих воспоминаниях летчик-космонавт С. Савицкая: "В моей жизни Валентин Петрович сыграл очень большую роль. Если бы генеральный конструктор не занимал бы вот такую национальную, научно выверенную позицию в отношении возобновления участия женщин в космических полетах, ни я ... ни другие женщины, которые хотели попасть в отряд космонавтов, ничего бы не решили и не смогли бы пробить этот вопрос в то время достаточно быстро и эффективно. Мы были зачислены в отряд. Нас была целая группа, сначала шесть, потом восемь женщин. Мы чувствовали разное к себе отношение и со стороны специалистов, и со стороны космонавтов. Все время шла жесткая подкованная борьба за то, чтобы хоть каким-то образом притормозить подготовку женщин. Но мы видели, что, тем не менее, работа идет, что программа женская готовится, и чувствовали за этим прежде всего железную волю Валентина Петровича. Об этом говорили и те люди, с которыми мы работали..."

Валентин Петрович - человек, который всю свою жизнь отдал освоению космического пространства, созданию космических кораблей, двигателей, летательных аппаратов. Он глубоко понимал психологию космонавта, человека, который работает на орбите с первых пилотируемых полетов, к которым он причастен не в меньшей мере, чем Королев, он все понимал, анализировал и очень точно составил для себя шкалу оценок профессиональной деятельности, психологической установки и надежности космонавта... Валентин Петрович понимал, насколько велика роль именно космонавта, члена экипажа в работе на его технике, он понимал, что космонавты - это те люди, которые стоят на вершине большой пирамиды и своим трудом завершают труд огромного коллектива. Если космонавт в своей работе ошибается, проявляет непрофессионализм, то это может скомпрометировать труд огромного коллектива людей и всю отечественную космонавтику..."

Еще в 1977 г. Валентин Петрович ставил перед руководством (С. А. Афанасьевым) вопрос о прекращении присуждения высоких наград космонавтам, не выполнившим полностью намеченную программу. Он писал: "Присуждение высших наград независимо от результатов полета снижает ответственность за выполнение программы и исключает возможность выделить космонавтов, испытывающих новые корабли и другие значимые работы". Что и произошло в случае с космонавтом Джанибековым, в феврале 1985 г., когда он совершил героический подвиг, возродив станцию "Салют-7", а высшую награду ему уже нельзя было присудить, т.к. он был к тому времени уже дважды Герой Социалистического Труда. За этот подвиг он получил орден Ленина и звание генерала.

"Был такой случай, - пишет С.Савицкая. - Один из космонавтов, не вполне хорошо себя чувствуя, по своей непринципиальности или неразумности стремился во что бы то ни стало полететь и добился этого, не думая к чему это приведет. Его работа стала причиной срыва полёта и свертывания очень значительной части нашей космической программы. Глушко, узнав, что военное руководство добилось того, чтобы этому человеку было присвоено звание Героя Советского Союза, а он считал, что этого нельзя было делать, повернулся и уехал - отказался встречать на аэродроме этого космонавта в знак своего протеста против этого решения".

Об отношении Глушко к космонавтам рассказывает космонавт А.Серебров: "В августе 1982 г. я был послан в первую восьмидневную экспедицию (вместе с командиром корабля Л. И. Поповым и исследователем Савицкой). Главной задачей экспедиции было изучение реакции женского организма на воздействие факторов космического полета. По возвращении нас ждал сюрприз. Пока мы летали, В. П. организовал закупку японских телевизоров и раздал их космонавтам. Один из них - цветной "Sanyo" был доставлен ко мне на квартиру... Я был просто потрясен таким отношением генерального конструктора, в этом был весь

Глушко! Его отеческая забота, о нас о космонавтах, не раз приводила всех в изумление.

Глушко был человеком дела и слова. Если что-то по делу было необходимо, ему было достаточно сказать один раз. В сегодняшней обстановке с полезными предложениями ходишь к одному руководителю, другому, эффект - нулевой!

К космонавтам Валентин Петрович относился очень заботливо и тепло, чему есть множество примеров. Известно, что 4 раза в год он рассылал по домашним адресам поздравительные открытки, специально отпечатанные по его заказу - с космическими видами. У него была своеобразная градация. Одни космонавты для него были "уважаемые", другие "дорогие". Мне очень приятно, что я всегда был "дорогим"! Эти открытки я бережно храню".

Валентин Петрович проявлял заботу не только о космонавтах, но и о их семьях. Когда они работали на орбите, он разговаривал по телефону с женами космонавтов, старался поддержать их, а после возвращения с орбиты даже благодарил некоторых жен за "воспитание" своих мужей. Об этом рассказывали жены П. И. Климук и А. С. Иванченкова. Он не забывал поздравить космонавтов с днем рождения, особенно если они в этот день работали в космосе. Так, он поздравил В. Рюмина, который встретил на орбите своё 40-летие.

Валентин Петрович был против закрытости сроков полета того или иного объекта, а также имен космонавтов до их полета. В те времена секретность была наложена даже на имена их дублеров. Он всегда ставил в пример американцев, которые заранее объявляли даже предполагаемые даты полета, а также причины их переносов, если таковые случались. Мы же всегда скрывали неудачную стыковку, другие неполадки, имевшие место в работе систем кораблей. Он считал, что это вредило делу.

Он строго следил за выполнением космонавтами режима на орбите, и не прощал им допущенных нарушений. Так было в случае, описанном космонавтом Г.М.Гречко:

"Во всех трех полетах главным для меня была работа с научными приборами. Вспоминаю, как еще на "Салюте-4" не работал самый большой солнечный телескоп. Тогда и день и ночь, не обращая внимания ни на сон, ни на еду, я пытался ввести его в строй. Получил выговор, но отремонтировал, и он заработал... И во втором своем полете я, бывало, работал по ночам, о чем естественно врачи докладывали Валентину Петровичу, он мне высказывал своё недовольство. Валентин Петрович понимал, что в полете надо не только работать, но и жить. У него была такая записная книжечка, куда он всё записывал. Когда в нашу группу приходили новые космонавты, Валентин Петрович знакомил их со "старыми". Когда доходила очередь до меня, то он открывал свою книжечку и читал: "А вот - Гречко! Нарушал режим труда и отдыха, чем поставил под угрозу основную задачу полета - длительность".

Как выяснилось позже, в это время велись ожесточенные дискуссии о сроках полетов в космос. Руководство ВВС (Кутахов) было на стороне кратковременных и частых полетов в космос. НПО "Энергия" (Глушко) придерживалось мнения, что полеты должны быть продолжительными, т.к. это было экономичнее с финансовой стороны. Кроме того, в короткой экспедиции космонавты не успевали выполнить возложенное на них задание, т.к. период адаптации у космонавтов заканчивался к концу первой, а у некоторых и второй недели полета.

Приближая главную задачу - полет в дальний космос к планетам Марсу, Венере и др., Валентин Петрович добивался от космонавтов максимального пребывания космонавтов на орбите. Вот почему он так скрупулезно следил за мировыми рекордами по пребыванию в космосе. Станция "Мир", система "Энергия-Буран", созданные под его руководством, а также проект ракеты "Вулкан" и другие, все это было направлено на выполнение основной задачи. И как впоследствии говорили сами космонавты длительные экспедиции более положительно сказывались не только на выполнении поставленных перед ними задач, но и на

состоянии здоровья, при условии выполнения всех указаний врачей.

А космонавт А. Серебров так вспоминает о двигателях Глушко: «...на торжественном заседании в честь 40-летия космической эры много слов было сказано о сложностях в управлении ракет и о других трудностях. В адрес же двигателей претензий не было! У американцев - наоборот: не было проблем с системами управления, а были - с самой сложной частью ракеты - ее двигателями».

В.П.Глушко в беседе с журналистом А. П. Романовым, отвечая на его вопрос о самых памятных моментах жизни, сказал: «Больше всего сердцу помнится то, что связано с самой сутью человеческой деятельности. Если еще точнее, с осуществлением высокой цели. А полет Юрия Алексеевича Гагарина... Именно к этой цели, к полету человека в космос небольшая группа ученых шла долгим и нелегким путем. И, конечно, для нас апрельский день 1961 г. стал праздником. Иначе и не могло быть». И в конце беседы Валентин Петрович, который с юношеских лет был фанатично предан идее освоения космоса, обращается к тем, кто продолжит штурм космоса: «Дети чудесной планеты Земля! Вам открыты двери во Вселенную. Смело устремляйтесь в бездонный космос, изучайте и осваивайте его. Вы - его хозяева. В добрый путь, космонавты». Нам думается, что под этими словами с удовольствием подписался бы и первый космонавт Земли - Юрий Алексеевич Гагарин.

Пожелаем же всем нашим космонавтам и в дальнейшем полетов в космос на мощных и надежных двигателях школы академика В.П.Глушко!

Ю.А. ГАГАРИН. КРЫМ. ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ

Мизгулин С.И., к.и.н., с.н.с., НИИ (Военной истории) Военной академии ГШ ВС РФ, г. Москва

Воссоединение Крыма с Россией, которое произошло в марте 2014 года, – событие исторического масштаба. И оно имеет несколько важнейших аспектов.

Это не только восстановление исторической справедливости и сохранение геополитической важной базы ЧФ (русского флота). Это не только увеличение территории и населения страны, помощь своим соотечественникам, находящимся в сложном положении, в соответствии с правилом нашей цивилизации «Русские своих не бросают!»

Но самое главное всё же: Крым вернулся в большую космонавтику!

И с Крымом связаны страницы биографии Ю.А. Гагарина.

В середине 50-х гг. прошлого века работы по развитию ракетно-космической техники велись в форсированном режиме. Этого требовали известные обстоятельства.

В 1954 году принимается решение о выборе места строительства нового полигона НИИП-5, которое началось в 1955 году. Второго июня 1955 года с утверждением штата полигона началась непосредственная подготовка к проведению испытаний ракеты «Р-7».

В конце августа 1956 года на заседании Президиума ЦК КПСС был рассмотрен вопрос о запуске первого спутника Земли, и 3 сентября 1956 года Постановлением Правительства № 1241 было принято решение о создании командно-измерительного комплекса. Постановлением определялись места строительства служебных и жилых помещений, поручение на выполнение этого строительства и давалось укомплектование личным составом, а

также поручение ряду министерств промышленности, их конструкторским организациям и заводам на доработку, изготовление в необходимых количествах и поставку аппаратуры средств измерений, связи и единого времени. Сроки исполнения этих поручений были весьма жесткими, несколько запусков планировалось уже на вторую половину 1957 года.

1. Общее руководство подготовкой к запуску первого искусственного спутника Земли, а также формирование Центра и отдельных научно-измерительных пунктов было возложено на НИИ-4 МО. Ответственным исполнителем реализации КИК был назначен инженер-полковник Мозжорин Ю.А.

В соответствии с этим Постановлением на основании директивы Генерального штаба Вооруженных Сил СССР от **8 мая 1957 года** было начато формирование **Центра по руководству и координации работ комплекса измерительных средств, средств связи и службы единого времени при запусках «Объектов Д»** (такое было первичное обозначение ИСЗ), головной войсковой частью которого являлась войсковая часть 32103, а также научно-координационной вычислительной части (НКВЧ) - войсковой части 32150. Одновременно директивой предусматривалось формирование **тринадцати отдельных научно-измерительных пунктов** (ОНИПов) в различных районах страны. Один из пунктов, под №10, размещался под Симферополем.

Симферопольский научно-измерительный пункт (НИП-10) сформирован 11 июля 1957 года в Болшево. Первым начальником НИП-10 был назначен подполковник М.А. Николаенко. Часть была укомплектована радиотехническими средствами, размещенными в кунгах автомашин: МРВ-2м; РТС-8; СОН-2Д; Бамбук и средствами связи.

9 сентября 1957 года часть прибыла на место дислокации в район поселка Родниковое, что в 18 км восточнее города Симферополь. Сразу же по прибытии к месту дислокации радиотехнические средства были развернуты и подготовлены к выполнению работ по первым ИСЗ.

Впоследствии военный городок части получил наименование «поселок Школьное».

4 октября 1957 года пункт принимал сигналы первого ИСЗ.

Одновременно для выполнения работ по лунной программе в 1958 году на базе Крымской обсерватории в поселке Сименз был создан измерительный пункт 41Е, который входил в состав НИП-10. Радиотехнические средства ИП 41Е были размещены на горе Кошка. В состав средств входили: система КРЛ (командная радиолиния); система измерений угловых координат интерферометр ФИАН; приемная аппаратура ИРЭ; телеметрическая станция РТС-12 БМ, телевизионная аппаратура «Енисей-1»; аппаратура службы единого времени СЕВ и средства электропитания и связи.

Капитальные сооружения на горе Кошка не строились. Вся аппаратура размещалась в кунгах, личный состав в палатках.

С 1 января 1959 года ИП 41Е приступил к работам по «Лунникам». Управление космическими аппаратами типа «Луна», начиная с «Луны-4», выполнялись уже с основного пункта НИП-10.

Временный Центр космической связи обеспечил выполнение всех задач по работе с первыми тремя запущенными лунниками. Второй из них доставил вымпел на Луну, а третий сфотографировал ее обратную сторону.

В марте 1960 года был сформирован 1-й отряд космонавтов, который приступил к тренировкам. 21 мая 1960 года состоялась первая встреча Юрия Алексеевича Гагарина с Крымом. В составе группы будущих космонавтов он прибыл на аэродром «Кировское», в р-н Феодосии, для выполнения программы парашютных прыжков на море. Группа проживала на аэродроме в профилактории лётного состава.

В июне 1960 года в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 10.12.59 г. и ДГШ РВ от 29.06.60 г. в Евпатории Крымской области сформирован **НИП-16 (войсковая часть 34436)**, который получил название 85-й радиотехнический **центр дальней связи** с космическими объектами (РТЦ ДС с КО). Формированием части занимался инженер-полковник Краснопер В.И., который

стал его первым командиром. Особая роль в создании ЦДКС принадлежит С. П. Королёву, который не только добился решения о его создании, но и принимал самое активное участие в его строительстве и последующем функционировании. РТЦ выполнял задачу по управлению 54 КА дальнего космоса: «Марс», «Венера», «Зонд», «Астрон», «Фобос», «Гранит», «Интербол». В эксплуатацию была введена уникальная техника: «АДУ-1000» с приборами программного наведения «Кадр», «Призма» с электросиловым приводом и комплекс дальней космической связи «Плутон».

12 апреля 1961 года – день запуска в космос Ю. А. Гагарина – навеки вошёл в историю человечества. Через 1,5 часа после старта космонавта телеметрические системы НИП-10 фиксируют пропадание сигнала, что свидетельствовало об обгорании антенн при входе корабля-спутника в плотные слои атмосферы.

14 сентября Ю. А. Гагарин с семьёй, Г. С. Титов, Н. П. Каманин с группой лиц вылетели на отдых в Крым. Разместились на бывшей даче А.М. Горького (в двух километрах от основной базы санатория «Форос»).

15 – 20 сентября солнечная крымская погода способствовала хорошему отдыху космонавтов.

21 сентября с группой в составе 23 человек ездили в Севастополь. Осмотрели город, побывали в Панораме и Диораме, на Сапун-горе. Обедали на крейсере «Михаил Кутузов», где делегацию принимал командующий флотом адмирал В. А. Касатонов.

22 – 24 сентября отдых в Крыму продолжался. Встречи с трудовыми коллективами, моряками флота, школьниками чередовались с экскурсиями по историческим и памятным местам полуострова.

25 сентября посетили «Артек», где пионеры показали очень интересную спортивную игру «Снайпер».

На обратном пути обедали в ресторане «Ялта», перед обедом осмотрели завод «Массандра» и попробовали более 12 сортов различных вин. За Ю.А. Гагарина пили вино выдержки с 1934 года, за Г.С. Титова – 1935, за Н.П. Каманина – 1908. Обедом

«дирижировал» первый секретарь Ялтинского горкома партии А. А. Куценко.

26 сентября – 2 октября отдых космонавтов сочетался с активными занятиями спортом. Юрий Алексеевич играл в теннис, волейбол, баскетбол.

3 октября Ю. А. Гагарин совершал прогулки на четырехместной моторной лодке. Катал окружающих по 6–7 человек, уходил далеко в море и делал очень резкие развороты, что было опасно. Затем отдыхал.

Вечером желание быть «как все» привело к тому, что Юрий Алексеевич спрыгнул с балкона одной из комнат гостиницы, с высоты два метра. Под балконом была асфальтированная дорожка, окаймленная с внешней стороны цементированной бровкой. При прыжке Ю. А. Гагарин зацепился ногами за виноградные лозы, потерял равновесие и упал лицом на эту бровку.

По воспоминанию Н. П. Каманина: *«Срочно вызвали врача и начальника санатория. Через четыре часа приехали флотские врачи, сделали на месте операцию. Заключение: пробита надбровная кость, но рана не смертельная, над левой бровью останется шрам. Посоветовали в течение трех недель сохранять постельный режим... Это происшествие попортило очень много крови мне и многим другим людям, несущим ответственность за Гагарина. Это происшествие могло закончиться очень печально для Гагарина, меня и нашей страны».*

4 - 12 октября Ю. А. Гагарин находился на лечении в Крыму.

В 1962 году в октябре Юрий Алексеевич снова отдыхал в Крыму. С одной стороны, он отдыхал и старался быть неприметным, однако это редко удавалось. Так, 2 октября состоялась встреча с днепропетровцами.

Можно лишь представить восторг отдыхающих днепропетровцев, когда они встретили в Крыму Ю. А. Гагарина. Каким-то

шестым чувством космонавт почувствовал – это не простые отдыхающие. Так и оказалось. Многие из них работали в «почтовых ящиках»: на заводах, в КБ и проектных институтах, то есть там, из-за чего город на Днестре был закрыт для иностранцев...

Стали знакомится: Ю. А. Гагарин сразу обратил внимание на интеллигентного мужчину с пиджаком в руке. Тот представился: «Сметанин Юрий Алексеевич – конструктор КБ М. К. Янгеля».

Ю. А. Гагарин расплылся в улыбке: «Рад знакомству с тезкой, Юрий Алексеевич! – космонавт крепко пожал руку собеседнику. – Я хорошо знаю Михаила Кузьмича – встречались неоднократно. Вам повезло, что работаете у такого замечательного конструктора!»

Встреча продолжалась недолго. Так получилось, что у многих не оказалось открыток с портретом Ю.А. Гагарина. А так хотелось взять автограф у первого космонавта. Выручил всех Ю. А. Гагарин, предложив встретиться на следующий день.

Из почтовых киосков и книжных магазинов Гурзуфа и Ялты исчезли все портреты Ю. А. Гагарина. Кто-то выразил сожаление, что напрасно перенесли встречу – новая может и не состояться: Ю. А. Гагарина и на отдыхе в Крыму «рвали на части»...

3 октября день выдался солнечным. Точно в назначенный срок появился Ю.А. Гагарин, приветствуя днепропетровцев как старых знакомых. Все получили желанные автографы, сфотографировались с первым космонавтом. Ю. А. Гагарин даже успел «пошептаться» с Юрием Алексеевичем Сметаниным. Он много слышал о ракетном гиганте на Днестре, но побывать на нем не довелось. Раньше днепропетровцы выпускали боевые ракеты, теперь начали создавать и космические носители.

Юрий Алексеевич Сметанин рассказал первому космонавту о серии спутников, разработанных в его отделе (начальником проектного отдела головных частей и космических аппаратов Ю. А. Сметанина назначили 14 января 1961 года. – В.П.). В 1962 году днепровской ракетой-носителем «Космос» были запущены первые три днепровских спутника ДС-2 (в открытой печати «Космос-1», «Космос-6», «Космос-8» .– В.П.).

Встреча завершилась в лучших традициях – бокалом велико-лепного крымского вина. Ю. А. Сметанин гордился знакомством с Ю.А. Гагариным – Колумбом космического пространства, исследование которого и для конструктора янгельского КБ стало смыслом жизни.

Гагарин также несколько раз бывал в Симферополе, дважды посещал завод имени Кирова.

Бывшая фабрика Абрикосова была расположена в очень удобном месте — на дороге из столицы Крыма на Южный берег, и потому Юрий Гагарин и сумел выступить здесь перед ее тружениками в 1965 году.

В 1965 году Гагарин приезжал в Евпаторию и посетил пионерлагерь, названный в честь него. На торжественной линейке он был принят в почетные пионеры. Гагарин познакомился с каждым отрядом, рассказывал о работе космонавтов, отвечал на вопросы, фотографировался с ребятами. Тогда же пионеры решили создать музей Ю. А. Гагарина. Начали собирать материалы, и в 1972 году 20 июля музей был открыт Валентиной Терешковой.

Особая дружба связывала Ю. Гагарина с пионерами. 25 (26) сентября 1961 года вместе с Германом Титовым он впервые побывал в Артеке. Тогда Юрий Алексеевич обратился к ребятам с речью, в которой выразил уверенность, что космическую эстафету будут продолжать они.

С 1961 по 1967 год Гагарин регулярно приезжал в «Артек». Его можно было видеть на всесоюзных пионерских слетах, сборах юных друзей пограничников, спортивных соревнованиях, беседующим или фотографирующимся с детьми. По предложению Юрия Алексеевича и при его участии была создана космическая выставка, ставшая ныне практически музеем космонавтики.

Первая встреча Гагарина с пионерами, отдохавшими в Евпатории, была организована в 1965 году, когда сам он отдыхал в Гурзуфе. В Гурзуфе Гагарин также отдыхал в 1962 и 1963 годах. Весной 1962 года его и Титова избрали депутатами Верховного Совета СССР, и они уже сами распоряжались своим отдыхом, Каманин их с этих пор не опекал.

О самом последнем приезде Юрия Гагарина в Евпаторию рассказано все в той же книге Валентина Петунова. При этом и ему пришлось столкнуться с тем, что "официальные сведения", изложенные в книге "Главный и Первый" (Москва, Советский писатель, 1988) генерала Н.Ф. Кузнецова, в то время начальника ЦПК, мягко говоря, неточны. Там утверждается, что с начала марта 1968-го Гагарин находился на космодроме, откуда отбыл 10 марта. По данным Петунова, Гагарин прибыл в Евпаторию 7 марта **1968 года** в командировку в ЦУП и 10 марта улетал.

7 марта Гагарин отмечал свой день рождения с друзьями в номере люкс евпаторийского санатория "Ударник" (отмечать день рождения раньше времени - плохая примета).

8 марта в кругу евпаторийцев, друзей Петунова, Гагарин отмечал женский праздник на квартире директора завода "Вымпел" О. Литвиненко.

9 марта свой день рождения Гагарин официально отмечал в кругу руководства Евпатории и Сакского района в кафе "Юбилейное" (ныне банк "Аваль").

10 марта с аэродрома Саки Гагарин и Петунов (в командировку в Москву) отправились в Звездный. Из-за нелетной погоды с трудом долетели до Чкаловского аэродрома. Вечером встреча с друзьями-космонавтами на квартире Гагарина.

11 марта Гагарин и Петунов ездили по своим служебным делам в Москву, совершили экскурсию по Кремлю. Вечером - встреча с друзьями.

12 марта Петунов срочно вылетел в Евпаторию по неотложному делу и больше уже не виделся с Гагариным.

3 марта 1968-го Николай Петрович и его подопечные находились на Байконуре: "Сегодня в 10:00 вылетим в Москву, а Гагарин с группой космонавтов - в Евпаторию".

2 марта ракета-носитель УР-500К вывела корабль Л-1 на расчетную околоземную орбиту в рамках советской программы полета на Луну. Предполагалось возвращение корабля с посадкой

на Землю. Гагарин прилетел в Евпаторию уже 3 марта и участвовал в работах по лунной программе.

«...12 марта. Беседовал с Гагариным, Леоновым, Поповичем и другими офицерами ВВС, находившимися во время полета Л-1 на командном пункте в Евпатории. Пребывание космонавтов на этом КП во время полета лунных кораблей, бесспорно, полезно, но пока еще недостаточно организовано. Гагарин в качестве старшего группы далеко не все сделал для более эффективного использования возможностей КП и организации учебы космонавтов. При будущих полетах обязательно буду назначать старшим на КП в Евпатории Горегляда, Кузнецова или сам буду возглавлять группу космонавтов.»

Н. Каманин. "Скрытый космос".

В ноябре 1967 года на основании ДГШ от 4.09.67 г. и Д,ГК РВ от 30.09.67 г. был сформирован **229 Вычислительный Центр** (войсковая часть 16622), который вошёл в состав соединения войсковой части 32103. Формированием части занимался командир части, инженер-подполковник Михалев В.И. ВЦ на все виды довольствия был прикреплен к войсковой части 34436. Место дислокации - г. Евпатория Крымской области.

Вычислительный Центр состоял из 4-х отделов: отдел обработки телеметрической информации; отдел обработки траекторных измерений и прогнозирования движения КО; отдел эксплуатации ЭВМ; отдел эксплуатации специальных ЭВМ и преобразования информации.

31.03.1975 г. 229 вычислительный центр расформирован.

На основании ДГШ от 27.12.83г., директивы Начальника ГУКОС от 10.05.83г. и приказа командира войсковой части 32103 от 24.06.83г. в июне-июле 1983 года. ОНИП-22 (войсковая часть 08327) с местом дислокации с. Молочное Сакского района Крымской области. Командиром части назначен полковник-инженер Корякин В.А.

В состав ОНИП входили: командование, штаб, командный пункт, политический отдел, службы, отделы: радиотехнических

средств радиолоний «Квант-Д», вычислительной техники, антенных устройств, специальных технических систем, узел связи и подразделения обеспечения.

ОНИП выполнял задачу по обеспечению управления КА дальнего космоса и радиолокации планет солнечной системы. В эксплуатацию была введена техника: наземный многоканальный радиотехнический комплекс «Квант-Д». В июле 1989 года часть была расформирована.

Одним из ярчайших отечественных космических проектов в 80-х гг. стал полет космического комплекса «Энергия-Буран».

В декабре 1973 года вышло первое решение ВПК «О проведении работ по многоразовой космической системе», в соответствии с которым были разработаны и выпущены в ноябре 1974 года технические предложения на МКС «Буран». В этих предложениях показывалась возможность и обосновывалась целесообразность разработки системы, что и оказало решающее влияние на принятие окончательного решения о ее разработке.

Активная работа по подготовке к этому космическому старту проводилась и в частях командно-измерительного комплекса. В течение 1986 года было принято решение о создании в составе КИКа двух новых воинских частей. НИП-23 (Хороль) и НИП-24 стали запасными посадочными полосами для приземления космического корабля многоразового использования «Буран». В декабре 1986 года был сформирован **НИП-24 в/ч 52778**. Местом дислокации стало с. Родниковое Крымской области УССР. Первым командиром части стал полковник Западинский А.Б.(с 1987 г. по 1988 г.).

В целях совершенствования системы управления войсками в 1988 году был создан 3-й ЦКИК, в 1989 г.- 4-й ЦКИК и 5-й ЦКИК (в/ч 31455, г. Евпатория).

Во исполнение директивы МО СССР от 20.01.82 г. и директивы Начальника ГУКОС МО от 27.07.82 г. в Крыму сформирован ЗПУ, для ЗЦУ были выбраны НИП10 (в/ч 14109, район Симферополя) и НИП16 (в/ч 34436, район Евпатории).

Запасный центр управления предназначен для управления

КА назначенных орбитальных группировок при выходе из строя основного центра управления.

В состав запасного центра управления КА входили: 1 отдел (специальных КА; 2 отдел (навигационно-связных КА – «Молния-1Т», «Молния-3», «Грань», «Парус», «Цикада», «Горизонт»); 3 отделение обработки информации (телеметрической и баллистического обеспечения).

Запасной центр управления был расформирован на основании директивы МО СССР от 25.01.89 г. и директивы начальника УНКС МО от 13.07.89 г.

Подготовка кадров

3 ВШМС (войсковая часть 01084) образована на основании директивы Главного штаба РВСН от 24.07.1961 г., на базе войсковой части 14109 была создана школа младших специалистов и предназначена для подготовки специалистов для отдельных научно-измерительных пунктов в составе управления и 9 учебных взводов. 7.7.1971 г. школа младших специалистов исключена из списков части и выделена в отдельную войсковую часть 01084.

Ежегодный выпуск младших командиров и солдат-специалистов составил более двух тысяч человек.

На основании директивы от 18.03.1993 г. ЦДКС и воинские части перестали выполнять задачи по управлению космическими аппаратами и были исключены из состава Военно-космических сил Российской Федерации.

«Лунодром»

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 4 февраля 1967 года № 115 и решением комиссии ПСМ СССР по военно-промышленным вопросам от 6 июня 1967 года № 128 была организована лаборатория для дистанционного управления автоматическими самоходными аппаратами типа «Луноход». Личный состав экипажей «Луноходов» прошел специальный отбор в институте медико-биологических проблем Министерства здравоохранения СССР. Лаборатория организационно входила в НКВЧ, а затем последовательно в состав 5-го и 1-го

управления. Личный состав этой лаборатории осуществлял успешное управление «Луноходом-1» и «Луноходом-2».

Для тренировки экипажа по вождению лунохода на Луне был создан полигон – «Лунодром». «Лунодром» представлял собой площадку 100х200 метров, которая была идентична лунному рельефу с углублениями, кратерами, разломами, россыпью камней различной величины. К тому времени лунная поверхность была более или менее изучена по снимкам КА «Луна-9» и «Луна-13» и исследованиям прочности лунного грунта КА «Луна-13». Как мы потом убедились, изучая многочисленные панорамы, «наш лунодром» ничем не отличался от «кусочка» настоящей Луны.

Космический флот

Крым стал дублёром Одессы, в трудные периоды использовались его порты городов Феодосия и Ялта. Для выполнения работ с космическими аппаратами корабли были приписаны и выходили из Одессы. Но в сентябре 1970 года «Космонавт Владимир Комаров» выходил в рейс из Ялты. В Одессе была холера. И въезд, и выезд были закрыты, в городе был карантин. Экспедиция корабля собиралась в Крыму, штатный состав был «Комарова», а офицерский состав, практически весь новый, был представлен ещё строившимся на Балтийском заводе в Ленинграде НИС «Космонавт Юрий Гагарин».

В Крыму родились космонавты: Циблиев Василий Васильевич, Котов Олег Валерьевич, Антон Николаевич Шкаплеров.

Прошли годы, когда Крым был в составе Украины. Ни одного образца нового вооружения с 1992 года в части, переданные в состав ВС Украины, получено не было. Средств на поддержание и эксплуатацию вооружения и военной техники не поступало. Занятий по боевой подготовке не проводилось. Боевого дежурства не было, не говоря уже о дисциплине, традициях и элементарном порядке. Боевое знамя 808-го ОРТУ было передано в государственный архив Украины. Возвращать его командованию части не собираются. Говорят, мол, это уже не ваша история. А вот Боевое знамя Центра дальней космической связи ветераны части спрятали и сохранили. Под новым знаменем России у российских

космических частей в Крыму много работы. Пока они, правда, объединены в один воинский коллектив и находятся под командованием одного командира – полковника **Романа Винокурова**. Он был назначен в марте 2014 года сразу же после крымского референдума. Остальной личный состав части состоял из военнослужащих Украины. Подавляющее большинство добровольно изъявило желание служить в Российской армии. 12 апреля – в День космонавтики – они первыми в Крыму получили паспорта граждан России и удостоверения личности российских офицеров.

С вхождением Крыма в состав России на космическую вахту снова заступил Центр дальней космической связи в составе ВС РФ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНЕШНИХ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ НАСТРОЙКЕ ДВИГАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ПРИЕМО-СДАТОЧНОГО ОГНЕВОГО ИСПЫТАНИЯ

Лёвочкин П.С., к.т.н., первый заместитель Главного конструктора, Пушкарев Д.С., инженер-конструктор 1 категории, Семёнов В.И., д.т.н., заместитель главного конструктора по РЖД, Сёмина Е.Н., Стороженко И.Г., к.т.н., ведущий инженер-конструктор, «НПО «Энергомаш» имени академика В. П. Глушко», г. Химки Московской области

В ОАО «НПО Энергомаш» используется стендовая система управления и регулирования ЖРД, которая позволяет проводить настройку двигателя в автоматическом режиме в процессе приемо-сдаточного испытания (КТИ), основанная на использовании внешних обратных связей.

Способы управления и регулирования двигателями в процессе приемо-сдаточного испытания постоянно совершенствовались при отработке двигателей РД170 (РД171), РД171М, РД180,

РД191. Применительно ко времени отработки двигателя РД191 реализованы решения, обеспечивающие максимально точное приближение задаваемых и регистрируемых в процессе испытания значений тяги (R) и соотношения расходов компонентов (K_m), а также максимальное снижение риска «выхода» двигателя на нерасчетные режимы работы.

Система управления (СУ) и регулирования двигателя при его штатном использовании в полете должна выдавать команды на его агрегаты управления и регулирования (для двигателей РД171М, РД180, РД191 – на приводы регулятора расхода (тяги) и дросселя горючего (соотношение расходов компонентов), обеспечивающие задаваемый СУ ракеты-носителя (РН) уровень режима по тяге и соотношению расходов компонентов топлива с точностью, не меньшей допустимой по ТЗ при реальных значениях величин внешних факторов (температуры, входные давления, плотности компонентов топлива и т.д.) [1]. Для этого в исходные данные для управления и регулирования конкретным двигателем вводятся зависимости положений приводов регулятора расхода и дросселя горючего от уровня режима, учитывающие влияние внутренних и внешних факторов, в соответствии с которыми СУ РН выдает команды на изменение величин R и K_m [2]. Задача усложняется тем, что на эти полиномиальные зависимости влияют особенности изготовления деталей, узлов и агрегатов двигателя. В этой связи для каждого экземпляра двигателя необходимо знать индивидуальные коэффициенты, определяемые в результате анализа данных, полученных после КТИ.

При КТИ точная настройка на каждом из режимов работы двигателя проводится по результатам измерения тяги и соотношения расходов компонентов топлива при последовательных изменениях положений приводов регулятора и дросселя. Управляющая система стенда непрерывно получает данные от стендовых турбинных расходомеров, установленных в подводящих компоненты топлива магистралях стенда (внешняя обратная связь), о значениях расхода окислителя \dot{m}_O и расхода горючего \dot{m}_F .

Суммарное значение расходов компонентов фактически пропорционально тяге. Таким образом, стендовая система управления в каждый момент времени «знает» относительное

значение (уровень режима) тяги $R = \frac{\dot{m}_o + \dot{m}_\Gamma}{\dot{m}_{o.ном} + \dot{m}_{\Gamma.ном}}$, где

$\dot{m}_{o.ном}$, $\dot{m}_{\Gamma.ном}$ – известные расходы окислителя и горючего на номинальном (100%-ном) режиме тяги, и соотношение расходов

компонентов $Km = \frac{\dot{m}_o}{\dot{m}_\Gamma}$ [2].

Основная особенность системы управления и регулирования двигателя РД191, как и других двигателей (РД171М, РД180), заключается в том, что при изменении, например, положения исполнительного механизма регулятора расхода (ΔN_1) происходит не только изменение величины тяги (ΔR), но и изменение соотношения расходов компонентов топлива (ΔKm). Такое же явление наблюдается и при изменении положения исполнительного механизма дросселя горючего (ΔN_2), т.е. изменяется не только соотношение расходов компонентов топлива (ΔKm), но и величина тяги двигателя (ΔR) [3].

Каждому заданному режиму соответствуют определенные положения приводов регулятора расхода и дросселя горючего (N_1 и N_2). При отклонении этих величин от заданных на ΔN_1 и ΔN_2 происходят отклонения значений уровня режима ΔR и соотношения расходов компонентов ΔKm , которые определяются уравнениями (1).

$$\begin{aligned} \Delta R &= \frac{\partial R}{\partial N_1} \Delta N_1 + \frac{\partial R}{\partial N_2} \Delta N_2; \\ \Delta Km &= \frac{\partial Km}{\partial N_1} \Delta N_1 + \frac{\partial Km}{\partial N_2} \Delta N_2, \end{aligned} \quad (1)$$

где частные производные: $\frac{\partial R}{\partial N_1} = a$, $\frac{\partial K_m}{\partial N_1} = b$, $\frac{\partial R}{\partial N_2} = c$,

$\frac{\partial K_m}{\partial N_2} = d$ определяют эффективность воздействия регулятора

расхода и дросселя горючего на значения R и K_m .

Таким образом, из системы уравнений (1) следует, что при известных значениях указанных производных СУ может обеспечивать изменение положения регулирующих органов, реализуя тем самым задаваемый в циклограмме уровень режима по R и K_m , при задаваемых значениях величин отклонений ΔR и ΔK_m .

Решив систему уравнений (1), находят поправки на коды приводов регулятора ΔN_1 и дросселя ΔN_2 :

$$\begin{aligned} \Delta N_1 &= m\Delta R + s\Delta K_m; \\ \Delta N_2 &= n\Delta R + p\Delta K_m, \end{aligned} \quad (2)$$

где $m = \frac{d}{a \cdot d - b \cdot c}$, $s = \frac{-c}{a \cdot d - b \cdot c}$, $n = \frac{-b}{a \cdot d - b \cdot c}$,
 $p = \frac{a}{a \cdot d - b \cdot c}$.

При проведении КТИ двигателя рациональным явилось определение в процессе испытания производных в уравнении (1). С этой целью на стационарном режиме проводятся последовательные изменения (перекладки) регулятора расхода (ΔN_1) и дросселя горючего (ΔN_2), на каждой из которых СУ по значениям регистрируемых массовых расходов компонентов (\dot{m}_0 ,

\dot{m}_T) определяет новые значения R и K_m , получаемые изменения значений тяги и соотношения расходов компонентов (ΔR и

ΔK_m) и далее значения $a = \frac{\partial R}{\partial N_1} = \frac{\Delta R}{\Delta N_1}$, $b = \frac{\partial K_m}{\partial N_1} = \frac{\Delta K_m}{\Delta N_1}$,

$c = \frac{\partial R}{\partial N_2} = \frac{\Delta R}{\Delta N_2}$, $d = \frac{\partial K_m}{\partial N_2} = \frac{\Delta K_m}{\Delta N_2}$.

Через уравнения (2) СУ определяет значения команд на приводы, при которых обеспечивается задаваемый режим R и $K_m = K_{m_{НОМ}}$.

Эффективность регулятора расхода и дросселя горючего различна для разных режимов работы двигателя (рисунок 1, рисунок 2). Для обеспечения высокоточного управления и регулирования двигателем в процессе полета РН на КТИ описанная выше процедура расчета кодов установки приводов регулятора и дросселя должна проводиться на различных режимах работы двигателя (в пределах рабочего диапазона). Для двигателя РД191 на КТИ целесообразным оказалось выводить двигатель на 5 режимов: $R=1,0$; $R=0,75$; $R=0,50$; $R=0,38$; $R=0,30$.

Таким образом, в процессе анализа результатов КТИ, наряду с проверкой качества работы двигателя, определяются полиномиальные зависимости $N_2 = \sum_i B_i R^i \Big|_{K_m = K_{m_{НОМ}}}$, где A_i и B_i – индивидуальные коэффициенты для данного двигателя.

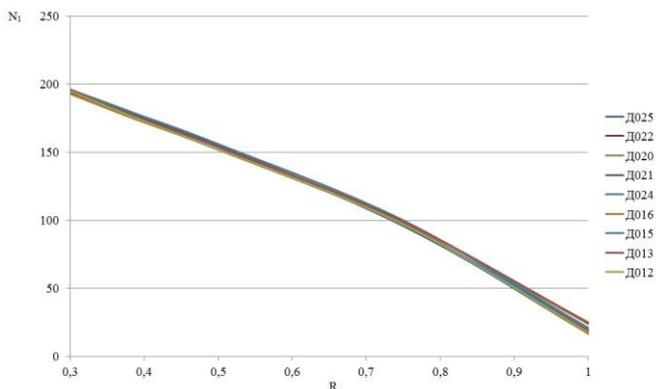


Рисунок 1. Зависимость кода привода регулятора расхода (N_1) от уровня режима (R) для двигателей РД191 при номинальном соотношении расходов компонентов топлива

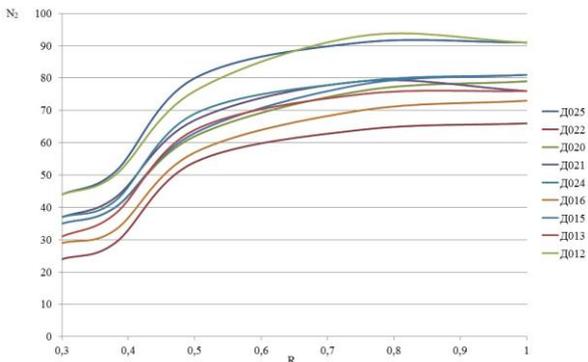


Рисунок 2. Зависимость кода привода дросселя горючего (N_2) от уровня режима (R) для двигателей РД191 при номинальном соотношении расходов компонентов топлива

Для работы двигателя при внешних условиях, отличающихся от номинальных, и отработки задаваемого СУ значения K_m вычисляются коэффициенты C_i и D_i :

$$\frac{\partial N_1}{\partial K_m} = \sum_{i=0}^2 C_i R^i, \quad \frac{\partial N_2}{\partial K_m} = \sum_{i=0}^2 D_i R^i$$

Таким образом, в результате проведения КТИ и проведения последующих расчетных операций имеется набор индивидуальных коэффициентов конкретного экземпляра двигателя, необходимых для последующего их использования при проведении повторных испытаний и для использования в полетном алгоритме управления и регулирования двигателя. Эти индивидуальные коэффициенты (A_i , B_i , C_i , D_i) заносятся в формуляр двигателя.

Ниже, для примера, приведены выдержки из алгоритма проведения КТИ двигателя РД191 для одного из режимов.

К моменту времени $\vartheta=105$ с двигатель выводится на режим по тяге $R=0,75$.

$$\begin{array}{|l} N_1 = N_{18} \\ N_2 = N_{28} \end{array}$$

Работа двигателя на режиме $R=0,75$

Код N_1 и N_2 – коды, выдаваемые на привод регулятора и привод дросселя; а коды N_{18} и N_{28} – рассчитанные по математической модели и статистическим данным коды, которые должны быть реализованы для обеспечения режима близкого к $R=0,75$ при $K_m \neq K_{m_{НОМ}}$. $K_m \neq K_{m_{НОМ}}$ объясняется тем, что в процессе перевода двигателя положение дросселя горючего отработывает предыдущую команду (из-за риска «вывода» двигателя на нерасчетный режим его работы, в силу нелинейной зависимости между регулятором расхода и дросселем горючего).

На $\tau=109$ с перед проведением последовательных переключений по регулятору расхода и дросселю горючего для дальнейшего определения по результатам анализа данных КТИ коэффициентов A_i, B_i, C_i, D_i проводится поднастройка на режим $R=0,75$ при $K_m = K_{m_{НОМ}}$. При этом значения кодов команд на приводы регулятора N_1 и дросселя N_2 определяются СУ с использованием среднестатистических коэффициентов $a^{0,75}$ и $d^{0,75}$, определяемых по статистическим данным (занесены в алгоритм проведения КТИ как константы).

$$\begin{aligned} \dot{m}_{O_8}; \dot{m}_{\Gamma_8}; \dot{m}_{O_8} + \dot{m}_{\Gamma_8} &= \dot{m}_{\Sigma_8} \\ \frac{\dot{m}_{\Sigma_8}}{\dot{m}_{\Sigma_{НОМ}}} = R_8; \quad \frac{\dot{m}_{O_8}}{\dot{m}_{\Gamma_8}} &= K_{m_8}; \\ \Delta N_{19} &= \frac{0,75 - R_8}{a^{0,75}}; \quad \Delta N_{29} = \frac{2,75 - K_{m_8}}{d^{0,75}} \end{aligned}$$

$\begin{aligned} N_{19} &= N_{18} + \Delta N_{19} \\ N_{29} &= N_{28} + \Delta N_{29} \end{aligned}$
--

Определяются поправки на приводы регулятора расхода и дросселя для обеспечения $R=0,75$ и $K_m = K_{m_{НОМ}}$

В момент времени $\vartheta=113$ с осуществляется переключка по регулятору расхода, изменяющая тягу двигателя на +5% ($R=0,8$) от величины $R=0,75$.

$$\dot{m}_{O_9}; \dot{m}_{\Gamma_9}; \dot{m}_{O_9} + \dot{m}_{\Gamma_9} = \dot{m}_{\Sigma_9}$$

$$\frac{\dot{m}_{\Sigma_9}}{\dot{m}_{\Sigma_{НОМ}}} = R_9; \quad \frac{\dot{m}_{O_9}}{\dot{m}_{\Gamma_9}} = K_{m_9};$$

$$N_{110} = N_{19} + \Delta N_{110}$$

$$N_{210} = N_{29}$$

ΔN_{110} – поправка на код, выдаваемый на привод регулятора расхода, обеспечивающая изменение значения тяги на +5%

В дальнейшем на $\vartheta=117$ с осуществляется переключка по регулятору расхода, изменяющая тягу двигателя на -5% ($R=0,7$) от величины $R=0,75$.

$$\dot{m}_{O_{10}}; \dot{m}_{\Gamma_{10}}; \dot{m}_{O_{10}} + \dot{m}_{\Gamma_{10}} = \dot{m}_{\Sigma_{10}}$$

$$\frac{\dot{m}_{\Sigma_{10}}}{\dot{m}_{\Sigma_{НОМ}}} = R_{10}; \quad \frac{\dot{m}_{O_{10}}}{\dot{m}_{\Gamma_{10}}} = K_{m_{10}};$$

$$N_{111} = N_{19} + \Delta N_{111}$$

$$N_{211} = N_{29}$$

ΔN_{111} – поправка на код, выдаваемый на привод регулятора расхода, обеспечивающая изменение значения тяги на -5%

Далее на $\vartheta=121$ с и $\vartheta=125$ с производятся переключки по дросселю на $\pm 7\%$ от $K_{m_{НОМ}}$:

$$\dot{m}_{O_{11}}; \dot{m}_{\Gamma_{11}}; \dot{m}_{O_{11}} + \dot{m}_{\Gamma_{11}} = \dot{m}_{\Sigma_{11}}$$

$$\frac{\dot{m}_{\Sigma_{11}}}{\dot{m}_{\Sigma_{НОМ}}} = R_{11}; \quad \frac{\dot{m}_{O_{11}}}{\dot{m}_{\Gamma_{11}}} = K_{m_{11}};$$

$$a_2 = \frac{R_{11} - R_{10}}{N_{111} - N_{110}}; \quad b_2 = \frac{K_{m_{11}} - K_{m_{10}}}{N_{111} - N_{110}};$$

$$N_{112} = N_{19}$$

$$N_{212} = N_{29} + \Delta N_{212}$$

ΔN_{212} – поправка на привод дросселя, обеспечивающая изменение значения номинального значения соотношения расходов компонентов на -7%

и соответственно

$$\dot{m}_{O_{12}}; \dot{m}_{\Gamma_{12}}; \dot{m}_{O_{12}} + \dot{m}_{\Gamma_{12}} = \dot{m}_{\Sigma_{12}}$$

$$\frac{\dot{m}_{\Sigma_{12}}}{\dot{m}_{\Sigma_{НОМ}}} = R_{12}; \quad \frac{\dot{m}_{O_{12}}}{\dot{m}_{\Gamma_{12}}} = Km_{12};$$

$$N_{113} = N_{19}$$

$$N_{213} = N_{29} + \Delta N_{213}$$

ΔN_{213} – поправка на привод дросселя, обеспечивающая изменение значения номинального значения соотношения расходов компонентов на +7%

В момент времени $\vartheta=129$ с происходит поднастройка двигателя на требуемый режим по тяге ($R=0,75$) и соотношению расходов компонентов топлива ($Km_{НОМ} = 2,75$) с учетом вычисленных для конкретного экземпляра двигателя (а не статистическим) коэффициентов влияния a_2, b_2, c_2, d_2 для режима $R=0,75$.

$$\dot{m}_{O_{13}}; \dot{m}_{\Gamma_{13}}; \dot{m}_{O_{13}} + \dot{m}_{\Gamma_{13}} = \dot{m}_{\Sigma_{13}}$$

$$\frac{\dot{m}_{\Sigma_{13}}}{\dot{m}_{\Sigma_{НОМ}}} = R_{13}; \quad \frac{\dot{m}_{O_{13}}}{\dot{m}_{\Gamma_{13}}} = Km_{13};$$

$$c_2 = \frac{R_{13} - R_{12}}{N_{213} - N_{212}}; \quad d_2 = \frac{Km_{13} - Km_{12}}{N_{213} - N_{212}};$$

$$m_2 = \frac{d_2}{a_2 \cdot d_2 - b_2 \cdot c_2}; \quad s_2 = \frac{-c_2}{a_2 \cdot d_2 - b_2 \cdot c_2};$$

$$p_2 = \frac{a_2}{a_2 \cdot d_2 - b_2 \cdot c_2}; \quad n_2 = \frac{-b_2}{a_2 \cdot d_2 - b_2 \cdot c_2};$$

$$\Delta R_{2НОМ} = 0,75 - R_9; \quad \Delta Km_{2НОМ} = 2,75 - Km_9;$$

$$\Delta N_{114} = m_2 \cdot \Delta R_{2НОМ} + s_2 \cdot \Delta Km_{2НОМ}$$

$$\Delta N_{214} = n_2 \cdot \Delta R_{2НОМ} + p_2 \cdot \Delta Km_{2НОМ}$$

$$N_{114} = N_{19} + \Delta N_{114}$$

$$N_{214} = N_{29} + \Delta N_{214}$$

Определяются поправки на положение приводов регулятора расхода и дросселя горючего

Далее двигатель гарантированно работает на режиме $R=0,75$ и $K_m = K_{m_{НОМ}}$.

Такие же процедуры проводятся для остальных режимов тяги. Таким образом, имеется набор коэффициентов m_i, n_i, s_i, p_i для 5-ти режимов, на которые выводился двигатель на КТИ. Эти коэффициенты аппроксимируются, в результате чего, определяются коэффициенты A_i, B_i, C_i, D_i , указанные выше.

Литература

1. Григоренко, Д. И. Управление ЖРД с помощью шаговых электрогидроприводов: сборник трудов НПО Энергомаш / Д.И. Григоренко, Е.Н. Семина. — 2006, - №24. - с. 130-139.
2. Методика настройки двигателя в процессе огневых испытаний, обеспечивающая его работу в полете в широком диапазоне тяги, температур компонентов топлива и плотности горючего: сборник трудов НПО Энергомаш / А. И. Колбасенков [и др.]. — 2002, - №20 - с. 276-286.
3. Настройка современных ЖРД для обеспечения высокой точности при управлении и регулировании. / Колбасенков А.И. [и др.] //«Полет». — 2013. - №10. - с. 57-60.

«ЯРКИЙ СЛЕД КРЫЛАТОГО МЕТЕОРИТА»

Герасютин С. А., методист отдела научно-просветительной и методической работы, ГБУК г. Москвы «Мемориальный музей космонавтики», г. Москва

Так называется выставка, открывшаяся 25 июня 2014 года в Мемориальном музее космонавтики к 100-летию со дня рождения академика Владимира Николаевича Челомея – генерального конструктора, дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственных премий. Творческая деятельность Челомея была удивительно разнообразна. С одной стороны, он

крупный ученый в области механики и процессов управления, с другой – гениальный инженер-конструктор ракетно-космической техники. Кроме того, Владимир Николаевич был успешным организатором производства и прирожденным педагогом. Многогранный талант Челомея отражен в материалах этой выставки. Ранее в музее прошли три выставки, ему посвященные. На них экспонировались только его известные проекты, сейчас представлены рассекреченные документы и проекты.

Перед открытием этой выставки на Аллее Героев космоса был заложен камень – основание памятника, который планируется установить до 2016 г. В церемонии участвовали генеральный конструктор НПО машиностроения Леонов, заместитель руководителя Роскосмоса Лысаков, ректор МГТУ имени Баумана Александров, летчики-космонавты Горбатко и Волинов.

На выставке размещено 179 экспонатов, многие из них показаны впервые. Редкие фотографии, личные вещи и документы дают представление об этом выдающемся ученом и человеке, позволяют оценить масштаб его личности и многогранность таланта.

Полномасштабные модели крылатых ракет «Метеорит», «П-5» и «Аметист» выставлены на открытой площадке перед входом в музей.

Выставка содержит 9 разделов. В **первом**, «Начало пути», рассказывается о довоенном периоде. В витрине – его детские фотографии, фото родителей, преподавателей, первая книга «Векторное исчисление», опубликованная в 1936 г. На следующий год Владимир получает диплом инженера. Его приглашают в Институт математики АН УССР в Киеве, где он работает над темой «Динамическая устойчивость упругих систем». В 1939 г. Челомей защитил кандидатскую диссертацию, затем в числе 50 лучших молодых ученых его принимают в специальную докторантуру при АН СССР.

Второй раздел, «Конструктор Челомей и его крылатые ракеты», посвящен созданию ракет с пульсирующими воздушно-

реактивными двигателями и крылатых ракет. Здесь представлены макеты самолета-снаряда 10Х, крылатой ракеты П-5 в транспортно-пусковом контейнере, ракетных комплексов С-5 на подводной лодке, самолета Ту-95 с ракетой «Метеорит», приказ председателя Госкомитета Совета министров СССР по авиационной технике о назначении Челомея генеральным конструктором ОКБ-52 от 12 февраля 1959 г., удостоверение генерального конструктора 1965 г., орден Ленина, грамота о его награждении второй Золотой медалью «Серп и Молот» за особые заслуги в создании ракетного оружия для кораблей Военно-Морского Флота от 8 мая 1963 г., эскизные проекты крылатых ракет.

В начале войны Владимира Николаевича назначают начальником отдела, организованного по его инициативе, он работает в Москве в Центральном институте авиационного моторостроения имени Баранова (ЦИАМ), где уже в 1943 г. был создан первый в нашей стране ПВРД. С 1944 г. Челомей – главный конструктор и директор КБ оборонного завода № 51 Наркомата авиационной промышленности. Менее чем за полгода были проведены испытания десятков беспилотных ракет-снарядов 10Х.

После войны Владимир Николаевич продолжает работать над крылатыми ракетами. В 1954 г. Челомей участвовал в конкурсе по созданию ударных крылатых ракет оригинальной схемы с турбореактивным двигателем для подводных лодок. Его идеи заключались в раскрывающемся крыле, что значительно повышало боеготовность ракеты, и полет ракеты на высоте около 100 м над водой, практически недоступной средствам радиолокации, что обеспечило победу в конкурсе. Крылатая ракета П-5 была принята на вооружение в 1959 г. В середине 1950-х гг. были созданы крылатые ракеты П-5 морского базирования с дальностью стрельбы до 300 км и скоростью полета 1650 км/ч. Подводные лодки с ракетой П-5 были единственным средством доставки ядерного оружия на межконтинентальную дальность до 1967 г.

В 1955 г. организуется ОКБ-52, и его коллектив переводят на Реутовский механический завод. На основе полученного опыта

параллельно с разработкой комплекса П-5 и С-5 проектировались комплексы П-6, П-35 и «Прогресс», которыми вооружались подводные лодки и надводные корабли, мобильные и стационарные комплексы наземного базирования.

В 1959 г. Владимира Николаевича назначили генеральным конструктором ОКБ-52 (ныне НПО машиностроения в Реутове). В 1960-х гг. Владимир Николаевич возглавил работу над крылатой ракетой «Аметист» с подводным стартом с дальностью стрельбы 70 км, в 1968 г. она была сдана на вооружение ВМФ. С этого периода отечественный подводный и надводный военно-морской флот располагает крылатыми ракетами Челомея, равных которым не имел тогда ни один флот в мире. С конца 1970-х гг. создана крылатая ракета «Метеорит», по своим техническим характеристикам (скорость – 3500 км/ч, дальность – 5 тыс. км) она значительно превосходила все имеющиеся на тот момент стратегические крылатые ракеты.

В **третьем разделе**, «Воплощение масштабных проектов Челомея. Дорога в космос», представлены созданные в ОКБ-52 проекты ракет стратегического назначения, межконтинентальных ракет и систем противоспутниковой обороны. Здесь помещены макеты орбитального пилотируемого ракетоплана 1960-х гг., космических аппаратов активной радиолокационной морской разведки УС-А, «Полет-1», «Протон» и «Кондор-Э», МБР УР-100 в шахтной пусковой установке, постановление о создании изделия УР-200А от 2 марта 1962 г.

С 1963 г. Владимир Николаевич возглавил разработку МБР стратегического назначения шахтного базирования (8К84, SS-19) стартовой массой 42 т и максимальной дальностью 10 600 км. В 1966–1972 гг. было развернуто 990 пусковых установок. УР-100 до сих пор находится на вооружении. В 1990-х гг. ее переоборудовали в РН «Стрела» легкого класса стартовой массой 105 т, первый запуск состоялся 5 декабря 2003 г. С ее помощью 27 июня 2013 г. на околоземную орбиту запущен спутник «Кондор-Э» с радиолокатором высокого разрешения для дистанционного зондирования природных ресурсов Земли.

Большой вклад Владимир Николаевич внес и в ракетно-космическую технику, в частности в создание противоспутниковой обороны и разведки. Челомею принадлежит идея создания системы глобальной морской космической разведки и целеуказания в Мировом океане. В состав системы управляемых спутников (УС) должны были входить аппараты двух типов: четыре УС-А («активный») массой 4150 кг с радиолокационной станцией для всепогодной круглосуточной разведки кораблей противника и ядерной энергоустановкой и три УС-П («пассивный») с системой радиотехнической разведки. В 1963–1964 гг. прошли испытания военных спутников «Полет-1» и «Полет-2», показавших возможность маневрирования на орбите. «УС-П» стал первым в мире аппаратом радиотехнической разведки, который позволял пеленговать и идентифицировать надводные корабли противника. Одновременно в ОКБ-52 велась разработка системы противоспутниковой обороны «ИС» (истребитель спутников) для поражения спутников-разведчиков, принятой на вооружение в 1973 г. В 1968–1970 гг. по программе «ИС» маневрирующие ИСЗ «Космос-217, -248, -374 и -375» выполнили орбитальные полеты. Первый перехват в космосе состоялся 1 ноября 1968 г. спутником-перехватчиком «Космос-252».

В четвертом разделе, «Ракета-носитель “Протон”», показана история создания транспортного средства для запуска космических аппаратов. Вызывают интерес макеты (1:20) ракет-носителей УР-500К со станцией «Алмаз», УР-500К и «Протон-М», первые показаны эскизные проекты РН УР-500К и пилотируемого корабля «ЛК» для облета Луны 1965 г., чертежи и схемы трехступенчатой РН УР-700 и комплекса УР-700-ЛК-700, макет легкого космического самолета.

В 1964 г. под руководством Челомея в ОКБ-52 (в 1966–1983 гг. – ЦКБМ) изготовлен полноразмерный 42-метровый макет ракеты шахтного базирования со стартовой массой до 600 т, которая разрабатывалась в варианте МБР с тяжелой головной частью и термоядерным зарядом 30 Мт. Этот проект переделали в ракету-носитель, получившую обозначение УР-500 («Протон»). В 1965–

1968 г. с ее помощью запущены четыре научные станции «Протон» массой 12,2–17 т. Четырехступенчатая РН «Протон-К» стартовой массой 700 т (первый запуск 10 марта 1967 г., ИСЗ «Космос-146») применялась для вывода геостационарных связных спутников, межпланетных станций серии «Зонд», «Луна», «Венера», «Марс», «Вега» и «Фобос». В трехступенчатом варианте «Протон-К» вывела на низкие орбиты пилотируемые станции серии «Салют» и научные модули российского сегмента МКС. Сейчас на смену ей пришел носитель «Протон-М». Осуществлено более 400 запусков РН «Протон».

«Протон» предназначался также для запусков на орбиту крылатых ракетопланов массой 15–20 т по проекту 1978 г., предназначался для экипажа из трех человек и рассчитывался на 100 пусков. Он был способен выполнять задачи оборонного значения, доставлять экипажи и грузы на орбитальные станции. В 1980 г. изготовлен полномасштабный макет самолета, но проект не был реализован.

В 1962 г. по заданию Челомея в Реутове и филиевском филиале началось проектирование сверхтяжелого трехступенчатого носителя УР-700 (11К87) высотой 74,5 м, стартовой массой 4823 т, полезной нагрузкой массой 151 т (больше, чем у американской «Сатурн-5»). К концу 1968 г. В.Н. Челомей утвердил эскизный проект комплекса УР-700-ЛК-700, альтернативного проекту Королёва «Н1-Л3». Согласно расчетам, с помощью комплекса УР-700-ЛК-700 можно было осуществить лунную экспедицию в 1972 г. Несмотря на положительную оценку специалистов, проект закрыли. Только на бумаге остался и марсианский проект В.Н. Челомея «Аэлита» с ракетой УР-700М (УР-900) и марсианским кораблем МК-700М (1969), и проект РН УР-530 (1977) со стартовой массой около 1200 т и массой полезной нагрузки до 36 т на базе использования элементов ракет УР-500К и УР-100Н.

Пятый раздел, «Ракетно-космический комплекс “Алмаз”», посвящен истории создания пилотируемых станций. В его экспозиции – макеты станции «Алмаз» с транспортным кораблем

снабжения, автоматической станции «Алмаз-Т» и полноразмерный макет возвращаемого аппарата, компоновочная схема ракетно-космического комплекса «Алмаз», подлинная капсула спуска информации, фотопортрет Челомея, находившийся на борту «Союза-23», с автографом экипажа, снимки группы космонавтов-испытателей ЦКБМ.

В октябре 1964 г. Челомей поставил перед ведущими специалистами ОКБ-52 задачу создать орбитальную пилотируемую станцию военного, научного и народно-хозяйственного назначения массой около 20 т. Владимир Николаевич видел в этом проекте мощное средство оперативной космической разведки. Этот проект стал основой для всех станций серии «Салют», модулей комплекса «Мир» и российского сегмента МКС. Комплекс «Алмаз» помимо орбитальной станции (ОПС) включал в себя транспортный корабль снабжения (ТКС) с многоцветным трехместным пилотируемым возвращаемым аппаратом (ВА), капсулу для спуска на Землю информации (КСИ), РН «Протон» и необходимую наземную инфраструктуру. К 1970 г. изготовили корпуса нескольких ОПС, но работы по «начинке» станции шли с задержками. Чтобы опередить американцев в создании станции, изготовленные корпуса и документация ОПС «Алмаз» передали в ЦКБЭМ – предприятие Королёва (ныне РКК «Энергия»). Здесь спешно создали первую в мире орбитальную станцию «Салют», запустили ее в апреле 1971 г.

В 1970 г. в ЦКБМ сформировали группу космонавтов-испытателей из участников разработки и испытаний систем комплекса «Алмаз», в который входил сын Челомея Сергей Владимирович, но в 1987 г. отряд расформировали. В 1973–1976 гг. станции «Алмаз» совершили полеты под названием «Салют-2, -3 и -5» (ОПС-1–3). На «Салюте-3 и -5» работали три экспедиции экипажей кораблей «Союз-14, -21 и -24». В 1977 г. первый ТКС («Космос-929») отправился в космос. В 1981 г. «Космос-1267» (ТКС-2) состыковался со станцией «Салют-6», затем «Космос-1443» (ТКС-3) и «Космос-1686» (ТКС-4) в качестве «грузовиков», межорбитальных буксиров и специализированных модулей. Запущенный 2

марта 1983 г. «Космос-1443» доставил на станцию «Салют-7» 2,7 т грузов и 3,8 т топлива, 23 августа 1983 г. ВА совершил мягкую посадку, доставив на Землю результаты экспериментов.

Последние разработки, выполненные по идеям Владимира Николаевича уже после его смерти, – тяжелые спутники массой 18,5 т. Это «Космос-1870» («Алмаз-Т», ОПС-5; запущена 25 июля 1987 г., работала на орбите в течение двух лет) и «Алмаз-1А» (ОПС-6) для дистанционного зондирования Земли с радиолокационным комплексом «Меч-К» (запущена 31 марта 1991 г.).

Шестой раздел, «Наука в жизни Челомея», посвящен его научной деятельности. В витрине находятся: докторская диссертация, написанная и защищенная в июне 1941 г.; диплом о присуждении научной степени доктора технических наук от 17 декабря 1951 г.; грамоты об избрании членом-корреспондентом и академиком; диплом Госкомитета по авиационной технике СССР о присуждении Челомею премии первой степени и Золотой медали имени Жуковского; доклад «Парадоксы в механике, вызываемые вибрациями»; книга избранных трудов (М.: 1974); тексты статей.

Челомей был не только выдающимся инженером и конструктором, но и крупным ученым. В 1958 г. его избрали членом-корреспондентом АН СССР, а в 1962 г. – ее действительным членом. Всю жизнь он оставался верным своей любимой науке – механике. Владимир Николаевич основал научные школы «Нелинейная механика», «Динамика ракет и космических летательных аппаратов». Он разработал методы расчета и конструирования систем управления и стабилизации летательных аппаратов.

Седьмой раздел, «Челомей – педагог», рассказывает о его преподавательской деятельности. Здесь представлены записная книжка преподавателя МВТУ 1955 г., пропуск в МВТУ 1971 г., тексты лекций. В 1951 г. Владимир Николаевич защитил докторскую диссертацию, в 1952 г. ему было присвоено звание профессора. В 1960 г. Челомей основал в МВТУ кафедру «Аэрокосмические системы» и бесценно руководил ею до конца жизни. Основы

этой школы заложены в его работах, посвященных динамической устойчивости конструкций ракетно-космической техники. Он уделял огромное внимание подготовке кадров. Владимир Николаевич считал: «В этом аспекте важно не пропустить таланты. Найти такого человека – это важнее, чем найти бриллиант или любой иной драгоценный камень».

Работая на кафедре, он уделял большое внимание общению с преподавателями, аспирантами и студентами, блестяще читал свой курс.

В **восьмом разделе**, «Наследие Челомея – военно-промышленная корпорация «НПО машиностроения», рассказывается об истории развития предприятия, которое возглавлял Владимир Николаевич в течение 25 лет. Этот раздел содержит макет самоходной пусковой установки «Бастион» с противокорабельной крылатой ракетой «Яхонт», книги «60 лет самоотверженного труда во имя мира» (2004), «Яркий след крылатого “Метеорита”» (2012), «Челомей» (2014).

Заключительный раздел, «*Дела земные*», посвящен семье Челомея. В витрине – личные вещи академика, в том числе шахматы – его любимая игра, портрет матери – Евгении Фоминичны 1910-х гг., фотографии в кругу семьи на даче в Жуковке – с женой Нинель Васильевной, сыном Сергеем и дочерью Евгенией, внуками. Его дочь так отзывалась об отце: «Он мог работать в любое время и в любой обстановке, поскольку главным было идеи и мысли, которые приходили ему на ходу, поэтому при нем всегда были записная книжка и ручка».

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОЛЕТА ВКС «БУРАН» ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ЛЕТНЫХ ИСПЫТАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПУНКТА УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТНЫМ ЭКСПЕРИМЕНТОМ ЛИИ

Ежова Т. А., к.т.н., с.н.с., Сахаров А. А., заместитель начальника лаборатории, ОАО «Лётно-исследовательский институт имени М. М. Громова», г. Жуковский Московской области

Известно, что с 1961 г. космонавты первого отряда проходили обучение в Военно-воздушной инженерной академии (ВВИА) им. Н. Е. Жуковского. Когда обучение подходило к концу и встал вопрос выбора дипломной работы, то после совещания руководства академии (С. М. Белоцерковский) с С. П. Королёвым дипломная работа космонавтов была задумана как комплексная, посвящённая новой и актуальной тогда проблеме создания многоразовых крылатых космических кораблей. Каждый из космонавтов получал свой самостоятельный раздел, который тщательно увязывался со всеми остальными. Так, Ю. А. Гагарин отвечал за общую методологию использования воздушно-космического самолёта (ВКС), выбирал облик аппарата (аэродинамические формы, размеры несущих элементов для обеспечения посадки и способы посадки по-самолётному). Он также лично выполнял «полёты» на моделирующем стенде для исследования динамики проектируемого ВКС (рис. 1) и схемы захода на посадку [1].

Коллективный учебный проект космонавтов нашёл своё воплощение в многоразовом орбитальном корабле «Буран», выполнил свой первый и единственный полёт 15 ноября 1988 г. Однако путь создания этого ВКС был сложным. Одним из важнейших этапов этого пути и стали горизонтальные (атмосферные) лётные испытания.



Рис. 1. Группа космонавтов первого отряда – слушателей ВВИА им. Н. Е. Жуковского в аэродинамической трубе у продувочной модели проектируемого ВКС

Задачами горизонтальных лётных испытаний (ГЛИ) ВКС «Буран» являлись, прежде всего:

- отработка этапов предпосадочного маневрирования, захода на посадку
- отработка участков посадки в ручном и автоматическом режимах
- оценка лётно-технических и аэродинамических характеристик, характеристик устойчивости и управляемости.

Для проведения испытаний и отработки в реальных условиях на атмосферном участке наиболее ответственных этапов полёта ВКС «Буран» в НПО «Молния» в 1984 году был создан аналог ВКС, названный БТС-002 или «ОК-ГЛИ» (бортовой номер «СССР-3501002»). Испытания проводились ЭМЗ им. В.М. Мясищева (входил в состав НПО «Молния») на аэродроме Лётно-исследовательского института (ЛИИ) Министерства авиационной промышленности в г. Жуковском.

Всего было выполнено 11 рулёжек и 24 полёта. Полёты на БТС-002 выполнялись лётчиками-испытателями И.П. Волком, Р.-

А. А. Станкявичюсом, А.С. Левченко, А.В. Щукиным (ЛИИ), И.И. Бачуриным и А.С. Бородаем (ГКНИИ ВВС) (рис. 2). Контроль и управление полётами проводилось с использованием Пункта управления лётным экспериментом (ПУЛЭ) ЛИИ [2].



Рис.2. Лётчики, выполнявшие испытательные полёты на БТС-002

БТС-002 является полноразмерным аналогом корабля «Буран». Он был оснащён всеми штатными бортовыми системами и оборудованием, функционирующим на атмосферном участке полёта. Массовые, габаритные, центровочные и инерционные характеристики, а также органы аэродинамического управления полностью соответствуют «бурановским».

Похожий самолёт-аналог американского челнока «Энтерпрайз» (Enterprise), предназначенный для отработки посадки, был построен компанией Rockwell International и передан НАСА в январе 1977 года. Испытания проводились с использованием специально оборудованного самолёта, модифицированного Boeing-747. «Энтерпрайз» закреплялся на фюзеляже самолёта сверху для проверки его аэродинамических характеристик. Первые полёты проводились без экипажа, затем в кабине шаттла находились пилоты, следившие за приборами. В пяти последних полётах «Энтерпрайз» отцеплялся от носителя и совершал планирующий полёт под управлением экипажа, который в ручном режиме сажал его на высохшее соляное озеро.

В отличие от американского варианта для обеспечения ГЛИ на БТС-002 была установлена ВРДУ в составе четырёх ТРД АЛ-31 ОКБ им. А.И. Льюльки с суммарной тягой в 40 тонн, два из которых были оснащены форсажными камерами. Кроме того, в отличие

от ВКС «Буран» для обеспечения взлёта на аналоге была установлена удлинённая передняя стойка шасси, а также приёмник воздушного давления (ПВД) для определения высоты и скорости полёта (рис. 3). В грузовом отсеке устанавливался топливный бак и радиотелеметрическая аппаратура.

По своей аэродинамической схеме БТС-002 представляет собой «бесхвостку» с низкорасположенным треугольным крылом переменной стреловидности. Корпус корабля сконструирован негерметичным и условно разделён на три отсека: носовой, отсек полезного груза и хвостовой. При выполнении полётов кабина экипажа эксплуатировалась в разгерметизированном состоянии. Кабина была предназначена для экипажа из двоих лётчиков и была оборудована катапультируемыми креслами К-36Л, обеспечивающими аварийное покидание и спасение экипажа при необходимости.

К особенностям конфигурации крыла следует отнести его двойную стреловидность, что обеспечивает необходимые несущие свойства и благоприятное изменение аэродинамических характеристик на сверхзвуковых и трансзвуковых скоростях полёта.

Органы аэродинамического управления по тангажу, крену и рысканью обычны для схемы «бесхвостка» - это двухсекционные элевоны на консолях крыла и руль направления на киле.

Руль направления (РН) выполнен расщепляющимся на две створки и при раскрытии работает как воздушный тормоз (ВТ, рис. 4), что при бездвигательном планировании даёт возможность управления траекторией и скоростью полёта путем изменения аэродинамического сопротивления и, тем самым, аэродинамического качества. Вследствие верхнего расположения воздушный тормоз при раскрытии создает моменты на кабрирование. Парирование их с помощью элевонов приводит к созданию дополнительной подъёмной силы на режиме посадки, исключает характерные для самолётов схемы «бесхвостка» потери на балансировку [3].



Рис. 3. БТС-002 на взлёте. Хорошо видны удлинённая носовая стойка шасси, ПВД в носовой части, двигатели АЛ-31

На обресе кормовой части фюзеляжа расположен балансировочный щиток, который в исходном положении представляет собой продолжение нижней поверхности фюзеляжа. Он предназначен для корректировки балансировочного положения элементов и их разгрузки при изменении центровки в пределах заданного эксплуатационного диапазона.

Продувки модели БТС-002 в аэродинамической трубе выявили лишь незначительные отличия от ВКС в нулевых значениях коэффициентов подъёмной силы и момента тангажа, обусловленные установкой ВРДУ.

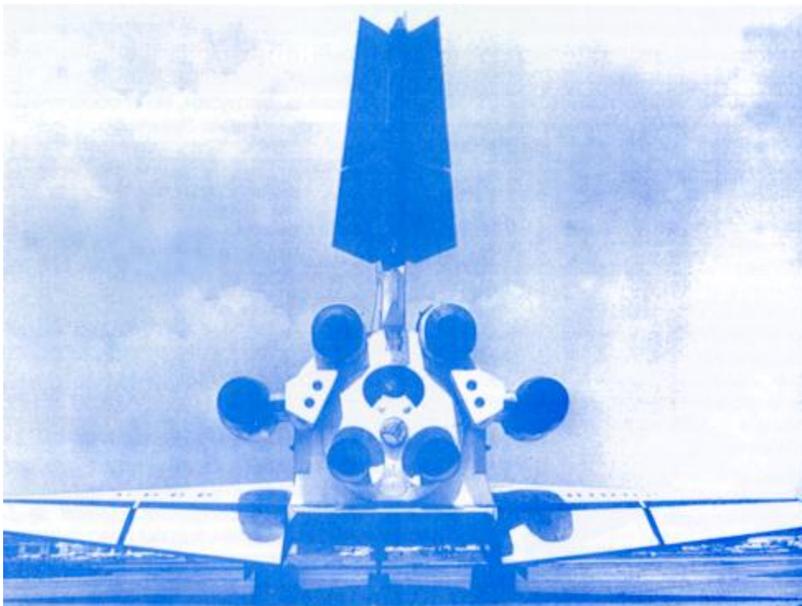


Рис. 4. БТС-002 (вид сзади, хорошо видны двигатели АЛ-31, элевоны и раскрытые створки ВТ)

Каждый испытательный полёт включал:

- разбег, взлёт и набор высоты, которые выполнялись в режиме ручного пилотирования с автоматическим обеспечением устойчивости и управляемости;

- испытательные режимы для оценки характеристик устойчивости и управляемости аэродинамических и лётно-технических характеристик;

- предпосадочное маневрирование, заходы на посадку (в том числе, с уходом), посадку, пробег по ВПП и остановку, на которых имитировались штатные профили снижения, посадки и ВКС в ручном и автоматическом режимах.

Режимы на определение характеристик устойчивости и управляемости включали участки прямолинейного полёта на по-

стоянной скорости с работой органов управления, разгоны и торможения в горизонтальном полете, виражи с плавно нарастающей (до 2g) перегрузкой в вертикальном канале.

Так, например, задание на первый полёт включало следующие этапы:

- взлёт со скоростью отрыва 330 км/час;
- на скорости 450 км/час совершается ряд плавных маневров с переменными амплитудами для проверки характеристик устойчивости и управляемости;
- заход на посадку и посадка.

Максимальная скорость составила 480 км/час, высота 1500 м, удаление от ВПП 37 км.

При заходе на посадку использовалась тяга двигателей, снижение производилось по пологой глиссаде с наклоном 3°.

В лётном заключении И.П. Волк отметил: «Корабль плотно сидит в воздухе, устойчив в наборе высоты и в снижении. Заметных дестабилизирующих моментов при уборке и выпуске шасси не наблюдалось».

Как уже говорилось на Гагаринских чтениях, все полёты БТС-002 и летающих лабораторий по тематике «Буран» контролировались и управлялись с Пункта управления лётным экспериментом (ПУЛЭ) ЛИИ (рис. 5). В составе оперативной группы управления (ОГУ) ПУЛЭ были специалисты, отвечавшие за контроль и оценку параметров динамики полёта: это Т.А. Ежова (ЛИИ) и А.И. Демиденко (НПО «Молния») под руководством В.С. Карлина (НПО «Молния»).

Обработка всей телеметрической информации в реальном времени выполнялась на системе Темп-РВ, а затем передавалась в комплекс отображения ПУЛЭ. Для контроля аэродинамики и динамики полёта на ПУЛЭ были выделены два рабочих места, оснащённых графическими мониторами высокого разрешения. Для удобства анализа информации она была «разделена» по каналам управления: продольный и боковой. На экраны выводилась информация о высоте и скорости полёта, углах атаки, крена,

скольжения, тангажа, угловых скоростях, перегрузках, отклонений элевонов и РН, угле раскрытия ВТ в виде графиков параметров по времени и в числовом виде, обновлявшаяся пять раз в секунду.

По этой информации операторы могли судить о качественных характеристиках динамики полёта, устойчивости и управляемости самолёта, контролировать безопасность полёта.

Следует отметить, что при проведении ГЛИ американского ВКС «Энтерпрайз» посадка выполнялась на затвердевшую поверхность соляного озера, т.е. на естественную посадочную площадку достаточно большого размера, к тому же не имевшую ограничений по курсу посадки. При этом на посадке возникли колебания, которые лётчик не мог компенсировать вследствие больших запаздываний в тракте управления: ручка управления – рули. Так проявилась продольная раскачка самолёта, приведшая к его поломке.

Продольная раскачка самолёта – это непреднамеренное (непроизвольное) раскачивание самолёта лётчиком в процессе точного пилотирования при резких и частых вмешательствах лётчика в управление. На западе это явление получило название PIO (Pilot Induced Oscillations), т.е. колебания, инициируемые лётчиком.

Возникновение PIO при выполнении посадки ВКС «Энтерпрайз», приведшее к поломке самолёта, вынудило доработать систему управления с целью уменьшения запаздываний в тракте управления.

Случаи возникновения PIO имели место и при проведении лётных испытаний БТС-002 и, особенно, при проведении опережающих исследований на динамически подобных летающих лабораториях Ту–154, на которых была установлена штатная цифровая система ВКС «Буран» [4]. Однако натренированные на летающих лабораториях Ту–154 лётчики–испытатели ЛИИ и ГКНИИ ВВС успешно справились с полётами на дозвуковом аналоге ВКС «Буран».



Рис. 5. Группа управления полётом на ПУЛЭ

После полёта вторичная обработка информации по динамике полёта проводилась с использованием специальных программ, разработанных Н.В. Воскресенской и А.А. Сахаровым под руководством Т.А. Ежовой, а анализ и документирование - с помощью интерактивной графической системы анализа «Диана» (рис. 6), одной из первых программ такого класса в нашей стране (разработчики П.М. Лернер, С.М. Агапова).



Рис. 6. С.М. Агапова за работой в системе «Диана»

При послеполётной обработке были определены следующие характеристики:

- балансировочные зависимости по скорости полёта;
- балансировочные зависимости по перегрузке;
- балансировочные зависимости в поперечном управлении по угловой скорости крена;
- балансировочные зависимости по угловой скорости крена при отклонении РН;
- характеристики продольной и боковой динамической устойчивости;
- градиенты изменения усилий на ручке управления при изменении перегрузки по скорости полёта.

Для нормируемых характеристик проведена оценка их соответствия нормам.

В анализе материалов лётных испытаний на ПУЛЭ после полёта помимо сотрудников ЛИИ принимали участие и специалисты НПО «Молния» В.С. Карлин, А.И. Демиденко, А.Б. Долгов.

В целом можно отметить, что использование ПУЛЭ для обеспечения ГЛИ БТС-002 позволило проводить оперативную оценку характеристик динамики полёта, устойчивости и управляемости, контролировать безопасность испытательных полётов, а использование программных средств вычислительного комплекса ПУЛЭ после полёта обеспечило определение и уточнение основных характеристик динамики полёта.

Главным же итогом горизонтальных лётных испытаний стала уверенность в успешном выполнении атмосферного участка космического полёта ВКС «Буран».

Литература:

1. Белоцерковский С.М. Диплом Гагарина – М., Молодая гвардия, 1986.
4. Сахаров А.А., Кондратов А.А., Леонова М.Ф. Пункт управления лётным экспериментом ЛИИ как элемент комплексной методики испытаний и отработки системы автоматической посадки ОК «Буран» //Гагаринский сборник – Гагарин, 2014, С.108-123.
5. Авиационно-космические системы /под ред. Г.Е. Лозино-Лозинского и А.Г. Братухина — М., Изд-во МАИ, 1997.
6. Горин В.В., Ежова Т.А., Леонова М.Ф., Рогозин В.В., Сахаров А.А., Тимофеев А.Ю. Опережающие исследования на летающих лабораториях при создании воздушно–космического самолёта (ВКС) «Буран» //Гагаринский сборник – Гагарин, 2014, С.129-138.

УЧАСТИЕ ОТДЕЛА АВИАЦИОННОЙ И КОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ ЛИИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО ПРОЕКТУ ЛУННОЙ И МЕЖПЛАНЕТНОЙ ЭКСПЕДИЦИЙ

*Филиппенко С. Н., к.м. н., доцент кафедры самолётостроения
МАИ, ОАО «НПП «Звезда» имени академика Г. И Северина,
п. Томилино, Китаев-Смык Л. А., к. м. н., с.н.с., ветеран ОАО
«Лётно-испытательный институт имени М.М. Громова»,
г. Жуковский»*

С 1960 по 1974 годы в ЛИИ им. М.М. Громова выполнялись исследования по обеспечению безопасности лунной и межпланетной экспедиций, инициированные главным конструктором ОКБ-1 С.П. Королевым, поддержанные позднее его приемником - главным конструктором ЦКЭБМ В.П. Мишиным. Задачи инженерной психологии и человеческого фактора могут успешно решаться при динамическом моделировании условий полета в летных экспериментах на летающих лабораториях (ЛЛ). С целью фундаментального изучения данных проблем в условиях начала работ над пилотируемой космической техникой начальником ЛИИ Н.С. Строевым был создан отдел авиакосмической медицины №28, образованный 5 августа 1959 г. [1,2]. Основными направлениями деятельности отдела стали психофизиологические исследования с участием добровольцев, летчиков-испытателей и кандидатов в космонавты по формированию интерьера пилотируемого космического аппарата (ПКА), оптимизации информационно – управляющего поля и психомоторных реакций человека-оператора на создаваемых тренажерах космического корабля; испытания бортовых и автономных систем обеспечения жизнедеятельности (СОЖ), средств противоперегрузочной защиты и высотного снаряжения экипажей авиационных летательных аппаратов (ЛА), а также средств спасения летчиков и космонавтов [3].

В 1959-1960 годах на самолетах Ан-12, Ил-28, вертолете Ми-4 велись испытания СОЖ и средств спасения ПКА, производилась фото и киносъемка рабочих операций, а регистрация частоты сердечных сокращений (ЧСС), дыхания и артериального давления (АД) выполнялась до катапультирования и сразу после приземления, наряду с измерением в лабораториях отдела авиакосмической медицины других вегетативных и биохимических показателей до их полной нормализации в течение первых суток последствий [3,4]. Первые физиологические исследования на ЛЛ «Ту-104А» борт № 42396 по динамическому моделированию деятельности в условиях кратковременной невесомости, создаваемой при параболических полетах, по заданию Н.С. Строева были организованы начальником отдела №28 д.м.н. Н.Н. Тимофеевым и выполнены летчиком-испытателем С.Н. Анохиным в феврале 1960 года [2]. Эксперименты проводились в отделе авиационной и космической медицины (ОАКМ) под руководством начальника отдела Н.Н. Тимофеева и сменившего его А.М. Клочкова с участием врачей-экспериментаторов на наземных стендах и летающих лабораториях ЛИИ: на самолётах Ан-12, Ил-28, Ту-104А, вертолетном имитаторе лунного корабля «ВИ-ЛК», созданном на базе «Ми-4»[5]. Перспективные психосоциальные, психофизиологические, медико-биологические и эргономические исследования (ответственные исполнители А.М. Клочков, Л.А. Китаев-Смык, Н.Н. Тимофеев) выполнялись с участием инженеров-экспериментаторов из сотрудников ЛИИ им. М.М. Громова, ОКБ-1 и МЗ «Звезда» [2].

За период с 1961 по 1974 годы в тестировании функций анализаторов и в исследованиях психомоторных реакций с регистрацией электрофизиологических показателей участвовало 425 человек (в том числе 15 пилотировавших самолет летчиков-испытателей, а также 20 кандидатов в космонавты). Проведенные полеты показали, что во время маневрирования со знакопеременными ускорениями в диапазоне 0...2g и при достижении ~25-секундного периода невесомости (0 Gz), сменявшегося перегруз-

кой до 2Gz на выходе в горизонтальный полет (или на следующую "горку"), возможно 6-12-кратное повторение периодов невесомости за одно полетное задание при высокой вестибулярной устойчивости пилота и наличия опыта выполнения подобных полетов. Дальнейшее циклическое повторение периодов кратковременной невесомости с частотой до 20 раз за полет ограничивали вестибулярные и вегетативные расстройства с развитием слабости и головокружения, тошноты, рвоты, снижением АД и брадикардией, характерными для болезни движения. Наблюдались оптокинетические реакции, нарушавшие операторскую деятельность и приводившие к большому количеству ошибочных действий, а также формированию иллюзий с потерей пространственной ориентации. Главные психологические итоги сводились к следующему: у 31 человека в невесомости возникало ощущение страха от падения в бездну и паника, у 14 чувство падения сменялось иллюзией висения вниз головой, 102 сообщали об иллюзии переворачивания или подъема при знакопеременных ускорениях параболического полета, а у остальных лиц пространственное восприятие в условиях невесомости сохранялось нормальным, несмотря на наличие кратковременных вестибулярных и оптокинетических реакций в периоды изменения знака ускорений или нарастания перегрузки [6,7]. Параболические полеты на "Ту-104А" по траектории Кеплера доказали, что благодаря регулярным тренировкам более чем половина профессиональных летчиков и кандидатов в космонавты адаптируется к условиям невесомости и способна слетать в космос, а также может успешно управлять летательным аппаратом вручную, выдерживая заданный профиль полета при высокой точности маневрирования со знакопеременными перегрузками. Более детальный анализ субъективных ощущений испытателей с подробной их психологической характеристикой представлен в работах Л.А.Китаева-Смыка (2009) и А.М. Клочкова (1987) [3,6]. В силу ограничений, накладываемых применением скафандра на подвижность и психомоторную деятельность человека-оператора, на том же са-

молете "Ту-104А", совместно с отрядом космонавтов ЦПК, в условиях кратковременной невесомости в 1961-1963 годах отработали рабочие операции и выход снаряженного в скафандр космонавта из катапультного кресла корабля "Восток" для свободного парения в "бассейне" невесомости. При продолжении программы в 1964 году вместе со специалистами ОКБ-1 и машиностроительного завода "Звезда" провели подготовку выхода в скафандре «Беркут» с автономной СОЖ в открытый космос из макета шлюзового отсека "Волга" для корабля "Восход-2" (см. рис.1).

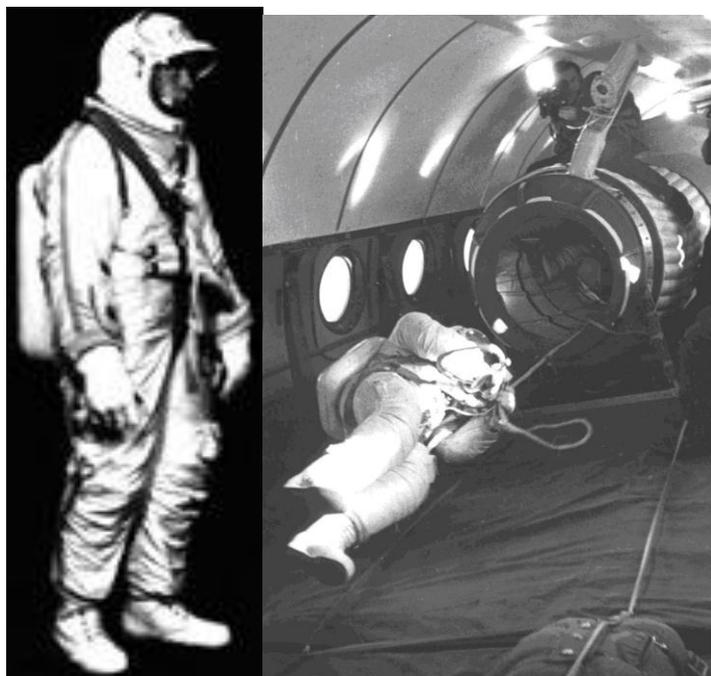


Рис. 1. Тренировки в условиях моделирования невесомости на самолете «Т-104 А» выхода/входа в шлюз «Волга» в скафандрах «Беркут» разработки НПП «Звезда»

Вплоть до февраля 1965 года проверялась возможность аварийного выхода второго космонавта с целью спасения напарника в случае потери им работоспособности. Для того чтобы выйти

вслед за терпящим бедствие вторым пилотом, командир корабля должен был разгерметизировать кабину ПКА, войти в шлюзовую камеру, втянуть за фал в шлюз неработоспособного пилота и эвакуировать его в кабину. Все элементы штатного выхода в космос и спасательной операции были отработаны при участии 4-х кандидатов в космонавты, врачей-физиологов, инженеров ЛИИ и проектантов из ОКБ-1, но при крайнем физическом утомлении и высоком психоэмоциональном напряжении испытателей космической техники. С 1966 по 1968 годы аналогичным образом в условиях кратковременной невесомости исследовали эргономику штатных операций внекорабельной деятельности сразу двух космонавтов по переходу через открытый космос из одного корабля в другой (см. рис. 2). Для этого в салоне были размещены макеты бытовых отсеков и стыковочных узлов двух кораблей "Союз", на которых в невесомости отрабатывали приемы надевания скафандров, безопасного прохода через люки с диаметром 0,8 м, выхода из шлюзового отсека в космос, способы страховки и фиксации с помощью фалов, навыки перемещения по поручню в другой корабль. На рис. 3 представлены изменения ЧСС при повторении 10 периодов моделирования космической внекорабельной деятельности на летающей лаборатории. Динамика изменений средних значений ЧСС свидетельствовала о наличии периода вработываемости в течение 2-3-кратного повторения операции и развитие выраженного утомления при 9-10-кратном повторении операции (см. рис. 3).

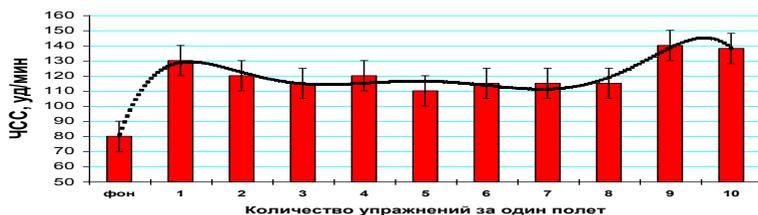


Рис. 2. Тренировки в условиях моделирования невесомости на самолете «Т-104 А» выхода/входа в шлюз в скафандре «Ястреб» (справа) разработки НПП «Звезда»



Рис. 3. Динамика частоты сердечных сокращений (ЧСС) при повторении 10 периодов моделирования космической внекорабельной деятельности за один полет летающей лаборатории.

В период с 1968 по 1972 годы в условиях параболического полета на "Ту-104А" моделировалась кратковременная лунная гипогравитация, когда в течение периода 28-30 с достигалось ускорение $1/6 g$ 12 раз за один полет. В итоге были проведены первые испытания работы шасси лунохода и проверена работоспособность снаряжения космонавта (см. рис. 4) для высадки на поверх-

ность Луны [7,8]. По специальной психофизиологической программе отрабатывали наиболее сложные операции внекорабельной деятельности (ВКД) при выходе из имитатора корабля в скафандре с моделированием условий невесомости и гипогравитации на летающей лаборатории Ту-104А (ведущие инженеры Е.Т. Берёзкин и Е. Евсеев). Сотрудники ОАКМ (А.М. Клочков, Л.А. Китаев-Смык) совместно со специалистами-исследователями отдела 8 МЗ «Звезда» (В.Е. Панфилов, Е.А. Сокол, Г.Г. Секунов, В.Н. Кавкаев) определяли «физиологическую стоимость» операций при ВКД в полетах по параболической траектории с ускорениями, характерными для невесомости и лунного тяготения (0,16 g непрерывно в течение 28-30 с на высотах 6-10 км 6-12 раз в каждом полёте). В салоне самолета также моделировали лунный рельеф с наклонной поверхностью кратера и отрабатывали перемещение по пересеченной поверхности и операторскую деятельность космонавта в скафандре [4]. Испытатели работали в вентиляционных макетах полужесткого скафандра (для программы «Л-3») по массе и габаритам соответствовавшего штатному скафандре «Кречет» при создании в нем бортовой системой самолета избыточного давления 0,4 кг/см². В серии полетов на летающих лабораториях медицинскими специалистами ЦКБЭМ, ЛИИ и МЗ «Звезда» были отработаны все ключевые операции высадки на лунную поверхность, в том числе по заданию главного конструктора Г.И. Северина была проведена оценка деятельности в скафандрах в условиях моделирования пониженной весомости.



льеф с наклонной поверхностью кратера и отрабатывали перемещение по пересеченной поверхности и операторскую деятельность космонавта в скафандре [4]. Испытатели работали в вентиляционных макетах полужесткого скафандра (для программы «Л-3») по массе и габаритам соответствовавшего штатному скафандре «Кречет» при создании в нем бортовой системой самолета избыточного давления 0,4 кг/см². В серии полетов на летающих лабораториях медицинскими специалистами ЦКБЭМ, ЛИИ и МЗ «Звезда» были отработаны все ключевые операции высадки на лунную поверхность, в том числе по заданию главного конструктора Г.И. Северина была проведена оценка деятельности в скафандрах в условиях моделирования пониженной весомости.



Рис. 4. Тренировки на самолете «Т-104 А» с моделированием лунной гипогравитации ($1/6 G$) с выполнением операций отбора проб грунта в скафандре «Кречент-94»



Рис. 5 Тренировки на самолете «Т-104 А» с моделированием лунной гипогравитации ($1/6 G$) и бега в скафандре «Кречент-94» разработки НПП «Звезда»

В полетах по параболической траектории велась киносъемка, исследовалась двигательная активность и операторская деятельность, скоростные и биомеханические характеристики локомоции, а при помощи электрофизиологических методов в отдельных экспериментах оценивались особенности летной деятельности (летчиков-испытателей, кандидатов в космонавты), контролировались зрительная и вестибулярная функции, показатели дыхательной и сердечно - сосудистой системы. Были изучены основные физиологические эффекты гипогравитации, определены пределы адаптации человека к условиям невесомости и выявлены большие различия в индивидуальной чувствительности человека к динамическим воздействиям. Эргономическая оценка возможности десантирования на Луну и Марс с моделированием передвижения человека в скафандре в условиях имитации пониженного тяготения выполнялась также на подвижном стенде (с «вывешиванием» до $1/6$ и $3/8$ веса тела), оснащенном подъемным краном, с использованием скафандра «Воркута» (ведущий инженер-конструктор А.И. Бойко) [4].

Наиболее комфортными были летные эксперименты на "Ту-104А", имитировавшие операции по выходу на Луну из посадочного корабля «ЛК-ЛЗ» в скафандре «Кречет-94». При массе скафандра 106 кг в полете по параболической траектории с имитацией лунной силы тяжести, составляющей $1/6$ от земной, удалось выполнить запланированные рабочие операции по отбору проб грунта и осуществить пешее перемещение по пересеченному рельефу со средней скоростью 2 км/ч, в том числе бегом (Рис.5). При этом ЧСС была ниже 180 ударов в мин., а ЧД не превышала 36 дыханий в мин. [3]. Тяжелыми операциями по затратам сил, энергии, психоэмоциональному напряжению испытателей являлись спуск с трапа макета «ЛК» и вставание с поверхности после падения. Для облегчения этих задач были предложены средства страховки из поручней по бокам трапа и крепившегося к ним, а также к скафандру фала с карабином, не позволявшего упасть

при выходе из корабля. Для устойчивого передвижения в пределах несколькими метрами от «ЛК-ЛЗ» было рекомендовано использовать третью точку опоры в виде альпенштока. Также рекомендовалось применить луноход в качестве дублирующего транспорта для спасения, на случай необходимости перемещения космонавта к резервному кораблю на расстояние в 1-5 км. Выполненные психофизиологические летные эксперименты убедили, что большинство профессиональных летчиков, успешно адаптируясь к условиям гипогравитации, сможет вручную управлять посадкой на другое небесное тело, а затем передвигаться по поверхности в массивном скафандре в условиях лунной гравитации [10,11].

Большой объем стендовых и летных исследований систем ручного управления посадкой на лунную поверхность выполнялся ЛИИ. НИОКР по исследованию ручного режима управления посадочным ПКА стали возможны благодаря созданию с помощью опытного конструкторского производства экспериментальной базы, включавшей в себя на начальном этапе наземные моделирующие стенды, а затем и летающие вертолетные имитаторы (рис. 6).



Рис. 6. Вертолетный имитатор лунного корабля на базе «Ми-4» для отработки ручного управления прилунением по траектории полета корабля «ЛК-ЛЗ»

Последние были созданы коллективом вертолетной лаборатории под руководством С.Б. Брена и Л.М. Берестова в период 1965-1970 годов. Летные экспериментальные исследования были начаты по инициативе ОКБ-1 в интересах отработки управ-

ления лунным кораблем "ЛК-ЛЗ" и проводились с непосредственным участием специалистов ЦКБЭМ (ОКБ-1) В.Н.Бранца, Ю.П.Яблонько, В.Д. Николаева- научными сотрудниками ЛИИ и летчиками - испытателями Л.Ф. Милютчевым, О.Г.Кононенко, А.И.Мухиным, А.И. Грищенко и другими [5]. Большое внимание уделялось параметрическим исследованиям, обобщение которых с детальным описанием результатов исследований на вертолетном имитаторе, проведенных под руководством Л.М. Берестова, также как и целого ряда психофизиологических экспериментов, выполненных летчиками - испытателями с целью выбора оптимальных параметров системы ручного управления посадкой на поверхность Луны, представлены в диссертации В.В.Горина [9]. При выполнении наиболее сложных этапов работы, связанных с определением влияния динамики жидкости в баках на управление ПКА, а также с конструктивной проработкой приборов и органов управления для лунной кабины с использованием моделирующего телевизионного стенда специально привлекались технические данные аппарата "ЛК", предоставленные разработчиками из ЦКБЭМ. Для задач моделирования ручного управления ПКА и оценки точности десантирования одного космонавта на поверхность Луны летчики использовали вертолетные имитаторы лунного корабля "ВИ-ЛК", созданные на базе серийного вертолета "Ми-4" (рис. 6). Экспериментальные исследования управления ЛА на режиме висения показали, что в условиях лунной силы тяжести требуются меньшие управляющие угловые ускорения. Исследования параметров управления ПКА для пропорциональной характеристики двигателей управления и закона управления по угловой скорости показали, что управление в лунных условиях может быть обеспечено при трёхразовом уменьшении управляющих угловых ускорениях, чем в условиях Земли на СВВП и на "Турболете" [3,9].

Для системы управления угловым движением необходимой автоматизацией, обеспечивающей удовлетворительные характеристики управляемости ПКА на присущих посадочному маневру режимах полета, является использование в законе управления

угловой скорости. Использование в системе управления сигнала угла улучшает характеристики управляемости ПКА, облегчая выполнение посадочного маневра. Управление по углу позволяет существенно снизить управляющие ускорения и может считаться наиболее приемлемым из рассмотренных законов управления. Использование в системе управления сигнала вертикальной составляющей скорости полета дает удовлетворительные характеристики управляемости аппарата при выполнении посадочного маневра, но этот закон управления значительно уступал закону управления по углу при моделировании на стендах и при пилотировании в летных испытаниях "ВИ-4-ЛК". Влияние возмущений от движения жидкости в баках на управление посадкой при характерных для "ЛК" значениях коэффициентов, практически не сказывалось при $\epsilon_{z \max}^{уп} \geq 8$ град/с². Выполнение посадки при ручном управлении вертикальным движением ПКА обеспечивается при тяговооруженности тормозной двигательной установки, позволяющей получить максимальное вертикальное ускорение $a_{y \max} = 0,65$ м/с². Это значение близко к минимуму, необходимому для СВВП в земных условиях тяготения. Использование в системе управления тягой тормозной двигательной установки (ТДУ) сигнала вертикальной скорости существенно улучшает управление вертикальным движением аппарата, позволяя также снизить $a_{y \max}$ до 0,32 м/с². Маневренные возможности при ручном управлении ПКА и максимальном угле отклонения продольной оси ПКА от вертикали в 20° выше возможностей автоматической системы и обеспечивали допустимый перелет относительно заданной точки посадки в диапазоне $50 \leq X_m \leq 200$ м (рис.5 справа). Проведенные исследования позволили: 1- произвести выбор параметров, определяющих требования к энергоустановкам ПКА на заключительном этапе посадки углового ускорения, развиваемого двигателями управления и вертикального ускорения, обеспечиваемого ТДУ; 2 - определить параметры систем автоматической стабилизации, используемых для управления угловым и вертикальным движением аппарата; 3 - определить маневрен-

ные возможности при ручном управлении посадкой ПКА. Летными экспериментами доказана эффективность принятой технологии и методов исследований ручного управления и проведена оценка особенностей полета, связанных с меньшим ускорением силы тяжести на Луне, определен вид близких к оптимальным, в смысле взаимодействия с пилотом, законов управления для систем автоматической стабилизации ПКА [9]. Результаты психологических исследований летчиков-испытателей целиком подтвердили управляемость имитатора лунного корабля на заключительном этапе посадки в ручном режиме. Психологические исследования различных законов управления ПКА на режиме висения показали, по оценкам летчиков-испытателей, хорошую управляемость, т.к. в условиях моделирования лунной силы тяжести требуются меньшие управляющие угловые ускорения, чем в условиях Земли. Однако, операторская деятельность летчиков-испытателей при управлении "ВИ-ЛК" была психологически крайне напряженной с достижением предельной частоты пульса 190-230 ударов в мин, дыхания 36-50 циклов в мин, но полетное задание успешно выполнялось.

По медико-психологической тематике проводилось специальное изучение возможности проведения межпланетной экспедиции на пилотируемом корабле с искусственной силой тяжести (ИСТ) (ответственные исполнители: от ЛИИ – Л.А. Китаев-Смык, от ОКБ-1 – В.А. Корсаков, от ИМБП – Р.Р. Галле). В ЛИИ был создан наземный динамический имитатор корабля (вращающийся стенд-квартира диаметром 20 м) для экипажа из 2-3 человек [6,7]. При многонедельном гравитационном дистрессе у 72 добровольцев исследовали эстетические способы рекреации творческих способностей при образно-цветовых, музыкальных, вербально-текстовых воздействиях; изучали возникновение уравновешивающей компенсации «дружбы/неприятя» в малых группах; разрабатывали санитарно-гигиенические мероприятия для длительной изоляции экипажа, находящегося в состоянии непрерывного дистресса в течение 3-36 суток создания ИСТ [6,7,8,12]. Основные результаты по психофизиологии гравитационного

стресса и проблеме космической болезни движения, полученные на стенде «Орбита» в период с 1965 по 1974 годы, отражены в монографиях Л.А. Китаева-Смыка и А.М. Клочкова [3,6].

Психологические и культурологические аспекты деятельности экипажа в условиях стендового моделирования искусственной силы тяжести до сих пор не потеряли свою актуальность и были с интересом восприняты на международных конференциях [11, 12].

Выполненные в ЛИИ на начальном этапе создания пилотируемых космических аппаратов медико-биологические и психофизиологические исследования с применением наземных стендов и летающих лабораторий опередили время, но послужили надёжным фундаментом для последующего формирования методологии тренировок кандидатов в космонавты. Полученные в исследованиях результаты использовались для специальной подготовки летчиков-космонавтов по несостоявшейся лунной программе. Они, безусловно, сохранят актуальность на протяжении XXI века при возвращении к медицинским проблемам обеспечения безопасности пилотируемых лунных и марсианских экспедиций.

Литература:

1. Строев Н.С., Шевченко В.А. Дорога в космос проходила через ЛИИ. Жуковские вести, №17 (228), 11 апреля 1996, с. 4-6.
2. Китаев - Смык Л.А. Психология стресса. М.: "Наука", 1983 - 143 с.
3. Клочков А.М. Физиологические исследования. Научно-технический сборник «Летные исследования и испытания». М.: "Машиностроение", 1993, с.337-342.
4. Китаев-Смык Л.А., Тимофеев Н.Н., Голицын В.А., Филипенков С.Н. Результаты деятельности отдела авиационной и космической медицины ЛИИ по изучению летного труда при воздействии на летный состав факторов авиационных и космических полетов (к 50-летию отдела авиационной и космической медицины ЛИИ). Сборник тезисов: 8-ая Международная научно-практическая конференция "Пилотируемые полеты в космос". 2009 г. Звездный городок, с. 293 – 294.

5. Берестов Л.М., Горин В.В., Потоцкий И.В., Фаворова Г.Н., Филипенков С.Н. Исследования по выбору параметров системы ручного управления посадкой пилотируемого космического аппарата на поверхность Луны. Сборник тезисов конференции Международной академии астронавтики – Российской академии космонавтики «Космос для человечества». Королёв Московской области, 2008, с. 137-138
6. Китаев - Смык Л.А. Психология стресса. Психологическая антропология стресса. М.: "Академический проект", 2009 - 943 с.
7. Китаев-Смык Л.А., Филипенков С.Н. Предварительные психологические, физиологические и эргономические исследования в ЛИИ им. М.М.Громова на раннем этапе подготовки лунной и межпланетной экспедиций. «Полёты в космос. История, люди, техника». Материалы научно-практической конференции, Звездный городок, ИИЕТ РАН. М., 2014, с. 52-53.
8. Филипенков С.Н., Китаев – Смык Л.А., Тимофеев Н.Н. Психфизиологические итоги летных экспериментов по отработке элементов лунной и межпланетной экспедиций. Материалы XXXIII академических чтений «Актуальные проблемы российской космонавтики», 2009, с. 568 – 571.
9. Горин В.В. Исследования по выбору некоторых параметров системы ручного управления посадкой космического аппарата на поверхность Луны. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н., ЛИИ МАП, Жуковский, 1972, с. 4-161
10. Барер А.С. Предел переносимости. Том II. Человек и атмосфера. Радис-РРЛ, 2014, с. 43-91.
11. Китаев - Смык Л.А., Голицин В.А., Мокеев В.Д., Софин В.А., Филипенков С.Н. Установка "Орбита": История разработки, технические характеристики и перспективы продолжения моделирования искусственной тяжести. Сборник тезисов: 6-я международная конференция "Пилотируемые полеты в космос". Звездный городок, 2005, с. 237-238.
12. Китаев-Смык Л.А., Филипенков С.Н. Психологические аспекты деятельности экипажа при моделировании искусственной силы тяжести на стенде «Орбита» («Марс»). Сборник материалов «Международный симпозиум по результатам экспериментов, моделирующих пилотируемый полет на Марс (Марс-500)». М.: ГНЦ РФ-ИМБП РАН, 2012, с. 29-30.

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭВОЛЮЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ

*Кондрат А.И., Орешкин Г.Д., Шуров А.И., Степанов Э.Н. ФГБУ
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звёздный городок*

В ходе развития сферы космической деятельности и пилотируемой космонавтики шел процесс создания и становления новой общности людей – профессионального сообщества специалистов по подготовке космонавтов на национальном, затем на международном уровнях, формировались новые отношения, социальные структуры, внутренние и внешние связи, профессиональные ценности и профессиональная культура.

Ключевая роль в процессе становлении профессионального сообщества специалистов по подготовке космонавтов принадлежит государству, которое определяет цели, «правила игры», организует и финансирует программы пилотируемых космических полетов.

Деятельность профессионального сообщества специалистов по подготовке космонавтов является важной частью иерархической организационно-технологической и социальной системы и сосредоточена в Центре подготовке космонавтов имени Ю.А. Гагарина (ЦПК).

В данном докладе мы рассмотрим исторические аспекты эволюции группы (части сообщества) специалистов, непосредственно проводящих обучение космонавтов по техническим системам.

Группа специалистов, непосредственно проводящая обучение космонавтов по техническим системам, исторически сформировавшаяся на основе профессионального сообщества ЦПК, в настоящее время все более и более концентрируется собственно в 1 управление ЦПК.

Несмотря на наличие большого количества научных работ по пилотируемой космонавтике, исследования, дающие целостное представление о роли и месте группы специалистов, непосредственно проводящих обучение космонавтов в структуре космической отрасли, о факторах и условиях, определяющих ее деятельности, не проводились.

Это можно объяснить тем, что многие годы тематика, связанная с анализируемой проблемой, была закрытой. Она изучалась, как правило, в контексте технического, реже исторического анализов. Важно подчеркнуть целевую направленность деятельности группы не только как механизма реализации его основной задачи – успешной подготовки космонавтов, но и как социальной группы, соответствующей объективной потребности общества в формировании ценностных ориентаций специалистов.

Априори принять на работу в ЦПК специалистов необходимого уровня не представляется возможным, поскольку ни одно высшее учебное заведение СССР и РФ такой подготовкой не занимается. В течение всего времени существования отечественной пилотируемой космонавтики специалистов готовили (переучивали) в ЦПК, как принято говорить, «без отрыва от производства» (подготовки космонавтов), поэтому практически речь идет о репрофессионализации.

Репрофессионализация – это длительный и сложный процесс перехода личности от одной профессии к другой на основе уже приобретенных профессиональных и личностных качеств. Этот процесс включает в себя выбор новой профессии, овладение ею, формирование стратегии новой профессиональной деятельности и ее реализацию на основе имеющегося у человека опыта, знаний, навыков, образования, потребностей в личном и профессиональном развитии.

Репрофессионализация у будущих специалистов, непосредственно проводящих обучение космонавтов, начинается на стадии устройства на работу в ЦПК.

Отбор специалистов, непосредственно проводящих обучение космонавтов	
На заре пилотируемой космонавтики (военнослужащий МО)	В настоящее время (соискатель должности)
Закрытый отбор по ведомствам, с выездом руководителей ЦПК в учебные заведения.	Открытый конкурс, соискатель приезжает сам.
Рекомендации и служебные характеристики от руководителей ведомств, личное общение с руководителями.	«Резюме», написанное претендентом собственноручно.
Образование: высшее (средний балл не ниже 4,5), собеседование в ведомстве с несколькими соискателями.	Образование: высшее, собеседование. Профессиональная компетентность: - осведомленность в области истории мировой и отечественной космонавтики; - общие знания в области основ пилотируемой космонавтики.
Опыт службы не обязателен.	Опыт работы не обязателен.

Рассмотрим основные организационные мероприятия по созданию, становлению и модернизации ЦПК, влияющие, по нашему мнению, на эволюцию группы специалистов, непосредственно проводящих обучение космонавтов.

Для успешного решения вопроса о полете человека в космос С.П. Королев считал необходимым создание Центра для подготовки космонавтов. Вместе с Главнокомандующим военно-воздушных сил (ВВС) Главным маршалом авиации К.А. Вершининым он ходатайствовал перед правительством о его формировании.

(1) 11 января 1960 года Главкомандующим ВВС была издана директива № 321141 о формировании специальной воинской части, задачей которой была подготовка космонавтов. Впоследствии эта часть была преобразована в Центр подготовки космонавтов ВВС. Этой директивой был установлен срок окончания формирования ЦПК ВВС – 25 марта 1960 года. Первым начальником ЦПК ВВС был назначен полковник медицинской службы Е.А. Карпов – видный специалист в области авиационной медицины. В штате ЦПК ВВС были предусмотрены: управление, 20 должностей слушателей-космонавтов, отдел подготовки космонавтов, учебно-тренировочный отдел, отдел материально-технического обеспечения, взвод охраны и клуб.

(2) Летом 1960 года ЦПК из маленького двухэтажного здания у метро "Динамо» передислоцировался в Подмосковье (район, где в настоящее время находится Звездный городок).

Целью космического полета первого космонавта была проверка возможности пребывания человека в космосе на специально оборудованном корабле. Казалось бы, ограниченная с точки зрения задействования человека в работе с бортовыми системами цель должна была определить ограниченность подготовки человека к первому полету. Но, несмотря на это, Главный конструктор С.П. Королев требовал, чтобы в ходе космических полетов космонавт понимал функционирование систем космического аппарата. Поэтому, начиная уже с первых дней, подготовке космонавтов к работе с бортовыми системами придавалось особое значение и уделялось особое внимание.

Подготовка космонавтов к первому полёту проводилась в период с 16 марта 1960 года по 12 апреля 1961 года.

Программа обучения и тренировок слушателей-космонавтов была разработана ГНИИИА и КМ и ЦПК ВВС, утверждена ГК ВВС и председателем Межведомственного НТС АН по космическим исследованиям.

В программу входили:

- ознакомительно-тренировочные полёты на самолёте в условиях невесомости;

- парашютная подготовка;
- (Полёты на невесомость на самолёте УТИ МИГ-15 и парашютные прыжки проводились на базе Государственного научно-испытательного института (ГК НИИ) ВВС)
- Общефизическая подготовка (в ЦПК);
 - Изучение объекта «Восток-ЗА» (проходило в ОКБ-1 ГКОТ, практические тренировки на учебном тренажёре в ЛИИ МАП);
 - Специальная теоретическая подготовка (проводилась специалистами различных институтов Академии наук СССР), куда помимо общетехнических дисциплин входили:
 - ракетная и космическая техника;
 - конструкция объекта «Восток-ЗА»;
 - космическая и авиационная медицина и обеспечение жизнедеятельности в космическом полете;
 - специальный курс астрономии;
 - специальный курс геофизики;
 - специальный курс киносъёмки.

Кроме того, на стартовом комплексе были организованы занятия и консультации по изучению корабля «Восток-ЗА» и его систем.

Необходимо подчеркнуть, что данная программа, содержащая определенный перечень направлений подготовки, получила в дальнейшем свое развитие (до видов подготовки) и выполняется и в настоящее время.

(3) 6 января 1961 года Главком ВВС подписал приказ о назначении комиссии по приему выпускных экзаменов у первых шести слушателей-космонавтов (Председателем комиссии был назначен генерал-лейтенант авиации Н.П. Каманин, который с ноября 1960 года возглавил все работы по освоению космоса, проводимые в ВВС).

(4) 13 марта 1961 года Главком ВВС подписал приказ о закреплении за ЦПК самолета Ту-104, оборудованного для полетов на невесомость и приказ о проведении испытаний в ГК НИИ ВВС двух самолетов Ил-14, оборудованных пеленгаторами КВ-

диапазона для поиска приземляющихся кораблей и космонавтов.

(5) С 01.01.1961 года директивой ГК ВВС № 375010 от 24.12.60 года для ЦПК ВВС введен в действие новый штат, по которому в Центре впервые появились подразделения под наименованием «Отряд космонавтов» и «Отряд слушателей-космонавтов». Общая численность Центра была увеличена.

В декабре 1961 года Президиум ЦК КПСС одобрил предложение о наборе 60 новых космонавтов, в том числе 5 женщин.

(6) С 1 января 1963 года Центр в соответствии с директивой Главкома ВВС № 328243 от 19 ноября 1962 года переведен на новый штат, в котором было предусмотрено наличие в Центре двух отрядов космонавтов и отряда слушателей-космонавтов.

(7) В 1963 году специалисты ЦПК начали проводить теоретическую (техническую) подготовку по системам кораблей «Восток» и «Восход» с участием летчиков-космонавтов Ю.А. Гагарина и А.Г. Николаева.

(8) 8 марта 1963 года маршал авиации С.И. Руденко дал указание о подготовке плана строительства городка космонавтов на 1000 жителей рядом с ЦПК.

(9) С 07.10.1965 года ЦПК ВВС переименован в 1 Центр подготовки космонавтов, что придало ему новый межведомственный статус.

(10) Увеличение численности личного состава Центра, а также увеличение объема подготовки космонавтов потребовали создания в 1 ЦПК политического отдела, который был создан на основании директивы ГШ ВВС № 604736 от 21.04.1965 года для организации политико-воспитательной работы с личным составом.

С 1966 года специалистами Центра началось проведение подготовки по программе испытаний и серийных полетов с группой космонавтов по программе пилотируемых космических кораблей типа «Союз».

Расширение задач подготовки космонавтов потребовало создания в ВВС новых подразделений.

(11) Во исполнение директивы ГШ ВВС № 1059540 от 18.03.1967 года приказом ГК ВВС от 23.03.1967 года № 0218 на аэродроме «Чкаловский» был создан 70-й отдельный испытательный тренировочный авиационный полк особого назначения (ОИТАПОН).

Одновременно с подготовкой по программе пилотируемых космических полетов на кораблях «Союз» в 1966-1971 годах Центр вел подготовку космонавтов по программам полетов на других типах космических аппаратов.

Так, с 1966 по 1968 годы осуществлялась подготовка группы космонавтов для выполнения длительного пилотируемого полета (до десяти суток) на корабле типа «Восход». В эти же годы была сформирована группа космонавтов для подготовки по программе авиационно-космической системы «Спираль», а также группа по программам облета и посадки на Луну.

Теоретическую подготовку групп осуществляли преподаватели механико-математического факультета МГУ, подготовку по устройству бортовых систем – разработчики эскизного проекта – специалисты НПО «Энергия». Совершенно новой дисциплиной стало изучение вычислительной техники.

Особенно широко была развернута подготовка группы по использованию системы автономной навигации, основой которой являлась бортовая ЭВМ, разработанная специально для обеспечения лунной программы.

С космонавтами групп проводились специальные практические занятия в Бюраканской (Армения) и Абастуманской (Грузия) астрономических обсерваториях, а для закрепления навыков опознавания созвездий южного полушария были организованы тренировки в районе экватора (г. Могадишо, Сомали). Эти занятия готовили и проводили инструкторы-штурманы из состава ЦПК.

Работы по лунным программам продолжались до начала 70-х годов, а затем были прекращены.

27 марта 1968 года человечество потеряло космонавта Земли номер один – Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР,

полковника Юрия Алексеевича Гагарина, который погиб при выполнении тренировочного полета на самолете УТИ МиГ-15 вместе с командиром полка, Героем Советского Союза, полковником В.С. Серегиним.

В целях увековечивания памяти о космонавте номер один Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 30 апреля 1968 года 1 Центру подготовки космонавтов было присвоено имя Ю.А. Гагарина.

В 1969 году в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 28.11.1968 года № 932-331 и приказом МО СССР № 003 от 07.01.1969 года (директивы ГШ № орг/9/86755 от 30.01.1969 года и ГШ ВВС № 410510 от 28.02.1969 года 1 ЦПК имени Ю.А. Гагарина был преобразован в 1 Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов (1НИИЦПК) имени Ю.А. Гагарина с правами и статусом НИИ первой категории.

(12) Новый штат центра был введен в действие с 1 апреля 1969 года. Организационная структура Центра включала два управления по подготовке космонавтов:

1 управление – подготовки космонавтов, летно-космических испытаний и применения пилотируемых космических летательных аппаратов. В состав управления входило семь отделов. Группы космонавтов находились в первых четырех отделах в соответствии с направлениями подготовки по различным пилотируемым космическим программам.

3 управление – специальных медицинских исследований, испытаний и подготовки космонавтов. В состав управления входило пять отделов.

После образования ЦПК в 1969 году в 1 НИИЦПК имени Ю.А. Гагарина подготовка космонавтов проводилась по четырем программам. Первый отдел занимался подготовкой космонавтов к выполнению полета на транспортных кораблях и орбитальных станциях. В 1970 году в отделе была создана группа из 5 человек для подготовки по научным экспериментам, которая впоследствии была преобразована в самостоятельное отделение, а позднее в отделы по научным и прикладным экспериментам.

Задачи подготовки по ракетно-космической системе «Алмаз» решал второй отдел. «Лунной» программой, вплоть до ее закрытия, занимался третий отдел. Четвертый отдел занимался перспективными разработками многоцветных космических кораблей. После закрытия лунного и прикладного направления космических программ первый и второй отделы были преобразованы в:

- отдел подготовки космонавтов на комплексных и специализированных тренажерах. В него вошли методисты-инструкторы первого и второго отделов;

- отдел инженерной подготовки. В него вошли инженерные отделения первого и второго отделов.

В 1969-1972 годах было положено начало разработки учебных пособий, конструктивных и электрологических схем, что обеспечивало, наряду с теоретическим изучением конструкции пилотируемых космических аппаратов (ПКА), бортовых систем и оборудования, правил их эксплуатации и проведение практических занятий по закреплению теоретических знаний.

В конце 1969 года было принято решение о расформировании женского отряда.

(13) В 1970 и 1972 годах происходили организационно-штатные мероприятия, в результате которых в штат Центра был включен музей (директива ГШ от 03.02.1972 года № 314/6/0563, директива ГШ ВВС от 17.02.1972 года № 123/3/0187) с персоналом в количестве трех служащих.

Во 2 управление был включен сформированный как самостоятельный в 1969 году отдел испытаний средств жизнеобеспечения, комплекса средств спасения и подготовки космонавтов. В составе управления стало шесть отделов и два отделения: отделение испытаний кино- и фотоаппаратуры и обеспечения подготовки космонавтов отделение электросиловых и компрессорных установок.

С увеличением количества полетов и их продолжительности начал проявляться интерес к космическим исследованиям. Уче-

ные различных направлений приступили к проведению экспериментов на борту ПКА. Разрабатывалась научная аппаратура (НА) для последующей установки ее на ПКА. Эксперименты стали классифицировать по различным направлениям научных исследований.

Каждый постановщик эксперимента проводил подготовку по своей программе и методике. Такое положение было приемлемо до тех пор, пока число экспериментов было сравнительно невелико. По мере роста объема и сложности экспериментов стали проявляться недостатки такой системы. Например, к подготовке экипажей станции «Салют-1» привлекалось более 100 специалистов из научных организаций, что вносило серьезные трудности в процесс обучения.

В мае 1972 года было подписано соглашение между СССР и США о совместном космическом полете по международной экспериментальной программе «Аполлон» - «Союз». Впервые специалистам и космонавтам Центра пришлось проводить подготовку своих и американских экипажей к космическому полету не только на своей базе, но и на базе участников проекта «ЭПАС» с американской стороны. В целях изучения английского языка космонавтами и специалистами по их подготовке директивой ГШ ВВС от 29.11.1972 года в штат Центра была включена группа преподавателей численностью шесть человек.

Изменения в объемах и задачах подготовки космонавтов требовали и изменения структуры Центра.

(14) С 01.05.1974 года Центр был переведен на штат № 20/301 (директива ГШ ВВС № 123/3/0240 от 11.03.1974 года).

(15) Перед Центром были поставлены новые задачи по международному сотрудничеству в области пилотируемых полетов. Эти задачи требовали изменения структуры отряда космонавтов и создания в структуре Центра своего подразделения на космодроме Байконур, что и было реализовано внесением изменений и дополнений в штат Центра в соответствии с директивами ГШ № 314/8/0898 и ГШ ВВС от 26.08.1975 года № 123/3/0885.

В 1975 году было организовано самостоятельное отделение для подготовки космонавтов к выполнению научных экспериментов и космической навигации.

(16) Осенью 1976 года в Центр прибыла первая группа кандидатов на полеты по программе «Интеркосмос» из социалистических стран (ЧССР, ГДР и ПНР) и приступила к подготовке к космическим полетам с изучения русского языка и основ космической техники. В 1978 году в Центр прибыла вторая группа для подготовки к космическим полетам, состоящая из представителей НРБ, ВНР, СРВ, Кубы, МНР и СРР.

(17) Расширение задач исследований и усложнение научной аппаратуры требовали укрепления подразделения для подготовки космонавтов к выполнению научных экспериментов. Поэтому в 1979 году отделение по подготовке космонавтов к проведению визуально-инструментальных наблюдений было введено в состав отдела прикладных исследований.

(18) Ввод в эксплуатацию в 1980 году гидролаборатории позволил значительно повысить качество подготовки космонавтов к внекорабельной деятельности, что обеспечило под руководством наиболее опытных инструкторов-методистов успешное выполнение работ в открытом космосе по сборке и обслуживанию орбитальных комплексов «Салют» и «Мир».

(19) 20 февраля 1986 года выведена на орбиту пилотируемая станция «Мир».

(20) С 1 октября 1986 год в соответствии с директивой ГШ ВВС от 26.09.86 г. № 123/3/01030 Центр вновь перешел на новый штат.

(21) В 1988 году из штата Центра было исключено как самостоятельное 3 (медицинское) управление; его функции, тематику и численность передали в 1 управление.

Организовано новое 3 управление – специальной подготовки космонавтов, испытаний и применения многоцветной космической системы и авиационно-космической системы (АКС), прикладных работ и экспериментов в космосе (в составе 7 отделов).

Затем работы по этой программе были приостановлены, но подготовка космонавтов в Центре продолжалась до 1995 года.

(22) В 1990 году в соответствии с директивой ГШ ВВС № 123/3/064 от 15.01.90 г. 1 НИИЦПК имени Ю.А. Гагарина был переименован в 1 НИИЦПК МО имени Ю.А. Гагарина.

(23) В 1991-1994 годах в Центре проводились организационно-штатные мероприятия, в результате которых был исключен политический отдел и создано отделение по работе с личным составом, а затем по воспитательной работе. Отряд космонавтов перешел на штатную структуру, которую утверждает начальник Центра.

С 1992 года в отделе стала проводиться подготовка космонавтов по НЭ в области экологии и природоведения.

(24) В целях повышения эффективности использования научно-технического потенциала Российской Федерации в области пилотируемых космических полетов и подготовки космонавтов для обеспечения выполнения Федеральной космической программы и международных обязательств России и в соответствии с Распоряжением Президента Российской Федерации от 06.06.1995 года № 269-РП и постановлением Правительства Российской Федерации от 15.05.1995 года № 478 на базе 1 НИИЦПК МО имени Ю.А.Гагарина и 70 ОИТАПОН имени В.С. Серегина был создан Российский государственный научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов (РГНИИЦПК) имени Ю.А. Гагарина. Центр был переведен на новый штат с содержанием вне численности Вооруженных Сил (Указ Президента РФ от 11.11.1995 года № 1130).

В этот период РГНИИЦПК продолжал подготовку космонавтов по программе орбитального комплекса «Мир», которую ежегодно в среднем проходили 12 экипажей основных экспедиций. Кроме того, совместно с НАСА (США) выполнялась космическая программа «Мир-Шаттл» и развивалось сотрудничество с европейскими странами, астронавты которых проходили подготовку и осуществляли космические полеты на станцию «Мир».

С 1996 года начала складываться основная кооперация стран, участвующих в создании Международной космической станции (МКС). В рамках этой программы РГНИИЦПК отводилась ведущая роль в подготовке международных экипажей для осуществления полетов по развертыванию и эксплуатации МКС.

2. В связи с работами по программе МКС для подготовки космонавтов и специалистов Центра по английскому и астронавтов по русскому языкам в состав отдела планирования подготовки была включена языковая лаборатория. Также для обучения русскому языку астронавтов на постоянной основе стали привлекаться преподаватели Российского университета дружбы народов.

Задействование в подготовке специалистов большого числа различных организаций и ведомств требует от Центра как от организации, отвечающей за подготовку космонавтов в целом, значительных усилий по координации их деятельности.

(25) В соответствии с распоряжением Правительства РФ от **1 октября 2008 года** № 1435-р в ведении Федерального космического агентства создано федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина» (ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»). С 1 июля 2009 года РГНИИЦПК имени Ю.А. Гагарина был ликвидирован как войсковая часть.

В состав 1 управления (научно-исследовательского испытательного, отбора и подготовки космонавтов к летным испытаниям и эксплуатации пилотируемых космических аппаратов, к выполнению программ научно-прикладных исследований и экспериментов (НПИиЭ) в космосе, работ в космосе в интересах обороны страны и безопасности государства, разработки методик и учебно-методических средств подготовки, управления космическими полетами и обеспечения безопасности деятельности космонавтов в полете) в соответствии с вновь созданной организационно-штатной структурой вошло 8 отделов, научно-методическая лаборатория (НМЛ) и организационно-плановое отделение.

(26) В октябре 2010 года управление вновь подверглось организационно-штатным мероприятиям. Подготовка по НПИиЭ и НМЛ была передана в созданное 5 (научное) управление, а в 1 управление из 2-го перевели подготовку космонавтов по системам жизнеобеспечения транспортных пилотируемых кораблей и орбитальных станций.

В соответствии с хроникой событий специалисты ЦПК начали проводить техническую подготовку с 1963 года. Однако можно считать, что формирование группы специалистов, обучающих космонавтов, началось с момента организации 1 управления в 1969 году.

С 1969 год по 2014 год включительно через службу и работу в 1 управлении прошло 728 сотрудников, из них женщин - 97 (13,3%). Через группу прошло 392 сотрудника, из которых 34 были женщины (8,7%).

Таким образом, мы рассмотрели эволюцию численного и гендерного состава группы, выполняющей подготовку космонавтов по техническим системам.

Литература:

1. Береговой Г.Т., Богдашевский Р.Б., Григоренко В.Н., Почкаев И.Н. Космическая академия. – М., Машиностроение, 1993. – 224с.
2. Власенков С.П. и др. Этапы становления и развития 1 управления подготовки космонавтов (краткая историческая справка). Брошюра. – Звездный городок, 2014. – 28с.
3. Иванова Л. В., Кричевский С.В. Сообщество космонавтов «URSS». – Москва, 2013.
4. История Центра. Этапы развития Центра – [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.gctc.ru/main.php?id=242.

РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ В СИСТЕМЕ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ

*Орешкин Г.Д., Степанов Э.Н., Кондрат А.И., Шуров А.И. ФГБУ
«НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, Звёздный городок*

В настоящее время в России система космического мониторинга опасных ситуаций представляет собой комплекс средств, состоящий из орбитальной группировки космических аппаратов (КА) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и российского сегмента Международной космической станции.

На сегодняшний день российская орбитальная группировка космических аппаратов (КА) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) [1-4] состоит из нескольких активно функционирующих спутников: «Ресурс-ДК1», «Метеор-М» № 1, «Электро-Л» № 1, «Канопус-В» № 1, «Ресурс-П» №1, «Метеор-М» № 2, "Ресурс-П" № 2, которые были введены в эксплуатацию в период с 2006 по 2014 годы. Краткие характеристики КА ДЗЗ России приведены в таблице 1. К концу 2015 года планируется довести состав орбитальной группировки до восьми КА, а уже в 2016 году – до одиннадцати.

Их основное назначение состоит в информационном обеспечении подразделений Роскосмоса, МЧС России, Минобороны, Минприроды России, Росгидромета, РАН и других заинтересованных ведомств, заключающемся в решении широкого спектра задач в интересах различных сфер деятельности Российской Федерации. Съёмки ведутся в панхроматическом, гиперспектральном и многоканальном мультиспектральном режимах. Со временем мультиспектральная съёмка даёт уникальную возможность «видеть» один и тот же участок поверхности Земли в разных спектральных диапазонах (от ультрафиолетового до теплового и радиоволн). Следует отметить, что спектрометрические

методы служат базой для нахождения и анализа разнообразных поисковых признаков.

Несмотря на то, что представленная орбитальная группировка КА выполняет широкий спектр задач, наряду с этим космический мониторинг осуществляют российские экипажи с борта Международной космической станции (МКС). Технические и аппаратурные возможности российского сегмента (РС) МКС позволяют проводить исследования по изучению земной поверхности, основанные на неконтактной регистрации электромагнитного излучения земной поверхности в различных диапазонах спектра, а также распознавать объекты или ситуации, попадающие в поле обзора, и определять их положение в пространстве. Мониторинговый режим работы космических средств позволяет получать информацию о природно-экологическом состоянии окружающего региона в режиме прямой съемки и передачи информации, что очень важно при решении задач, связанных с экологической обстановкой.

Экологический мониторинг с борта РС МКС проводится в рамках космических экспериментов (КЭ) «Экон-М» (экологическое обследование районов деятельности различных объектов, постановщик КЭ – ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»), «Ураган» (экспериментальная отработка наземно-космической системы мониторинга и прогноз развития природных и техногенных катастроф, постановщик КЭ – ОАО «РКК «Энергия имени С.П. Королева») и др.

Выполнение экспериментов осуществляется с помощью цифровых полноформатных зеркальных фотокамер Nikon D3s (2 шт.), Nikon D3x (3 шт.) и Nikon D800i (1 шт.), имеющих эффективное число пикселей ПЗС-матрицы 12,1; 24,5 и 36 млн. соответственно.

Данные фотокамеры на борту РС МКС используются с различными фотообъективами: SIGMA (фокусное расстояние 300-800 мм, 2 шт.); AF-S Nikkor (фокусное расстояние 600 мм, 2 шт.). При использовании объектива AF-S Nikkor с телеконвертором Nikon TC-20E (2 шт.) фокусное расстояние увеличивается до 1200 мм, а совместно с TC-17E (2 шт.) – до 1000 мм.

Использование объективов с различным фокусным расстоянием позволяет выполнять как крупномасштабную, так и детальную съёмку наземных объектов.

Выполнение КЭ «Ураган» сопровождается использованием в качестве научной аппаратуры фотоспектральной системы (ФСС), рабочий спектральный диапазон модуля спектрорадиометра которой составляет 350-1050 нм. Спектральное разрешение спектрорадиометра ФСС достигает 2 нм.

В связи с тем, что в настоящее время в Российской Федерации существует дефицит данных ДЗЗ по причине отсутствия необходимой орбитальной группировки КА, то для частичного удовлетворения информационных потребностей государственных и частных организаций России и иностранных государств по решению Роскосмоса создана система оптико-электронных модулей мониторинга поверхности Земли, которая установлена на РС МКС. Система состоит из двух оптико-электронных модулей высокого и среднего разрешения с различными режимами съёмки. Модуль высокого разрешения размещен на подвижном манипуляторе, что позволит осуществлять как традиционную кадровую съёмку, так и высоко-детальную видеосъёмку с пространственным разрешением около 1,1 м. Всего за виток возможно 18 включений продолжительностью около минуты с частотой 3,25 кадра в секунду. Оптико-электронный модуль среднего разрешения предназначен для съёмки земной поверхности в мультиспектральном диапазоне (в том числе и ближнем красном) с разрешением 5,5 м и шириной полосы захвата около 47 км. Камера может производить непрерывный круглосуточный мониторинг, меняя коэффициент компрессии при съёмке водной и неосвещенной части земной поверхности. Реализация такого режима позволяет накопить уникальный банк данных ДЗЗ.

Несомненным преимуществом данной системы оптико-электронных модулей является возможность её технического усовершенствования в процессе эксплуатации, а также проведения оперативного ремонта оборудования силами экипажа МКС в случае

выявления неисправностей или возникновения нештатных ситуаций.

В отличие от представленных выше спутников МКС осуществляет свой полет на высотах до 450 км. Другой особенностью МКС является малое наклонение орбиты – $51,6^\circ$ (для сравнения с орбитальной группировкой КА ДЗЗ России: у четырех КА – более 97° , у КА «Ресурс-ДК1 – более 70° , у КА «Электро-Л» № 1 – около 0°). Очевидно, что меньшее наклонение орбиты ограничивает зону покрытия МКС как по северной, так и южной широте. Этого вполне достаточно для выполнения многих задач, за исключением мониторинга северной части России.

Роль и место РС МКС как пилотируемого космического аппарата в системе космического мониторинга Земли могут быть определены путем сравнительного анализа возможностей и ограничений беспилотных и пилотируемых КА, используя показатели эффективности операций ДЗЗ, к которым относятся: объем получаемой информации, производительность, качество снимков, точность их пространственно-временной привязки, спектральные диапазоны аппаратуры ДЗЗ, оперативность доставки информации потребителю, сроки существования КА, ремонтпригодность, энергопотребление, стоимость. Показатели эффективности существенно зависят от облачности, соотношения протяженности освещенного и теневого участков орбиты, азимута и угла Солнца над горизонтом в подспутниковой точке, состояния атмосферы. На качество космических снимков влияет не только ТТХ аппаратуры и режимы съемки, но и наличие в кадре изображений облачности, компоновка кадра, расположение информационной зоны, выбора угла и момента съемки [1].

Фотоснимки, полученные со спутников, не обеспечивают в полной мере потребности Заказчиков из-за некоторых ограничений, к которым можно отнести компоновку кадра, расположение информационной зоны, выбора угла и момента съемки и др., а также не выполнение регистрации заданного объекта при наличии в кадре изображений облачности.

Одним из недостатков орбитальной группировки КА ДЗЗ, с точки зрения использования полученной информации, является отсутствие единого информационного банка данных по причине принадлежности этих КА различным ведомствам. Другими словами, ведомство не имеет прямого доступа к информации, полученной со спутников, не принадлежащих ему. Не возможность ремонта, модернизации и замены аппаратуры в связи с ее отказом или совершенствованием также является значительным недостатком беспилотных КА.

К основным преимуществам в выполнении задач мониторинга объектов (по сравнению с автоматическими КА) можно отнести следующие свойства (операции), реализуемые благодаря присутствию на борту экипажа [1]:

- обзорность (радиус зоны эффективного обнаружения малоразмерных объектов равен высоте полета ПКА);

- оперативность (в режиме свободного поиска);

- возможность поиска и фотосъемки подвижных объектов и объектов с неизвестными априори координатами;

- возможность наблюдения с помощью оптических средств, имеющих переменную кратность увеличения;

- возможность наблюдения объекта на пролете под различными ракурсами (в пределах угла порядка 90°);

- возможность выбора типа фотокамеры и сменного объектива в широком диапазоне изменения фокусного расстояния (от широкоугольного до сверхдлиннофокусного);

- возможность сопровождения и непрерывного наблюдения объекта на участке пролета;

- гибкость в выборе средств, способа наблюдения и параметров фотосъемки;

- возможность выбора в сюжете съемки информативной зоны, содержащей дешифровочные признаки объекта и наведения на него центра кадра;

- возможность фотосъемки в разрыв облаков с выбором наиболее благоприятного момента съемки;

возможность выявления изменений в ранее наблюдаемом объекте и принятие решения на их фотосъемку;

возможности зрительного анализатора космонавта, позволяющие получать информацию, которую трудно зафиксировать инструментально:

устойчивость к изменению внешних факторов и помехам;

возможность ручного управления фокусировкой и другими параметрами фотокамеры, когда ее автоматизированные подсистемы работают с ошибками;

возможность использования априорной информации и косвенных признаков для обнаружения и распознавания объекта;

оперативность первичной обработки и селекции полезной информации для передачи по каналам связи потребителю.

На основании вышеизложенного можно заключить:

1. В настоящее время МКС занимает важное место в системе космического мониторинга опасных ситуаций.

2. Представленные средства системы космического мониторинга (пилотируемые и беспилотные космические аппараты) имеют свои достоинства и недостатки и только совместное их использование позволит получить необходимую и достаточную информацию для удовлетворения потребностей различных ведомств России. Вся информация, полученная космическими средствами, должна располагаться в едином информационном банке данных и быть доступна для соответствующих ведомств Российской Федерации при решении широкого спектра задач в интересах различных сфер ее деятельности.

Литература:

1. Жуков В.М. К вопросу о роли и месте ПКА в системе космического мониторинга Земли – Пилотируемые полеты в космос № 2(2) 2011, Звездный городок.

2. Федеральное космическое агентство. Дистанционное зондирование Земли. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.federalspace.ru/356/>.
3. РИА-новости. РИА-наука. Лучший российский спутник ДЗЗ «Ресурс-П» №2 выведен на орбиту. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ria.ru/space/20141226/1040367300.html#ixzz3TOfQqYpG>.
4. РКЦ «Прогресс». Новости. Космический аппарат «Ресурс-П» №2 выведен на рабочую орбиту. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.samspace.ru/news/press_relizy/5284/.
5. Центр управления полетами. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mcc.rsa.ru/>.

Таблица 1. Краткая характеристика орбитальной группировки космических аппаратов ДЗЗ России

Орбитальная группировка космических аппаратов ДЗЗ России									
Общие сведения	Ресурс-ДК1	Метеор-М № 1	Электро-Л № 1	Канопус-В № 1	Ресурс-П № 1	Метеор-М № 2	Ресурс-П № 2		
Дата запуска	2006	2009	2011	2012	2013	2014	2014		
Тип орбиты	Эллиптическая	Солнечно-синхронная	Геостационарная (точка стояния – 768 в.д.	Круговая солнечно-синхронная	Околополюсная солнечно-синхронная	Солнечно-синхронная	Околополюсная солнечно-синхронная		
Высота орбиты, км	361-604	832	32000	510-675	475	832	467-499,6		
Наклонение орбиты, град.	≈ 70	≈ 98	0	≈ 98	≈ 97	≈ 98	≈ 97		
Назначение	Природопользование, хозяйственная деятельность, топографическое и тематическое картографирование, составление кадастров природных ресурсов, контроль ЧС, выполнение научных исследований	Гидрометеорологическое	Гидрометеорологическое и теломониторинг изменения климата	Мониторинг ЧС	Природопользование, хозяйственная деятельность, топографическое и тематическое картографирование, мониторинг ЧС, инвентаризация природных ресурсов	Гидрометеорологическое	Инвентаризация и мониторинг природопользования, контроль хозяйственной деятельности в сельской, лесной, рыбной, водной и других отраслях хозяйства, мониторинг ЧС и оценка их последствий		
Принадлежность	Роскосмос и др.	Росгидромет и др.	Росгидромет и др.	Роскосмос, МЧС, Минприроды, РАН, Росгидромет	Роскосмос, Минприроды, Россельхоз, МЧС, Росрыболовство, Росгидромет, Госреестр	Росгидромет и др.	Роскосмос, Минприроды, Россельхоз, МЧС, Росрыболовство, Росгидромет, Госреестр		

ТИТОВ ГЕРМАН СТЕПАНОВИЧ – ВТОРОЙ КОСМОНАВТ ПЛАНЕТЫ (К 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Пономарёва И. П., к.б.н., ведущий научный сотрудник, заместитель заведующего отделом, ГНЦ РФ-ИМБП РАН, г. Москва

Г.С. Титов – летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, генерал-полковник авиации, второй человек в мире, совершивший орбитальный космический полет. Самый молодой космонавт и первооткрыватель длительных (более суток) полетов в космос.

Родился 11 сентября 1935 г. в селе Верхнее Жилино Косихинского района Алтайского края в семье Степана Павловича Титова, который работал в сельской школе учителем русского языка и литературы, играл на музыкальных инструментах, рисовал, писал стихи и песни. Степан Павлович боготворил А.С. Пушкина и первенца в семье назвал по имени одного из его героев. Учитель выбрал это имя еще и потому, что страстно любил музыку. Для него Чайковский столь же близок, как и Пушкин, и арии героя «Пиковой дамы» так же дороги, как пушкинская проза.

В военные годы Степан Павлович был на фронте, а его жена Александра Михайловна с сыном Германом и дочерью Земфирой жили у родителей в коммуне Майское утро. Герман учился там с первого по третий класс, семилетку он заканчивал в Полковниково, а среднюю школу – в селе Налобиха (Алтайский край) в 1953 г.

В 1955 г. окончил 9-ую Военную авиационную школу первоначального обучения летчиков ВВС в городе Кустанай Казахской ССР; в 1957 г. – Сталинградское военное авиационное училище летчиков им. Краснознаменного Сталинградского пролетариата в г. Новосибирске, получил диплом с отличием и квалификацию «военный летчик». Затем служил в строевых частях ВВС в Ленинградском военном округе.

В Сиверской, под Ленинградом, Герман Степанович познакомился с черноглазой девушкой, приехавшей туда из родного города Сватово, Луганской области – Тамарой Васильевной Черкас. Вскоре они поженились.

Так бы и продолжалась служба летчика Г.С. Титова, если бы в стране не начался набор в отряд совершенно новой профессии – космонавтов.

Перед специалистами медицинской службы ВВС, учреждениями Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины (ГНИИИА и КМ) МО СССР, Центрального научно-исследовательского авиационного госпиталя (ЦНИАГ) была поставлена задача – отобрать кандидатов в космонавты из числа летчиков истребительной авиации.

Сегодня общеизвестно, что началом практического развития космической медицины следует считать 1959 г., когда была определена программа первого полета человека в космос.

В программе отбора учитывалось общее состояние здоровья, профессиональная подготовленность, морально-нравственные качества и психологические особенности. Затем отобранные летчики вызывались в ЦНИАГ, где был проведен следующий этап экспертного отбора. Здесь обращалось особое внимание на психофизиологические особенности, вестибулярную устойчивость, переносимость перегрузок на центрифуге и др. К организму космонавта предъявлялись жесткие медицинские требования, ведь первый космический полет был шагом в неизведанное, было непонятно, как он отразится на организме человека. И работа по созданию Первого отряда космонавтов только началась.

Первые отобранные летчики съезжались в Москву (март 1960 года) в ГНИИИА и КМ. В Институте был создан отдел по отбору и подготовке кандидатов в космонавты. Отдел входил в космическое Управление, руководителем которого был В.И. Яздовский. Будущих космонавтов разместили в небольшом двухэтажном здании метеослужбы Центрального аэродрома им. М.В. Фрунзе

вблизи Ленинградского шоссе (Ходынка), где и началась плановая подготовка к полету кандидатов в космонавты.

7 марта 1960 г. приказом Главкома ВВС № 267, в составе первых 12 человек, Г.С. Титов был зачислен слушателем-космонавтом в отряд ЦПК ВВС. С 16 марта 1960 по 18 января 1961 г. он проходил общекосмическую подготовку.

В отряде проводились общефизические занятия, а также подготовка по следующим разделам: теоретическая, техническая, летная, парашютная и медико-биологическая. Проводились эксперименты с длительной изоляцией, вестибулярные тренировки, тепловые нагрузки и многое другое. Предполагали, что в полете могут возникнуть непредвиденные обстоятельства, и поэтому космонавтов готовили, как говорили, на все случаи.

Нам приходилось курсировать между их местом жительства на Ходынке и Институтом. Многие испытания и эксперименты кандидаты в космонавты приходили в ГНИИИА и КМ, на некоторые их возили в смежные организации. Когда приходилось сопровождать членов отряда через парк в Институт, мы рассказывали друг другу о себе, своих семьях, близких. Обсуждали насущную тему, что в космос должны лететь не только смелые, хорошо тренированные люди, профессиональные летчики, но в будущем и гражданские специалисты.

Медико-биологическая подготовка кандидатов в космонавты являлась одним из основных разделов и заключалась в ознакомлении космонавтов с воздействием на организм ряда факторов, с учетом которых были определены основные принципы и конкретные методы тренировок космонавтов. В период становления пилотируемой космонавтики, в частности, на этапе подготовки человека к первому полету в космос, предполагалось пребывание в кабине космического корабля одного человека. Это одиночество должно было сочетаться с замкнутостью в сравнительно небольшом объеме кабины и потенциально могло обусловить трудности психологического порядка. Предполагалось, что в полете человек попадет в необычные для него условия. Он будет

лишен значительного числа привычных раздражителей, свойственных условиям Земли, и, наоборот, на него будут действовать факторы, незнакомые до этого. Многие в условиях жизни на космическом корабле в нервно-эмоциональном отношении казались неясным.

В связи с этим были начаты исследования медико-биологического плана в сурдобарокамере (СБК-48), исследованиями в которой мне довелось заниматься. Герман Степанович вошел в СБК-48 шестым, вслед за Ю.А. Гагариным, в августе 1960 г., и за ним на две недели закрылась дверь, отрезав его от всего земного.

Эксперименты проходили в сурдобарокамере, которая была расположена в здании Мавритания (по Л. Толстому) на территории ГНИИИА И КМ. Нашими общими усилиями память увековечила эти исследования в СБК-48. Камера в настоящее время находится в музее Первого полета в г. Гагарине. Экскурсоводы знают все об этих экспериментах. Все материалы, в которых были зафиксированы данные о проведении экспериментов с изоляцией: журналы дежурных бригад, графики черно-красной таблицы, графики суточных мероприятий и записи полиэффektorной регистрации физиологических функций, переданы в музей.

Перед нами стояла необычная цель – исследовать особенности нервно-эмоциональной сферы человека при изолированном пребывании его в специальном помещении.

Войдя в СБК-48, Герман Титов знал твердо, что будет находиться в ней все время один, в совершенном одиночестве, и во всем может полагаться только на самого себя. В заранее установленные сроки он передавал радиogramмы, короткие, но очень емкие; вкладывал в наименьшее количество строк как можно больше содержания, следил за приборами, вел записи, принимал пищуспал.

В этих исследованиях пусть несколько своеобразно, но все же проигрывались ситуации будущего реального космического полета: обучение и подготовка, проводы с закрытием люка камеры (почти как в космическом корабле) и трогательным прощанием,

напряженные круглосуточные дежурства и теплые радостные встречи при завершении исследований

Титову Г.С. "в полете" был задан "сдвинутый" распорядок, по которому сон у него был с 14.00 до 23.00 часов. Запас воды и продуктов был рассчитан на 15 суток.

В СБК-48 Герман Степанович проводил исследования, а в свободное время: читал стихи, рисовал, слушал музыку. По радиосвязи сообщал о своем самочувствии, а также данные исследований: АД, температуру тела, влажность и температуру воздуха.

А вот как он описывает своё пребывание в «камере»: «...Оглядывая свое жилье, скромную обстановку. Рядом со столом – небольшое кресло. Специальный пульт, глазок телекамеры. Под руками всё, что требуется для дальнего рейса: пища, вода, предметы быта, книги для чтения. Так или примерно так будет там, в космосе...Люблю исторические романы, и особенно произведения Ольги Форш... Запоем читал уже много раз прочитанные произведения А.С. Пушкина. Мне нравится Джек Лондон. В его рассказах всегда найдешь суровую правду жизни, сильные характеры и смелые поступки героев. Нравится Теодор Драйзер...Когда меня выпустили из камеры, густая борода закрывала почти все лицо. Я не стал бриться в Институте и решил так ехать домой. Мне нравились молодые кубинские бородачи, и таким вот, похожим на них, я решил предстать перед Тamarой (отрывок из книги Г.С. Титова «Голубая моя планета» (М.: 1977, с. 114, 116-118)».

11 октября 1960 г. приказом Главкома ВВС № 176 был зачислен в группу для подготовки к первому пилотируемому полету на КК «Восток» вместе с Валерием Быковским, Юрием Гагариным, Григорием Нелюбовым, Андряном Николаевым и Павлом Поповичем.

Во время прохождения тренировок Главный конструктор пригласил отряд в цех ОКБ, где создавался космический корабль «Восток». Г.С. Титов назвал эту встречу «дыханием космоса». Она потрясла, по его словам, «разум и душу». Главный конструктор обратился к кандидатам в космонавты с просьбой: «Садитесь, об-

живайте...». Г.С. Титов изучал, обживал, задавал инженерам, конструкторам десятки вопросов. И однажды высказал Главному конструктору сразу несколько предложений, с которыми согласились специалисты, и они были реализованы. Позже С.П. Королев сказал командиру технической группы: «С ясной головой этот парень. Умеет искать, и глаз зоркий. Вы смелее приближайте его к творчеству. Он много даст полезного». Кроме того, известен отзыв Сергея Павловича о нем: «Пожалуй, примечательные черты Германа – это быстрота реакции, сообразительность, хладнокровие и, вероятно, самое ценное – наблюдательность, способность к серьезному анализу. При важности всех других- два последние качества в данном полете имеют особое значение». Герман Степанович стал не только точным исполнителем задуманного полета, но и творчески одаренным разумным советчиком.

Еще до полета Ю.А. Гагарина специалисты Института не исключали возможности проявления вестибулярных расстройств в пилотируемом космическом полете. Опираясь на теоретические концепции школы В.И. Воячека – К.Л. Хилова и новые данные, полученные группой Е.М. Юганова и М.Д. Емельянова, в марте 1961 г. под руководством И.И. Брянова с участием Ф.Д. Горбова и Ю.В. Крылова начали разрабатываться простейшие пробы, проведение которых с учетом новизны пребывания человека в длительной невесомости имело целью исследовать динамику некоторых особенностей вестибулярного аппарата. Наличие скаффандра, поза космонавтов, размеры кабины значительно снижали возможность разнообразить вестибулярную стимуляцию. В программе полета КК «Восток-2» - «Восток-6» этот эксперимент значился как «вестибулярные пробы».

Впервые такие пробы были выполнены летчиком-космонавтом Г.С. Титовым. Глубокий, подробный и всеобъемлющий анализ его ощущений в полете, в том числе результатов выполнения вестибулярных проб, дал бесценный материал для космической медицины, существенно дополнил важные аспекты медицинского отбора и подготовки космонавтов и положил начало разви-

тию одного из крупнейших направлений этой науки. Обозначенная Германом Степановичем проблема (космическая форма болезни движения) до сих пор входит в число наиболее приоритетных и актуальных исследований космической биологии и медицины.

8 апреля 1961 г. решением Госкомиссии назначен запасным пилотом КК «Восток». 12 апреля 1961 г. был дублером Юрия Гагарина. Правительство высоко оценило его труд: за творческое участие в подготовке полета, который совершил его друг Юрий Гагарин, он награжден орденом Ленина.

С мая по август 1961 г. проходил непосредственную подготовку к полету на КК «Восток-2».

Полет был запланирован не как повторение рейса Ю. Гагарина, а как новый значительный шаг вперед на пути освоения космического пространства. С.П. Королев настаивал на односуточном полете корабля «Восток-2», мотивируя это тем, что технические средства и схема посадки корабля после 3-7 виткового полета не отработаны (только суточный полет даст возможность решить вопрос, насколько вредно воздействие космических факторов). Несмотря на предупреждения медиков, которые настаивали на 3-х сутках, члены Гос. ком. приняли решение на проведение односуточного полета. Титов должен был не только заглянуть в мир неизвестности, но и прожить в нем больше суток, выполняя большую и сложную программу работы.

Государственная комиссия приняла решение, что полет будет суточным. На «Востоке-2» была доработана радиосвязь, заменена телевизионная система. Телеметрию дополнила коротковолновая система «Сигнал», которая служила для пеленгации корабля и дублировала передачу основных медицинских параметров.

Космонавт Г.С.Титов был хорошо физически и психологически подготовлен к выполнению очень сложного на тот период космического полета. Реакции его организма при суточном пребывании в макете кабины, в которой он должен совершить полет,

были умеренными и указывали на высокую степень тренированности. Частота сердечных сокращений колебалась в пределах 60–84 ударов в минуту, а частота дыхания составляла 16–18 в минуту. Показатели артериального давления, электрокардиограммы, электро-энцефалограммы и электромиограммы не выходили за пределы индивидуальной нормы. Вестибулярные пробы он выполнял четко и безошибочно. Перед полетом у Г.С. Титова специально исследовали нервно-психические особенности, адекватность реакций в условиях нагрузок, сохранение работоспособности при воздействии различных помех. Результаты наблюдений и разнообразных испытаний позволили сделать вывод о готовности космонавта к полету. Как и перед первым полетом, Германа и его дублера – Космонавта Три, разместили в том самом домике, где раньше «квартировали» Ю.А. Гагарин и Г.С. Титов. Его так и называли: «Домик космонавтов». В той же комнате, где стояли две кровати, Герман занял свою, прежнюю кровать, а его другу досталась «гагаринская».

6-7 августа 1961 г. Герман Титов совершил космический полет на космическом корабле «Восток-2», став космонавтом № 2. Продолжительность полета составила 1 сутки 01 час 18 минут. КК совершил 17 оборотов вокруг Земли, пролетев 703 143 км. В полете имел позывной «Орел». Это был первый в мире космический полет длительностью более суток. В полете Титов Г.С. дважды (на 1-м и 7-м витках) управлял кораблем вручную, выполнял его ориентацию. В остальное время он был загружен проверкой бортовых систем и фотосъемкой поверхности Земли, неба и Луны. В начале 2-го витка впервые провел киносъемку (кинокамера «Конвас-автомат») и продолжал ею заниматься в течение всего полета короткими сеансами. С этого момента получила свое развитие космическая фотографии. На третьем витке космонавт пообедал, а на шестом ужинал. Принятие «космической» пищи из специальных туб (например, меню обеда: 150,0 г концентрата супа-пюре с хлебом, мясной и печеночный паштет в тубах, черносмоудиновый сок), сон, физкультурная зарядка также входила в

круг обязанностей Германа Степановича – все это проводилось в космосе впервые.

Начиная с 4-го витка, у него появилось чувство тяжести в голове и давления в области надбровных дуг, а также неприятные ощущения в глазных яблоках при их движении (особенно в крайних отведениях). С течением времени эти явления всё более беспокоили космонавта. Можно предположить, что как понижение аппетита, так и наблюдавшееся у космонавта легкое головокружение и подташнивание были обусловлены необычным раздражением вестибулярного аппарата под влиянием невесомости. Важно отметить, что указанные признаки изменений со стороны вестибулярного аппарата почти полностью проходили как только космонавт принимал исходную собранную позу и не делал резких движений головой. В значительной степени уменьшились отмеченные явления после сна и полностью исчезли после начала действия перегрузок при возвращении корабля на Землю.

Весьма существенно то обстоятельство, что удовлетворение основных физиологических потребностей человека оказалось вполне возможным в условиях невесомости. Акт глотания не был нарушен и проходил так же как и в условиях земной гравитации. Опорожнение мочевого пузыря не было затруднено. Перед сном (во время 6-го витка) он пользовался ассенизационным устройством. В конце 7-го витка, по распорядку дня, Г.С. уснул. Сон длился около 7 час. 30 мин. Однако, по словам космонавта, он был поверхностным и прерывистым. При засыпании возникли ощущения некоторого неудобства, дискомфорта, в связи с тем что «руки и ноги плавали». Он вынужден был их фиксировать, используя для этого привязные ремни и другие средства. Космонавт спал и, хотя сон не был все время глубоким, продолжительность его не отличалась от обычной. Во время сна частота сердечных сокращений снижалась до 56-64 ударов в минуту.

Очень важно отметить, что опасения в отношении возможности отягощения реакций организма на спуске не оправдались: как отметил Г.С., «никакого резкого перехода не было. Я ощущал,

что вернулся к обычному состоянию». Не исключено, что причиной укачивания были и индивидуальные особенности космонавта. Обо всем происходящем он делал записи в боржурнал, на бортовой магнитофон, а во время отчета доложил обо всем на Государственной комиссии. В итоге было принято решение о дальнейшем совершенствовании подготовки и тренировки космонавтов с целью предотвращения возникновения вегетативных и сенсорных расстройств при полетах в состоянии невесомости.

Из беседы И.И. Брянова с Г.С. Титовым на следующий день после космического полета: «Он рассказал, что невесомость ощутил сразу в момент выхода корабля на орбиту. После ощущения толчка при отделении аппарата от ракеты-носителя наступило чувство необычайной легкости во всем теле и потеря ощущения верха и низа, затем начало появляться ощущение прилива крови к голове с всё нарастающей силой. Добавилось ощущение тяжести и головной боли, а еще через некоторое время он заметил появление тошноты... В этих условиях он делал пробы на болевую и тактильную чувствительность и координацию движений, как это было записано в боржурнале... Он старался чаще отдыхать, и к концу полета стал чувствовать себя вполне прилично. Таким образом, мы впервые столкнулись с ярко выраженной формой «болезни движения» – космической» (И.И. Брянов. «Как это было. (Воспоминания о пережитом)». М.: Фирма «Слово», 2007. с. 181–182),

Несмотря на некоторые трудности, суточный полет Германа Степановича позволил сделать главный вывод: человек может жить и работать в невесомости.

Приземление спускаемого аппарата корабля 7 августа 1961 г. прошло не совсем штатно, но все кончилось благополучно. После посадки Г.С. Титова было принято решение перенести место посадки с Поволжья в Казахстан.

После полета Г.С. Титову пришлось побывать во многих странах. Привожу пример из его воспоминаний о поездке в Америку, которые опубликованы в книге «Голубая моя планета» (М.: 1977, с. 208): «...Днем мы с Джоном Гленном вошли в двери Белого

дома и были приняты президентом США Дж. Кеннеди в его кабинете на первом этаже. Президент сказал, что он с удовольствием приветствует достижения Советского Союза в исследовании космического пространства и желает космонавтом Советского Союза новых успехов...

Я поблагодарил Дж. Кеннеди за добрые пожелания и сказал, что приятно слышать такую высокую оценку достижений советской космонавтики из уст американского президента... После приема Гленн пригласил нас с Шепардом к себе домой. Он жил недалеко от Вашингтона, в городе Арлингтоне, в небольшом двухэтажном коттедже. Мы прекрасно провели время с русской водкой и «космическими» бифштексами, которые готовили вместе, напрягая все свои кулинарные способности...».

В 1968 г. Герман Степанович закончил Военно-воздушную инженерную академию им. Н.Е. Жуковского, а в 1972 г. – Военную академию Генерального Штаба. В последующие годы занимал различные должности от заместителя начальника Центра по управлению космическими аппаратами военного назначения Главного управления космических средств (ГУКОС) Министерства обороны СССР до первого заместителя начальника ГУКОС по опытно-конструкторским и научно-исследовательским работам. Являлся председателем нескольких государственных комиссий по испытаниям ракетно-космических систем. В октябре 1991 г. генерал-полковник авиации Г.С. Титов вышел в запас. Занимал разные должности, успешно баллотировался в первом (1993) и втором (1995) созывах в Государственную Думу от КПРФ. В марте 1999 г. – президент Федерации космонавтики РФ. С октября 1999 г. был членом редакционного совета российского научно-популярного журнала «Новости космонавтики».

В ходе работы по подготовке к полету между нами установились теплые дружеские отношения, которые сохранились до конца его жизни. Последние встречи у нас были на месте стоянки космического корабля «Буран» в Парке им. Горького, где Герман

Степанович возглавлял работы по организации занятий с посетителями, а сотрудники ИМБП готовили различные тесты и психологические исследования.

Скончался Герман Степанович от сердечного приступа 20 сентября 2000 г. и похоронен на Новодевичьем кладбище в Москве.

Его именем назван кратер на Луне, остров в Тонкинском заливе, аэропорт и школа-гимназия №45 в г. Барнауле, лицей №1 города Краснознаменск, юношеские клубы космонавтики, а также проспекты и улицы во многих городах.

ОДИН ИЗ ПЛЕЯДЫ МЕДИКОВ В КОСМОСЕ (ПАМЯТИ КОСМОНАВТА-ИССЛЕДОВАТЕЛЯ-ВРАЧА Б.В. МОРУКОВА)

Белаковский М.С., Васильева Г.Ю., Пономарева И.П. Государственный научный центр Российской Федерации - Институт медико-биологических проблем Российской академии наук (ГНЦ РФ-ИМБП РАН)

Первого января 2015 г. ушёл из жизни Борис Владимирович Морук - выдающийся учёный-экспериментатор, замечательный человек, один из четырёх космонавтов-исследователей сотрудников Института медико-биологических проблем (ИМБП), осуществивших космический полёт.

Борис Владимирович родился 1 октября 1950 г. в Москве. Его родители познакомились во время Великой Отечественной войны в сибирском госпитале, где его будущий отец Владимир Дмитриевич Морук находился после тяжелого ранения на фронте, а мама - Лидия Филипповна работала фельдшером. После лечения отец был комиссован и уже вместе с женой вернулся в Москву, в большую многодетную семью родителей Владимира Дмитриевича.

В 1967 г. Борис закончил московскую школу № 563 в районе Зюзино, рядом с м. Каховская, поступил на лечебный факультет 2-го Московского ордена Ленина Государственного медицинского института имени Н.И. Пирогова (2 МОЛГМИ, ныне - РНИМУ имени Н.И. Пирогова). Ещё в школе Борис начал серьёзно заниматься боксом, а во время учебы в институте выступал за команду 2 МОЛГМИ. По всей видимости, занятия спортом воспитали в нем твердость и последовательность в достижении цели, а привычка к серьёзным физическим нагрузкам и регулярным тренировкам помогала ему в дальнейшем при подготовке к космическому полёту.

В одном из интервью Борис Владимирович вспоминал: «Стать космонавтом – было мечтой моего детства, как у большинства мальчишек моего поколения. Однако почти у всех детские мечты со временем замещаются более достижимыми, реальными целями и только единицы сохраняют их как цель жизни. Может быть, из-за упрямства или неадекватной оценки своих возможностей. Довольно рано я объединил две сферы своих интересов – космонавтику и науку о жизни. В школьные годы занимался в Московском дворце пионеров в кружке космической физиологии, а затем, во время учебы во 2-м Медицинском институте имени Пирогова, имел контакты с Институтом медико-биологических проблем, участвовал как испытатель в медико-биологических экспериментах» [1].

С 1969 г. Борис Владимирович активно участвовал в работе секции космической медицины при военной кафедре 2-го МОЛГМИ. В архиве ИМБП сохранилась его характеристика, выданная начальником военной кафедры, к.м.н., полковником медицинской службы Б.В. Шапошниковым, в которой указывается, что Б.В. Моруков «в качестве экспериментатора и испытателя принимал участие в экспериментальных исследованиях по изучению биоритмов человека, по исследованию ускорений Кориолиса на организм, по изучению реактивности организма человека в условиях сенсорной изоляции, по исследованию психо-

эмоционального состояния парашютистов...Б.В. Моруков обладает достаточным уровнем теоретических знаний по вопросам космической медицины, имеет опыт экспериментальных исследований; являясь председателем секции космической медицины проявил организаторские способности. Имеет необходимые данные для научно-исследовательской работы» (20 октября 1972 г.).

В 1973 г. после окончания института молодой врач начал свой путь в ИМБП МЗ СССР с работы старшим лаборантом под непосредственным руководством Анатолия Ивановича Григорьева (тогда ещё только к.м.н.) в отделе, руководимом д.м.н., проф. Леонидом Ивановичем Какуриным. В 1975 г. Б.В.Моруков поступает в очную аспирантуру 3 ГУ Минздрава СССР на базе ИМБП, успешно заканчивает её и в январе 1979 г. защищает кандидатскую диссертацию на тему «Роль почек в регуляции обмена кальция при воздействии факторов космического полёта и в наземных модельных экспериментах» [2], после защиты переходит на должность младшего, а в 1984 г. – старшего научного сотрудника.

5 мая 1972 г. приказом Министра здравоохранения СССР в ИМБП был образован отряд космонавтов. Во время второго набора в отряд космонавтов ИМБП Б.В. Моруков подал документы, прошел отбор. Главной медицинской комиссией (ГМК) был признан годным и решением мандатной комиссии ИМБП под председательством акад. О.Г. Газенко рекомендован в спецгруппу. Однако решением Государственной межведомственной комиссии (ГМВК) в этот набор он не попал.

3. В эти же годы Борис Владимирович в качестве добровольца-исследователя постоянно участвует в экспериментах по изучению влияния факторов космического полета (КП) на организм человека – это 7-суточное пребывание в гермокамере с температурой окружающей среды 35°C при 100%-ной влажности с набором концентрации CO₂ до 5%, 7-суточная «сухая» иммерсия с биопсией мышечной ткани, исследование вегетативной устойчивости и переносимости перегрузок при испытаниях на

стенде «ВЕГА» и «ЮПИТЕР», отработка режимов воздействия перегрузок на центрифуге короткого радиуса в комбинации с физическими нагрузками, а также серия коротких экспериментов с антиортостатическим положением тела до -15° .

Все годы работы в ИМБП Борис Владимирович занимался исследованиями целенаправленной коррекции минерального метаболизма в условиях, моделирующих воздействие факторов космического полёта. Ещё будучи молодым учёным, он внес большой вклад в развитие методологии исследования минерального обмена, усовершенствовал комплекс методов исследования функционального состояния почек применительно к задачам космической медицины [3,4]. При его деятельном участии была проведена серия уникальных модельных экспериментов на человеке (антиортостатическая гипокинезия в течение 49, 120, 182 и 240 суток).

В 1988 г. Б.В. Моруков был избран заведующим отделом и в течение ряда лет руководил комплексными научными темами, посвященными разработке и экспериментальной апробации методов профилактики и коррекции обмена веществ и состояния костной ткани в условиях гипокинезии и невесомости. В 1986-1987 гг. под его непосредственным руководством впервые в мире была проведена 370-суточная антиортостатическая гипокинезия с использованием комплекса профилактических мероприятий и без их применения, а в 1994 г. единственный в мире длительный 120-суточный эксперимент с участием девяти женщин-добровольцев, находящихся в условиях антиортостаза, целью которого была отработка новых профилактических подходов для длительных КП [5,6]. Результаты этих исследований способствовали осуществлению рекордных полетов космонавта-исследователя В.В. Полякова (438 суток) и первой женщины-космонавта, совершившей длительный полёт в космос Е.В. Кондаковой (169 суток).

В 1988 г. начался очередной набор в отряд космонавтов ИМБП. Б.В. Моруков вновь успешно прошел Медицинскую ко-

миссию и решением ГВМК, заседание которой состоялось 25 января 1989 г., был утвержден кандидатом в космонавты одновременно с В.В. Караштиным и В.Ю. Лукьянюком [7]. Несмотря на назначение на должность кандидата в космонавты, Борис Владимирович оставался заведующим отделом. Начался сложный, но интереснейший этап жизни.

В 1989-1990 гг. он без отрыва от основной научной деятельности проходит медицинскую подготовку, а с октября 1990 г. по февраль 1992 г. полный курс общекосмической подготовки в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина. Это базовый этап подготовки космонавтов всех специальностей, который включает теоретические вопросы космического полета, изучение конструкции пилотируемых аппаратов и всех их систем, освоение навыков выживания в различных климатогеографических зонах, парашютную и летную подготовки, подготовку по различным направлениям научных исследований и многое другое. По окончании курса после сдачи государственных экзаменов Б.В. Морукову была присвоена квалификация космонавта-исследователя (7 февраля 1992 г.). С января по июль 1993 г. Б.В. Моруков совместно с космонавтом В.В. Поляковым проходил курс научной, медицинской и технической подготовки по программе длительного полета врача-космонавта на орбитальной станции «Мир», которая была реализована в рекордном 438-суточном полёте В.В. Полякова в 1994-1995 гг.

В эти годы во время длительных экспедиций космонавтов и астронавтов на орбитальных станциях «Салют-6», «Салют-7», «Мир», в том числе по программам «Мир-Шаттл» и «Мир-NASA», Борис Владимирович проводит как научные эксперименты по исследованию костного метаболизма, обмена веществ, состояния иммунитета и красной крови, так и штатные процедуры клинико-физиологического обследования. В рамках российско-американского научного сотрудничества в 1996-1998 гг. он руководит проектом «Влияние длительной невесомости и гипокинезии на метаболизм кальция». Исследования по этому проекту проводи-

лись в ИМБП также и в наземных условиях 120-суточной антиортостатической гипокинезии с участием 13 мужчин-добровольцев. В этом комплексном эксперименте впервые была использована методика исследования кинетики обмена кальция с помощью стабильных изотопов [8,9]. Несколько лет он был ответственным исполнителем договора с Росавиакосмосом «Медико-биологические исследования и разработка вопросов медико-биологического обеспечения полётов с участием астронавтов США на станции «Мир». Интенсивно продолжалась и подготовка к собственному космическому полёту.

В августе 1998 г. Б.В. Моруков был назначен командиром отряда врачей-космонавтов ИМБП, а в декабре того же года отобран для полета на шаттле по программе STS-101 (позже - STS-106). 10 января 1999 г. он приступил к общекосмической подготовке в Космическом центре им. Джонсона (г. Хьюстон, США). Одновременно (1998-2001 гг.) Борис Владимирович проходил подготовку в качестве полётного врача по американской программе медицинского обеспечения космических полётов, которую успешно завершил, сдав клинические экзамены по кардиологии и травматологии с соответствующей сертификацией.

В январе 2000 г. был сформирован экипаж в составе командира экипажа Терренса Уилкатта, пилота Скотта Олтмана и специалистов полёта Эдварда Лу, Ричарда Мастраккио, Дэниела Бёрбэнка, Юрия Маленченко и Бориса Морукова.

8 сентября 2000 г. с космодрома Космического центра им. Кеннеди на мысе Канаверал в числе американских астронавтов на корабле шаттл «Атлантис» STS-106 (ISS-2A.2b) стартовали российские космонавты Б.В. Моруков и Ю.И. Маленченко.

Экспедиция STS-106 (ISS-2A.2b) была первой после стыковки с МКС российского служебного модуля «Звезда» (СМ), запуск которого был осуществлен 12 июля 2000 г. Стыковка СМ «Звезда» к ранее состыкованным модулям «Заря» и «Юнити» состоялась на четырнадцатые сутки автономного полета – 26 июля 2000 г.

6 августа 2000 г. на транспортном корабле «Прогресс М1-3» (ТК) на МКС было доставлено около 615 кг оборудования для дооснащения бортовых систем СМ, обеспечивающих полет станции с экипажем [10].

Основной задачей экспедиции STS-106 было подготовить станцию к прибытию экипажа МКС-1, для чего требовалось объединить системы электропитания, управления и телевидения модуля «Звезда» и комплекса модулей «Заря» и NODE-1, а также дооснастить российский сегмент МКС оборудованием и материалами, необходимыми для обеспечения полетов постоянных экспедиций, в том числе системами жизнеобеспечения, средствами профилактики и медицинским оборудованием, а также провести некоторые профилактические и ремонтные работы систем станции. В период стыковки с МКС Б.В. Моруков отвечал за работы с системами ТК «Прогресс», разгрузку и размещение доставленных грузов и оборудования на станции, установку части блоков на штатные места и их тестирование. В функционально-грузовом модуле «Заря» программой полета были предусмотрены замены оборудования после отказов или истечения ресурса. Б.В. Моруков участвовал в замене батарей системы электропитания и электронных блоков управления. В ходе работ в модуле «Звезда» им была проверена работоспособность системы связи, системы пакетной передачи информации на борт и апробирована электронная система инвентаризации и размещения грузов. Одной из наиболее сложных технических операций, за которые отвечал Б.В. Моруков, был монтаж и тестирование бегущей дорожки с системой виброизоляции, которая и в настоящее время является на российском сегменте МКС основным средством профилактики неблагоприятного влияния невесомости.

После входа в каждый новый отсек МКС Б.В. Моруков контролировал параметры атмосферы и брал образцы воздуха. Как врач Б.В. Моруков отвечал за штатные процедуры медицинского контроля во время полета и проведение биотехнологических экспе-

риментов. Кроме этого, на всех ответственных этапах полета российские члены экипажа выполняли большой объем работ по обслуживанию систем корабля «Атлантис».

В ночь с 19 на 20 сентября 2000 г. «Атлантис» STS-106 успешно приземлился. И уже со 2 ноября 2000 г. началась эксплуатация Международной космической станции в непрерывном пилотируемом режиме [11].

Программа полета была выполнена полностью, что обеспечило успешное начало первой основной экспедиции на МКС и дальнейшие этапы развертывания станции. По единодушному мнению российских и американских специалистов, работа экипажа, в том числе Б.В. Морукова, получила отличную оценку, весь экипаж проявил высокий профессионализм и мужество.

4. 9 апреля 2001 г. Указом Президента Российской Федерации за мужество и высокий профессионализм, проявленные при осуществлении международного космического полёта, Б.В. Морукову было присвоено почетное звание «Лётчик-космонавт Российской Федерации», а за успешное осуществление международного космического полёта Распоряжением Президента ему была объявлена благодарность. Также в 2000 г. Борис Владимирович был награждён медалью NASA «За космический полет».

Все эти годы, несмотря на сложную программу подготовки в отряде космонавтов, Моруков продолжал научные исследования, в 1996 г. за свои научные достижения он был награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» 2-й степени. В 1999 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Регуляция минерального обмена в условиях длительной гипокинезии и космического полёта» (по специальности «Авиационная, космическая и морская медицина») [12].

В ноябре 2006 г. Борис Владимирович был избран заместителем директора Института по научной работе, оставаясь заведующим его родной лаборатории «Метаболизма и иммунитета», а также заведующим отделом «Физиологии гомеостатических регуляций». Основным направлением его деятельности в качестве

заместителя директора Института являлась разработка и реализация научных медико-биологических, биологических, микробиологических и радиобиологических экспериментов на всех пилотируемых космических объектах. Основными направлениями работ лаборатории, непосредственно руководимой им, были: исследование механизмов поддержания констант водно-электролитного обмена и механизмов модификации минерального обмена организма человека и метаболизма костной ткани; исследование патогенетических основ нарушений белкового, холестеринавого, липидного обмена в организме человека и поиск адекватных протекторов; изучение механизмов поддержания констант системы иммунитета и разработка адекватных средств и методов профилактики и коррекции нарушений иммунологической реактивности; исследование нейроэндокринной регуляции и межгормонального взаимодействия при воздействии факторов космического полета и при моделировании его физиологических эффектов, а также при других экстремальных воздействиях; обоснование принципов и методов контроля обмена веществ человека в космических полетах, разработка и сопровождение программ полетных экспериментов, проводимых в научных интересах и с целью медицинского мониторинга [13].

В декабре 2008 г. Моруков был назначен директором проекта «МАРС-500», который проводился Институтом медико-биологических проблем РАН под эгидой Роскосмоса и Российской академии наук с привлечением широкой международной научной кооперации с целью изучения взаимодействия в контуре «человек–окружающая среда» и получения экспериментальных данных о состоянии здоровья и работоспособности человека, находящегося в условиях изоляции в герметично замкнутом пространстве ограниченного объема при моделировании основных отличий и ограничений, присущих марсианскому полету, таких как сверхдлительность, автономность, лимитированность ресурсов, невозможность оказания экстренной медицинской и психологической помощи и т.д. Впервые в мире был проведен сверхдлительный 520-суточный эксперимент с участием международного

экипажа в составе 6 добровольцев-испытателей. В проекте приняли участие исследовательские коллективы из 15 стран мира, проводившие более 100 экспериментов по физиологии, психологии и психофизиологии, клиническому и лабораторно-диагностическому анализу, микробиологии и гигиене, а также операционно-технологические работы [14, 15, 16].

Обладая удивительными организаторскими способностями, большим опытом экспериментальной работы, проницательностью и мудростью, Борис Владимирович сумел создать особую научную атмосферу, в которой каждый участник этого проекта, независимо от занимаемой им должности, чувствовал, что именно его участок работы, именно его эксперимент, именно его научные задачи абсолютно необходимы в этом сложном и интересном проекте и именно от него зависит успех всего дела. Уникальный исследовательский проект «Марс-500» стал вершиной творческой работы Б.В. Морукова.

Активная общественная жизнь, которую вёл Борис Владимирович, участвуя в работе различных секций, рабочих групп и комиссий, в том числе в качестве заместителя председателя секции №1 «Космическая медицина, биология и биотехнология» Координационного научно-технического совета Роскосмоса, члена бюро секции Совета по космосу РАН, заместителя председателя «Научного Совета по космической медицине» РАМН, председателя секции Ученого совета «Космическая биология и физиология» и члена специализированного защитного совета ИМБП, руководителя секции Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского, заместителя председателя совместной рабочей группы с DLR, члена постоянных международных рабочих групп с NASA, Европейским космическим агентством и JAXA, давала ему возможность быть в курсе новых научных проблем, стоящих перед космонавтикой и космической медициной. Под его руководством было защищено десять кандидатских и докторских диссертаций, Б.В. Моруков - автор и соавтор более 300 публикаций, в

том числе восьми патентов. В сентябре 2011 г. ему было присвоено звание профессора, а в декабре того же года он был избран членом Российской академии медицинских наук.

Память о Борисе Владимировиче Морукове – энтузиасте космонавтики, выдающемся экспериментаторе и прекрасном человеке всегда будет жить в сердцах его друзей, коллег и учеников.

Литература:

1. Моруков Б.В. Есть реальные планы межпланетных экспедиций // Информационно-аналитическое издание Чекист.ру; <http://www.chekist.ru/article/1034>
2. Моруков Б.В. Роль почек в регуляции обмена кальция при воздействии факторов космического полёта и в наземных модельных экспериментах, автореф. дисс..... к.м.н., М., ИМБП, 1979 г., 25 с.
3. Моруков Б.В., Григорьев А.И. Реакция почек здорового человека на введение лактата кальция // Физиология человека. 1978. Т. 4, №5. С.894-898.
4. Дорохова Б.Р., Ходкевич Ю.Н., Моруков Б.В. Влияние длительного пребывания человека в условиях постельного режима на обмен кальция при различных уровнях двигательной активности. В кн.: Актуальн.проблемы косм.биологии и мед., М., 1980, с.53-54, 59-60
5. Моруков Б.В., Васильева Г.Ю. Исследование физиологических эффектов невесомости на организм человека в условиях антиортостатической гипокинезии // В кн.: Космическая медицина и биология: Сборник научных статей; Россия; Воронеж; Издательско-полиграфический центр Научная книга; 2013. С. 536-544
6. Моруков Б.В., Воробьев Д.В., Степанцов В.И., Павлов Б.А. 120-суточная антиортостатическая гипокинезия с участием женщин: задачи и структура исследований // Авиакосм. и эколог. мед., 1997, т.31, № 1, с.40-51
7. Институт медико-биологических проблем: полвека на службе науке и человеку в Космосе и на Земле; Под ред. Акад. Григорьева А.И./ Ушакова И.Б.; Россия; Воронеж; Издательско-полиграфический центр Научная книга; 2013. С. 394-402

8. Зайчик В.Е., Кондрашов А.Е., Моруков Б.В. Способ определения кальция в стопе человека активацией нейтронами (α, n)-источниками // Космич. биол., 1986. № 1, С. 75–78
9. Оганов В.С., Моруков Б.В., Рахманов А.С. Исследование состояния костной ткани неинвазивными методами в условиях длительной гипокинезии // Космич.биол., 1988, т.22, № 1, С.30-33
10. Пилотируемая космонавтика в цифрах и фактах <http://space.kursknet.ru>
11. Моруков Б.В. Некоторые уроки полёта STS-106 на Международную космическую станцию // Общероссийский научно-технический журнал Полёт, 2001, №4, С. 21-25.
12. Моруков Б.В. Регуляция минерального обмена в условиях длительной гипокинезии и космического полёта, автореф. дисс..... д.м.н., М., ИМБП, 1999 г., 50 с.
13. Ничипорук И.А., Васильева Г.Ю., Моруков Б.В. Водно-электролитный гомеостаз. Нейрогуморальная регуляция обмена веществ и её влияние на состояние функциональных систем организма // В кн.: Космическая медицина и биология: Сборник научных статей; Россия; Воронеж; Издательско-полиграфический центр Научная книга; 2013. С. 424-434
14. Григорьев А., Моруков Б. Марс всё ближе // Наука в России. 2011. Т. 181. № 1. С.4-14
15. Моруков Б.В., Суворов А.В., Белаковский М.С., Васильева Г.Ю. Моделирование пилотируемых космических полётов на другие планеты (на примере проекта "МАРС-500") // Труды международной конференции "Влияние космической погоды на человека в космосе и на земле"; Россия; Москва; ИКИ РАН; 2013, С. 189-199
16. Ушаков И. Б., Моруков Б. В., Бубеев Ю. А., Гуцин В. И., Васильева Г.Ю., Виноходова А.Г., Швед Д.М. Основные результаты психофизиологических исследований в проекте МАРС-500 // Вестник Российской академии медицинских наук , Т. 84, №3, С. 212-221

АКТУАЛЬНАЯ ИСТОРИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ АВИАКОСМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

*А.А.Меденков, д.м.н., профессор, Некоммерческая организация
«Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий», г.Москва*

Повышению профессиональной надежности деятельности космонавтов при выполнении космических полетов большой продолжительности способствовало проведение психофизиологических исследований по учету психологии и физиологии человека при создании авиационной и космической техники и разработке средств и систем жизнеобеспечения и поддержания работоспособности летчика и космонавта в полете.

В разработку научно-методологических и организационных основ создания и развития системы такого учета основополагающий вклад внес профессор Г.М.Зараковский. В 1965 г. он был назначен начальником отдела психологических исследований, а 3 марта 1967 г. возглавил отдел разработки психофизиологических рекомендаций к системам управления, индикации и сигнализации в Государственном научно-исследовательском испытательном институте авиационной и космической медицины. Он был бессменным начальником этого отдела до увольнения в запас 14 октября 1987 г.

В соответствии с первым положением об отделе, утвержденным начальником управления 18 мая 1967 г., в качестве основных задач отдела были определены:

исследование психофизиологических возможностей авиационных и космических специалистов выполнять деятельность по управлению летательными аппаратами и их системами;

разработка психофизиологических требований к конструкции систем управления и их компонентам: средствам индикации и

сигнализации, коду информации, манипуляторам, автоматическим устройствам и накопителям информации, а также к распределению функций между специалистами;

оценка проектируемых, проходящих испытания и находящихся на вооружении систем управления с точки зрения соответствия психофизиологическим возможностям человека;

изыскание вытекающих из знания психофизиологических закономерностей приемов повышения эффективности деятельности специалистов в системах управления летательными аппаратами;

разработка методов исследования психофизиологических возможностей человека и оценка систем управления.

В составе отдела функционировали лаборатория исследования систем управления и лаборатория исследования систем индикации и сигнализации.

Задачами лаборатории исследования систем управления были:

- анализ психофизиологической структуры деятельности специалистов в системах управления;
- исследование психофизиологических возможностей принимать решения разного типа и разработка рекомендаций, вытекающих из закономерностей переработки информации человеком;
- изучение влияния факторов полета на функциональные характеристики деятельности специалистов.
- Задачами лаборатории исследования систем индикации и сигнализации были:
- исследование закономерностей восприятия информации зрительным, слуховым и другими анализаторами человека при выполнении деятельности в системах управления;
- разработка психофизиологических требований к средствам связи, индикации, сигнализации, а также к коду передаваемой информации;
- изучение закономерностей работы эффекторных аппаратов специалистов (двигательных ответов и речи).

Под руководством Г.М.Зараковского сотрудники отдела занимались медико-техническим сопровождением создания средств отображения информации и органов управления перспективной и модернизируемой авиационной и космической техники на основе психофизиологического анализа содержания и особенностей деятельности летного состава и космонавтов и разрабатывали методы, способы и приемы их учета для повышения эффективности решения задач деятельности. Проводимые в отделе исследования были направлены на разработку инженерно-психологических рекомендаций к средствам деятельности летного состава при решении пилотажных, прицельных, разведывательных, навигационно-тактических и других задач и на обеспечение работоспособности космонавтов в продолжительных космических полетах.

В летных исследованиях изучались и обосновывались психофизиологические пути повышения эффективности распознавания целей в маловысотном полете. Разрабатывались способы повышения эффективности распознавания объектов с больших высот с помощью оптических средств наблюдения. Проводились психофизиологические исследования по обоснованию вида информации, отображаемой на новых тактических бортовых индикаторах, и использованию авиационных приборов с ленточными шкалами. Изучались способы имитации визуального полета и совершенствования индикаторов пространственного положения. В экспериментах с участием планеристов обосновывались рекомендации по виду отображения информации на авиагоризонте. В лабораторных условиях и на моделирующих стендах изучался процесс принятия решений летчиком и штурманом при перекодировании визуальной информации и ее преобразовании путем умозаключений и репродуктивного мышления. Проведением этих исследований и экспериментов занимались Е.С.Завьялов, В.И.Копанев, М.И.Клевцов, К.А.Чернов, В.Ф.Онищенко, И.А.Камышов, А.Н.Медведев, Н.М.Михайлин, С.Г.Мельник, В.Д.Левченко, М.М.Власова, С.Л.Рысакова, И.В.Дарашкевич, Л.Г.Дубро-

вина и другие. В дальнейшем исследования сотрудников этой лаборатории приобрели выраженную инженерно-психологическую направленность, связанную с распределением функций и определением уровня автоматизации действий летчика и авиационных специалистов с учетом их психофизиологических характеристик и возможностей по выполнению совмещенной деятельности, в том числе с решением задач радиоэлектронного противодействия, ведения воздушного боя, обнаружения и распознавания целей. Эти исследования велись в интересах обеспечения летчика и штурмана разведывательной, навигационно-тактической и оперативной информацией. Проведением этих исследований занимались В.А.Бодров, О.Т.Балуев, А.В.Лекарев, М.В.Поляков, К.А.Чернов, С.Л.Рысакова, А.А.Меденков, А.Н.Сапегин, Г.Я.Чугунов, А.Е.Музалевский, И.Е.Дорошенко и другие. В отделе разрабатывались принципы построения активного отдыха экипажей в условиях продолжительной изоляции. Его сотрудники участвовали в медицинском обеспечении космических полетов.

В 1969-1973 гг. в отдел Г.М.Зараковского входила лаборатория изучения летной деятельности в аварийных ситуациях. Сотрудники лаборатории занимались исследованием психофизиологической структуры деятельности летчика при различной организации информационного обеспечения и механизмов актуализации знаний и способов действий при неожиданных ситуациях в полете. Экспериментально исследовались такие особенности как распределение и переключение внимания летчика, а также его резервы при различной автоматизации управления самолетом. На основании исследований обосновывались требования к автопилотам, директорным системам захода на посадку и аварийной сигнализации. Разрабатывалась методология психофизиологических исследований при проведении летных испытаний авиационных комплексов истребителей нового поколения. Летные и стендовые эксперименты проводились совместно с промышленными организациями, разрабатывающими и испытывающими летательные аппараты. В проведении исследований этой направленности участвовали В.А.Пономаренко, Н.Д.Завалова,

В.В.Давыдов, Н.А.Федоров, Л.П.Вохмянин, Б.Л.Горелов, И.Д.Малинин, Б.Б.Львов, А.Н.Разумов и другие сотрудники лаборатории.

В лаборатории изучения деятельности космонавтов исследования были направлены на разработку рекомендаций по учету психофизиологических возможностей космонавтов при создании и использовании средств астронавигации, инструментов и устройств передвижения человека в открытом космосе. Разрабатывались научно-методологические основы психофизиологической подготовки космонавтов, управления их состоянием и поддержанием работоспособности во время продолжительных полетов. Проведением этих исследований занимались Л.С.Хачатурьянц, Л.П.Гримак, Е.А.Иванов, Г.Ф.Макаров, Н.И.Таранов, А.Я.Фролов, С.Д.Хоружая, Л.Л.Колосков, Т.И.Козлова, В.П.Круговых, Т.И.Федорова, В.И.Метлик и другие сотрудники лаборатории.

Исследования сотрудников отдела, связанные с обоснованием психофизиологических рекомендаций по проектированию бортового оборудования, носили упреждающий характер по отношению к перспективной авиационной и космической технике. Проводились исследования по учету психофизиологических возможностей человека при распределении функций и определении численности летных экипажей самолетов и вертолетов. Изучалась специфика обобщения и анализа разведывательной информации на уровне авиационных объединений. Разрабатывались принципы построения систем анализа и оценки этой информации с использованием искусственного интеллекта. В проведении этих исследований участвовали О.Т.Балуев, М.В.Поляков, А.В.Лекарев, А.В.Евдокимов, А.Ю.Бакулов, В.П.Нехорошев и другие.

Научно-методологический потенциал отдела Г.М.Зараковского, включая научные исследования входивших в отдел лабораторий, сыграл решающую роль в разработке методологии инженерно-психологического проектирования авиационной и космической техники, получившей статус нормативного правового

документа Военно-воздушных сил в виде руководства по инженерной психологии (РИП-77- ВВС).

В 1981 г. в отделе Г.М.Зараковского была создана лаборатория исследований в интересах обеспечения профессиональной надежности расчетов командных пунктов, лиц группы руководства полетами и специалистов по управлению воздушным движением [11]. Создание лаборатории отвечало потребностям учета инженерно-психологических, психофизиологических и эргономических рекомендаций при проектировании и эксплуатации комплексов и средств автоматизации управления авиацией для оснащения ими стационарных, защищенных и подвижных командных пунктов Военно-воздушных сил. Необходимость создания такой лаборатории вытекала и из результатов обоснования практически значимых рекомендаций по автоматизации процессов оценки и принятия оперативно-тактических решений и отображению наглядно-образной информации, а также психофизиологической оптимизации информационной подготовки и принятия решений операторами бортовых радиотехнических комплексов по наведению истребителей на перехват воздушных целей. Сотрудники лаборатории активно привлекались к участию в оценке разрабатываемых комплексов средств автоматизации управления авиацией на стадиях их эскизного и технического проектирования и в процессе испытаний на стенде главного конструктора и на этапе государственных испытаний. Разрабатывались принципы и методы инженерно-психологической и психолингвистической оценки языков диалога «оператор-ЭВМ», обосновывались требования к построению аббревиатурных, символьных и моторно-функциональных языков. В лабораторных условиях проводились экспериментальные исследования в интересах психолингвистического обеспечения деятельности авиационных специалистов, управления мотивацией, оптимизацией труда специалистов командных пунктов, радиотехнических комплексов руководства полетами и управления воздушным движением и боевыми действиями авиации [12]. Проведением этих ис-

следований занимались А.А.Меденков, П.С.Турзин, М.М.Власова, В.Д.Левченко, С.Л.Рысакова, А.А.Поспелов, В.И.Савченко, А.А.Малофеев, О.Н.Рыбников, О.А.Логунова, Н.Л.Москвичева и другие сотрудники лаборатории.

С середины 1970-х гг. отдел Г.М.Зараковского занимался разработкой научно-методологических основ и внедрением организационной системы эргономического обеспечения создания и эксплуатации авиационной и космической техники и подготовкой соответствующих нормативных правовых документов [5]. Накопленный опыт учета психофизиологических возможностей летчиков и космонавтов на разных стадиях создания и этапах эксплуатации авиационной и космической техники позволил разработать отраслевые и государственные стандарты, методы и средства проектирования и оценки профессиональной деятельности летного состава и космонавтов и прогноза их работоспособности. Все это стало основой проведения научно-исследовательской работы по обоснованию организационной системы учета психофизиологических возможностей человека-оператора при создании авиационной и космической техники и подготовке нормативных и справочных документов по методологическому обеспечению ее функционирования. Отдел Г.М.Зараковского был определен головным подразделением в институте по выполнению работ по созданию и внедрению системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации авиационной и космической техники и организации учета психофизиологических характеристик и возможности человека при отборе и подготовке летчиков, космонавтов и авиационных специалистов. Его сотрудники обеспечивали подготовку и проведение заседаний межведомственного координационного совета по эргономике и координационного научно-технического совета по эргономике ВВС и принимали активное участие в военно-научном сопровождении большого количества образцов авиационной и космической техники.

В апреле 1983 г. приказом Главнокомандующего Военно-воздушными силами были введены в действие подготовленные по

результатам научно-исследовательской работы «Авангард» руководство по эргономике авиационной техники (РЭО-80-ВАТ) и руководство по эргономике космической техники (РЭО-80-КТ). Этими документами определялись порядок и содержание научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по учету психофизиологических возможностей и характеристик человека при создании, испытаниях и эксплуатации авиационной и космической техники.

После введения в действие этих документов отдел Г.М.Зараковского занимался вопросами внедрения и обеспечения эффективного функционирования системы учета психофизиологических возможностей человека при создании и в процессе эксплуатации авиакосмической техники в Военно-воздушных силах и координацией их решения в организациях оборонных отраслей промышленности. С середины 1980-х гг. отдел занимался созданием банков и баз данных о психофизиологических характеристиках, возможностях и закономерностях профессиональной деятельности летного состава и космонавтов [6]. Этим активно занимались Г.М.Зараковский, А.Н.Сапегин, В.М.Хроленко, А.А.Меденков, С.Л.Рысакова и другие сотрудники отдела.

Г.М.Зараковский считается основоположником психофизиологического анализа профессиональной деятельности [1]. Он разработал метод описания алгоритмов преобразования информации и принятия решений человеком-оператором с выделением операций по переработке информации и логических условий их осуществления [2]. Им определена психофизиологическая структура подготовки, принятия решений и управляющих действий, подлежащая учету при разработке средств и алгоритмов работы летчика и космонавта. Он обосновал необходимость описания для них в инструкциях алгоритмов работы с выделением оперативных единиц информации и логических условий, однозначно определяющих последовательность и содержание анализа и оценки обстановки, принятия решения и выполнения необходимых действий. Разработанный им метод психофизиологического исследования и анализа деятельности стал основой

обоснования требований к образцам техники и техническим средствам обучения пилотированию, коллективным средствам отображения информации и моделирующим комплексам и тренажерам [3]. Важным направлением обеспечения профессиональной надежности человека-оператора Г.М. Зараковский считал оценку и снижение напряженности его труда за счет психофизиологической оптимизации алгоритмов работы. Снижение логической сложности, введение подсказок, исключение избыточной информации, совмещение действий и визуализация их результатов упрощали алгоритмы преобразования информации и сокращали время принятия решений.

Г.М.Зараковский разработал концепцию формирования и поддержания работоспособности оператора. Экспериментально изучались психофизиологические механизмы мотивации достижения и избегания и их взаимосвязь с функциональным состоянием и работоспособностью человека-оператора [9]. Разрабатывались методы прогноза снижения надежности профессиональной деятельности в условиях вынужденного бодрствования и при напряженной работе в экстремальных или нештатных условиях. Разработанные на основе концепции методы формирования и поддержания работоспособности человека-оператора апробировались по отношению к летно-подъемному составу и авиационным специалистам, в том числе к лицам группы управления полетами, оперативному составу командных пунктов управления авиацией и специалистам по управлению воздушным движением. В исследованиях определялась взаимосвязь показателей, характеризующих изменения физиологических и психических процессов при утомлении и переутомлении операторов. Материалы этих исследований, наряду с данными изучения психофизиологических механизмов регуляции функционального состояния в различных условиях деятельности, актуальны и сегодня для оптимизации режима труда и отдыха космонавтов во время продолжительных полетов. Используемая методология выявления взаимосвязи показателей представляет интерес

для выбора методов, средств и технологий поддержания работоспособности экипажа межпланетной экспедиции.

Г.М.Зараковский разработал концепцию активного отдыха космонавтов, представляющую совокупность принципов, методов и способов поддержания работоспособности космонавтов и профилактики их психического утомления [8]. Изучение направленности и силы воздействия кинофильмов, музыкальных и литературно-художественных произведений на психоэмоциональное состояние космонавтов позволило определить возможности их эффективного использования для управления психоэмоциональным состоянием при условии предварительного специального выявления музыкальных, художественных и литературных вкусов человека, его предпочтений по их содержанию и форме [7]. Г.М.Зараковский показал необходимость разработки методов анализа и оценки сенсорных, перцептивных, вербальных и интеллектуальных потребностей человека в различном функциональном состоянии и определения адекватных мер их удовлетворения или компенсации с учетом индивидуальных психофизиологических, образовательных и личностных особенностей, а также культурных, социальных и эстетических предпочтений. С учетом выявленных предпочтений космонавтам в полете рекомендовалось чтение художественной литературы остросюжетного характера, захватывающие внимание детективы, фантастические повести с научными и техническими идеями, историко-биографические произведения, содержащие малоизвестные факты, психологические романы, повести и юмористические рассказы. Основные идеи и положения концепции актуальны и сегодня в связи с разработкой методологии социально-психологического обеспечения совместной деятельности и взаимодействия членов экипажей межпланетных экспедиций.

Проведение комплексных экспериментов Г.М.Зараковский считал необходимым условием изучения и оценки влияния различных факторов и выбора рациональных методов профилактики их неблагоприятного действия. Его методология проведения научных исследований по системному изучению регуляции и

оптимизации психофизиологического состояния человека-оператора и повышения надежности его профессиональной деятельности и сегодня востребована практикой [4]. Им и его школой разработана методология психофизиологической оптимизации профессиональной деятельности на основе систематизации факторов по их влиянию на решение профессиональных задач и функциональное состояние человека-оператора [10].

В последние годы жизни Г.М.Зараковский интересовался проблемами инновационного развития страны, повышения качества жизни населения с учетом его психофизиологического потенциала и психологических составляющих. В развитии авиации и космонавтики он видел условие прогресса человечества, предполагающего гармонизацию всех аспектов его существования. По его мнению, прогресс в развитии авиации и космонавтики невозможен без комплексного и системного подхода к учету психофизиологических характеристик и возможностей летчика и космонавта для обеспечения надежности их профессиональной деятельности. Применительно к межпланетным полетам системный подход может и должен применяться при разработке и создании аппаратно-программного инструментария, предназначенного для формирования, поддержания и оценки сохранности навыков регулирования параметров при ручном управлении различными объектами и системами. Определение психологически адекватных рабочих действий и условий их осуществления он считал составной частью обоснования аппаратно-программных средств оценки и тренировки двигательных навыков управления космическими средствами и аппаратами в условиях длительного межпланетного полета, в том числе при десантировании и стыковке на орбите, а также управлении роботизированными устройствами. Решение этой задачи предполагает разработку принципов и методов психологически адекватного моделирования управляющих действий, формирования и поддержания необходимых навыков на основе адаптивных программ обучения,

обеспечивающих автоматическое изменение алгоритма обучения в зависимости от динамики становления профессиональных навыков.

Г.М.Зараковский много думал о перспективах межпланетных полетов. В успешности их осуществления важную роль он отводил мотивации экипажа и философской мировоззренческой подготовке участников экспедиции, повышающей их ответственность и осознание важности исторической миссии открывателей межпланетных дорог. Одну из целей психофизиологической подготовки экипажа он видел в обеспечении функциональной готовности и профессиональной надежности его экипажа. Он полагал, что подготовка и осуществление пилотируемой миссии на Марс предполагает создание системы психофизиологического обеспечения экспедиции с использованием специальных бортовых средств, методов и технологий. При разработке этой системы целесообразно в полной мере использовать отечественный опыт, в том числе методологию и материалы исследований Г.М.Зараковского. Они представляют собой кладезь продуктивных и перспективных идей и подходов, подлежащих рассмотрению и учету при подготовке пилотируемых миссий на Луну и Марс и организации международной кооперации научно-прикладных исследований в области пилотируемой космонавтики.

Георгий Михайлович скончался 25 августа 2014 г. на 90-м году жизни. Но до последнего времени работал, возглавлял диссертационный совет во Всероссийском научно-исследовательском институте технической эстетики. И оставался убежденным, что решение многих проблем инновационного развития страны требует учета знаний о психофизиологических возможностях и характеристиках человека во всех аспектах жизни и деятельности: при обучении, воспитании, профессиональной подготовке и организации трудовой деятельности.

Литература:

1. Зараковский Г.М. Анализ деятельности: психофизиологическая структура трудовой деятельности и методы ее выявления. // Физиология трудовой деятельности. Гл. 16. – СПб.: Наука, 1993. – С. 467–492.

2. Зараковский Г.М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности (логико-вероятностный подход при изучении труда управляющего типа). – М.: Наука, 1966. – 114 с.
3. Зараковский Г.М., Медведев В.И. Психолого-физиологическое содержание деятельности оператора. / Инженерная психология: теория, методология, практическое применение; Под ред. Б.Ф. Ломова, В.Ф. Рубахина, В.Ф. Венды. – М.: Наука, 1977. – С. 101–118.
4. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Поспелов А.А. Системная психофизиологическая оптимизация операторской деятельности. / Системный подход в инженерной психологии и психологии труда. – М.: Наука, 1992. – С. 117–131.
5. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Рысакова С.Л. Авиационная и космическая эргономика: истоки, настоящее и перспектива // Авиационная и космическая медицина, психология и эргономика: Сб. тр. – М.: Полет, 1995. – С. 108–120.
6. Зараковский Г.М., Меденков А.А., Рысакова С.Л. Информационное обеспечение исследований и разработок в области психофизиологической оптимизации труда // Физиология человека. – 1992. – Т. 18, № 1. – С. 24–32.
7. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л. Активный отдых в длительных космических полетах как психологическая проблема. // Проблемы космической биологии. Т. 34. Оптимизация профессиональной деятельности космонавта. – М.: Наука, 1977. – С. 191–200.
8. Зараковский Г.М., Рысакова С.Л. О психологических принципах активного отдыха в длительных космических полетах. // Косм. биология и медицина. – 1972. – Т.6, № 3. – С. 67–70.
9. Зараковский Г.М., Савченко В.И. Психофизиологический анализ мотивации достижения и избегания в трудовой деятельности. // Физиология человека. – 1989. – Т. 15, № 1. – С. 81–90.
10. Меденков А.А. Научная школа Г.М. Зараковского. // Психофизиологические исследования: теория и практика. – М.: Полет, 2005. – С. 20–40.
11. Меденков А.А. Психофизиологическая оптимизация деятельности оперативного состава командных пунктов управления авиацией. / Авиационная и космическая медицина, психология и эргономика: Сб. тр. – М.: Полет, 1995. – С. 134–142.

12. Меденков А.А. Разработка и внедрение рекомендаций по оптимизации деятельности специалистов командных пунктов и органов управления воздушным движением. // Проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 1. – С. 47–53.

Секция 2

«Профессия – космонавт»

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ТРЕНАЖЁРА ЕВРОПЕЙСКОГО МАНИПУЛЯТОРА ERA

Ю.А. Виноградов, В.Н. Саев, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звёздный городок

Специализированный тренажёр европейского манипулятора ERA («Дон-ERA») создавался в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина (ЦПК) для подготовки космонавтов (астронавтов) к работе с бортовым европейским робототехническим манипулятором ERA (European robotics arm), установка и дальнейшая эксплуатация которого планируется на российском сегменте Международной космической станции (РС МКС).

Манипулятор ERA, общий вид и состав которого представлены на рисунках 1 и 2, является симметричным шагающим робототехническим устройством, включающим следующие подсистемы [1]:

- компьютер управления;
- концевые эффекторы;
- шарниры;
- блоки электроники;
- блоки телекамер и осветителей;
- штанги.

Симметричная конструкция – два запястья (плеча) с концевыми эффекторами (EE- End Effektor) на каждом из них – позволяет ERA перешагивать с одной базовой точки, расположенной на поверхности РС МКС, на другую в пределах досягаемости и работать с любой из базовых точек, используя один из концевых эффекторов как опору плеча, а другой – в качестве окончательного рабочего устройства запястья для захвата груза или для собственного перемещения. Манипулятор ERA имеет семь шарниров, обеспечивающих крепление и подвижность его составных частей, в том числе двух штанг и двух концевых эффекторов, посредством которых осуществляется механическое и электрическое сопряжение манипулятора с полезной нагрузкой и с РС МКС. Каждый шарнир приводит в действие одну степень свободы манипулятора, обеспечивая вращение вокруг определённой оси. При штатном использовании шарнир крена плеча фиксируется в базовой точке относительно поверхности соответствующего модуля МКС. Поэтому у манипулятора остаётся шесть степеней свободы для маневрирования. Каждый шарнир имеет механический тормоз. Блоки камер, осветителей концевых эффекторов и



конечностей позволяют передавать видеоизображения работы манипулятора на мониторы постов управления РС МКС.

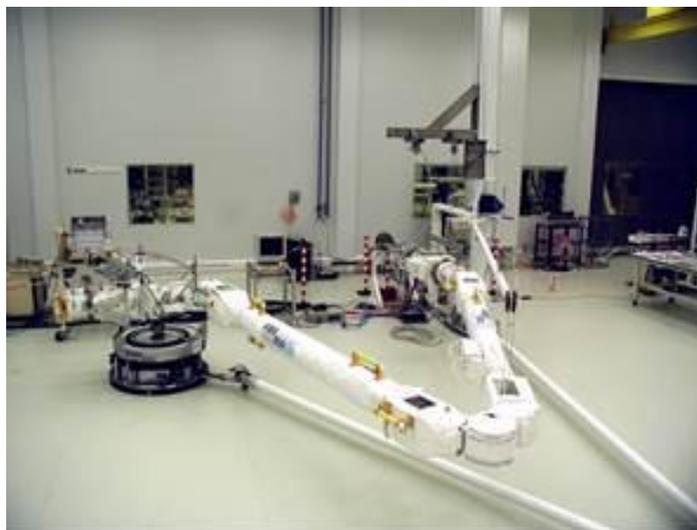


Рис. 1. Общий вид манипулятора ERA

Рис. 2. Состав манипулятора ERA

Главной отличительной особенностью манипулятора ERA от

действующих в настоящее время на МКС канадского комического манипулятора SSEMS (Space Station Remote Manipulator System) и японского манипулятора JEMRMS (Japanese Experiment Module Remot Manipulator System) является: во-первых, подвижность относительно внешней поверхности МКС и, во-вторых, возможность полностью автоматического выполнения манипуляций под управлением миссий, представляющих собой законченные последовательности операций, выполняемых ERA при переходе от одного состояния его хранения на борту РС МКС до следующего в соответствии с заранее запрограммированным полётным заданием в процессе выполнения работ на внешней поверхности МКС с полезной нагрузкой или при операциях обслуживания, а также для поддержки внекорабельной деятельности (ВКД) космонавтов (астронавтов), выполняемой на борту МКС.

На рисунке 3 показан пример циклограммы выполнения манипулятором ERA миссии по перемещению полезной нагрузки (блока солнечных батарей). Варианты применения манипулятора на борту МКС представлены на рисунке 4, при этом слева на данном рисунке показано положение ERA при ВКД с перемещением космонавта (астронавта) во время возможного инспектирования одного из модулей МКС, справа – перенос груза с применением шлюзовой камеры.



Рис. 3 .Циклограмма выполнения

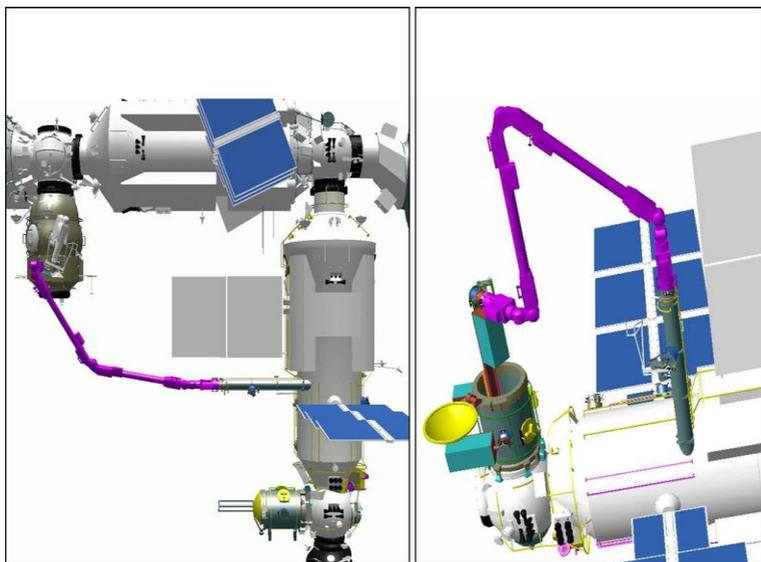


Рис. 4 .Варианты применения миссии по перемещению манипулятора ERA полезной нагрузки на борту РС МКС

Управление манипулятором может осуществляться в следующих режимах [1]:

- автоматическом при выполнении автопоследовательностей, представляющих собой часть плана операций в виде автоматически выполняемых компьютером управления ERA (ЕСС) последовательностей команд при минимальном участии оператора, основной задачей которого в данном режиме является контроль параметров систем манипулятора;

- полуавтоматическом при использовании миниавтопоследовательностей – отдельных задач (Task, рисунок 3);

- ручном при отсутствии возможности управления манипулятором в автоматическом или полуавтоматическом режимах.

Манипулятор ERA планируется вывести на орбиту закреплённым на внешней поверхности многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ). После стыковки МЛМ с МКС он будет переведён из стартовой конфигурации (так называемого положения «Чарли-

Чаплин», при котором штанги манипулятора расположены параллельно, а концевые эффекторы разведены в противоположные стороны) в рабочее положение орбитальной валидации после выполнения экипажем МКС операций ВКД по расконсервации манипулятора. В дальнейшем с его помощью будут решаться первоочередные задачи по сборке РС МКС при выполнении двух отдельных миссий по переносу и монтажу блока солнечных батарей и специальной шлюзовой камеры на МЛМ, установленных в настоящее время на малом исследовательском модуле (МИМ 1). С использованием шлюзовой камеры, которая должна быть установлена на одном из боковых портов МЛМ, при помощи манипулятора ERA в дальнейшем планируется перемещение оборудования и материалов из герметичной части станции на её поверхность без необходимости осуществления выхода космонавтов (астронавтов) в открытый космос.

Для подготовки космонавтов (астронавтов) к работе с манипулятором головным разработчиком – фирмой Dutch Space (Нидерланды), входящей в кооперацию разработчиков Европейского космического агентства (ЕКА), предусмотрено использование специального оборудования для подготовки миссий и тренировок МРТЕ (Mission Preparation and Training Equipment). При выполнении миссий, моделируемых оборудованием МРТЕ, предусмотрена возможность контроля и управления данным процессом с помощью штатных средств – внешнего (EMMI – External Man-Vahin Interface) и внутреннего (IMMI – Internal Man-Vahin Interface) пультов, используемых на борту РС МКС для управления манипулятором ERA с отображением визуальной обстановки с различных точек наблюдения, соответствующих местам установки камер и осветителей манипулятора на борту станции. Для этого в составе МРТЕ имеются мощные средства визуализации, позволяющие с достаточной степенью детализации в реальном масштабе времени отображать состояние манипулятора при перемещении полезных грузов. Оператор при этом имеет возможность осуществлять контроль за ходом выполнения моделируемых миссий, визуально оценивая безопасность их выполнения с

выдачей, при необходимости, команды аварийного останова манипулятора, а также осуществлять ручное управление моделируемым процессом.

MPTE представляет собой комплекс аппаратных и программных средств, включающих несколько высокопроизводительных рабочих станций, в том числе – рабочую станцию Silicon Graphics (SGI) ONYX2, рабочую станцию подготовки геометрических моделей ROBCAD (GEOM), рабочую станцию телеметрии (OLMS – Online Mission Support) для наземной онлайн-поддержки выполнения миссий ERA при приёме и выдаче данных телеметрии и хранения баз данных, рабочую станцию инженера (MP), большой экран (размером 2×3 м) с проектором, штатные пульта управления EMMI, IMMI и другое вспомогательное оборудование. Компьютерные средства MPTE объединены в локальную сеть Ethernet. Штатные устройства (пульта управления EMMI, IMMI) соединены с рабочей станцией SGI ONYX2 при помощи штатной бортовой шины MIL1553.

Таким образом, реализация указанных возможностей по моделированию работы манипулятора позволяет применять оборудование MPTE для подготовки экипажей к выполнению полётных заданий, предусматривающих использование на борту РС МКС манипулятора ERA, с отработкой навыков его управления в различных режимах, в том числе при поддержке со стороны наземного персонала Центра управления полётами в случае возникновения нештатных ситуаций.

Однако отсутствие в составе оборудования MPTE элементов, обеспечивающих создание ряда значимых внешних условий, сопутствующих внутрикорабельной и внекорабельной деятельности оператора на борту МКС, снижает качество подготовки космонавтов и астронавтов к выполнению работ, производимых с помощью робототехнического манипулятора ERA в штатных и расчётных нештатных ситуациях.

В соответствии с общей концепцией космического тренажёроостроения [2], предусматривающей в качестве важнейшего

принципа при создании технических средств подготовки космонавтов выполнение требования по максимально возможному воспроизведению условий работы экипажа с учётом особенностей выполняемых им задач и средств, используемых в процессе управления конкретным объектом для отработки навыков управления манипулятором ERA в интерьере, близком к штатному (когда оператор, находясь в зоне, моделирующей пост управления, использует внутренний пульт управления ИММ и мониторы), а также в условиях воздействия неблагоприятных факторов на обучаемого при выполнении внекорабельной деятельности в скафандре (в этом случае оператор, находясь перед большим экраном, использует внешний пульт управления ЕММ), потребовалось создание специализированного тренажёра, в составе которого предусматривается наличие функциональных элементов (подсистем), обеспечивающих выполнение указанного требования.

Создание тренажёра «Дон-ERA» (начиная с 2005 года) и его дальнейшая модернизация осуществлялись с учётом опыта построения технических средств подготовки космонавтов, концепцией и основными принципами создания тренажёров пилотируемых космических аппаратов [2], в соответствии с которыми тренажёр в целом и его составные части (системы) разрабатываются с учётом общих требований в части структуры, состава и функционального назначения с использованием результатов ранее реализованных проектов [3].

Концепция построения специализированного тренажёра «Дон-ERA» отличается от «классической» тем, что данный тренажёр создавался как автономное тренажёрное средство на базе оборудования для подготовки миссий и тренировок МРТЕ, которое разрабатывалось без учёта общих требований на создание тренажёра. Существенно, что при этом российская сторона, не являясь заказчиком разработки и создания оборудования МРТЕ, не согласовывала техническое задание на создание данного аппаратно-программного комплекса, поставленного в ЦПК в виде

законченного изделия, доработки которого при сопряжении с составными частями (системами) тренажёра не допускаются. Замена составных частей данного аппаратно-программного комплекса может быть проведена только по решению европейских партнёров и одновременно на всех существующих комплектах МРТЕ в Европе и России. Данное обстоятельство определило специфику процесса создания и модернизации «Дон-ERA», состоящую в том, что в компетенцию российской стороны входит решение задач по разработке и модернизации составных частей (систем) тренажёра, создаваемого кооперацией российских разработчиков. Европейская сторона отвечает за модернизацию и сопровождение МРТЕ, доработку его программного обеспечения, разработку миссий, к разработке которых привлекаются специалисты РКК «Энергия». В октябре 2008 года европейские специалисты провели замену комплекса аппаратно-программных средств на всех существующих комплектах МРТЕ (МРТЕ-А в ЕКА, МРТЕ-В в РКК «Энергия» и МРТЕ-С в ЦПК).

В состав специализированного тренажера «Дон-ERA», представленного на рисунке 5, входят следующие системы:

- рабочее место оператора внутрикорабельной деятельности (РМО ВнукД);
- рабочее место оператора внекорабельной деятельности (РМО ВКД), включающее устройство обезвешивания и подвижности скафандра «Орлан-ТМ»;
- пульт контроля и управления (ПКУ);
- автономная система подачи и очистки сжатого воздуха;
- система психофизиологического контроля (СПФК);
- телевизионная система (телевизионная аппаратура ТВА «Топаз»);
- система связи (включающая систему связи Борт-Земля);
- система климатического контроля тренажёра;
- система электронных коммуникаций;
- система электропитания и заземления.

РМО ВнукД включает две рабочие зоны по управлению манипулятором ERA – рабочую зону по управлению манипулятором

ERA из служебного модуля МКС (упрощённый макет интерьера служебного модуля МКС в зоне центрального поста управления) и рабочую зону по управлению манипулятором ERA из модуля МЛМ (упрощённый макет интерьера модуля МЛМ в зоне регионального поста управления манипулятором ERA).



Рис. 5 .Состав специализированного тренажёра «Дон-ERA»

РМО ВнукД (рисунок 6) представляет собой полноразмерный макет модуля станции с элементами бортового оборудования управления ERA в штатном, тренажёрном и габаритно-макетном исполнении, обеспечивающий отработку практических навыков управления европейским манипулятором ERA на постах управления РС МКС.

Рабочее место оператора в зоне регионального поста МЛМ выполнено в виде макета штатного интерьера с установленным в нём следующим оборудованием:

1) в штатном исполнении – внутренний пульт IMMI, используемый при управлении манипулятором и являющийся устройством отображения основных параметров и состояний манипулятора ERA;

2) в тренажёрном исполнении:

– мониторы ПУ БКУ, предназначенные для вывода видеоизображений, генерируемых камерами российского сегмента;

– лэптоп SSC, предназначенный для имитации отображения американского цифрового видеоизображения (с камер, установленных на американском сегменте МКС);

– лэптоп RS3 обеспечивающий имитацию форматов штатного лэптопа RS3 (удалённого терминала компьютера центрального поста служебного модуля) в части работы с манипулятором ERA и моделирование навигации по этим форматам;

– лэптоп RS МЛМ предназначенный для имитации отображения российского (с камер РС МКС) и американского (с камер, установленных на американском сегменте МКС) цифрового видеоизображения, имитацию форматов штатного лэптопа RS МЛМ в части работы с манипулятором ERA, а также моделирование навигации по этим форматам;

– прибор ВСБ-95, предназначенный для обеспечения радиосвязи оператора регионального поста МЛМ с космонавтом, выполняющим ВКД;

– кнопка аварийного останова ERA, предназначенная для отключения питания всего манипулятора и перевода его в безопасное состояние при возникновении нештатной ситуации;

3) в габаритно-макетном исполнении:

– прибор МПИ, предназначенный для отображения наличия предупредительной информации по обогреву базовых точек и такелажных элементов ERA;

– внешний пульт управления EMMI, входящий в состав регионального поста как резервный пульт управления.

Интерьер и состав оборудования РМО ВнукД показаны на рисунке 6.



Рис. 6. Интерьер и состав оборудования



Рис.7. РМО ВКД (слева – скафандр РМО ВнукД состоянии хранения)

РМО ВКД представляет собой затемнённое пространство (рисунки 7) с установленными в нём большим экраном проекционной системы и внешним пультом ЕММИ из состава оборудования МРТЕ и предназначено для отработки режимов управления манипулятором с внешнего пульта ЕММИ с возможностью проведения тренировок в скафандре и без него. Для обеспечения тренировок в скафандре используются устройство обезвешивания и подвижности скафандра «Орлан-ТМ» в тренажёрном исполнении, автономная система подачи и очистки сжатого воздуха, включающая пульт управления подачей сжатого воздуха и компрессор для создания избыточного давления в скафандре, а также система психофизиологического контроля, включающая пульт врача.

Таким образом, на тренажёре реализована возможность проведения тренировок космонавтов по отработке навыков:

- управления манипулятором ERA с внутреннего пульта ИММИ при нахождении космонавта в российском сегменте МКС;
- управления манипулятором ERA с внешнего пульта ЕММИ при нахождении космонавта в скафандре при ВКД;
- совместного (попеременного) управления манипулятором ERA с внутреннего пульта ИММИ и с внешнего пульта ЕММИ при нахождении космонавта в скафандре или без него в РМО ВКД.

Особенностью процесса разработки и создания данного тренажёра является его поэтапное создание при участии различных исполнителей, выполнявших работы по отдельным договорам в

соответствии с техническими заданиями на создание отдельных составных частей (систем) тренажёра. Заказчиком работ на начальном этапе создания тренажёра до 2010 года являлся ЦПК. При этом приёмка составных частей (систем) тренажёра осуществлялась без проведения их предварительных испытаний. Исключением являлся макетный образец РМО ВнУКД. С 2010 года в качестве заказчика работ выступает РКК «Энергия», головной разработчик – ООО «Центр тренажёростроения» (г. Новочеркасск). При этом технические задания на модернизацию тренажёра согласовываются с ЦПК, и испытания проводятся на его базе. В сентябре 2010 года проведены межведомственные испытания тренажёра «Дон-ERA» на допуск к проведению тренировок космонавтов (астронавтов) по управлению европейским манипулятором ERA. С февраля 2011 года на тренажёре проводятся тренировки космонавтов и астронавтов, длительность тренировки составляет 1 час 50 минут. Ежегодно на тренажёре в период с 2011 по 2014 год проводилось более ста тренировок. При эксплуатации тренажёра основные трудности были связаны с необходимостью замены новых версий программного обеспечения МРТЕ, которое дорабатывается европейской стороной. При этом несомненным достоинством проекта ERA является возможность дистанционной поддержки МРТЕ разработчиком, реализованная в данном проекте.

В целях совершенствования подготовки экипажей по управлению манипулятором ERA с учётом рекомендаций, выявленных при испытаниях и в ходе проведения тренировок на тренажёре, работы по модернизации и доработке его составных частей продолжаются.

Несмотря на то обстоятельство, что в состав изделия, предъявляемого на испытания, оборудование МРТЕ формально (по паспорту) не включено, при проведении испытаний предусматривалась комплексная проверка совместного функционирования систем тренажёра «Дон-ERA» (в том числе с участием оператора, прошедшего подготовку по работе с манипулятором ERA) и оборудования МРТЕ. Целью комплексной проверки являлись

определение правильности функционирования всего комплекса составных частей (систем) тренажёра в ходе проведения экспериментальной тренировки по выполнению миссий, моделируемых с помощью оборудования МРТЕ и оценка характеристик тренажёра, определяющих степень его готовности к проведению тренировок экипажей.

Заключение

В настоящее время специализированный тренажёр «Дон-ERA» обеспечивает подготовку космонавтов (астронавтов) по управлению европейским манипулятором ERA и его оборудованием в штатных и расчётных нештатных ситуациях при выполнении работ на внешней поверхности МКС (внекорабельная деятельность) и внутри герметичных отсеков, отработку методик по управлению манипулятором ERA, подготовку инструкторов, оценку выполненных миссий.

Литература:

1. М.В. Кондратенко, К.А. Титов, А.М. Салаев. Космические робототехнические комплексы на Международной космической станции // Пилотируемые полёты в космос. – № 3(12). – С. 80 – 91
2. В.Е. Шукшунов, В.В. Циблиев, С.И. Потоцкий и др. Под ред. В.Е. Шукшунова. – М.: Машиностроение, 2005. – С. 35 – 63
3. Б.А. Наумов. Космические тренажёры. ФГБУ имени Ю.А. Гагарина. Звёздный городок, 2013. – С. 78 – 86

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ

Кондрат А.И., заместитель начальника Управления, Орешкин Г.Д., заместитель начальника Управления, Шуров А.И., к.т.н., ведущий научный сотрудник, Степанов Э.Н., к.т.н., ведущий научный сотрудник, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звёздный городок

Специфические и разноплановые функции, возлагаемые на специалистов по подготовке космонавтов, требуют соответствующей их профессиональной подготовленности. Изначально набрать в Центр подготовки космонавтов (ЦПК) специалистов такого уровня не представляется возможным, поскольку ни одно высшее учебное заведение РФ такой подготовкой не занимается. В течение всего времени существования отечественной пилотируемой космонавтики специалистов готовили в ЦПК, как принято говорить, «без отрыва от производства» (подготовки космонавтов).

Не требуется доказательств того, что члены экипажей современных долговременных орбитальных станций, оснащённых компьютеризированными бортовыми системами и современной научной аппаратурой, в полёте обязаны мыслить и действовать иначе, чем их предшественники – первопроходцы космического пространства. Специалист по подготовке участвует в формировании у космонавта этих способностей, но для этого он обязан владеть соответствующими знаниями и навыками.

Из многочисленных принципов, используемых в ЦПК в процессе подготовки космонавтов, выберем несколько основных:

процесс подготовки представляет собой единство двух взаимосвязанных и взаимообусловленных видов деятельности – деятельности космонавта и деятельности специалиста;

космонавт принимает активное участие в планировании и управлении процессом подготовки, а также несёт ответственность за результаты собственной подготовки;

подготовка российского космонавта осуществляется в полном объёме функций, возлагаемых на члена экипажа с квалификаций «Специалист», независимо от распределения обязанностей между членами экипажа и между ГОГУ и экипажем;

специалист по подготовке космонавтов учитывает и использует педагогические принципы и правила профессиональной подготовки (в первую очередь, учёт индивидуальных особенностей космонавта, а также учёт исходного уровня его подготовленности по определённой дисциплине, виду деятельности);

основной способ работы космонавта и специалиста в процессе подготовки (в том числе и профессионального совершенствования) – самообучение и саморазвитие.

Основные функции специалиста по подготовке космонавтов представлены на рисунке 1.

Непременным условием самостоятельной работы специалиста является его сертификация, что является одним из компонентов системы совершенствования уровня профессиональной подготовленности специалистов. Отметим, что аттестация сотрудников ЦПК проводится регулярно с установленной периодичностью.

Особое требование предъявляется к интеграции деятельности специалистов, в первую очередь, при проведении комплексной подготовки космонавтов. Выполнение этого требования возможно при наличии у специалиста знаний по другим бортовым системам и таких личностных характеристик как коммуникабельность и способность продуктивно работать в коллективе.

На всех этапах подготовки от специалиста требуется максимально учитывать уровень подготовленности космонавта и его индивидуальных особенностей с обеспечением практической направленности подготовки.

Специалист должен обладать знаниями и навыками проведения всех видов занятий (лекций, практических занятий, семинаров, консультаций, тренировок) с объективным контролем результатов и корректировкой (при необходимости) как планов проведения отдельных занятий, так и программы подготовки в целом (и даже тематического плана). Специалист обязан в совершенстве владеть оборудованием аудиторий (места проведения теоретических занятий), стендами виртуальной реальности, тренажёрами (в части, касающейся программы подготовки по конкретной дисциплине).

Помимо логичного и лаконичного изложения материала специалист должен обладать умениями и навыками организации и управления процессом подготовки (занятия) с целью обеспечения требуемого качества (эффективности). Для этого специалист должен обеспечить следующее:

- мотивацию космонавта (продемонстрировать связь изучаемого материала с удовлетворением потребностей космонавта, его деятельностью);

- внимание космонавта (сообщение должно излагаться интересно, а информация должна «проглатываться» как пирожное);

- восприятие информации (космонавт и специалист должны общаться на одном языке);

- понимание информации (специалист должен последовательно и логично нанизывать новые термины и понятия на нить тезауруса);

- запоминание (этому способствуют вопросы и задания, используемые специалистом в процессе проведения занятия);

- практическая реализация полученных знаний и сформированных навыков (специалист должен продемонстрировать космонавту как знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы в других видах деятельности как профессиональной, так и бытовой).

Отдельные требования предъявляются по владению навыками проведения занятий со взрослыми обучаемыми, опытными профессионалами и иностранцами. При проведении занятий с

иностранцами возможны две ситуации – специалист самостоятельно проводит занятия на английском языке (отметим, что в своё время партнёры по МКС утвердили английский язык языком общения членов экипажа, а со временем и подготовку экипажей проводить только на английском языке) или (второй вариант) специалист работает с переводчиком. Во втором случае качество занятий не только зависит от умения специалиста четко и лаконично строить свою речь, но и во многом определяется уровнем технической подготовленности переводчика. Как показывает практика, в этом случае целесообразно, чтобы специалист как минимум владел тезаурусом на английском языке.

Отметим ещё одну важную способность, которой должен обладать специалист. В процессе технической подготовки по каждой бортовой системе космонавт помимо приобретения знаний и формирования навыков вынужден осваивать несколько «языков». Формирование образа у космонавта управляемого объекта на теоретических занятиях осуществляется с помощью одного «языка»: условных обозначений, сокращений, рисунков, схем. На практических занятиях образ управляемого объекта корректируется (или полностью трансформируется), поскольку информация представляется с помощью иных средств (пульты, персональные компьютеры). Поскольку ни одна бортовая система не функционирует в одиночку, постольку на комплексных тренировках управляемый объект – совокупность аппаратно и функционально взаимосвязанных систем. И здесь – другой «язык».

Программа МКС внесла коррективы в подготовку специалистов в ЦПК.

Нам удалось отстоять аттестацию специалистов не по американским меркам и преподавание с 2007 года не на английском языке, однако в совместных документах появились требования [1]:

«Подготовка и аттестация инструкторов станции осуществляется в конкретных областях компетентности. Компетентность – это совокупность знаний и навыков, относящихся к конкретной области деятельности.

ОБЯЗАННОСТИ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПАРТНЕРОВ

Каждый из Партнеров отвечает за свой процесс аттестации и за обеспечение того, чтобы аттестации его собственных инструкторов по вопросам обучения, техническим вопросам и уровню компетентности по тренажерным комплексам, проводимые в различных местах, обеспечивали сравнительно близкое качество.

УРОВЕНЬ КОМПЕТЕНТНОСТИ ИНСТРУКТОРОВ

Каждый Партнер обеспечивает аттестацию своих собственных инструкторов по вопросам обучения, техническим вопросам и уровню компетентности по тренажерным средствам (зависит от конкретного средства, используемого инструктором, если таковой используется инструктором).

КОМПЕТЕНТНОСТЬ В ВОПРОСАХ ОБУЧЕНИЯ

Инструкторы должны быть компетентны в вопросах планирования и проведения занятий. Инструкторы приобретают эту компетентность после успешного завершения формальной подготовки или обучения в процессе работы.

КОМПЕТЕНТНОСТЬ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВОПРОСАХ

Инструкторы по МКС должны быть компетентны в технических вопросах своего тренировочного курса. Если инструктор не является специалистом по какому-либо вопросу, опыт в технических вопросах достигается путем самообучения, посещением формальных курсов, работой со старшими инструкторами и участием в обзорах и исследованиях по конкретным техническим вопросам.

КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПО СРЕДСТВАМ ПОДГОТОВКИ

Инструкторы должны быть компетентными в любых тренажерных средствах, на которых они проводят/контролируют подготовку. Компетентность в средствах подготовки чаще всего достигается на практических занятиях путем самообразования и тренировками по выполнению конкретных операций. Это обучение включает использование таких средств, как компьютерные тре-

нажеры, работу на тренажере по отдельным задачам и практическую работу инструктором/оператором на рабочем месте данного тренажера.

ЗНАНИЕ ЯЗЫКА

Инструкторы, занимающиеся тренировкой Партнеров, должны обладать знанием английского языка».

Необходимо заметить, что в ЦПК стараются готовить специалистов шире чем «относящихся к конкретной области деятельности».

В частности, в проекте Руководства по подготовке космонавтов 2006 года [2] было заложено требование, что «кроме знаний по специальности, специалисты по подготовке космонавтов должны владеть основами педагогических и психологических знаний, уметь планировать и проводить теоретические и практические занятия, тренировки на ТСПК по своей тематике, знать программы предстоящих полетов, владеть знаниями по организации и проведению испытаний, исследований, владеть отдельными элементами смежных специализаций».

Рассмотрим некоторые характеристики группы специалистов, проводящих подготовку космонавтов по техническим системам.

До 1993 года включительно в отдел комплексной подготовки космонавтов приходили выпускники высших учебных заведений только со средним баллом 5,0 или с красными дипломами, и высокий базовый уровень знаний позволял им осилить программу ввода в строй по станции – за 2 года и за 3,5 года – по кораблю.

Существовала преемственность поколений, которая позволяла передавать накопленный опыт подготовки от более опытных инструкторов начинающим.

И вот, за прошедшее десятилетие мы лишились и одного, и другого.

Понесенные потери в кадровом составе можно разбить по нескольким позициям, это:

во-первых, последствия кризисов и реорганизаций;

во-вторых, недостаточные меры по повышению престижности работы инструкторов, приведшие к увольнению высококвалифицированных кадров (рис. 2).

На рисунке 3 представлена количественная характеристика набора космонавтов во все отряды в зависимости от времени в диапазоне 1960-2014 годов.

На рисунке 4 представлен количественный состав приема в отряд космонавтов, количественный состав группы специалистов, непосредственно проводящих техническую подготовку, без выбывания, количество космонавтов, без выбывания, количество специалистов с выбыванием из группы и количество космонавтов в настоящее время в зависимости от времени в диапазоне 1960-2014 годов.

В настоящее время количество специалистов, проводящих подготовку космонавтов по техническим системам, около ста человек, а космонавтов, находящихся на подготовке, 39 человек. С конца 70-х по конец 80-х годов количество специалистов, проводящих техническую подготовку космонавтов, приблизительно равнялось количеству космонавтов.

Литература:

1. План выполнения программы по станции (SPIP). Книга VII: Обучение и тренировки экипажа. Редакция А, 1997.
2. Руководство по подготовке космонавтов. Проект. 2006.

Иллюстрации:



Рис. 1



Рис. 2

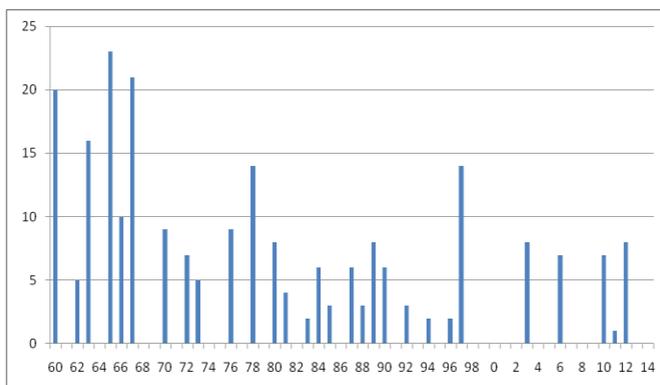


Рис. 3

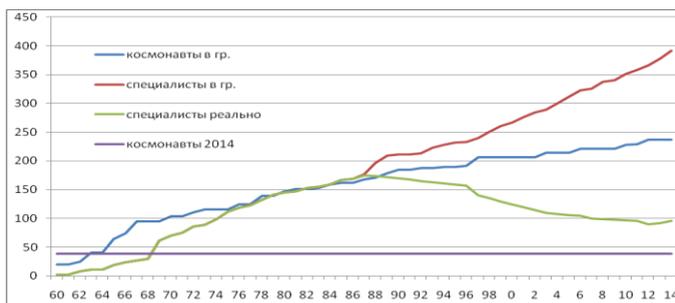


Рис. 4

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАБОТУ ЭКСПЕРТОВ МЕЖВЕДОМСТВЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ

В.В. Батраков, заместитель начальника, В.Н. Саев, д.т. н., доцент, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, Звёздный городок Московской области

Трудовая деятельность экспертов межведомственной экзаменационной комиссии (МЭК) протекает в специально организованных условиях, к которым относятся рабочее пространство и рабочее место. Рабочее пространство – специально проектируемая часть рабочей среды, представляющая собой зону, отделённую от природной среды с искусственно создаваемыми условиями. Рабочее место – это часть рабочего пространства, в котором располагается оборудование, с которым непосредственно взаимодействует оператор в рабочей среде. Рабочее место экспертов комиссии в нашем случае условно включает в себя пульт контроля и управления (ПКУ) тренажерным комплексом (ТК) Российского сегмента международной космической станции (РС МКС) с соответствующими средствами отображения информации (СОИ) и органами управления, средства связи и поддержки деятельности.

Множество действующих на экспертов факторов определяют эффективность их труда. Выделяют субъективные – зависящие от экспертов и объективные – внешние по отношению к экспертам факторы, влияющие на эффективность их деятельности.

К субъективным относятся факторы, связанные непосредственно с экспертом как с человеком: его психологическое состояние, уровень подготовленности к данному виду трудовой деятельности и т.д.

Объективные факторы, в свою очередь, делятся на: аппаратные, зависящие от функционирования технических средств, и

средовые, зависящие от рабочей среды, в которой действует экзаменационная комиссия.

Аппаратурные факторы определяют организацию рабочего места комиссии, форму и вид предъявления потока рабочей информации, особенности информационной системы ПКУ, контролирующей выполнение всех действий экипажем.

Средовые факторы определяют условия обитаемости (рабочее пространство), обстановку, организацию деятельности (режимы труда и отдыха, взаимозаменяемость операторов). Объективные факторы и являются существенным препятствием для повышения эффективности работы экспертов экзаменационной комиссии на тренажерном комплексе РС МКС.

На рис.1 изображена график (гистограмма) отводимого времени операций, выполняемых экипажем согласно циклограмме тренировки.

Государственная комиссия, созданная для приема экзаменов, подводящих итог подготовки экипажей к конкретному космическому полету, – это разнородные группы специалистов из числа сотрудников Центра подготовки космонавтов, опытных космонавтов, представителей организаций разработчиков летного изделия и тренажеров, организаций -постановщиков космических экспериментов и др.

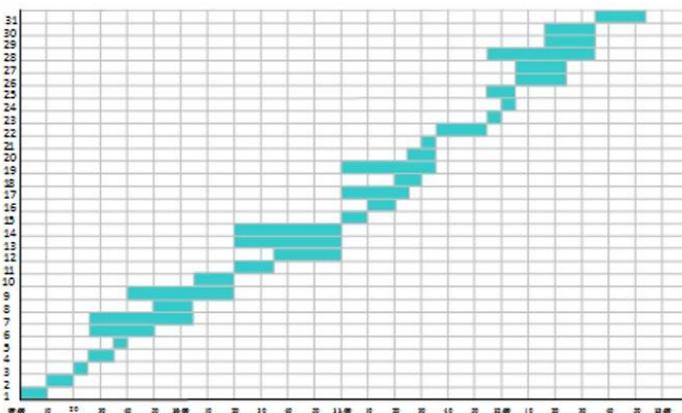


Рис.1. График (гистограмма) операций ЭТ

Эксперты МЭК пользуются теми же средствами отображения информации на ПКУ и предоставляемой на них информацией, что и бригада специалистов, осуществляющая оперативный контроль и управление экзаменационной тренировкой. На рис. 2 изображен внешний вид ПКУ тренажерного комплекса РС МКС.



Рис. 2. Внешний вид ПКУ ТК РС МКС

КУ тренажерного комплекса РС МКС является техническим средством (ТС) коллективного пользования (рис.3).

Анализ какой-либо операции на средствах отображения ПКУ можно произвести с помощью формата «Монитор событий», – и только по окончании экзаменационной тренировки. Допускается в ходе экзамена сделать запрос через руководителя экзаменом, но как отмечалось выше – такое получение информации происходит в неудобном виде для экспертов и не всегда оперативно вследствие того, что происходит в режиме разделения времени доступа к средствам отображения информации, и, как правило, в ситуации «конфликта интересов». Самостоятельно «открыть» интересующий формат, прибор-повторитель, видеоврезку и т.д.

невозможно ввиду отсутствия у экспертов персонального рабочего места, интерфейса и информационных средств.



Рис. 3. ПКУ ТК РС МКС – ТС коллективного пользования

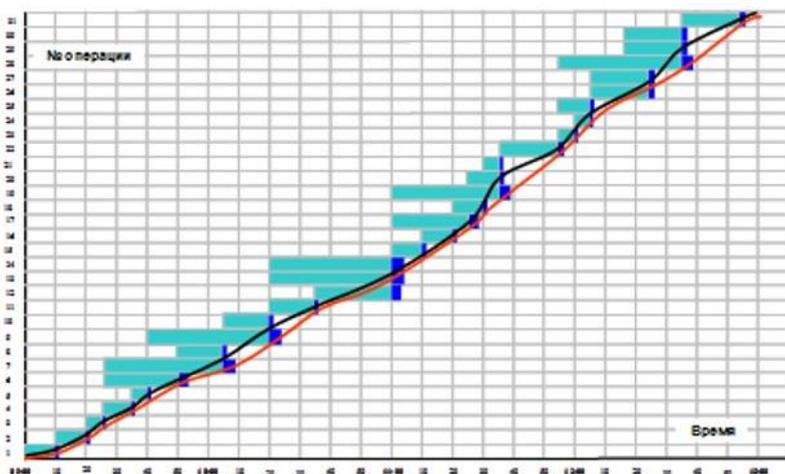


Рис.4. График (гистограмма) временных потерь

Исследования комплексных экзаменационных тренировок (ЭТ) показали, что отсутствие рабочего места МЭК, в зависимости от выполняемой космонавтом операции, «добавляет» время экспертам на анализ операторской деятельности экипажа от 5 до 10 процентов. На рис.4 эти потери отражены.

Человек, как сложная система, не может работать без ошибок, которые могут приводить к достаточно серьёзным последствиям. Предотвратить ошибки в процессе мониторинга космонавтов достаточно трудно, так как совершать ошибки в процессе работы для людей естественно, это не свидетельствует о непрофессионализме экспертов. Анализ ошибок деятельности экспертной группы – один из основных путей решения этих задач.

Основной причиной случайных ошибок экспертов при оценке работы космонавтов связано:

- с плохо спроектированным рабочим местом;
- с не дружественным пользовательским интерфейсом;
- с организацией труда и отдыха;
- с психическим и физиологическим состоянием;
- с ошибками в подготовке ТСПК;
- с уровнем подготовки специалиста [2].

Повышение качества экспертной оценки в ходе ЭТ требует не только полного и удобного доступа экспертов к выводимой на СОИ ПКУ информации о ходе тренировки, но и дополнительного, специального информационного обеспечения для комиссии [1]. Это можно обеспечить путём создания и интеграции в тренажёры специализированного комплекса технических средств информационного обеспечения экспертной комиссии. Задачи такого комплекса – отображение:

- хода выполнения программы тренировки,
- состояния бортовых систем,
- деятельности каждого члена экипажа,
- предварительной оценки операторской деятельности.

Эта информация должна поступать экспертам МЭК как в реальном времени, так и по специальным индивидуальным запросам.

Литература:

1. Итоговый отчет о НИР «Исследование и разработка вопросов информационной поддержки операторов ПКУ комплекса тренажеров РС МКС», шифр «Аналог-2». ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, 2010 г.
2. Венда В.Ф. «Системы гибридного интеллекта. Эволюция, психология, информатика». М.: Машиностроение, 1990г.

РОЛЬ И МЕСТО КОСМОЦЕНТРА В РЕАЛИЗАЦИИ КАДРОВОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Захаров О.Е., заместитель начальника Космоцентра, Веденина Ю.О., специалист ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина», Звездный городок Московской области

Приоритетными направлениями государственной политики Российской Федерации в свете последних мировых событий являются обеспечение национальной безопасности и национальных интересов на основе развития высокотехнологичных, наукоемких отраслей экономики, создания инновационных рабочих мест, формирования современной кадровой стратегии, обеспечивающих высокую производительность труда, качество российской продукции и конкурентоспособность отечественной экономики.

Одной из ведущих отраслей современной инновационной экономики является космонавтика. Современная космонавтика - это форма человеческой деятельности, обладающая уникальными возможностями эффективного решения практических задач в планетарном масштабе, оказывающая определяющее влияние на все стороны жизни цивилизации и человеческого общества.

К сожалению, проблемами для российской космонавтики стали: многолетний дефицит финансирования перспективных космических проектов, распад экономических и хозяйственных связей предприятий и научных учреждений, обеспечивающих развитие космической отрасли, износ оборудования, рост себестоимости продукции, свертывание большинства научных исследований, отток специалистов из отрасли, отсутствие системы работы с кадрами. Это привело к техническому и технологическому отставанию космической отрасли, падению качества и объемов научной деятельности, снижению конкурентоспособности отечественной космонавтики.

В настоящее время разработана и утверждена государственная Стратегия развития космической отрасли до 2030 г. и на дальнейшую перспективу, в Российской Федерации реализуется Федеральная космическая программа до 2015 г., приняты решения по финансированию развития перспективных космических проектов и исследований. Сформулированы стратегические задачи развития космической отрасли, обеспечивающие национальные интересы Российской Федерации. Среди них:

- проведение системных фундаментальных и прикладных исследований космического пространства и Земли;
- более широкое использование достижений космонавтики в интересах народного хозяйства, развития экономики, научно-технического и социального прогресса;
- обеспечение обороноспособности России и контроля выполнения международных договоров и соглашений по ограничению и сокращению вооружений и Вооруженных Сил;
- развитие международного космического сотрудничества в интересах мирового научно-технического и социального прогресса, контроль других глобальных проблем, внедрение в мировой космический рынок;
- привлечение в отрасль, подготовка новых научных и инженерных кадров, прежде всего, талантливой молодёжи, создание условий для профессионального роста, формирование системы социальной поддержки кадров, развитие системы научных грантов.

Кадровая стратегия развития космической отрасли определяется следующими основными документами:

- «Основы государственной политики в области использования результатов космической деятельности в интересах модернизации экономики Российской Федерации и развития ее регионов на период до 2030 года» от 14.01.2014г. Подписаны Президентом Российской Федерации В.В. Путиным;

- Приказ Роскосмоса №260 от 20.12.2012 года «Об основных мероприятиях развития кадрового потенциала ФКА...»

- Приказ Роскосмоса «О создании космического инновационного научно-образовательного консорциума».

Необходимость разработки и осуществления кадровой стратегии вызвана следующими факторами:

- обязательным выполнением ФКП до 2015 года;
- модернизацией ракетно-космической промышленности;
- старением кадрового состава работников космической отрасли;
- отсутствием соответствующей квалификации кадров для работы на модернизированном оборудовании;
- низкой мотивацией выпускников образовательных учреждений для трудоустройства в организации космической направленности.

Космоцентр, созданный на базе Центра подготовки космонавтов в 2012 году для осуществления кадровой стратегии Роскосмоса, представляет собой единый интегрированный программно-технический обучающий комплекс, реализованный с использованием современных информационных технологий.

В его состав входит:

- 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.

Его задачами являются:

- профориентационная деятельность;
- обеспечение расширения и систематизации знаний специалистов космической отрасли;
- привлечение молодых, талантливых студентов из профильных ВУЗов к проведению производственной и научной практики на базе Космоцентра с последующим трудоустройством в РКП;
- обучение преподавательского состава школ из регионов по аэрокосмической направленности (в качестве дополнительного школьного образования).

Объем и качество решаемых КЦ задач неуклонно возрастает (см. Таблицу 1), что вызывает необходимость проведения модернизации его деятельности.

Таблица 1 – Результаты деятельности Космоцентра в 2013-2014 гг.

№п п	Наименование показателя	Ед. измер.	Величина показателя		Изменения показателей	
			2013 г.	2014 г.	абсолютное отклонение	относительное отклонение, %
1	Количество человек	чел.	123 4	270 4	147 0	11 9
2	Количество проведенных образовательных программ	шт.	43	81	38	88, 3

3	Количество учебных часов	ча с.	108	207	99	91, 6
4	Количество организаций	шт .	28	52	24	85, 7

Для безусловного выполнения задач предлагается концепция модернизации деятельности Космоцентра, включающая в себя:

- организационно-штатные мероприятия;
- разработку образовательных программ;
- лицензирование образовательной деятельности;
- расширение связей с регионами;
- развитие волонтерского движения;
- модернизацию музейно – выставочной деятельности.

Организационно-штатные мероприятия.

Состояние на данный момент:

- наличие временного Положения о Космоцентре, принятого в 2012 году;
- острая нехватка педагогических кадров;
- нечеткое разделение трудовых обязанностей;
- вынужденное массовое привлечение специалистов других подразделений к преподаванию на базе Космоцентра.

Необходимые действия:

- разработка нового Положения о Космоцентре;
- разработка усовершенствованной штатной структуры;
- слияние Музея ЦПК и Космоцентра для оптимизации деятельности;
- разработка новой структуры взаимодействия подразделений.

Ожидаемый эффект:

- усовершенствование деятельности Космоцентра;

- оптимизация штата сотрудников (преимущественно педагогического состава);
- расширение экскурсионной деятельности ЦПК;
- снижение нагрузки преподавателей, работающих с космонавтами;
- более гибкое и мобильное взаимодействие с сотрудниками других подразделений.

Лицензирование образовательной деятельности и разработка новых программ.

Состояние на данный момент:

- наличие в Космоцентре следующих видов программ:
 - однодневные и многодневные образовательные программы;
 - тематические программы, посвященные памятным датам отечественной космонавтики;
 - программы специализированных космических смен в детских лагерях;
 - проведение Всероссийских тематических детских конкурсов;
 - сотрудничество со школами из разных регионов страны;
- профориентационная работа с молодежью;
- популяризация достижений отечественной космонавтики.

Необходимые действия:

- разработка инновационных программ обучения (интерактивные программы, дистанционное обучение и др.)
- расширение преподавательского штата сотрудников Космоцентра, обеспечивающих написание образовательных программ для лицензирования;
- увеличение объемов методического материала в архивах Космоцентра.

Ожидаемый эффект:

- Получение лицензии на право ведения образовательной деятельности;
- создание космического клуба для детей, увлекающихся космической отраслью;

- расширение спектра предлагаемых программ;
- профориентационная работа с молодёжью.

Развитие волонтерского движения.

Состояние на данный момент:

отсутствует.

Необходимые действия:

- разработка Положения о Волонтерском движении;
- разработка необходимой документации и методического обеспечения.

Ожидаемый эффект:

- привлечение волонтеров в ЦПК на основе разработанного и утвержденного Положения;
- привилегированное поступление в профильные СУЗы и ВУЗы при предоставлении соответствующего удостоверения волонтера ЦПК;
- накопление резерва персонала для работы в ЦПК.

Расширение связей с регионами.

Состояние на данный момент:

- сотрудничество с рядом образовательных учреждений из различных регионов России;
- проведение Всероссийских научно-практических детских конкурсов;
- проведение Международных конференций на базе Центра подготовки космонавтов.

Необходимые действия:

- создание Общероссийской и региональной программ развития авиационно-космического образования (АКО) с наиболее полным использованием потенциала регионов;
- создание открытой интегрированной сетевой среды аэро-космического образования учащихся;
- проведение мастер-классов для преподавательского состава образовательных учреждений.

Ожидаемый эффект:

- создание единой межрегиональной системы дополнительного АКО;

- техническая помощь в создании и эксплуатации «космических центров» в отдаленных регионах России;
- методическое взаимодействие и обмен накопленным опытом;
- устойчивые связи между образовательными учреждениями космической тематики.

При условии успешного воплощения концепции модернизации Космоцентра создается современная инновационная структурированная система сетевого авиационно-космического образования с наиболее полным использованием научно-образовательного потенциала регионов.

ПОДГОТОВКА НЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОСМОНАВТОВ НА ПРЕДПОЛЕТНОМ ЭТАПЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЁТА

Ковинский А.А., аспирант, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина», Звёздный 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 ТохироАкияма (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 осуще-

ствить свое желание полета в космос, не являясь профессиональным космонавтом (не имея статуса командира, бортинженера или специалиста на борту пилотируемого космического аппарата (ПКА)). За 15 лет пилотируемых полетов на МКС десятью непрофессиональными космонавтами – участниками космических полетов (УКП)- выполнено одиннадцать полетов на российских ПКА. А всего подготовку проходили более 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 (до полета на РС МКС он прошел подготовку в НАСА и имел статус астронавта), 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 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») 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 Соён	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	–
Сара Брайтман	Великобритания	Артист	–

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, особое внимание уделяется подготовке по комплексу систем обеспечения жизнедеятельности. Физическая подготовка, медико-биологическая подготовка, подготовка к воздействию факторов 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.



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, 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.

При этом возраст кандидатов для полетов в качестве УКП на борту МКС колеблется от 23 до 60 лет (рис. 3), что существенно

отличается от наборов кандидатов в космонавты различных космических агентств.

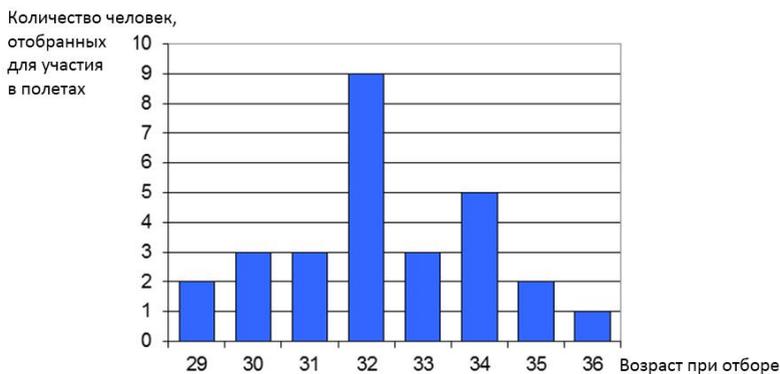


Рис. 3. Диаграмма распределения возраста кандидатов в УКП для полетов на МКС (на момент отбора)

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».

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.

На рисунке 6 представлен возраст кандидатов в профессиональные космонавты, отобранных в России в период с 2000 по 2014 годы по программе МКС.

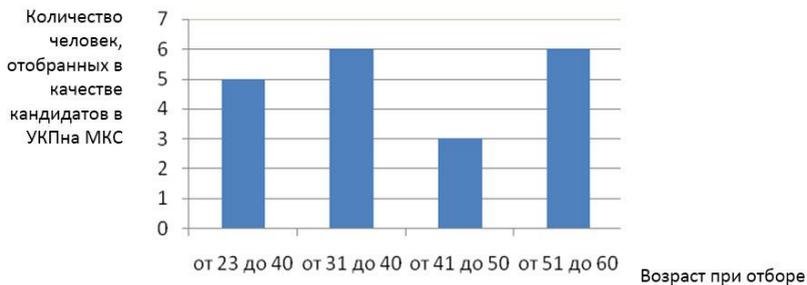


Рис. 4. Диаграмма распределения возраста профессиональных астронавтов НАСА, отобранных по программе «Аполлон»

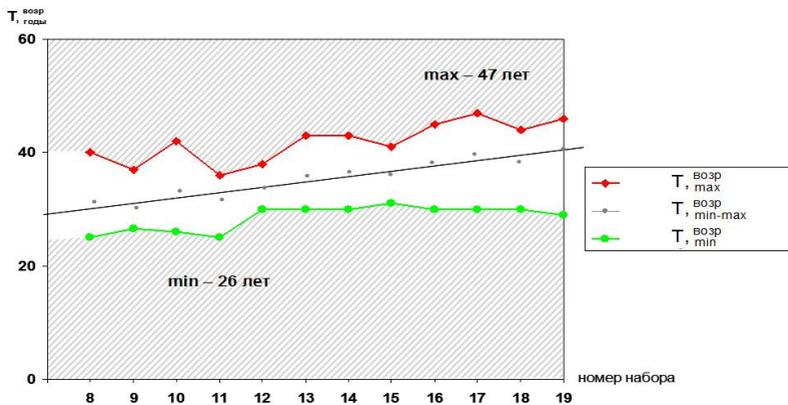


Рис. 5. Границы возраста астронавтов в каждом наборе (min-max) по программе «Спейс Шаттл»

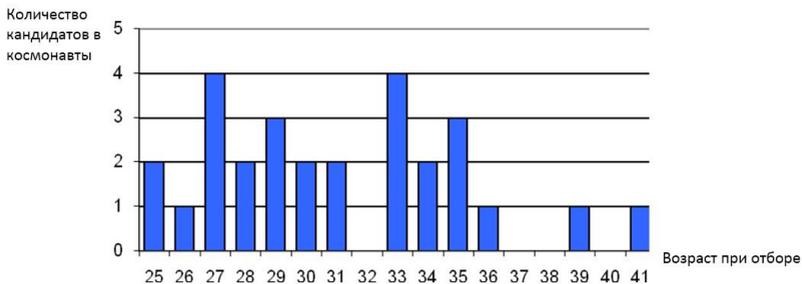


Рис. 6. Диаграмма распределения возраста кандидатов в космонавты РФ с 2000 по 2013 годы (с учетом открытого конкурса 2012 г.)

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.

В заключение можно сказать, что начало XXI века открыло чрезвычайно перспективное направление развития пилотируемой космической отрасли – это космический туризм. С 2001 по 2014 гг. 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 общей редакцией Циблиева В.В., Крючкова Б.И., Харламова М.М. // РГНИИЦПК им. Ю.А. Гагарина, 2008.
2. Крючков Б.И., Курицын А.А., Ярополов В.И. Концепции, направления и перспективы развития мировой пилотируемой космонавтики / ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, 2013.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

*А.А. Курицын, д.т.н., доцент, начальник Управления, Кузнецов
К.Б., ведущий инженер, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звёздный городок Московской области*

С истоков пилотируемой космонавтики в 1961 году космические полёты являлись самым впечатляющим видом деятельности человека. Первые полеты человека в космос начались в политическом контексте, в условиях холодной войны, что способствовало крупномасштабной конкуренции в космосе и гонке за первенство на Луне в 1960-х и 1970-х годах между двумя в то время космическими супердержавами – США и Советским Союзом. Астронавты США смогли высадиться на Луне уже в 1969 году в рамках успешно выполненной программы «Аполлон». Однако в течение нескольких следующих лет этот исследовательский порыв потерял свою динамику, и пилотируемая деятельность ограничилась низкой орбитой Земли в рамках программ транспортных кораблей и космических станций. Такой поворот сопровождался важной переменной: международное сотрудничество, а не конкуренция, стало политической основой пилотируемых программ, что в конечном итоге силами главных участников проекта – России, США, Европы, Канады и Японии – привело к созданию Международной космической станции, существующей до сих пор.

Теперь, когда МКС уже существует и благополучно функционирует, встаёт новый вопрос: что дальше? Будет ли это продолжением научных исследований в условиях микрогравитации на низкой орбите Земли, но на более высоком уровне международной кооперации, или станет, наконец, возможным дать импульс новой космической эре на основе доказавшего свою эффективность международного сотрудничества?

Видимо, 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 исследователей 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 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 марсианскую орбиту (проект ЕКА) и др. [1].

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 возможностей 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 российской пилотируемой космонавтике накоплен большой опыт осуществления долгосрочных миссий на орбитальных станциях.

Таблица 1

«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.

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.

Обеспечение работоспособности человека в длительном полете

По мнению исследовательской группы (SG 3.16), учрежденной Международной академией астронавтики (IAA) для проведения научных работ, связанных с реализацией пилотируемой миссии на Марс, основными факторами космического полёта, оказывающими влияние на деятельность человека при полете к Марсу и обратно, являются: низкая гравитация, радиация, психологические проблемы и культурные различия. Эти факторы в свою очередь влияют на физиологию человека, его когнитивные способности, индивидуальные психологические качества и психосоциальную обстановку в экипаже[2].

Физиологические проблемы, вызванные низкой гравитацией

Не все, но многие физиологические реакции человека на космический полёт являются следствием гравитационных изменений и проявляются во время и после динамических фаз полёта, т.е. именно тогда, когда присутствуют высокие перегрузки и постоянно меняются уровни гравитации. Ожидается, что сенсомоторная функция будет изменяться гораздо быстрее во время динамических фаз полёта и достигать гомеостаза в течение нескольких дней или недели. Изменения мышечной массы и костных тканей зависят от физических нагрузок, связанных с уровнем гравитации, и происходят очень медленно, в течение месяцев (потерь, связанных с фактором невесомости, можно избежать

упорными физическими тренировками, как это практикуется в настоящее время на борту МКС). Относительно низкая гравитация на поверхности Марса не несёт угрозы развития ортостатической неустойчивости или перелома костей, что испытывают астронавты МКС, вернувшись на Землю. Но, вряд ли этот фактор может играть положительную роль для компенсации потерь сенсорных, сердечно-сосудистых и опорно-двигательных функций человека.

Физиологические проблемы, вызванные радиацией

Радиация может вызвать острое и хроническое ухудшение здоровья биологических систем космонавта в зависимости от дозы радиационной нагрузки, вида и мощности излучения, поражённых тканей и индивидуальных особенностей человека. Опасности такого рода могут подстерегать в любой фазе полета и не могут быть предсказаны в настоящее время.

Влияние микрогравитации

В настоящее время существует точка зрения, что биологические результаты, полученные в земных условиях, не могут отражать процессы, происходящие в космическом пространстве. В этом отношении следует отметить, что различные эффекты перераспределения жидкости в организме и гормональные реакции, имеющие место в условиях микрогравитации, могут влиять на механизмы повреждения и восстановления клеток.

Влияние космического путешествия на когнитивные способности

К опасным физическим факторам космического полёта следует добавить и такие вредные условия, как изоляция, шум, плохое качество воздушной среды, ограниченное пространство и пр. Опыт полетов на ОК «Мир» и МКС показали снижение в течение полёта различных психомоторных и нейрокогнитивных функций, среди них: поддержание положения тела, быстрота и точность выполнения направленных движений, внутренний хронометраж, внимание, ощущение положения конечностей и одновременное выполнение нескольких задач.

Психологические и культурные проблемы

Существует несколько исследований с участием астронавтов и космонавтов, которые дали информацию о главных психологических, межличностных и культурных проблемах, имеющих место в международном экипаже. Значительных изменений эмоционального и межличностного климата в группе с течением времени в полёте не отмечалось, однако было зафиксировано очевидное напряжение и проявление негативных эмоций со стороны членов экипажа по отношению к персоналу управления полётом, при этом отмечалась, что поддерживающая роль лидера однозначно положительно сказывалась на сплочённости членов экипажа. Также в ходе пилотируемых космических полётов был зафиксирован ряд возникших психиатрических проблем. Как правило, это были реакции подстройки организма к абсолютно новой космической среде. Чаще всего они проявлялись как повышенная тревожность или депрессия. Были зафиксированы также и психосоматические реакции. Российские врачи экипажа часто отмечают развитие у космонавтов астенизации – синдрома усталости, раздражения, эмоциональной неустойчивости и затруднения концентрации внимания.

Послеполетные эксперименты 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, выполнившего 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 впервые в НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина 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 весаемости 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:

1. Оценка возможности и качества выполнения космонавтом после полугодового полета режимов ручного управления космическим аппаратом на этапе спуска на планету с моделированием перегрузок.

2. 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 к марсианским.

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

Основные структурные элементы модели включают (рис. 1):



Рис. 1. Структура и последовательность послеполетных экспериментов

- 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.

Эксперименты по ручному управлению спуском пилотируемого транспортного корабля на поверхность планеты

По аналогии с полетами к Луне космических кораблей «Аполлон» обычно рассматривается та же последовательность освоения Марса. Сначала корабли «Аполлон-8» и «Аполлон-10» выполнили облет и полет по орбите Луны. Только после их успешного осуществления к Луне отправился «Аполлон-11», совершивший историческую миссию. Человек ступил на поверхность Луны.

Однако подобная схема полетов к Марсу нерациональна 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 ком-

плектом 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, МКС-34/35, МКС-35/36, МКС-36/37 (О.В.Новицкий, Е.И.Тарелкин, Р.Ю.Романенко, А.А.Мисуркин, Ф.Н.Юрчихин), непосредственно после выполнения ими орбитальных полетов на орбитальной станции продолжительностью 143, 145, 166, 166 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.

Для первых двух экипажей МКС-33/34, МКС-34/35 вводились по три режима РУС: режим 1 – в статике (без вращения центрифуги), режим 2 – в динамике (с вращением центрифуги), режим 3 – в статике. Для экипажей МКС-35/36, МКС-36/37 проводились режимы 2 и 3 (соответственно, динамика и статика).

При проведении эксперимента оценивались значения перегрузки n_x и дальность посадки L_x 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 входа космического аппарата в атмосферу, в точности соответствующие предполетным экспериментам.

Как правило, параметр максимальной перегрузки n_x 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 L_x для первых выполняемых режимов (режимы 1, 2).

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 за состоянием 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.

Эксперименты в скафандрах для ВКД в условиях, близких к условиям внекорабельной деятельности на поверхности 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) обеспечивалось следующим:

а) космонавт в скафандре типа «Орлан» «обезвешивался» до $0,38\text{ g}$ 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 $0,1\text{--}0,12\text{ кг/см}^2$ (при моделировании в подобных скафандрах орбитальной ВКД при полетах у Земли используется избыточное давление около $0,4\text{ кг/см}^2$);

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 $0,38\text{ g}$.

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 стати-

ческих 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 % [3].

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 с помощью лееров и карабинов; выполнение стыковки электро-разъемов, установка и снятие антенн.

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, который выдавал рекомендации тому, кого испытывали 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 так же при подъеме по трапу. В процессе проведения экспериментов 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 экспериментов оставалась в пределах нормы, однако, наблюдалась тенденция к ее небольшому повышению к концу циклограммы.

Заключение

В данном докладе авторы пытались кратко представить идею и результаты проведения первых экспериментов с участием эки-

пажей 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 которых будут исследоваться операторские, физиологические, психологические и др. качества космонавтов при выполнении различных видов деятельности в космосе, в т.ч. с использованием самых разнообразных технических средств, например, роботов-манипуляторов, роботов-андроидов, транспортных напланетных средств, средств ВКД и др.

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.

Литература:

1. Пилотируемая экспедиция на Марс/ под ред. акад. РАН А.С.Коротеева //М.: Росс.акад. косм. им. К.Э.Циолковского, 2006. – 318 с.
2. Глобальный пилотируемый проект исследования Марса. Цели, требования и технологии / Международная академия астронавтики, исследовательская группа SG 3.16, 2013. – 48 с.
3. Д.В. Барыльник, Г.Я. Пятибратов, О.А. Кравченко. Силокомпенсирующие системы с электроприводами переменного тока тренажерных комплексов подготовки космонавтов / Юж.-Рос. гос. тех. ун-т. – Новочеркасск: Ред. журн. «Изв. вузов. Электромеханика»; «Лик», 2012. – 176 с.
4. Крючков Б.И., Крикалев С.К., Курицын А.А. На пути к Марсу. Наука в России, Российская Академия Наук, 2014, вып. 1, из-во «Наука». – ISSN 0869-7078.

ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ТРЕНАЖЁРАМ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*Наумов Б.А., д. т н., главный научный сотрудник, доцент,
Макаров Р.В., инженер-электроник ФГБУ «НИИ ЦПК имени
Ю. А. Гагарина», Звёздный городок Московской области*

Робототехника — наука о процессе разработки автоматизированных технических систем на базе электроники, механики и программирования. Роботостроение — развитая отрасль промышленности: несколько тысяч роботов работают на различных предприятиях и организаций различных ведомств. Робототехнические манипуляторы превратились в неотъемлемую часть подводных исследовательских аппаратов, активно используются на

дежурстве в аварийно-технических центрах и спасательных формированиях Госкорпорации «Росатом», во многих подразделениях Министерства обороны.

В настоящее время космическая робототехника находится только в начале своего пути широкого и активного применения, а Международная космическая станция (МКС) стала базой для реализации революционных решений в сфере робототехники. Применение космических манипуляторов (космических манипуляционных роботов) позволяет реализовать новые технологии на борту и вне космического аппарата, сократить затраты на ремонт и обслуживание космических аппаратов, повысить эффективность и безопасность работ в открытом космосе. Космические манипуляционные роботы (КМР), которые применяются в настоящее время (или будут применяться) в пилотируемых космических полетах, имеют как минимум шесть степеней подвижности (рис.1). Они также оборудуются разнообразными рабочими органами, каждый из которых проектируется под определенные задачи. Управление КМР осуществляется посредством специальных интерфейсов. Управление перемещением манипуляторов возможно с помощью ручных контроллеров и кнопок управления, или автоматически выполняемой программы [1]. В космической отрасли в основном применяются адаптивные роботы, работающие по гибкой программе, оснащенные датчиками внешней среды и визуальными системами. Одним из видов робототехнических систем (РТС), обеспечивающих взаимодействие с окружающей средой посредством специализированного исполнительного механизма – манипулятора (механической руки), являются манипуляционные РТС. Основным предназначением манипуляционных робототехнических систем является автоматическая установка и снятие полезных грузов, а также перемещение груза в необходимое место.

Основной особенностью применения КМР является практически полное отсутствие сил тяжести, что позволяет использовать

двигатели небольшой мощности, а также делать звенья роботов большой длины (порядка 10 метров). Такие роботы при относительно небольших мощностях приводов и больших габаритах звеньев способны перемещать грузы, имеющие большую массу (во много раз большую, чем собственная масса КМР), например, отдельные модули орбитальной станции.



Однако, несмотря на отсутствие сил тяжести, остаются силы инерции. Поэтому при выборе скорости перемещения груза (например, при ручном управлении) необходимо учитывать, что во время разгона/торможения силы инерции могут создавать запредельные усилия на захватном устройстве, что может привести (в худшем случае) к механической поломке конструкции манипулятора или к высвобождению груза.

Основные задачи КМР:

- 1) перенос крупногабаритных конструкций и орбитальных модулей;
- 2) работа с различной научной аппаратурой;
- 3) перемещение космонавта на переносном рабочем месте (ПРМ) (анг. - Portable Working Platform (PWP)) во время внекорабельной деятельности (ВКД);
- 4) обзор внешней поверхности МКС.

Существующие КМР внешне отличаются друг от друга, т.к. они создавались для решения конкретных задач своих космических агентств, однако структурно и конструктивно они очень похожи.

Тренажёры робототехнических систем занимают особое место среди всего ряда технических средств подготовки космонавтов. Это определяется совокупностью свойств робототехнических систем, которые необходимо учитывать при их создании и эксплуатации. Тренажёрные средства, используемые в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина (ЦПК) для подготовки по робототехническим системам, относятся к классу информационных робототехнических систем [2].

Ключевым элементом технических средств подготовки космонавтов (ТСПК) традиционно признаются тренажёры – интерактивные обучающие эргатические системы, предназначенные для проведения комплексной и специализированной профессиональной подготовки космонавтов к управлению ПКА, эксплуатации их бортовых систем и научной аппаратуры, в том числе – в условиях воздействия факторов космического полёта.

Для формирования правильных навыков на тренажёрах создаются условия, приближенные к условиям будущего космического полёта. Это относится к интерьеру рабочего места, органам управления, логике работы бортового оборудования, визуальной обстановке, наблюдаемой в соответствующих приборах, физиологическим ощущениям (акустические шумы, вибрации конструкции, перегрузки и т.д.). Кроме того, тренажёр оснащён техническими средствами, необходимыми инструкторам и инженерам для эффективного проведения тренировки, включая средства управления ходом тренировки и подсистемами самого тренажёра, а также средства контроля за действиями обучаемого, процессом моделирования полёта и работы бортовых систем

(рис.2). Тренажёры также позволяют проводить испытания отдельных объектов космической техники [3].



Рис.2. Пульт контроля и управления «Дон-ЭРА»

Подготовка космонавтов по РТС направлена на формирование и поддержание на требуемом уровне знаний, навыков, качеств и умений, необходимых для решения задач управления РТС в штатных режимах и при возникновении нештатных ситуаций (НшС) в условиях космического полёта.

Основными задачами подготовки космонавтов к управлению РТС являются:

- изучение конструкции, состава и назначения;
- приобретение знаний о принципах и особенностях управления;
- формирование навыков работы с бортовой документацией;
- формирование навыков работы с системами управления;

- формирование навыков управления РТС в различных режимах работы;
- формирование навыков контроля работы РТС;
- формирование навыков операторской деятельности по выявлению, анализу и парированию нештатных ситуаций;
- совершенствование знаний, навыков и умений по комплексному управлению и использованию РТС в ходе отработки программы работы в штатных и резервных режимах функционирования, нештатных и аварийных ситуациях.

Для решения этих задач необходимо создать технические средства (тренажёры, стенды и т.д.) которые своими функциональными возможностями должны перекрыть все задачи подготовки космонавтов [4].

При разработке требований к создаваемым тренажёрам робототехнических систем необходимо учитывать:

- особенности подготовки космонавтов и космического тренажёростроения;
- особенности создания и эксплуатации штатных космических робототехнических систем;
- особенности создания и эксплуатации тренажёров робототехнических систем;
- задачи, возлагаемые на космонавтов при изучении и управлении робототехнических систем;
- факторы, влияющие на создание и эксплуатацию тренажёров робототехнических систем;
- методические принципы тренажёрной подготовки;
- технические принципы создания тренажёров;
- опыт создания и эксплуатации аналогичных тренажёрных средств.

Особенности подготовки космонавтов и космического тренажёростроения.

1. Только в пилотируемой космонавтике тренажёры создаются параллельно с созданием опытного лётного образца с опережением его создания на время, достаточное для обеспечения подготовки;

2. Только в пилотируемой космонавтике экипажи после тренажёрной подготовки выполняют реальный космический полёт (в других областях человеческой деятельности первые полёты, первые выходы в море и т.д. осуществляются под контролем инструктора);

3. Процесс создания, модернизации и эксплуатации ТСПК показывает, что комплекс ТСПК на протяжении своего жизненного цикла постоянно подвержен доработкам, модернизации и функциональному расширению. При этом весь комплекс работ жизненного цикла ТСПК проходит на фоне непрерывно проводимых тренировок. Это принципиальное отличие космических тренажёров от тренажёров других сложных динамических систем [4].

Особенности штатных космических робототехнических систем:

1. Основной особенностью применения КМР является практически полное отсутствие сил тяжести, что позволяет использовать двигатели небольшой мощности, а также делать звенья роботов большой длины (порядка 10 метров). Такие роботы при относительно небольших мощностях приводов и больших габаритах звеньев способны перемещать грузы, имеющие большую массу (во много раз большую, чем собственная масса КМР), например, отдельные модули орбитальной станции.

2. Несмотря на отсутствие сил тяжести, остаются силы инерции. Поэтому при выборе скорости перемещения груза (например, при ручном управлении) нужно учитывать, что во время разгона/торможения силы инерции могут создавать запредельные усилия на захватном устройстве, что может привести (в худшем случае) к механической поломке конструкции манипулятора или к высвобождению груза [1].

Особенности создания и эксплуатации тренажёров робототехнических систем:

1. Сложность, сравнимая со сложностью лётных изделий и высокая стоимость разработки.

2. Длительные сроки создания [от 2 до 4 лет].

3. Необходимость создания ТСПК параллельно с разработкой лётного изделия (с целью обеспечения подготовки первых экипажей) в условиях отсутствия полного комплекта документации главного конструктора.

4. Длительный период эксплуатации [от 15 до 20 лет].

5. Обеспечение возможности постоянной модификации тренажёра без значительных перерывов в тренировках в течение всего срока его эксплуатации в соответствии с изменениями на лётном изделии.

6. Обеспечение космонавта всесторонним визуальным и информационным наблюдением за манипуляциями робота.

Факторы, влияющие на создание и эксплуатацию тренажёров робототехнических систем:

1. Проект программы полета орбитального пилотируемого комплекса (ОПК) или пилотируемого космического аппарата (ПКА). Программа полёта ОПК (ПКА) определяет, в частности, задачи, возлагаемые на экипаж, и этапность разворачивания на орбите элементов ОПК. Исходя из программы полета ОПК, разрабатывается программа подготовки космонавтов, которая, в частности, определяет требования к создаваемым ТСПК и этапность их разработки и создания.

2. Финансирование создания комплекса ТСПК.

3. Требования международных партнёров (при наличии).

4. Уровень сложности ПКА и орбитальных модулей в составе ОПК.

Методические принципы тренажёрной подготовки:

1. Принцип ранжирования навыков по значимости и сложности.

2. Принцип учёта индивидуальных психофизиологических особенностей обучаемого оператора.

3. Принцип ранжирования упражнений при дозированном наращивании сложности с прерыванием тренировки для оперативного разбора ошибок (поэлементная отработка навыков по принципам «от простого к сложному», «от сложного к критическому режиму»).

4. Принцип повторного воспроизведения элементов управления тренажёрным средством.

5. Принцип варьирования обучения в реальном и трансформированном масштабах времени (поэтапное изменение скорости выполнения операций: от замедленного к реальному, от реального к ускоренному, от ускоренного к реальному).

6. Принцип самоконтроля действий обучаемого космонавта.

7. Принцип регистрации деятельности оператора и функционирования управляемой системы.

8. Принцип разбора ошибок обучаемого после тренировки с воспроизведением процесса тренировки в регулируемом масштабе времени.

9. Принцип объективизации оценки качества выполнения тренировки (автоматическая оценка уровня подготовленности оператора).

10. Принцип архивации данных тренировки [5].

Технические принципы создания тренажёров.

1. Организационные принципы:

- функциональной полноты;
- централизации;
- комплексности;
- гарантированной пропускной способности;
- согласованности.

2. Общие принципы космического тренажёростроения:

- адекватности;
- модульности и унификации;
- наращиваемости;
- тиражирования.

Опыт создания и эксплуатации аналогичных тренажёрных средств.

В ЦПК на протяжении нескольких лет эксплуатируется тренажёр «Дон-ERA», который предназначен для подготовки членов экипажей МКС к управлению манипулятором ERA, в том числе,

при поддержке со стороны наземного персонала центра управления полётами (ЦУП) в случае нештатных ситуаций.

Тренажёр разработан на базе оборудования МРТЕ (Mission Preparation and Training Equipment). Оборудование МРТЕ разработано Европейским космическим агентством (ЕКА) (головной разработчик фирма Dutch Space Нидерланды) и предназначено для моделирования законченных последовательностей операций (миссий), выполняемых манипулятором ERA на борту МКС в соответствии с заранее запрограммированным полётным заданием по выполнению операций обслуживания российского сегмента МКС, а также для поддержки внекорабельной деятельности космонавтов на борту МКС.

Необходимо отметить, что отличительными эргономическими свойствами человеко-машинного интерфейса оборудования МРТЕ является то, что:

1) пользовательский интерфейс в своей большей части соответствует требованиям к программному обеспечению конца 90-х годов;

2) пользовательский интерфейс разработан в соответствии с внутренним стандартом ЕКА и диссонирует со сложившимися нормами ЦПК;

3) пользовательский интерфейс в части форматов разработан на английском языке;

4) пользовательский интерфейс обладает высокой информационной насыщенностью форматов из-за взаимодействия и управления высокотехнологичным, сложно реализованным моделируемым объектом;

5) пользовательский интерфейс сложен из-за большого количества разнородных программных продуктов, включённых в состав программного комплекса МРТЕ;

6) пользовательский интерфейс сложен из-за того, что один и тот же пользовательский интерфейс создан для решения различных задач в ЦПК, ЕКА и РКК «Энергия»;

7) пользовательский интерфейс не может осуществлять достаточное информационное руководство пользователя, так как

необходимая информация в случае ряда ошибочных действий пользователя и средства контекстно-зависимой справки разработаны на английском языке;

8) большинство задач системы управления тренировками реализованы на оборудовании МРТЕ в виде, удобном в большей степени для системного администратора, что затрудняет работу инструктора по управлению тренировками;

9) к настоящему времени не решена проблема интеграции оборудования МРТЕ с комплексом тренажёров РС МКС в связи с существенными ограничениями по проведению доработок при сопряжении оборудования МРТЕ с тренажными средствами, создаваемыми российской стороной, что отдаляет перспективу проведения тренировок с использованием постов управления МКС. Решение данной проблемы осложняется значительным удалением места расположения комплекса тренажёров РС МКС от места расположения тренажёра «Дон-ERA», используемого как автономное тренажное средство для подготовки космонавтов[6].

Таким образом, можно сделать вывод, что эргономические свойства человеко-машинного интерфейса оборудования МРТЕ не позволяют назвать его «дружественным» к пользователю и накладывают повышенные требования к квалификации обслуживающего персонала.

Кроме этого, рекомендуемое в эксплуатационной документации ЕКА количество персонала, предусмотренное для обслуживания программного обеспечения МРТЕ (8 человек) значительно превышает сложившиеся нормы при эксплуатации ТСПК в ЦПК, что ещё больше повышает интеллектуальную нагрузку на обслуживающий персонал тренажёра «Дон-ERA».

Мы считаем, что выявленные недостатки по эксплуатации тренажёра «Дон-ERA» являются следствием недоработки при формировании требований к создаваемому тренажёру.

Литература:

1. Салаев А.М. Космические манипуляционные роботы и основы их управления. Учебное пособие / А.М. Салаев, К.А. Титов. –

- Звёздный городок: Изд-во ФГБУ, НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина". 2013. – 46 с.
2. Робототехнические системы подготовки и контроля комплексов авиационного вооружения / под ред. В.Д. Закутаева. М.: Изд-во ВУНЦ ВВС, ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина", 2011. – 360 с.
 3. Автоматизированные обучающие системы профессиональной подготовки операторов летательных аппаратов /Л.С. Демин [и др.], под ред. В.Е. Шукшунова. – М.: Изд-во Машиностроение, 1986. – 240 с.
 4. Наумов Б.А. Космические тренажёры / Б.А. Наумов. – Звёздный городок:Изд-во ФГБУ, НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина". 2013. – 214 с.
 5. Исследования функционально-методической полноты и параметрической адекватности существующих технических средств подготовки космонавтов и разработка рекомендаций по их совершенствованию. НИР, Хаос-1" / Руководитель В.М. Жуков. - Звёздный городок.: Изд-во ФГБУ „НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина". 2007. – 85 с.
 6. Исследование вопросов адаптации специализированного тренажёра европейского бортового манипулятора ERA к модернизированному комплексу программно-аппаратных средств МРТЕ. НИР «Тренажёр-6» / Руководитель А.И. Жохов. - Звёздный городок.: Изд-во ФГБУ, НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина". 2007. – 85 с.

ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ОТОБРАЖЕНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПЫТА ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НАВИГАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ПРИ А.Т. ПИЛОТИРУЕМОМ ПОЛЕТЕ К ЛУНЕ

Митин А. Т., к.т.н., доцент, с.н.с., Митина А.А., к.т.н., ведущий научный сотрудник, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок

Уровень развития современной космонавтики позволяет приблизиться к осуществлению давней мечты человечества – полетам к другим планетам. В настоящее время многие страны приступили к разработке проектов пилотируемых полетов к другим планетам, в частности к Марсу и Луне.

В нашей стране возобновили разработку проекта пилотируемого полета на Луну. Такой проект предполагает решение на высоком уровне совокупности очень сложных наукоемких и трудоемких технических, медицинских, экологических, политических, гуманитарных проблем, вопросов и задач.

Одним из важнейших вопросов такого проекта является решение навигационных задач на значительном удалении от Земли при подлете пилотируемого космического аппарата (ПКА) к Луне, ее облете, посадке на Луну и при возвращении на Землю.

Начиная с 200 000-300 000 км от Земли, космонавту необходимо будет с помощью астрономических средств навигации определять отклонение траектории движения ПКА к Луне относительно заданной. Если траектория движения ПКА отклоняется от заданной на величину, превышающую 10 км, тогда космонавту необходимо будет выполнять операции по коррекции траектории. Для обеспечения выполнения этих операций потребуются средства отображения навигационной обстановки, позволяющие определить параметры коррекции этой орбиты с заданной точностью.

Очевидно, межпланетные перелеты выдвигают перед экипажем ПКА значительно более сложные навигационно-баллистические задачи, что, в свою очередь, требует повышения эффективности применения бортовых средств отображения навигационной обстановки пилотируемых космических аппаратов.

Основной задачей при создании таких средств является обеспечение максимального приближения синтезируемого изображения поверхности планеты к тому, что космонавт видит в иллюминаторе. Следует отметить, что чем точнее выполняется это требование, тем выше качество выполнения навигационно-баллистических задач.

В этой связи анализ особенностей построения и закономерностей развития средств отображения навигационной обстановки пилотируемых космических аппаратов и опыта их применения в космическом полете представляет собой бесспорный интерес для определения возможного пути их дальнейшего развития и совершенствования.

Средства отображения навигационной обстановки, используемые ранее и в настоящее время, по своему принципу действия можно разделить на аналоговые, электронные и средства отображения на бумажном носителе (т.е. карты); а по решаемым задачам – на средства отображения подстилающей поверхности планеты и средства отображения небесной сферы (табл. 1). См. Приложение.

Аналоговые приборы

К аналоговым приборам относятся Индикатор навигационный космонавта ИНК-4 и бортовой звездный глобус БЗГ-1М.

1. Индикатор навигационный космонавта ИНК-4 представляет собой глобус Земли диаметром 30 см, имеющий две степени свободы (рис.1). По принципу действия – аналоговый прибор. ИНК-4 используется с начала 60 гг. прошлого века.



Рис.1. Индикатор навигационный космонавта ИНК-4.

ИНК-4 это уникальное средство отображения навигационной обстановки, позволяющее получить совпадение видимой космонавтом поверхности Земли с поверхностью, изображаемой на сфере глобуса в масштабе 1:40 000 000.

Движение ПКА относительно поверхности Земли имитируется вращением глобуса относительно одной оси со скоростью, равной средней угловой скорости движения ПКА по орбите, а относительно другой оси – с угловой скоростью, равной сумме угловой скорости вращения Земли вокруг своей оси и угловой скорости прецессии плоскости орбиты ПКА.

Из-за малого масштаба глобуса, а также имитации движения ПКА только по круговой орбите, координаты местоположения ПКА определяются с низкой точностью 100 км.

Кроме того, ИНК-4, как автономное средство, не имеет связи с бортовыми навигационными системами, поэтому исходную информацию для его функционирования необходимо выбирать из соответствующих форм оповещения космонавта.

Поэтому прибор уже на протяжении нескольких лет не применяется для навигационных определений.

Сейчас ИНК-4 используется на транспортном корабле (ТК) для приближенного определения текущих координат и координат точки посадки (*до 1000 км орбиты могут рассматриваться как круговые с учетом точности работы этого прибора*).

2. Бортовой звездный глобус БЗГ-1М. На поверхность глобуса нанесены 532-е звезды до +2-ой звездной величины, созвездия с их общепринятой конфигурацией, небесный экватор, эклиптика и круги склонений точек весеннего и осеннего равноденствий.

Основным достоинством этого бортового средства отображения навигационной обстановки является то, что изображение на поверхности глобуса, совпадает с реальным звездным небом.

К числу недостатков БЗГ-1М можно отнести малое число звезд, нанесенных на его поверхность, низкую точность снятия экваториальных координат звезд 5° .

Сейчас этот прибор не используется.

Ранее БЗГ-1М использовался для трехосной ориентации КК «Союз», «Мир» с помощью астроориентаторов (АО-1,2), секстантов («Цель»), визиров (ДПТО – дополнительный прибор точной ориентации).

Карты

(средства отображения навигационной обстановки ПКА на бумажной основе)

1. Специальная бортовая космонавигационная карта в произвольной нормальной цилиндрической проекции была разработана картографом Молокановым в 1967 г.

Масштаб: 1:40 000 000 на параллелях 20° сев. и юж. широт.



Рис.2. Бортовой звездный глобус БЗГ-1М.

Основное достоинство карты: трасса изображается в виде двух полуокружностей, что существенно упрощает прокладку трасс.

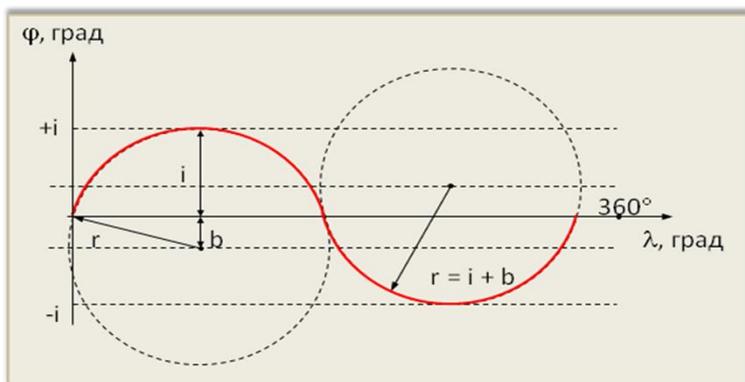


Рис.3. Схема специальной бортовой космонавигационной карты в произвольной нормальной цилиндрической проекции.

По горизонтальной оси (рис. 3) откладываются долгота λ подспутниковой точки трассы (масштаб равнопромежуточный).

По вертикальной оси – широты ϕ (масштаб произвольный). Радиус полуокружностей, с помощью которых строится трасса на карте, равен сумме величин наклона орбиты i и коэффициента b . Коэффициент определяется из специальных таблиц, приведенных на карте, в зависимости от конкретных значений наклона орбиты и периода обращения КА по орбите.

Но наряду с этими положительными свойствами, эта карта имеет ряд существенных недостатков:

- низкая точность снятия координат $5^\circ (\approx 560 \text{ км})$;
- большие искажения при изображении земной поверхности, что и указывалось в отчетах последних экспедиций посещения орбитальной станции «Мир». Используется на ТК до сегодняшнего дня.

2. Следующей разработкой картографа Молоканова была космонавигационная карта в орбитальной равнопромежуточной проекции.

Эта карта представляла собой изображение полосы земной поверхности шириной 3000 км, расположенной вдоль трассы полета ПКА для заданной долготы восходящего узла.

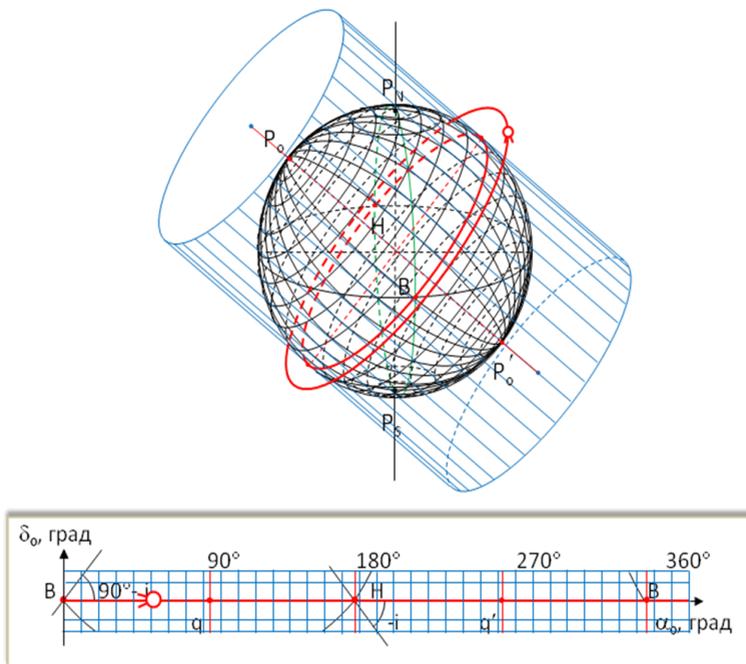


Рис.4. Схема космонавигационной карты в орбитальной равнопромежуточной проекции

Масштаб: 1:20 000 000.

На схеме (рис. 4) изображены:

- северный PN и южный PS полюса Земли;
- орбита космического аппарата (КА);
- северный P_0 и южный P'_0 полюса орбиты КА;

- трасса КА (проекция движения КА на поверхность Земли);
- наклонение i орбиты КА;
- орбитальное склонение δ_0 и прямое восхождение α_0 подспутниковой точки трассы;
- вертексы q, q' трассы (наиболее удаленные точки трассы от экватора);
- восходящий В и нисходящий Н узлы трассы (точки пересечения трассой экватора).

Земная поверхность на космонавигационной карте в орбитальной равнопромежуточной проекции изображается с минимальными искажениями.

Использование этой разработки позволило существенно повысить точность снятия координат ориентиров, что обеспечивало надежность выполнения визуальной ориентировки на местности.

Недостаток: применение этой карты ограничено только одним конкретным витком – тем, на который она рассчитана и изготовлена.

Трассы витков КА последовательно смещаются на запад (ТК на 22° за виток, станция на 23° за виток), что определяется двумя факторами:

- вращением Земли вокруг своей оси (угловая скорость вращения Земли $0,2507$ град/мин).
- прецессией плоскости орбиты КА, вызванной нецентральной гравитационного поля Земли (угловая скорость прецессии плоскости орбиты ТК и станции $\approx 0,3^\circ$ /виток).

По этим причинам трасса последующего витка выйдет за границы карты, ширина которой равна $3000 \text{ км} \approx 27^\circ$.

3. Космонавигационные карты звездного неба в равнопромежуточной нормальной цилиндрической и в равнопромежуточной азимутальной проекциях разработал в 1970 г. академик Михайлов в Пулковской обсерватории.

На картах изображены звезды до + 5,5 звездной величины (рис. 5).

Космонавигационные карты звездного неба и в настоящее время используются на борту ПКА для решения задач навигации и ориентации с применением астрономических приборов.

Погрешность определения ориентации пилотируемого космического аппарата относительно звезд составляет 1-2°, что в 2-

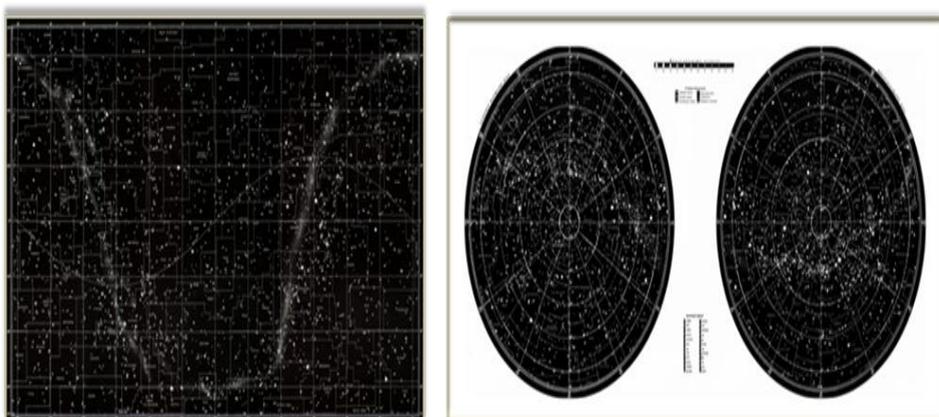


Рис.5. Космонавигационные карты звездного неба в равнопромежуточной нормальной цилиндрической проекции и в равнопромежуточной азимутальной проекции

3 раза ниже, чем при использовании звездного глобуса БЗГ-1М.

Но эта точность не удовлетворяет требованиям проведения трехосной ориентации ПКА. Эта карта использовалась французом Жан Пьером Энере при выполнении им астрофизических экспериментов. Он отметил, что число звезд, нанесенных на рабочее поле карты, не соответствует числу видимых звезд в космическом полете, что ее черная основа затрудняет работу с картой.

Электронные средства отображения навигационной обстановки

В конце 80-х и начале 90-х годов на смену аналоговым приборам пришли электронные средства отображения навигационной обстановки «Глобус» и «Сигма», которые использовались на орбитальном комплексе «Мир».

1. Бортовое средство отображения навигационной обстановки «Глобус» по исходным начальным данным, введенным вручную, моделировало перемещение подспутниковой точки по электронной цифровой карте в равнопромежуточной нормальной цилиндрической проекции, в девяти масштабах: 1:2 500 000; 1:50 000 000; 1:10 000 000; 1:20 000 000; 1:40 000 000; 1:80 000 000; 1:160 000 000; 1:320 000 000; 1:640 000 000).

Из-за того, что средство «Глобус» не сопряжено с бортовой навигационной системой, с течением времени происходило накопление ошибки. Ошибка в определении местоположения подспутниковой точки за сутки составляла 15 км.

С помощью этого средства определялись: момент нахождения выбранного ориентира на траверсе трассы, высота и азимут Солнца в подспутниковой точке.

Следует отметить, что при использовании равнопромежуточной нормальной цилиндрической проекции имеют место искажения геометрического вида границ зон связи и геоцентрического угла обзора земной поверхности при их изображении на карте.

На схеме (рис. 6) показана трасса КА, проложенная на карте в равнопромежуточной нормальной цилиндрической проекции.

Основной недостаток карт в такой проекции заключается в том, что по мере удаления от экватора искажения изображения земной поверхности существенно возрастают. В точках вертекса трассы эти искажения максимальны, а в узлах трассы КА – минимальны.

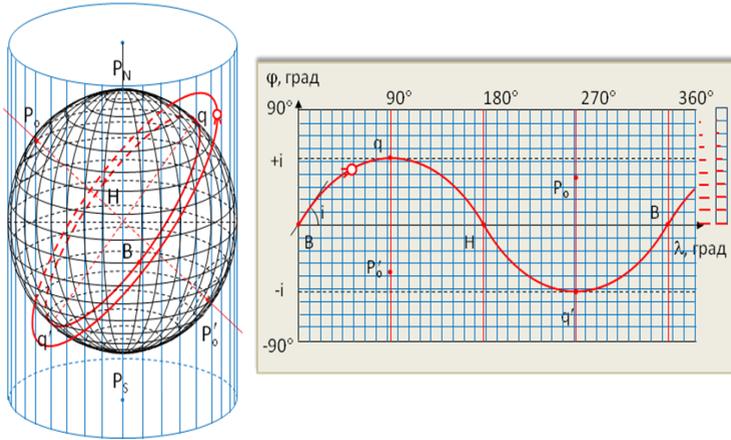


Рис.6. Схема построения трассы КА на карте в равнопромежуточной нормальной цилиндрической проекции

Так на расстоянии 60° отрезок параллели, соответствующий такому же угловому размеру что и на экваторе, будет изображен с увеличением в два раза ($l = \lambda \cdot \cos \varphi$). Поэтому карты в нормальной цилиндрической проекции изготовляют в диапазоне 70° сев. и юж. широт.

В верхней правой части схемы (рис. 6) показан характер возрастания искажения изображения отрезка горизонтали, соответствующей угловому расстоянию 10° по мере удаления от экватора.

При этом по вертикали (на одном меридиане) соответствие линейного размера угловому сохраняется: равные угловые расстояния изображаются равными отрезками прямых линий.

2. Бортовое средство отображения навигационной обстановки «Панорама» было разработано в начале 90-х годов в НПО «Энергия». Это средство связано с бортовым навигационным комплексом и предоставляет возможность по начальным данным (составляющих радиус-вектора ПКА, скорости полета, а также баллистическому коэффициенту) производить определение координат подспутниковой точки и отображать их на карте

земной поверхности в равнопромежуточной нормальной цилиндрической проекции.

3. Сейчас для отображения навигационной обстановки используется система «Сигма», работающая в двух режимах: в автономном и в составе бортовой навигационной системы.

В автономном режиме по начальным исходным данным движения ПКА, введенным вручную, вычисляются координаты подспутниковой точки.

Для изображения земной поверхности используется равнопромежуточная нормальная цилиндрическая проекция переменного масштаба.

Система «Сигма» имеет возможность вычислить текущее положение осей ПКА на небесной сфере в экваториальной системе координат, что позволяет выполнить ориентацию ПКА по звездам с использованием астрономических приборов.

На многоразовом космическом аппарате □Space Shuttle□ использовались два образца средств отображения навигационной обстановки: □STS□ и □Earth Observation□.

4. Система □STS□ – аналог отечественной системы «Глобус». Отличается тем, что наряду с равнопромежуточной нормальной цилиндрической проекцией изображения поверхности Земли применяется и стереографическая проекция в виде гномонической сетки.

5. Система □Earth Observation□ не связана с бортовым навигационным комплексом. Подстилающая земная поверхность изображается в равнопромежуточной нормальной цилиндрической проекции в диапазоне широт $\pm 80^\circ$ (масштаб М1:40 000 000). Эта система отображает текущий виток полета и два последующих витка. Для обеспечения требуемой точности изображения витка трассы система требует ежесуточного обновления текущих параметров вручную.

Использование во всех этих средствах отображения навигационной обстановки равнопромежуточной нормальной цилиндрической проекции предопределило наличие искажений изображения земной поверхности, геометрического вида границ зон связи и геоцентрического угла обзора земной поверхности. В точках вертекса трассы эти искажения настолько велики, что затрудняют визуальное сопоставление наблюдаемой местности с изображением на бортовом средстве.

Заключение

Обобщая вышесказанное, можно отметить следующее:

- Аналоговые средства отображения навигационной обстановки отображают навигационную обстановку на поверхности Земли и небесной сфере в таком виде, в каком она наблюдается из космоса. Но обладают низкой точностью.
- Электронные средства по сравнению с аналоговыми приборами обладают большей точностью. Но в этих средствах, как правило, применяется нормальная равнопромежуточная цилиндрическая проекция, для которой свойственны искажения, возрастающие по мере приближения к полюсам проекции, что вызывает трудности выполнения визуальной ориентации.
- Анализ применения космонавигационных карт показал, что наибольшую точность отображения навигационной обстановки космического полета обеспечивает косая (орбитальная) равнопромежуточная цилиндрическая проекция. Картографическая плоскость такой проекции перпендикулярна плоскости орбиты.

При создании средств отображения навигационной обстановки для перспективных пилотируемых транспортных систем, в частности выполняющих полет на Луну, целесообразно использовать:

- косую равнопромежуточную цилиндрическую проекцию, картографическая плоскость которой перпендикулярна плоскости орбиты космического аппарата;
- электронные средства, позволяющие при имитации подстилающей поверхности компенсировать угловые скорости вращения планеты вокруг своей оси и прецессии плоскости орбиты ПКА.

В этом случае земная поверхность и небо, видимые космонавтом в полете, будет практически совпадать с синтезируемым изображением на бортовом средстве отображения навигационной обстановки, что позволит на более высоком уровне и с большей точностью выполнять навигационно-баллистические задачи во время межпланетных пилотируемых полетах.

Приложение

Таблица 1 Средства отображения навигационной обстановки ПКА

СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЛАНЕТЫ		
Аналоговые	На бумажной основе	Электронные
Индикатор навигационный космонавта ИНК-4	Специальная бортовая космонавигационная карта в произвольной нормальной цилиндрической проекции Космонавигационная карта в орбитальной равнопромежуточной проекции	«Глобус» «Панорама» «Сигма» Space Shuttle: «STS» «Earth Observation»
СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ НЕБЕСНОЙ СФЕРЫ		
Бортовой звездный глобус БЗГ-1М	Космонавигационные карты звездного неба в равнопромежуточных нормальной цилиндрической и азимутальной проекциях	«Сигма»

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОЗДАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЁРОВ

Путилин Д. В., ведущий специалист, Наумов Б.А., д. т. н., доцент, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина, Звёздный городок Московской области

На завершающем этапе подготовки экипажей к космическому полёту основную роль играют тренировки с использованием космических тренажёров, тренажёрных комплексов и функционально-моделирующих стендов. От того насколько эффективно будет проведена такая подготовка зависит успех каждой конкретной космической миссии и космической программы в целом. Космические тренажёры являются сложными системами "человек-машина", при этом каждый из тренажёров является уникальным изделием. Однако наблюдается разобщённость головных разработчиков тренажёров в подходах по их созданию. Эти работы ведутся разрозненно, на различных технических принципах и зачастую с использованием большой номенклатуры уникальных технических средств (вычислительные средства, средства имитации внешней визуальной обстановки, устройства сопряжения с объектом и т.д.). Это объясняется отсутствием единых научно-обоснованных подходов, используемых при создании тренажёров. В результате снижаются возможности по интеграции тренажёров в единые тренажёрные комплексы, усложняется процесс эксплуатации, а также снижаются возможности по унификации технических средств, используемых при создании тренажёров.

Актуальность. Одним из важнейших условий эффективного управления сложными динамическими объектами, человеко-машинными системами и технологическими комплексами, обеспечения их грамотной эксплуатацией является специальная высокопрофессиональная подготовка персонала (операторов, экипажей, команд). Особые требования предъявляются к персоналу,

который обеспечивает управление воздушным движением, космическими аппаратами, самолётами, вертолётами, морскими надводными и подводными кораблями, сухопутной боевой техникой, железнодорожными и транспортными средствами, энергосистемами, сложными и опасными технологическими процессами [1].

Профессиональная практическая подготовка операторов осуществляется преимущественно на тренажёрах, которые моделируют работу реальных объектов и воспроизводят близкие к реальным условия их функционирования, внешнюю среду, все то, что происходит в процессе управления объектом, а также все то, что наблюдают и ощущают при этом операторы.

В осуществлении пилотируемых космических полётов тренажёрная техника играет особую роль. Тренажёры и моделирующие стенды являются единственными в условиях Земли средствами для практического обучения и отработки космонавтами навыков и умений управления системами пилотируемых космических аппаратов, а также для проверки готовности экипажей к выполнению программ полётов. На этапе комплексной подготовки космонавтов тренировки на космических тренажёрах занимают до 70 % от общего времени обучения [2]. Уникальность подготовки космонавтов заключается в том, что после завершения подготовки на тренажёрах экипажи самостоятельно выполняют космический полёт (в авиации, на флоте и на различных объектах, функционирующих в наземных условиях и относящихся к сложным динамическим системам после подготовки операторов на тренажёрах работа на реальном объекте осуществляется под контролем инструктора).

Учитывая тенденции увеличения продолжительности эксплуатации орбитального комплекса и, соответственно, продолжительности эксплуатации комплекса технических средств подготовки космонавтов (ТСПК), увеличения его количественного состава, технического усложнения космических тренажёров, организационные и технические сложности по своевременному со-

зданию ТСПК, исследование вопросов повышения эффективности создания космических тренажёров имеет актуальное самостоятельное значение.

Состояние работ по созданию ТСПК

Технические средства подготовки космонавтов являются уникальными, сложными и дорогостоящими системами, создание которых представляет собой сложный и длительный процесс. В отличие от других областей человеческой деятельности технические средства подготовки космонавтов создаются параллельно с созданием лётного изделия. Необходимо также отметить, что качественная подготовка операторов на космических тренажёрах возможна только тогда, когда тренажёры будут созданы за определённое время до завершения работ на лётном изделии. Это время необходимо для качественной подготовки экипажей. Несвоевременное завершение работ по созданию тренажёров приводит к снижению эффективности процесса подготовки экипажей и уровня безопасности выполнения космического полёта. До настоящего времени не всегда удавалось своевременно создавать комплексные тренажёры космических аппаратов в полном объёме требований технического задания. Такая ситуация зачастую приводит к большому количеству замечаний к работе экипажей.

Программа полёта на орбитальный пилотируемый комплекс определяет требования и задачи по подготовке будущих экипажей. Исходя из этих задач, идет формирование облика и состава комплекса ТСПК, который предназначен для практической отработки экипажами всех элементов космического полёта. Основными компонентами данного комплекса являются комплексные и специализированные тренажёры транспортных пилотируемых кораблей и орбитальных модулей, имитаторы условий космического полёта, средства подготовки по работам в открытом космосе, технические средства, предназначенные для проведения

теоретической и практической подготовки, средства подготовки к действиям после посадки и т.д.

Многokратное увеличение количества уникальных полётных операций, проводимых на борту космических кораблей, и увеличение количества экипажей привело к существенному увеличению количества тренажёрных средств подготовки космонавтов и их усложнению. По сравнению с программой «Восток» количество ТСПК, используемых по программе российского сегмента международной космической станции, увеличилось в 8 раз (рис.1).

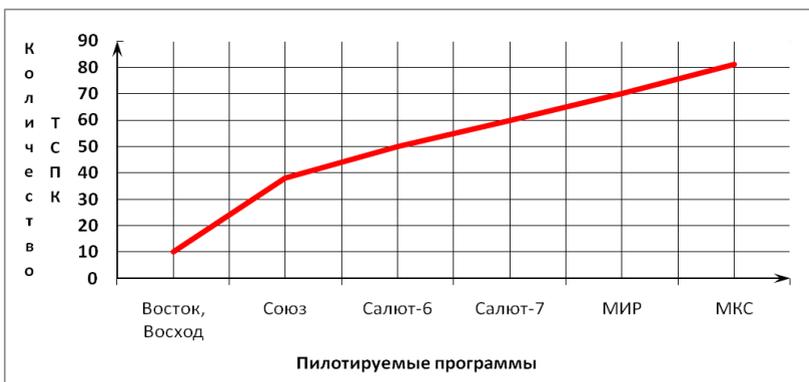


Рис.1. Количество технических средств подготовки космонавтов по различным пилотируемым программам СССР и России

Как правило, для каждого пилотируемого космического аппарата (орбитальный модуль, транспортный пилотируемый корабль), обеспечивающего программу полёта, создается ряд комплексных и специализированных тренажёров и стендов. Для подготовки экипажей по российскому сегменту Международной космической станции (РС МКС) создано около 100 технических средств подготовки. На этом комплексе проведено около 30000 тренировок, на их проведение затрачено около 60000 часов. Это показывает высокую интенсивность использования созданных ТСПК.

Комплекс ТСПК является одной из основных составных частей российской системы подготовки космонавтов [3]. Основываясь на положениях, обеспечивающих эффективность подготовки экипажей, можно сформулировать основные требования к создаваемым комплексам технических средств подготовки космонавтов. К основным из них относятся следующие:

- создаваемый комплекс ТСПК должен обеспечивать возможность практической отработки всего множества полётных операций $\{O_i\}$ и всего множества нештатных ситуаций $\{H_j\}$;
- количество создаваемых ТСПК определяется количеством экипажей $\{S_m\}$ и требуемой интенсивностью проведения тренировок;
- обеспечение адекватности проводимых тренировок реальному полёту;
- комплекс ТСПК должен быть создан заблаговременно до запуска пилотируемого космического аппарата, с целью обеспечения эффективной подготовки экипажей;
- обеспечение методических требований подготовки космонавтов.

Проблемная ситуация. В настоящее время мы наблюдаем устойчивую тенденцию возрастания количества полётных операций $\{O_i\}$ на борту орбитальных комплексов, увеличения количества одновременно проходящих подготовку космонавтов $\{S_m\}$, усложнение программы полёта, что соответственно приводит к количественному увеличению технических средств подготовки $\{N_t\}$.

Проведенный анализ созданных по различным программам тренажёрных средств показывает разобщённость головных разработчиков тренажёров в подходах к их созданию. Эти работы ведутся разрозненно, на различных технических принципах и зачастую при большой номенклатуре уникальных технических средств (вычислительные средства, средства имитации внешней визуальной обстановки, устройства сопряжения с объектом и т.д.). При этом формирование комплекса ТСПК, определение количественного состава однотипных тренажёров проводится на

эмпирическом уровне. В результате это приводит к необоснованному дублированию тренажёров, увеличению номенклатуры технических и программных средств, увеличению сроков создания тренажёров, усложнению процесса эксплуатации и, как следствие, к снижению эффективности создания и эксплуатации ТСПК. Это определяет противоречие между существующим подходом к созданию ТСПК и требованиями рациональности комплекса ТСПК.

Гипотеза исследования предполагает, что эффективность создания перспективного комплекса ТСПК и эффективность его эксплуатации может быть существенно повышена при разработке и внедрении усовершенствованного методического обеспечения, позволяющего рационализировать структуру комплекса ТСПК и количественный состав однотипных тренажёрных средств подготовки.

Комплекс ТСПК может быть представлен разными структурами в зависимости от стадии познания объектов или процессов, от аспекта их рассмотрения, цели создания. Именно структура делает систему некоторым качественно определенным целым, так как структура предполагает взаимодействие элементов друг с другом по-разному, выдвигая на первый план те или иные стороны, свойства компонентов. Структура является важнейшей характеристикой комплекса ТСПК, так как при одном и том же составе компонентов, но при различном взаимодействии между ними меняется и назначение комплекса, и его возможности [4]. Структурно комплекс ТСПК может состоять из совокупности автономных тренажёрных средств, единого интегрированного тренажёрного комплекса или совокупности автономных средств и совокупности тренажёрных комплексов. Задача принятия решения о выборе рациональной структуры комплекса ТСПК состоит в формировании множества возможных вариантов, обеспечивающих разрешение проблемной ситуации при существующих ограничениях, и выделении среди этих вариантов одного лучшего или нескольких предпочтительных вариантов, удовлетворяющих

предъявляемым к ним требованиям. Формально задачу принятия решения о выборе рациональной структуры комплекса ТСПК (D) можно записать в следующем обобщённом виде [5]:

$$D = (F, A, X, G, P).$$

Где, F – формулировка задачи принятия решения, которая включает в себя содержательное описание стоящей проблемы, определение цели или целей, которые должны быть достигнуты, а также требования к виду окончательного результата;

A – совокупность возможных вариантов (альтернатив), из которых производится выбор;

X – совокупность признаков (атрибутов, параметров), описывающих варианты и их отличительные особенности.

G – совокупность условий, ограничивающих область допустимых вариантов решения задачи. Ограничения могут быть описаны как содержательным образом, так и заданы в виде некоторых формальных требований к вариантам;

P – предпочтения одного или нескольких лиц, принимающих решение.

Состав, количество и структура создаваемого комплекса технических средств подготовки должны определяться таким образом, чтобы, с одной стороны, обеспечить должный уровень подготовки, а, с другой стороны, достичь минимальной стоимости и максимальной эффективности применяемых средств.

Если количество тренажёрных средств N_t представить как зависимость от параметров управления подготовкой, получим:

$$N_t = f [O, B, S, K, M].$$

Где, M – внешнее возмущающее воздействие среды (условия проведения тренировок, степень подготовленности инструкторского состава);

K – множество корректирующих воздействий;

S – множество членов экипажа;

O – множество полётных операций в программе полёта, определенные для отработки на тренажёрных средствах;

B – множество расчетных нештатных ситуаций, определенные для отработки на тренажёрных средствах.

Цель исследования – разработка методического обеспечения создания тренажёров пилотируемых космических аппаратов, использование которого позволит добиться рациональности структуры комплекса тренажёров, сократить сроки создания и модернизации тренажёров и повысить эффективность подготовки космонавтов.

Для достижения поставленной цели требуется решение следующих задач:

1. Обоснование подхода к разработке методического обеспечения создания космических тренажёров. Постановка задачи исследования.
2. Разработка комплекса показателей, характеризующего процесс создания космических тренажёров.
3. Разработка методики формирования структуры комплекса космических тренажёров.
4. Разработка методики определения количественного состава однотипных тренажёров.

Заключение

Основой тренажёрного обеспечения подготовки космонавтов, позволяющей экономично и эффективно решать задачи подготовки экипажей, должны стать унифицированные тренировочные средства, отвечающие всем современным требованиям и разработанные на базе единой технической политики, широкого использования новых технологий, а также современных аппаратных и программных средств.

Разрабатываемое методическое обеспечение создания космических тренажёров предполагает научно-обоснованные подходы по определению структуры и количественному составу перспективных комплексов технических средств подготовки космонавтов. Это позволит рационально использовать выделяемые ресурсы, сократить сроки создания технических средств подготовки и повысить эффективность создания и использования перспективных комплексов технических средств подготовки космонавтов.

Литература:

1. Тренажёрные комплексы и тренажёры Технологии разработки и опыт эксплуатации / В.Е. Шукшунов [и др.]; под ред. В.Е. Шукшунова. – М.: Машиностроение, 2005. – 384 с.
2. Наумов Б.А. Космические тренажёры / Б.А. Наумов. – Звёздный городок. : Изд-во ФГБУ „НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина”, 2013. – 214 с.
3. Климук П.И. Российская система подготовки космонавтов / П.И. Климук, В.И. Ярополов. – Звёздный городок: Российский государственный научно – исследовательский испытательный Центр подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина, 2003. – 109 с.
4. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа / В.В. Качала. – М.: Горячая линия, 2012. – 210 с.
5. Петровский А.Б. Теория принятия решений / А.Б. Петровский. – М.: Издательский центр „Академия”, 2009. – 400 с.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АУТОПРОБИОТИКОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИЙ У ЧЕЛОВЕКА В ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЕ ОБИТАНИЯ

Ильин В.К., д.м.н., профессор, заведующий отделом НЦ РФ – ИМБП РАН, г. Москва

Искусственно измененная среда обитания создается человеком тогда, когда он познает природу вещей, лежащих вне рамок повседневных условий существования. Это, в первую очередь, касается освоения космоса, океана и земных недр. Для решения этих задач создаются искусственные антропоэкосистемы с измененными параметрами среды обитания.

В настоящее время не вызывает сомнений необходимость исследований состояния естественных барьеров колонизации, формируемых у человека на пути инфекционного агента, для вы-

работки стратегии экологического подхода к проблемам профилактики инфекций у человека, находящегося в измененных, экстремальных условиях обитания. Экологическая система человек-микроорганизмы весьма сложна и взаимоотношения в ней определяются многочисленными факторами. От понимания процессов регулирования взаимоотношений в этой системе в главной степени зависит стратегия выбора средств, которые направлены на коррекцию нарушений барьеров колонизационной резистентности, формируемой организмом человека на пути возбудителя инфекции.

В современных условиях резко возросло число стрессовых воздействий и неблагоприятных экологических факторов, сопровождавшихся глубокими нарушениями микробной экологии организма хозяина. [1,2]. Следствием этих влияний являются формирование различного вида дисбиозов и вторичных иммунодефицитных состояний, при которых резко снижается резистентность организма как к экзогенной инфекции, так и к эндогенным ее очагам, формирующимся на поверхности слизистых открытых полостей. В настоящее время дисбактериоз рассматривается как патологическое состояние, которое выявляется у людей экстремальных профессий – космонавтов, моряков дальнего плавания, подводников, спортсменов-профессионалов. Отмечается дисбактериоз и у лиц, подвергающихся воздействию неблагоприятных экологических факторов, у иммуносупрессированных больных и у детей при транзиторных состояниях. Дисбактериоз характеризуется исчезновением или снижением количества некоторых облигатных представителей нормальной микрофлоры, увеличением концентрации представителей факультативной микрофлоры и возможностью появления необычных для данного биотопа видов бактерий или грибов.

Для коррекции дисбактериозов повсеместно используется широкий арсенал пробиотических препаратов, основанных на коллекционных штаммах микроорганизмов – представителей за-

щитных групп. Вместе с тем, активность этих пробиотических препаратов определяется в первую очередь приживляемостью микроорганизмов, находящихся в их составе, в организме хозяина.

Одним из направлений современной профилактики и терапии дисбактериозов стало использование в качестве пробиотиков аутологичных штаммов микроорганизмов – представителей протективной микрофлоры (аутопробиотиков). Развитию данной концепции послужили предположения о том, что внедряемые в макроорганизм пробиотические микроорганизмы способны вызывать дисбаланс в аутомикрофлоре хозяина вследствие антагонизма индигенных и промышленных штаммов [3]. Согласно мнению Б.А. Шендерова [4], еще в период внутриутробного развития организм ребенка готовится принять микрофлору матери в качестве «своей» или, другими словами, у него формируется иммунологическая толерантность к нормальной микрофлоре.

Очевидно также, что адгезивная способность промышленных и аутопробиотиков к клеткам эпителия может различаться и зависит от соответствия рецепторов данного конкретного штамма лактобацилл рецепторам клеток. Например, установлено, что лактобациллы вагинального происхождения лучше прикрепляются к клеткам вагинального эпителия по сравнению со штаммами, выделенными из других источников, например, из пищевых продуктов [5,6].

В исследовании А.Г. Бойцова и др. [7] оценена адгезия препаратов лактобактерий к буккальному и вагинальному эпителию. Полученные результаты подтверждают специфический характер адгезии лактобацилл. Это определяется, вероятно, степенью гомологии рецепторов эпителиальных клеток и бактерий. С практической точки зрения этим подтверждается необходимость индивидуального подбора пробиотиков при заместительной терапии дисбиозов влагалища. В связи с данным фактом исследователи настаивают на необходимости строго индивидуального подбора пробиотиков с предварительной оценкой их адгезивных свойств.

Ряд авторов предлагает использование в качестве препаратов нормальные микробиоценозы человека [8,9]. Причём для бесконечно долгой сохранности биологического материала рекомендуется помещать его в жидкий азот. Биоматериал, хранящийся в подобных криобанках, в последующем может быть использован для конструирования простых и сложных по составу аутопробиотиков и продуктов функционального питания [10].

Аутопробиотики на основе лактобацилл были использованы для лечения бактериальных вагинозов [11]. Ван Ликуй было предложено корректировать нарушения микробиоценоза с помощью аутоштаммов лактобактерий, выделенных из влагалища пациенток, причем местный препарат аутоштаммов лактобактерий в виде суппозиторий назначался после проведения курса местной антибактериальной терапии. того, что во влагалище непосредственно после антибиотикотерапии и в достаточном количестве вводились успешно приживляющиеся собственные лактобактерии, риск рецидива заболевания сводился к минимуму.

Исследование Мельникова В.А., Стуловой С.В., Тюминой О.В и др. [12] также посвящено исследованию аутотрансплантации собственных вагинальных лактобацилл. Авторы утверждают, что бактериальные препараты на основе аллогенных лактобацилл, предназначенные для восстановления микробиоценоза влагалища, не оправдали надежд. Это связано с их низкой колонизацией и быстрой элиминацией вводимых бактериальных штаммов из влагалищной среды, а наблюдаемый кратковременный бактериологический эффект при их применении, по сути, является ложноположительным. Суммируя результаты испытаний аллогенных штаммов и аутоштаммов лактобацилл, авторы пришли к заключению, что лактобациллы обладают генетической гетерогенностью, обуславливающей определенную специфичность по отношению к хозяину.

Несмотря на то, что индигенные микроорганизмы были с успехом использованы рядом авторов для коррекции как дисбиоза влагалища, так и дисбиоза кишечника [8, 9,10,11,12, на совре-

менном этапе количество исследований применения аутоштаммов в качестве индивидуального лечебно-профилактических средств не велико.

В целях коррекции дисбиотических состояний человека в ГНЦ РФ ИМБП РАН на протяжении последних семи лет проводятся исследования активности пробиотических препаратов, выполненных на основе аутологичных штаммов: лактобацилл, энтерококков и бифидобактерий, в целях коррекции дисбиозов кишечника и слизистых оболочек у лиц, находящихся в изменённых условиях обитания.

При использовании препаратов на основе аутологичных препаратов на основе *E. faecium* удалось избежать количественного роста условно-патогенных микроорганизмов в период острой адаптации в течение первых нескольких недель обеих экспериментов. Микрофлора кишечника в течение периода приема препарата отличалась стабильностью и достаточно высокими показателями облигатной микрофлоры – бифидобактерий, лактобацилл, непатогенных энтерококков.

Кроме того, в результате приема препарата значительно снизился уровень содержания в кишечнике неферментирующих бактерий и грибов. Это происходило даже несмотря на значительный уровень контаминации среды обитания условно-патогенными микроорганизмами.

Одним из важнейших критериев выбора аутопробиотических бактерий является их безопасность для здоровья пациентов, с целью доказательства которой был проведен анализ выделенных аутоштаммов на наличие генов, кодирующих известные факторы патогенности энтерококков. Исследование проводилось на базе ФГБУ НИИ экспериментальной медицины СЗО РАМН.

В исследовании участвовали 35 изолированных аутоштаммов *E. faecium*. Наличие факторов патогенности устанавливали с помощью метода полимеразной цепной реакции (ПЦР). Детекция результатов производилась методом электрофореза в агарозном геле.

Результаты анализа показали, что большинство аутоштаммов свободно от генов, кодирующих факторы патогенности. Тем не менее, наличие небольшого процента штаммов, имеющих эти гены, доказывает целесообразность проведения предварительных генетических анализов.

Кроме того, присутствие у некоторых штаммов генов, кодирующих энтероцин А и другие компоненты энтероцинового регулона, свидетельствует о повышенной антимикробной активности, и, соответственно, о более выраженном пробиотическом эффекте этих бактерий.

Предварительные результаты испытаний аутопробиотиков свидетельствуют об их значительной эффективности по сравнению с пробиотиками, изготовленными на основе коллекционных культур.

В первую очередь такие препараты должны использоваться для коррекции микрофлоры определенных профессиональных групп, в которых относительно постоянный состав и которые являются объектами микробиологического риска. Деятельность этих групп связана с длительной эксплуатацией объектов с искусственной средой обитания (кессонщики, операторы командных пунктов РВСН, подводники), лиц, чья профессиональная деятельность связана с частым перемещением в различные географические зоны (в частности, спортсменов). Аутопробиотики потенциально применимы и в клинической практике, в том числе для профилактики дисбактериозов у новорожденных.

Для данных препаратов не существует проблем биологической совместимости и приживляемости, поэтому они являются более активными, нежели их аналоги, изготовленные на основе коллекционных штаммов.

Перечень видов препаратов и культур, из которых препараты будут создаваться, может быть весьма велик. В ближайшей перспективе планируется изучение эффективности препаратов на основе вейлонелл, саливарных стрептококков и коринебактерий.

Литература:

1. Ленцнер А.А., Ленцнер Х.П., Микельсаар М.Е. и др. Видовой состав лактофлоры и пищеварительного тракта космонавтов в длительных космических полетах. В кн.: «Актуальные проблемы космической биологии и медицины». Москва. 1980. с.66-74.
2. Ильин В.К., Воложин А.И., Виха Г.В. Колонизационная резистентность организма в измененных условиях обитания. Москва, Наука, 2005.
3. Глушанова Н. А., Шендеров Б. А. Взаимоотношения пробиотических и индигенных лактобацилл хозяина в условиях совместного культивирования *in vitro* // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии . — 2005 . — N2 . — С. 56-61.
4. Шендеров Б. А. Нормальная микрофлора и ее роль в поддержании здоровья человека // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии . — 1998 . — Том 8, N 1 . — С. 61-65.
5. Kirjavainen P. V., Ouwehand A. C., Isolauri E. et al. The ability of probiotic bacteria to bind to human intestinal mucus // FEMS Microbiol. Lett. — 1998. - Vol. 167. - № 2 . — P. 185–189.
6. Boris S., Suraez J.E., Vazquez F. et al. Adherence of Human Vaginal Lactobacilli to Vaginal Epithelial Cells and Interaction with Uropathogens // Infect. Immun. — 1998. - Vol. 66. - №. 5. — P. 1985-1989.
7. Бойцов А.Г., Рищук С.В., Ильясов Ю.Ю. и др. Адгезия лактобактерий к клеткам вагинального и буккального эпителия // Вестник Санкт-Петербургской Медицинской академии им. И.И. Мечникова. — 2004. — №4 (5) — С. 191-193.
8. Шендеров Б.А., Манвелова М.А. Способ получения аутопробиотика, содержащего живые бифидобактерии и лактобациллы.— Пат. РФ № 2139070. — 1999.
9. Хачатрян А.П., Хачатрян Р.Г. Способ получения банка аутохтонных штаммов микроорганизмов для восстановления кишечного микробиоценоза человека. — Пат. РФ № 2126043. — 1999.
10. Шендеров Б.А. Функциональное питание, криогенные банки микробиоценозов и их роль в сохранении и восстановлении здоровья // Вестник восстановительной медицины. - 2003. - №1. — С. 29-31.

11. Ван Ликуй Использование пробиотиков и аутоштаммов лактобактерий в комплексном лечении бактериального вагиноза: дис. ... канд. мед. наук. - Москва, 2006.
12. Мельников В.А., Стулова С.В., Тюмина О.В. И др. Аутотрансплантация лактобацилл в восстановлении индивидуального биоценоза влагалища женщины // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1 . – с. 64-67;
13. Патент № ЯИ 2240771 С2 РФ. 7 А 61 К 6/00,35/74,38/39 «Пародонтальная повязка». А.И. Воложин, В.К. Ильин, Ю.М. Максимовский, А.Б.Сидоренко, Л.П.Истранов, В.К. Царев, Е.В.Истранова, Р.К.Абоянц, Д.А.Тюрина, З.О.Соловьева. /Московский государственный медико-стоматологический университет. Бюлл. «Изобретения, полезные модели», 2004год, №33,с. 154.
14. Воложин А. И., Ильин В. К., Максимовский Ю. М. и др. Разработка и применение пародонтальной повязки из коллагена и суспензии клеток *Lactobacillus casei* 37 в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта (результаты микробиологических исследований) // Стоматология: Двухмесячный научно-практический журнал. - 2004. – Т. 83. - № 6 . - С. 6-8.
15. Сидоренко А.Б. Применение лактобактерина иммобилизованного на коллагене для повышения эффективности лечения пародонтита у больных сахарным диабетом 2 типа с патологией сердечно-сосудистой системы: дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2005.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗВЕРТЫВАЕМЫХ ГЕРМЕТИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ (РГК) В КОСМОСЕ

*Денисов В. Д., к.т.н., доцент МАТИ имени К. Э. Циолковского,
Пугаченко С. Е., к.т.н., академик Академии космонавтики РФ,
Михайлов И.В., инженер-конструктор КБ «Салют» ГКНПЦ
имени М. В. Хруничева, г. Москва*

Опыт эксплуатации орбитальных станций «Салют», «Мир», «Скайлэб», МКС показал огромный дефицит потребных объемов космических комплексов, необходимых для хранения на орбите сырья, материалов, запчастей, запасов пищи, воды и расходных материалов для обеспечения жизнедеятельности экипажей, проведения экспериментов, космического производства, обеспечения микрогравитации.

В качестве одного из доступных технических решений РГК с 60-х годов 20-го века рассматривались надувные гермоотсеки (НГО). К настоящему времени жизненный цикл создания НГО прошел стадии теоретических исследований [1], предварительного проектирования, рабочего проектирования демонстраторов для наземных испытаний и опытных образцов для летных испытаний [2, 3].

Надувные конструкции в качестве обитаемых помещений в космическом пространстве

В 1960г. NASA запустило Echo – надувной коммуникационный спутник диаметром 30 метров. В конструкции спутника использовался металлизированный алюминием полиэстер [1].

В 90-е годы NASA разработало надувной жилой модуль – TransHab [4]. Его конструкция рассматривалась как альтернатива для «жестких» жилых модулей, используемых для сборки МКС (рис. 1).

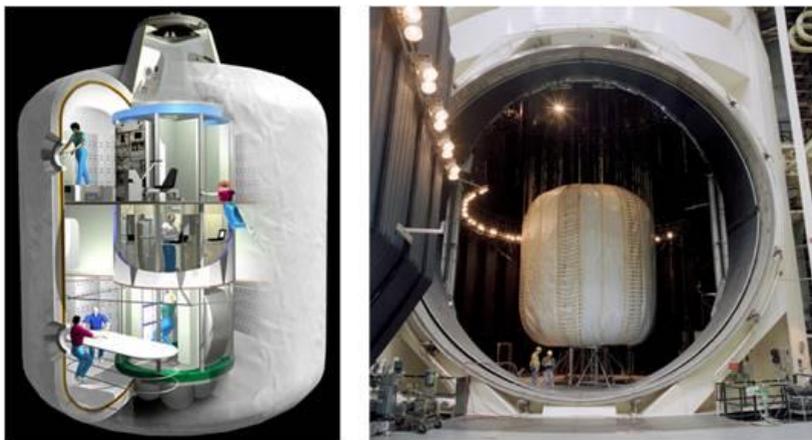


Рис. 1. Внешний вид модуля Transhab

Патенты и права на дальнейшие работы по программе были выкуплены частной компанией Bigelow Aerospace для использования в качестве базы для своего проекта орбитального надвухотеля Nautilus. Проект Bigelow Aerospace предусматривает вывод на орбиту рабочего модуля к 2015 году [1].

Для отработки технологии 12 июля 2006г. компания Bigelow Aerospace запустила первый модуль Genesis I на орбиту высотой 500 км (рис. 2). Запуск был произведен с помощью ракеты-носителя “Днепр” из позиционного района «Домбаровский» (Оренбургская область). Масса модуля – 1400 кг, длина – примерно 4 метра, диаметр – 1,9 метров. После выведения на орбиту диаметр модуля должен был увеличиться вдвое. Позже в этот же день в компании подтвердили, что запуск прошел без замечаний и после выхода на орбиту модуль успешно развернулся.

28 июня 2007г. ракета-носитель “Днепр” вывела на орбиту модуль – Genesis II. Новый модуль идентичен по размеру модулю Genesis I. Различие состоит в оснащении – модуль Genesis II содержит дополнительные датчики и авионику. Кроме того, на модуле установлены 22 видеокамеры [2].

Рис. 2. Общий вид модуля Genesis I на орбите

Помимо Genesis, компанией запланированы два запуска модулей Guardian – это прототип модуля отеля, выполненный уже в масштабе 1:2. В отличие от Genesis он получит не только внешний корпус и систему разворачивания, но и бортовую энергетическую систему, а также систему жизнеобеспечения.



В США предложен проект межпланетного корабля с надувным отсеком с искусственной гравитацией, рис 3.

Рис. 3. Орбитальная станция «Наутилус-Х»

(США)

В НПО им. С.А. Лавочкина разработано надувное тормозное устройство (НТУ) спускаемого аппарата, представляющее собой замкнутую герметичную оболочку или ряд оболочек, образующих заданную форму после заполнения их газом [3]. Эта оболочка состыковывается с предназначаемым для спуска в атмосфере объектом (полезным грузом). При запусках НТУ находится

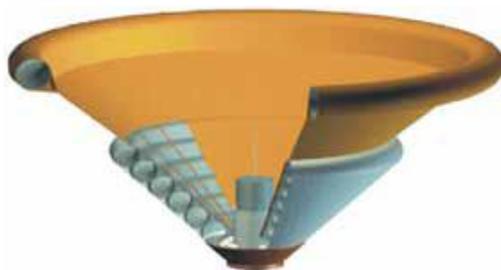
под обтекателем РН в сложенном в компактный объем положении (рис. 4), а в космосе, непосредственно перед фазой аэродинамического торможения, приводится в развернутое рабочее положение (рис. 5).



Рис. 4. НТУ в сложенном положении

НТУ рассчитан на кратковременное экстремальное функционирование в условиях высоких температур и нагрузок.

Рис. 5. НТУ в развернутом положении - 2-х каскадное НТУ



По мнению компании Bigelow Aerospace, применение надувных трансформируемых конструкций имеет следующие преимущества в использовании при разработке конструкций орбитальных и напланетных станций [5]:

- меньший объем и вес выводимого груза по сравнению с «жесткими» модулями и, как следствие, использование носителей более легкого класса для вывода модулей требуемых габаритов;
- получение модулей больших габаритов и объема, чем «жесткие» модули;
- простота развертывания;
- надувные модули могут обеспечить более высокий уровень защиты от неблагоприятных космических факторов;
- дешевизна в производстве (после освоения технологий).

Сравнительные характеристики известных надувных отсеков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительные характеристики надувных космических объектов

Наименование проекта	Начало работ	Фирма	Особенности	Окончание работ	Результат
<i>Echo-1, 2</i>	1960	<i>NASA</i>	Пассивный радиорефлектор. Металлизированная полимерная пленка	1969 г.	Проведены летные испытания
<i>TransHab</i>	90-е	<i>NASA</i>	24-слойная оболочка D=4,57м (в сложенном состоянии), V=330м ³ , D=6,71м (в развернутом состоянии), рабочая температура от +121°С до -128°С	2001 г.	Проектная документация, стендовые испытания
<i>Genesis I</i>	2001	<i>Bigelow Aerospace</i>	M=1400кг, L=4м, D=1,9м, после выведения на орбиту увеличивается вдвое	12 июля 2006 г.	Проведены летные испытания
<i>Genesis II</i>	2001	<i>Bigelow Aerospace</i>	Размеры совпадают с Genesis I, содержит дополнительные датчики, авионику, 22 дополнительные видео камеры	28 июня 2007 г.	Проведены летные испытания
<i>ВА-330</i>	2012	<i>Bigelow Aerospace</i>	Космический склад для МКС V=200м ³	2015 г.	Работа начата
<i>Надувные тормозные устройства спускаемого аппарата</i>	1990	<i>НПО им. С.А. Лавочкина</i>	Время существования на орбите – 1 сутки, температурное нагружение – 950 К; механическое нагружение – 9 МПа	2008 г.	Проведены летные испытания образца

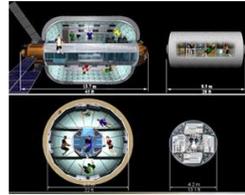
РЕАЛИЗОВАННЫЕ И ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ НАДУВНЫХ ТРАНСФОРМИРУЕМЫХ КОНСТРУКЦИЙ (США)



Echo-1 (1960 г.), Echo-2 (1964 г.)



TransHab (1990-2001 гг.)



BA-330 (2014-2015 гг.)



Pageos (1966 г.)



Genesis-1 (2006-н.в.)



Genesis-2 (2007-н.в.) 2

Рис. 6. Реализованные и проектные решения надувных трансформируемых конструкций в США

Варианты применения надувных конструкций

Надувные модули могут предусматривать следующие варианты применения:

- складское помещение;
- тренажерный зал;
- столовая;
- оранжерея;
- укрытия на планетных базах;
- укрытия на планетных или орбитальных хранилищах от факторов космического пространства;
- укрытия промышленной зоны на планетной базе;
- расширения располагаемого обитаемого объема орбитальных станций;
- резервные помещения для обеспечения внутренней переконфигурации орбитальной станции или экспедиционного комплекса в полете;

- конференц-зал в составе орбитального средства или напланетной базы;
- киностудия в составе орбитального средства или напланетной базы- для съемки учебных и художественных фильмов в космосе и о космосе;
- монтажно-испытательный комплекс для сборки экспедиционных комплексов на орбите [6].

Рассмотрим особенности перечисленных вариантов применения НГО.

НГО-склад промышленных отходов представляет собой простейший вариант надувной гермооболочки, к которому предъявляются самые мягкие требования. В принципе он может быть и негерметичным, не иметь каркаса и служить для складирования пакетов и ящиков с отработанным и вышедшим из строя оборудованием и мусором для захоронения в акватории океана. Крепление грузов в НГО-складе может осуществляться в типовых сотовых ячейках, снабженных шнуровками для фиксации грузов. Крепление НГО-склада к ОС может осуществляться традиционным способом к одному из свободных портов или с помощью манипуляторов. После заполнения объема склада отходами он стыкуется с отчаливающим от ОС грузовым кораблем типа «Союз», «Прогресс», Клиппер, Дрегон и другие для сообщения ему тормозного импульса утилизации в океане. Учитывая, что стоимость аренды свободных объемов на орбитальной станции составляет около миллиона долларов в год за кубометр, доходы от размещения НГО объемом 150 куб. м. на МКС могут составлять 150 млн. долларов в год, что обеспечивает окупаемость модуля за один год эксплуатации.

НГО-Тренажерный зал представляет собой демпфирующую конструкцию для снижения нагрузок на ОС при проведении тренировок и динамических движений космонавтов внутри станции. Медицинские требования к тренажерному залу достаточно высокие, соответствующие пилотируемому космическому объекту с усиленной вентиляцией и демпфированием колебаний от циклических местно-приложенных сил. Тренажерный зал снабжен

велотренажерами, беговой дорожкой, комплектами тренажерных костюмов типа «Чибис» и т.д., размещаемых в сотовых ячейках-мешках на внутренней поверхности оболочки и на центральном каркасе. На центральном каркасе размещается также тренажер типа «Парное беличье колесо» для обеспечения космонавтов микрогравитацией в режиме парного встречного бега по дорожкам «беличьих колес». Зал снабжен необходимой диагностической медицинской аппаратурой для контроля физического состояния экипажа, физиотерапевтическим оборудованием для приема «кислородных коктейлей» и других процедур, в частности, массажеров, а также спортивных снарядов типа бадминтон, мяч и др.

НГО-столовая может быть совмещена с оранжереей и включать секции для выращивания съедобных культур в искусственном грунте и в аквариумах. В секциях для приема пищи размещаются холодильники, СВЧ печи, столы, кресла и средства фиксации и приспособления для приема пищи в невесомости. Здесь также могут использоваться центрифуги типа «беличье колесо» для приема пищи в условиях микрогравитации как с мускульным приводом, так и с электроприводом колес, размещаемых по цилиндрическому контуру оболочки НГО. Учитывая, что стоимость доставки грузов на орбиту составляет около 15000 долларов за килограмм, выращивание всего лишь одного килограмма продуктов в день обеспечивает экономию 5 475 000 долларов в год, что обеспечивает окупаемость модуля за десять лет.

Укрытия напланетных баз по аналогии с крышами спортивных сооружений и выставочных салонов на Земле могут представлять собой комбинированные ферменно-пленочные конструкции с использованием на пленках специальных зеркальных, электростатических и других покрытий. При необходимости они могут служить концентраторами солнечной и другой энергии, концентраторами слабых радиосигналов и прочее. Преимуществом надувных конструкций является возможность заполнения их материалами, добываемыми на планете пребывания, воз-

возможность наращивания массы заполнителя для повышения радиационной и микрометеороидной защищенности по мере добычи необходимых местных материалов [7].

Укрытия промышленной зоны напланетной базы представляют собой специализированные укрытия в составе напланетных баз и обеспечивают более комфортные условия для работы космонавтов, обеспечивая рассеянное освещение, защиту от космической пыли и щадящий тепловой режим, увеличение сроков службы скафандров, ощущение большей безопасности и уюта персоналу для повышения производительности труда на осваиваемой планете.

Укрытия орбитальных хранилищ в отличие от напланетных ограничены в возможностях использования местных ресурсов и собираются из трансформируемых конструкций промышленного изготовления. Укрытия орбитальных хранилищ могут обеспечивать теневой режим размещения емкостей с криогенными компонентами топлива, уменьшая потребные мощности для криостатирования и обеспечивая дополнительную микрометеороидную защиту располагаемых за ними объектов космической инфраструктуры.

Расширения располагаемого обитаемого объема орбитальных станций. Резервные помещения для обеспечения внутренней перекомпоновки орбитальной станции или экспедиционного комплекса в полете так же как и специализированные помещения служат для этапных работ по перекомпоновке орбитальных средств в процессе их развертывания, так как естественно первые модули будут иметь многофункциональное, многоцелевое назначение, постепенно преобразовываясь в целевые: научные, технологические, медицинские модули, с соответствующим целевым оснащением, размещаемым в унифицированных ячейках каркаса орбитального средства. Учитывая, что стоимость аренды свободных объемов на орбитальной станции составляет около миллиона долларов в год за кубометр, доходы от размещения НГО объемом 150 куб. м. на МКС могут составлять

150 млн. долларов в год, что обеспечивает окупаемость модуля за один год эксплуатации [6].

В перспективе возможно создание конференц-залов, киностудий орбитального или напланетного размещения, отличающихся большими диаметрами (8 метров и более), для размещения гостей орбитального средства, туристов, клиентов космических санаториев, работников космических клиник, реализующих супероперации в условиях невесомости, киношников и космических корреспондентов. Эффективность крупногабаритных сооружений может быть обеспечена размещением на их поверхности пленочных солнечных батарей. На модуле диаметром 8 метров можно свободно разместить СБ площадью 200 кв. метров. При эффективной площади 80 кв. метров СБ может обеспечивать в среднем 8 квт. электрической мощности. Учитывая, что стоимость ресурсов электроэнергии на борту МКС составляет 2000 долларов за кВт/час., мы можем получать доходы от аренды свободных источников в размере 140 млн. долларов в год, что окупает модуль за один год [6].

Несколько особняком стоят космические ангары и монтажно-испытательные орбитальные космические комплексы, предназначенные для сборки и испытаний марсианского и других экспедиционных комплексов многомодульного типа или использующих ядерные двигатели, включение которых на Земле запрещено. Так как экспедиционные комплексы имеют массы более 500 тонн, ангары строятся по каркасно-панельному принципу. Каркасы снабжаются унифицированными креплениями для размещения створок оболочки с возможностью их закрытия и открытия при необходимости. Внутри и снаружи каркаса размещаются опорные замки и многочисленные манипуляторы для захвата и перемещения грузов и сборочных единиц. Сборка экспедиционного комплекса, видимо, будет производиться по продольной оси ангара, с постоянным контролем геометрических параметров собираемого объекта. Оболочка ангара обеспечивает комфортные условия для осуществления монтажных работ,

мягкий режим термоциклирования, освещения, защищенности от микрометеороидов и радиации.

Надувные экраны космического назначения могут быть использованы для создания защитных сооружений на поверхностях планет и в открытом космосе.

Напланетные экраны могут обеспечивать:

- Увеличение радиационной защиты напланетного оборудования и экипажа во время работы в открытом космосе;
- Увеличивать микрометеороидную защищенность напланетного оборудования и экипажа.

Надувные экраны в открытом космосе могут служить дополнительными «зонтиками» ОС и, будучи объединенными в крупногабаритные сооружения, могут формировать космические ДОКи (космические МИКи) для сборки, испытания и подготовки к отлету экспедиционных комплексов. Аналогом таких сооружений может служить концепция кампании Reaction Engine Ltd [8].

Оценка эффективности применения надувных конструкций по сравнению с традиционными конструкциями

В зависимости от вариантов применения надувных конструкций они имеют перечисленные выше преимущества и недостатки по сравнению с традиционными ОС. Рассмотрим несколько вариантов использования надувных космических отсеков и дадим качественную и экономическую оценку преимуществ надувных конструкций.

Для оценки оптимальности НГО в качестве показателя эффективности используем следующие показатели:

- объем НГО при выведении на РН,
- объем НГО в орбитальном полете,
- коммерческий потенциал создаваемых свободных объемов НГО на орбите,
- коммерческий потенциал продажи электроэнергии СБ, размещаемых на свободной внешней поверхности НГО.

Необходимо создание опытных образцов оболочки для проведения испытаний и уточнения состава пакета оболочки.

Предлагается конструкция опытного образца-демонстратора (рис. 8-9), которая предполагает функционирование на орбите и обработку всех основных систем НГО.

Рассмотрим эффективность НГО, приведенных на рис. 6-9, применительно к возможностям, обеспечиваемым создаваемым унифицированным рядом РН типа «Ангара» [9], показанным в табл.2. Видно, что один НГО по объему заменяет до 4-х стандартных модулей, что, несмотря на дороговизну надувного корпуса, обеспечивает снижение затрат за счет уменьшения количества запускаемых РН.

Таблица 2. Оценка эффективности применения НГО для унифицированного ряда РН «Ангара»

Наименование параметров и характеристик	Размерность	Типы ракет носителей				
		Ангара А 1.2	Ангара А3	Ангара А5 или Протон-М	Ангара А7	РН СТК
Типовой объект выведения	имя	КА	ПТК	Модуль ОС	Связка модулей	Связка модулей
Стартовая масса РН	тонн	171,5	~480	773	1000	1600
Полезный груз выводимый РН	тонн	3,9	14	24,5	45	70
Стоимость пуска РН	млрд. руб.	0,3	1,1	1,96	3,6	5,6
Объем зоны ПГ под обтекателем	куб. м	59	84	104	150	233

Располагаемый полезный объем стандартного модуля	куб. м	41	59	73	105	163
Цена изготовления классического модуля	млрд. руб.	0,5	1,7	2,9	5,4	8,4
Коммерческая цена аренды объема модуля в год	млрд. руб. в год	1,2	1,8	2,2	3,2	4,9
Возможный объем надувного модуля	куб. м	177	252	292	420	653
Дополнительный объем надувного модуля по сравнению со стандартным	куб. м	135	193	219	315	490
Потребное число РН для обеспечения объемов классических модулей, равных надувному	шт.	4	4	4	4	4
Стоимость пусков РН для обеспечения объема надувного модуля классическими модулями	млрд. руб.	1,3	4,8	7,8	14,4	22,4
Цена изготовления надувного модуля	млрд. руб.	1,0	3,7	6,5	11,9	18,5

Удорожание надувного модуля по отношению к стандартному	млрд. руб.	0,6	2,0	3,5	6,5	10,1
Суммарные затраты на обеспечения максимального объема в классических модулях	млрд. руб.	3,3	12,0	19,6	36,0	56,0
Относительная стоимость объема классического модуля на орбите	млрд руб./к уб.м.	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Относительная стоимость объема НГО, складываемого из классических модулей на орбите	млрд руб./к уб.м.	0,08	0,20	0,27	0,34	0,34
Суммарные затраты на обеспечения максимального объема в надувных модулях на орбите	млрд руб.	1,3	4,8	8,4	15,5	24,1
Относительная стоимость объема надувного модуля на орбите	млрд руб./к уб.м.	0,008	0,019	0,029	0,037	0,037

Экономия обеспечения максимального объема за счет применения надувных модулей на орбите	млрд. руб.	2,0	7,2	11,2	20,5	31,9
Коммерческая цена аренды объема надувного модуля в год	млрд. руб. в год	5,3	7,6	8,8	12,6	19,6
Разница в цене аренды надувного модуля в сравнении со стандартным	млрд. руб. в год	4,1	5,8	6,6	9,5	14,7

На рисунках 6-9 показаны варианты конструкций на базе НГО.

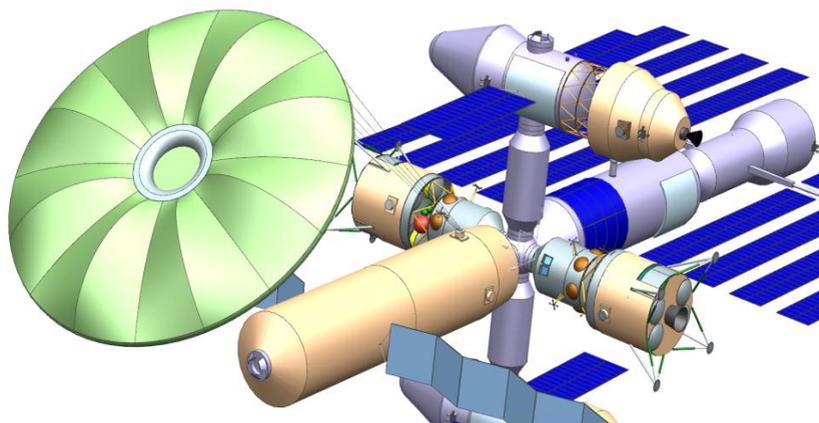
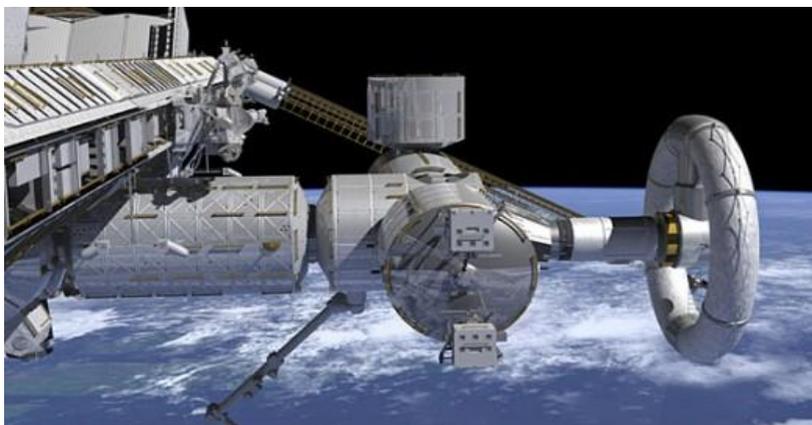


Рис. 6. Тороидальный надувной спальный отсек для МКС (США)

Рис. 7. Зонтичный надувной теплозащитный экран для КЛОЗС (Россия)



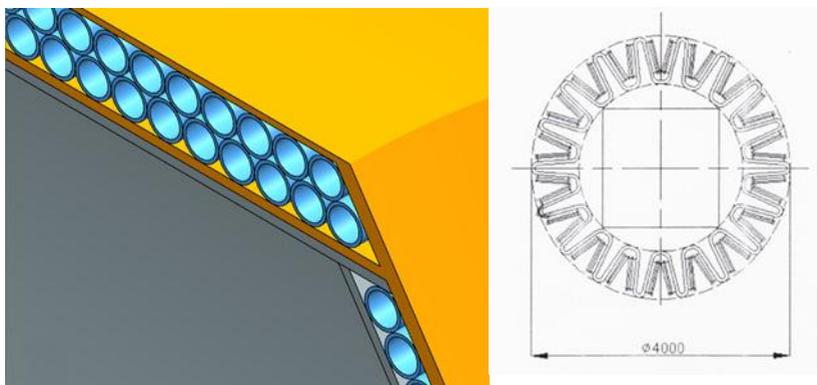


Рисунок 8. Ужесточаемые композитные конструкции оболочек на базе трубчатых силовых элементов

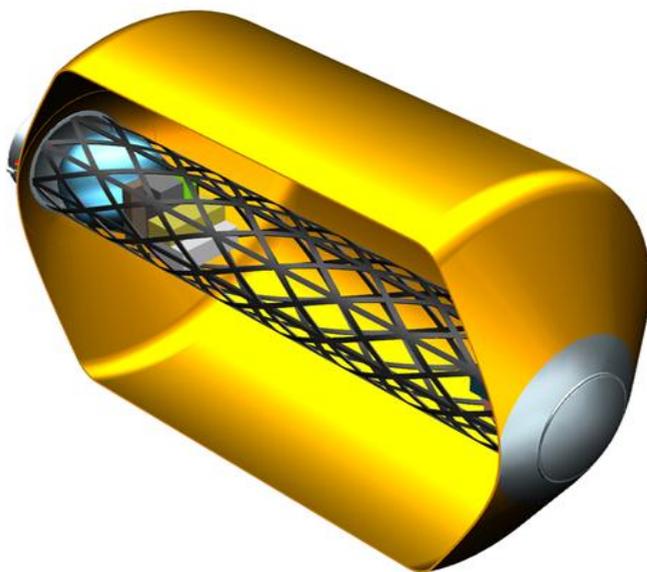


Рис. 9. Общий вид опытного образца модуля с трансформируемой оболочкой в транспортном и в орбитальном положении

Границы применимости надувных конструкций

Перспективность надувных модулей зависит от рациональных способов их использования в практической космонавтике. Выше были представлены описания вариантов орбитальных средств и напланетных сооружений с использованием НГО, очерчивающих границы применимости надувных конструкций.

Из таблицы 2 видна граница применимости НГО, показанная на рис 10, связанная с возможностями РН по грузоподъемности и располагаемым объемам под обтекателями вариантов РН «Ангара», приведенным по оси X.



Рис. 10. Границы применимости НГО исходя из располагаемых объемов под обтекателями унифицированного ряда РН «Ангара».

К недостаткам надувных конструкций, ограничивающих область их применения, можно отнести меньшую жесткость оболочки, что не позволяет устанавливать на ней прецизионную астроаппаратуру и остронаправленные антенны, а так же усложняет динамику перемещения таких объектов в пространстве, что требует комбинирования надувной конструкции с каркасной и цельнометаллическими элементами.

Кроме того, новые материалы, создаваемые для надувных космических сооружений, из-за малого объема производства весьма дороги, технологии работы с ними не отработаны, что

обуславливает неоднородность свойств, требующих увеличивать коэффициенты запаса, что снижает экономическую эффективность их использования. Это потребует на начальном этапе применять материалы, широко используемые в бронезилетах, дирижаблях, скафандрах и снаряжении спасательных, радиологических и дегазационных служб.

Оценка объемной и экономической эффективности НГО показана на диаграммах рис. 11 и 12.

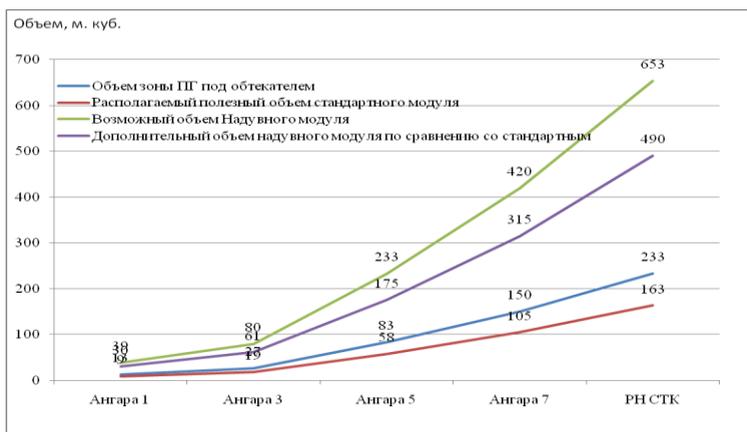


Рис. 11. Объемная эффективность применения НГО

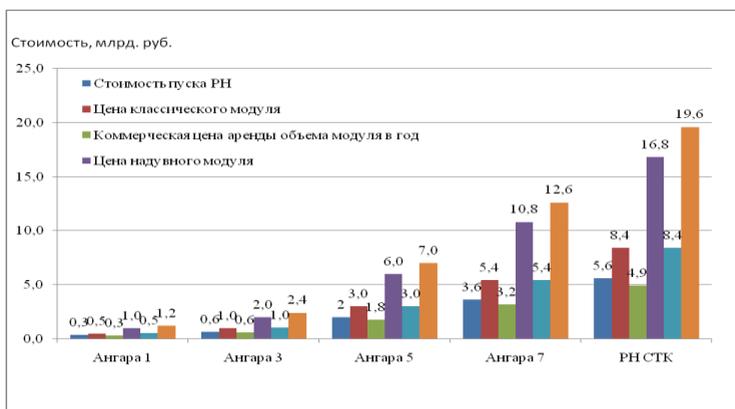


Рис. 12. Экономическая эффективность применения НГО

Вышеизложенные исследования позволяют отметить следующие **основные преимущества надувных конструкций**:

- малые габариты при выведении.
- меньшие габариты после развертывания в месте использования.

Так, если мы строим стандартные модули, например, МЛМ надувного типа, то, исходя из необходимого уровня радиационной защищенности внутри оболочки модуля - по стартовой массе он практически такой же - мы вынуждены использовать ту же РН, то есть на доставке на орбиту мы не выигрываем, а на развертывании теряем на высокой стоимости материалов оболочки и сложной технологии раскрытия. Однако для обеспечения орбитального объема достигаемого в НГО необходимо запустить четыре стандартных модуля, что дороже на суммарную стоимость пуска трех РН.

Если мы создаем нестандартные жесткие модули большого объема, то для их выведения потребуются создать новую ракету, а складной модуль мы можем упаковать в стандартную КГЧ. Тогда экономия состоит в отсутствии затрат на создание новой РН, составляющих десятки миллиардов рублей и получении дополнительных объемов на орбитальных средствах, имеющих коммерческую удельную стоимость около 1 млн. долларов за каждый кубометр.

Что касается критериев эффективности, то при этом мы улучшаем критерий относительной стоимости выведения кубометра объема ОС, так как если объем при развертывании НГО увеличивается в четыре раза, то, соответственно, удельная стоимость выведения объема снижается в четыре раза.

Большие габаритные размеры развертываемых сооружений, обеспечивают большие возможности в части обеспечения свободных объемов, опорных поверхностей в космическом пространстве, что расширяет коммерческое применение орбитальных средств с такими модулями.

Так, например, на РН «Ангара А5» при одной и той же стоимости запуска может быть выведен как стандартный модуль типа

ФГБ диаметром 4 метра и объемом около 120 куб м., так и надувной модуль диаметром 8 метров и объемом 420 куб. метров. Стоимость аренды разницы в объемах может составлять 300 млн. долларов в год, что обеспечивает окупаемость нового модуля за один год. Доходы от аренды такого НГО за 10 лет эксплуатации могут составить 3 млрд. долларов по объему и 1400 млн. долларов за счет свободных ресурсов электроэнергии, обеспечиваемых размещением на поверхности надувного модуля пленочных СБ [6].

При создании космических ДОКов, например, по концепции кампании Reaction Engine Ltd [8], для сборки крупногабаритных экспедиционных космических комплексов, без трансформеров, к которым необходимо отнести и надувные космические сооружения, не обойтись.

Литература:

1. Обоснование тематической карточки на НИР “Надувной модуль ОБ”, ДКБА, г. Долгопрудный, 2011 г.
2. Интернет-ресурс, www.ru.wikipedia.org/wiki/Genesis_I
3. Научно-технический журнал “Вестник” ФГУП НПО им. С.А. Лавочкина. (13), 2/2012, стр. 5.
4. Интернет-ресурс, МКС история, TransHab Concept.
5. Интернет-ресурс, Леонид Попов, Первый орбитальный отель должен поспеть до срока, 5 февраля 2008.
6. Научно – технический отчет по НИР «Салют2012», КБ «Салют», 2013.
7. Научно – технический отчет «Анализ состава и масс необходимого лунного оборудования по производству полезных веществ и компонентов топлива из лунных пород с целью минимизации грузопотока на трассах Земля-Луна», НИР «ГЕОХИ-2011 (Освоение)», ГЕОХИ, 2011 г.
8. Разработка предложений по вариантам взаимодействия автоматических и пилотируемых элементов инфраструктуры обслуживания перспективных космических объектов, НТО по НИР «Сервокосмос-Салют», КБ «Салют», 2013.
9. Системный проект космодрома «Восточный», КБ «Салют», 2008.
8. ТУ 5952-001-17547599-94, Ткань облицовочная ТСОН-СОТМ-«бц»
9. ОСТ 92-1380-83, ЭВТИ-И, -2И, -Е.

10. ТУ МТИ №6-72, Сетеполотно СС-1РУ-4-9х9.

11. Богданов В. П., Пичхадзе К. М., Финченко В. С. Анализ параметров эффективности использования спускаемых аппаратов с надувным тормозным устройством // Сборник научных трудов НПО им. С. А. Лавочкина. Российская академия космонавтики им. К. Э. Циолковского. Выпуск 4, 2002, с. 63-70.

12. Интернет- ресурс. Надувная башня может достать до космоса.

13. Патент № (RU 2381535) Придание жесткости надувным развертываемым структурам, в частности, для использования в космосе.

14 Патент № 2210798 Композиция и способ ее отверждения. Изобретение относится к основно-катализируемым отверждаемым композициям на основе эпоксидных соединений.

15. Патент № 2408627 Свободная от сурьмы фотоотверждаемая полимерная композиция и трехмерное изделие.

16. Бельков Алексей Викторович «Крупногабаритный космический рефлектор надувного типа», Национальный исследовательский «Томский государственный университет» (Томск).

17. А. С. Гвамичава, В. А. Кошелев Строительство в космосе. – М.: Знание, 1984.– 64 с, ил.– (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Космонавтика, астрономия»; № 9).

ФОРМИРОВАНИЕ ГЛОБАЛЬНО-
ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ
В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
КОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ»
ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА
ШКОЛЬНИКОВ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ

*Кузьмина К.И., учитель; Глухарёва Е.В., к. соц.н., директор;
Кузьмина И. А., заместитель директора по учебной работе;
Григорьев И. П., учитель, МБОУ СОШ №35 г.Казань, Республика
Татарстан*

Преодоление глобальных проблем во всех сферах жизни является одной из задач современного мира. Традиционные методы решения проблем оказываются неэффективными в планетарных масштабах. Поиск принципиально новых способов решения требует внесения радикальных изменений в образовательную деятельность современной школы. Сегодня на первый план выходят задачи приобретения учащимися способности быстро адаптироваться к изменяющимся условиям жизни и готовности влиять на эти условия для достижения как личного успеха, так и общественного прогресса. Выпускник школы должен осмысленно действовать в ситуации выбора, грамотно ставить перед собой цели и достигать их. В современной школе образовательный процесс должен быть поставлен на качественно новую основу, ориентируясь на будущее, на прогнозируемые изменения, отражающие процесс перехода к постиндустриальному информационному обществу.

Способствовать решению этой проблемы поможет формирование у школьников глобально-ориентированного мышления, задачами которого являются:

- личностная ориентация образования;- развитие личности учащегося на основе его собственного внутреннего потенциала с ориентацией на общечеловеческие ценности;- обеспечение целостности представлений учащихся о мире путём интеграции содержания образования; - переход от предметно - ориентированного учебного процесса к деятельностному обучению;- включение в учебный процесс элементов учения о методах познания и преобразования мира.

Глобально-ориентированное мышление позволит обучающемуся:

- видеть мир как целостную систему во всех его многоуровневых взаимосвязях;
- видеть совокупности причин каждой проблемы, спектра возможных ее решений;
- учитывать больше ближних и дальних последствий этих решений;
- приводит к осознанию личной ответственности за них и, в конечном итоге, за жизнь на планете.

Одной из отраслей, остро испытывающей дефицит молодых, квалифицированных, глобально мыслящих кадров, является обеспечение космических полетов. Данная отрасль является неотъемлемой частью современной космонавтики и включает такие вопросы как разработка средств и методов жизнеобеспечения, сохранения здоровья и работоспособности членов экипажей космических кораблей и станций в полетах различной продолжительности и степени сложности. Причиной недостатка квалифицированных кадров являются высокие требования, предъявляемые к специальностям естественнонаучного и медицинского направления. Для выявления кадрового потенциала школьников в области обеспечения космических полетов в

школе №35 г. Казани успешно реализуется инновационный образовательный проект «Экспериментальная лаборатория космической медицины и биологии».

Задачи проекта:

- развитие личности учащегося на основе его собственного внутреннего потенциала с ориентацией на общечеловеческие ценности и в соотношении с лучшими научными и технологическими достижениями человечества в области космических исследований;
- воспитание у школьников чувства ответственности за настоящее и будущее мира, в котором они живут;
- развитие у школьников интереса к научно-исследовательской и проектной деятельности в области космической медицины и биологии;
- познание предметных и метапредметных связей предметов естественнонаучного цикла;
- формирование у школьников интереса к профессиям, связанным с биологическим и медицинским обеспечением космических полетов.

«Экспериментальная лаборатория «Космическая медицина и биология» реализуется через интеграцию основного и дополнительного образования. При этом непосредственно на уроке учащийся добывает базовые знания по биологии, осуществляет творческую работу, учится ее анализировать, обобщать и интегрировать. Внеурочная деятельность предполагает углубление и расширение знаний, познание метапредметных и предметных связей.

Проект рассчитан на обучающихся 5-10 классов. В рамках реализации проекта предусматривается внесение изменений и дополнений в содержание изучаемого материала по учебным предметам «Биология» и «Природоведение».

На уроках биологии у обучающихся формируется представление о направлениях деятельности космической медицины и биологии, понимание взаимосвязей предметов естественнонаучного цикла, повышается мотивация к

саморазвитию, интерес к творческой, научно-исследовательской деятельности. Мотивированные таким образом ученики продолжают свое обучение в области космической медицины и биологии во внеурочное время.

Работа во внеурочное время предполагает углубленное изучение и познание основ космомедицины и биологии. Задачами внеурочной деятельности являются:

- углубленное изучение теоретических основ космической медицины и биологии;
- понимание учащимися современного состояния космобиологии и космомедицины;
- приобретение навыков практических исследований, лабораторных анализов и экспериментов;
- овладение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
- выражение учащимися своего собственного мнения, чувств, активное включение в реальную деятельность, развитие творческого мышления и воображения.

При этом важная роль отводится созданию индивидуальных проектов учащихся, среди которых можно выделить:

1. Исследовательские. Целью данного типа проектов является глубокое изучение проблемы, постановка целей, задач исследований, выдвижение гипотезы, нахождение путей решения проблемы, подготовка и защита доклада. Как правило, исследовательские проекты направляют учащихся на решение реальных научных проблем. Данный тип проектной деятельности способствует профессиональному самоопределению.
2. Творческие. Целью проектов является сбор и анализ информации, ее оформление в виде макетов, плакатов, газет.
3. Информационно-поисковые. Цель проектной деятельности заключена в сборе и анализе информации, подготовке и защите проектов. Такие проекты носят

реферативный характер, становятся источником дополнительных знаний при подготовке к конкурсам и олимпиадам.

Для получения реального эффекта урочная и внеурочная деятельность должна строиться по своим законам:

1. Заинтересовывать, разжигать любопытство – скучная теория просто «отобьет» желание и интерес.

2. Деятельность должна быть реальной, взрослой – выбирая жизненные цели, ребёнок всегда подражает взрослому, стремиться выглядеть старше и круче – надо поддерживать это стремление, но каждый шаг должен быть посильным для ребёнка, иначе наступит разочарование.

3. Возрастной период : с 10-12 лет начинается самоопределение ребёнка «кем быть?», в этом возрасте и необходимо начинать профориентацию и продолжать, поддерживая стремление, вплоть до выпуска из школы.

4. Широкое вовлечение и массовость: в идеале система должна познакомить с космической биологией и медициной всех школьников, начиная с 5-го класса. Охват позволит обеспечить высокий конкурс и качественный отбор в профильные классы.

Проявление повышенного интереса к космибиологическому и космомедицинскому направлениям у школьников следует связывать и с появлением первых результатов участия в конкурсах, олимпиадах и научно-практических конференций (таблица 1).

Таблица 1. Результаты участия обучающихся в конкурсах, конференциях, олимпиадах

№	Название мероприятия	Результат
1	Всероссийский заочный конкурс научно-исследовательских, изобретательских и творческих работ обучающихся «Юность, наука, культура»	Лауреат

2	XXXII Всероссийская конференция обучающихся «Юность, наука, культура»	Диплом III степени
3	Открытая Республиканская экологическая конференция	Диплом
4	Международная научная конференция XVII Докучаевские молодежные чтения, Санкт-Петербургский государственный университет	Дипломанты
5	IX Республиканская научно-исследовательская конференция школьников, посвященная памяти татарского ученого-просветителя Ибрагима Хальфина, Министерство образования и науки Республики Татарстан	Диплом II степени
6	Поволжская юношеская научно-исследовательская конференция «Я-исследователь»	Диплом лауреата
7	Международная научно-практическая конференция Ассоциированных школ ЮНЕСКО «Мир вокруг нас»	Диплом II степени
8	Всероссийский конкурс «Атомная энергетика – пространство возможностей будущего»	Дипломы I, III степени
9	V Всероссийский конкурс «Звездный час со школой космонавтики»	Дипломы III степени (3 диплома)
10	Всероссийский дистанционный конкурс «Азбука животного мира»	Дипломы III степени (5 дипломов)
11	Всероссийский видеоконкурс социальной рекламы экологической тематики «Экошот 2013»	Победитель в номинации

12	Всероссийская викторина «Мы за здоровый образ жизни»	Дипломы I, III степени
13	II Всероссийский конкурс «Атомная энергетика – пространство возможностей будущего»	Дипломы I, II степени
14	Всероссийские детско-юношеские научные чтения имени С.П.Королева	Лауреат I степени

Лучшие проекты учащихся могут быть выбраны для постановки экспериментальной части в реальных условиях космического полета. Так, например, проект «Развитие растений в условиях невесомости как объект исследований космобиологии» получил свое продолжение и при поддержке Федерального космического агентства и «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина» экспериментальная часть проекта была поставлена на Российском сегменте МКС в апреле 2014 года космонавтом Олегом Германовичем Артемьевым.

В основе данного опыта лежит утверждение К.Э.Циолковского, что растения могут существовать в условиях микрогравитации, если обеспечить круговорот веществ. Используя данное утверждение, я создала замкнутую экосистему, в которой растение полностью обеспечивалось запасом питательных веществ, доступной влагой, а сама система соответствовала требованиям, предъявляемым к объектам, находящимся на космической станции.

Таким образом, данная работа делится на два основных этапа:

1. Подготовительный – выбор растений, подготовка укладки растения, соответствующая санитарным требованиям.

2. Собственно эксперимент – транспортировка укладки на МКС, исследование развития растения в условиях микрогравитации.

Подготовительный этап.

Подготовительный этап для постановки опыта на МКС начался в январе 2014 г. В качестве экспериментального растения был выбран салат Батавия, так как он соответствовал требованиям:

- Относительно короткий жизненный цикл;
- Быстрый рост и набор вегетативной массы;
- Неприхотливость к условиям произрастания;
- Питательные свойства;
- Вкусовые качества.

Из-за того, что требования к условиям роста произрастания растений ограничены, было решено, что салат будет помещен в хлопковую вату, смоченную питательным раствором, содержащим все основные элементы (нитрат аммония (NH_4NO_3), нитрат калия (KNO_3), фосфат калия (K_3PO_4), мезо- и микроэлементы (Ca, Mg, Fe, Mn, Cl).

На основе полученных данных выбран вариант опыта, который показал хорошую всхожесть и максимальное развитие вегетативной массы растения. На его основе была создана укладка для опыта на МКС. Результаты, полученные на МКС, сравнивались с аналогичными результатами, полученными на Земле. Подготовительные исследования продолжались в течение 2,5 месяцев.

Собственно эксперимент.

Продолжительность эксперимента составила 13 дней - с 26.03.2014г. по 07.04.2014г. включительно. Эксперимент заключался в:

- создании укладки растения в стадии третьего листа для опыта на МКС и контрольного варианта для Земли;
- транспортировке укладки на РС МКС;
- проведении наблюдений за состоянием растения в условиях микрогравитации с созданием фото- и видеоматериалов эксперимента;
- сравнении полученных материалов с контрольным образцом на Земле.

Характеристика укладки: растение салата Батавия находится в пластиковом цилиндре ($d=9,5$ см, $h= 13$ см, $V= 0,66$ г, $m=55$ г) с крышкой типа «бушон». Укладка помещается в пакет-зиплок и защитный темный тканевый чехол. Масса готовой укладки составляет 250 г.

Укладка была передана представителям научного управления Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина, доставлена на космодром Байконур. 26 марта 2014г. ракета-носитель «Союз-ФГ» с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-12М» в 1:17 по московскому времени стартовала с космодрома Байконур для доставки экипажа экспедиции МКС-39/40. В составе данной экспедиции находился бортинженер Олег Германович Артемьев, который в личных вещах привез укладку и провел наблюдения, фото- и видеосъемку объекта в соответствии с программой исследований, утвержденной ЦПК им. Ю.А.Гагарина.

В результате реализации подобных детских исследовательских проектов мотивация школьников в участии и постановке научных экспериментов значительно возрастает, так как каждый школьник стремится к достижению высоких результатов.

Таким образом, в результате реализации проекта «Экспериментальная лаборатория «Космическая медицина и биология»» у обучающихся развивается интерес к научно-исследовательской деятельности в области космической медицины и биологии, формируется представление об истории данного направления, современном состоянии отрасли и потребности рынка труда в квалифицированных кадрах. Происходит всестороннее гармоничное развитие личности учащихся (интеллектуальное, физическое, нравственное, патриотическое, культурное, психологическое), формируются ценности успешной самореализации Гражданина России.

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ЭКИПАЖЕЙ ДЛИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕДИЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕНАЖНЫХ КОМПЛЕКСОВ

*Курицын А.А., к.т.н., доцент, начальник Управления, ФГБУ
«НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина», Звёздный городок Москов-
ской области*

Орбитальная пилотируемая космонавтика к настоящему времени прошла большой путь от первых орбитальных модулей по программе «Салют» до существующей в настоящее время Международной космической станции, воплотившей в себе разработки предшествующих ей программ. Опыт создания и эксплуатации космических комплексов различными государствами показал, что наиболее эффективным при выполнении дорогостоящих космических программ является создание международных коопераций. Программа Международной космической станции предоставляет всем партнерам возможности непрерывного проведения объединенных и продолжительных операций в космосе на одной космической платформе, которая состоит из сегментов, спроектированных, построенных и управляемых международной группой, использующей принципы распределения управления полетом МКС. Роль экипажа в управлении таким сложным комплексом чрезвычайно важна. Завершение этапа сборки и начало этапа эксплуатации МКС позволило увеличить состав экипажа МКС в 2009 году до 6 человек, из них, начиная с 2010 года, на борту станции постоянно находятся 3 представителя Роскосмоса.

Первым модулем МКС стал функциональный грузовой блок «Заря», созданный совместно американской и российской стороной и запущенный в конце 1998 года. Современная Международная космическая станция представляет собой многомодульный комплекс, сейчас включает в себя 16 обитаемых модулей.

Объем и сложность операций, выполняемых на МКС космонавтами, значительно превышает эти показатели на станции «Мир», что оказывает существенное влияние на требования к подготовке совместных экипажей.

К настоящему времени (март 2015 г.) выполняется 42 основная экспедиция на МКС и выполнено 17 экспедиций посещения на российский сегмент. В этих экспедициях на борту станции работали более 40 космонавтов РФ, 8 астронавтов ЕКА, 40 астронавтов США, 4 астронавта Японии и один Канады, кроме того, на борту станции побывали 10 непрофессиональных космонавтов.

В управлении полетом МКС участвуют пять Центров управления полетами четырех космических агентств (США, России, ЕКА, Японии). Обмен информацией осуществляется как через наземный контур (НИПы), так и через спутниковый контур (для американского сегмента – это основной канал передачи информации).

После увеличения состава экипажа до 6 человек на борту МКС принято сегментное управление станцией. На российском сегменте в основном выполняют работы российские космонавты, на АС – астронавты.

Средством доставки на МКС в данное время являются транспортные пилотируемые корабли «Союз ТМА», осуществляющие 4 старта в год. Длительность экспедиций МКС не должна превышать 200 суток, что является ресурсом корабля. Правила формирования экипажа МКС предполагают назначение одного командира станции и пятерых бортинженеров, кроме того, двое из членов экипажа являются командирами «Союзов» и двое – бортинженеры «Союзов», по одному на каждый корабль.

Для оптимизации подготовки к полету введена система квалификации членов экипажей по отдельным системам станции. Существует 3 квалификации: пользователь, оператор, специалист.

Для смены экипажей МКС существует 2 варианта смены. Прямой вариант на рисунке 1. Непрямой вариант представлен на рисунке 2.



Рис. 1. Прямой вариант смены экипажа МКС

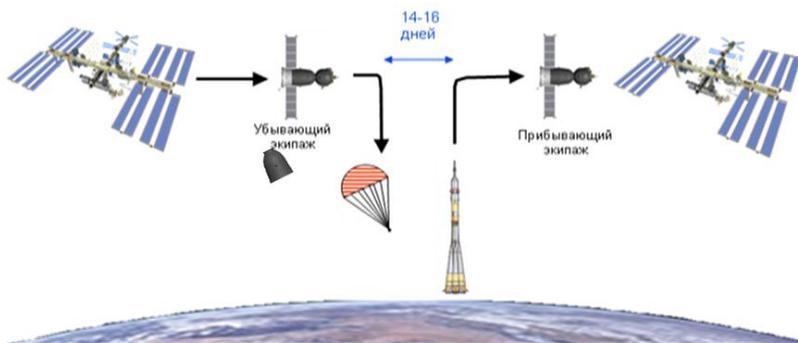


Рис. 2. Непрямой вариант смены экипажа МКС

Распорядок на борту станции предусматривает бытовую и рабочую зоны. На рисунке 3 приведено типовое распределение рабочего времени экипажа на примере МКС21/22.

Космонавты на РС МКС выполняют обширную программу научных исследований. Она включает 10 направлений и содержит более 200 космических экспериментов. Приоритеты отдаются биотехнологическим, медико-биологическим, техническим и геодезическим экспериментам, исследованиям физико-химических процессов и материалов в условиях космоса.

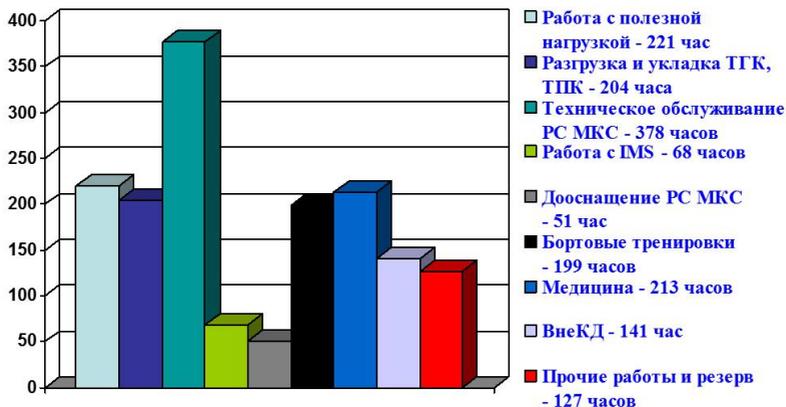


Рис. 3. Распределение рабочего времени на борту МКС на примере экипажа МКС-21/22

Сложность выполняемых задач на борту станции накладывает повышенные требования к управлению процессом подготовки экипажей МКС:

- все члены экипажей проходят подготовку по действиям в аварийных ситуациях в полном объеме по уровню «оператор»;
- российские члены экипажей готовятся по системам РС МКС по уровню «специалист», также готовятся по российским ВКД и по российской научной программе, по системам АС МКС проходят подготовку по уровню «пользователь»;
- астронавты НАСА готовятся по АС МКС в качестве «специалистов», также готовятся к выполнению американской программы ВКД и научной программы НАСА, по системам РС МКС проходят подготовку по уровню «пользователь»;

- уровни подготовленности представителей других космических агентств определяются дополнительно;
- один российский космонавт может готовиться в качестве специалиста по манипуляторам.

Каждая из сторон, участвующая в подготовке экипажей станции, отвечает за подготовку по своему сегменту, общую координацию осуществляет международный совет по подготовке. Кроме того, российская сторона отвечает за подготовку экипажей по транспортному кораблю «Союз ТМА». Подготовка в Европейском космическом агентстве включает в себя подготовку по модулю «Коламбус» и грузовому кораблю ATV. В Канаде по манипулятору.

Одной из главных особенностей профессиональной подготовки космонавтов и астронавтов является необходимость приобретения первичного «космического» опыта в наземных условиях. Подготовка в реальных условиях космического полета, как это происходит, например, у летчиков или моряков, невозможна из-за чрезвычайной опасности и дороговизны. Космонавты и астронавты должны приобретать «космический» опыт на наземных тренажерах, на которых моделируются условия деятельности экипажей космических кораблей и станций. Именно результатами подготовки космонавтов на тренажерах во многом определяется успех космического полёта в целом – его эффективность и безопасность. В настоящее время основными техническими средствами подготовки космонавтов служат специализированные и комплексные тренажёры транспортных кораблей «Союз» и орбитальных модулей российского сегмента Международной космической станции. Они созданы на базе полномасштабных макетов реальных изделий, оснащены полным комплектом бортового и научного оборудования, современной системой имитации внешней визуальной обстановки, соответствующим программным обеспечением.

Кроме них существует еще целый ряд специализированных тренажеров и технических средств, моделирующих различные факторы космических полетов, а также штатные и нештатные

условия посадки на Землю. Все более широкое применение в подготовке космонавтов стали находить виртуальные и компьютерные тренажеры на базе ПЭВМ.

Можно сформулировать основные результаты выполнения программы полета МКС:

- освоены технологии сборки и эксплуатации в космосе больших, длительно функционирующих космических комплексов, которые обеспечивают постоянное (при смене экипажей) пребывание на них человека;
- выполнена и продолжает выполняться крупномасштабная программа научных исследований и экспериментов в космосе;
- создана единая международная наземная инфраструктура обеспечения подготовки к полетам и полетов длительно функционирующих космических комплексов;
- обеспечен доступ в космос непрофессиональным космонавтам;
- выполняется отработка технологий для обеспечения полетов в дальний космос.

К одним из основных достижений программы МКС необходимо отнести то, что началось и успешно продолжается многостороннее международное сотрудничество с целью дальнейшего освоения ближнего и дальнего космоса.

Таким образом, результаты создания и эксплуатации МКС, подготовки экипажей показывают, что какой-либо одной стране реализовать проекты по освоению Луны или полет к Марсу в силу своей дороговизны и опасности чрезвычайно трудно. Наиболее оптимальным представляется объединение усилий нескольких космических агентств, тем более что такой опыт уже имеется.

Секция 3

«Комонавтика и общество»

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИЯХ ОКОЛООБЪЕКТОВОЙ СРЕДЫ

*Юркевич Е.В., Крюкова Л.Н. Институт проблем управления
им. В.А. Трапезникова РАН*

Проблема устойчивости работы технических и программно-технических средств при воздействии внешних факторов на околоземных орбитах и в дальних полетах. Задача обеспечения штатной работы космических аппаратов (КА) является неотъемлемой частью работ по совершенствованию средств их оснащения. С целью формирования методологических положений обеспечения надежности комплекса бортовых систем и целевой аппаратуры КА в данной работе рассматривается стратегия использования унифицированных модульных платформ.

Важной особенностью обеспечения автономного функционирования КА в течение длительного срока является необходимость рассматривать эффективность решения, принимаемого бортовым компьютером, в зависимости от полноты информации, поступающей с датчиков состояния бортовых систем и результатов мониторинга внешних воздействий. Использование принципа модульности позволяет рассматривать устойчивость работы КА и как системы, где модули являются элементами, и надежность каждого модуля автономно.

Для анализа результатов летно-космических испытаний КА и выяснения причин аварийных ситуаций в данной работе предлагается разделять структурную надежность системы оснащения

КА и функциональную надежность работы каждого из бортовых модулей. В соответствии с результатами контроля воздействий внешней среды структурная надежность определяется наработкой до отказа, восстанавливаемостью, ремонтпригодностью системы модулей, а функциональная надежность - вероятностью выполнения штатных функций каждого модуля согласно прогнозу динамики телеметрируемых параметров.

Данные, полученные с помощью имеющейся контрольно-измерительной аппаратуры, не позволяют в полете оперативно выявлять аномалии для принятия мер службами оператора управления, а отсутствие их на большинстве отечественных КА в числе штатных средств затрудняет при анализе причин аварий идентифицировать сбои и отказы.

Нами предлагается система обеспечения функциональной надежности КА при воздействии околообъектовой среды, представленная на рисунке 1.

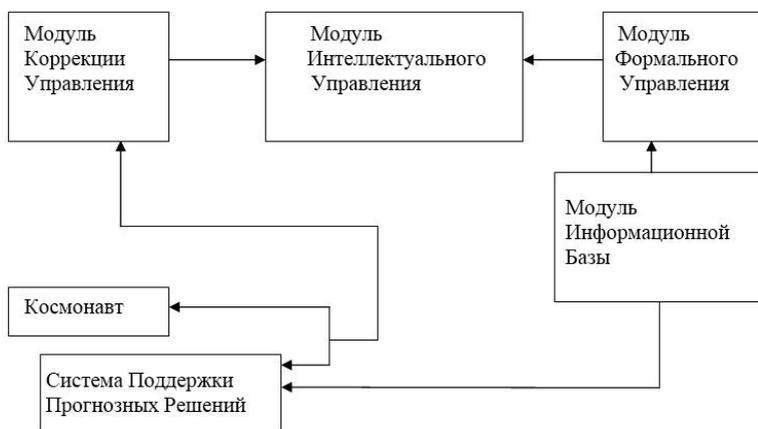


Рисунок 1. Система организации обеспечения функциональной надежности КА к воздействию околообъектовой среды

Модуль Формального Управления может включать систему ориентации и стабилизации, систему управления электропитанием, систему управления двигательной установкой, бортовой

вычислительный комплекс, аппаратуру регулирования и контроля, бортовой коммутационный аппарат, преобразователи сигналов с датчиков воздействия околообъектовой среды и др.

В состав Модуля Информационной Базы предлагается бортовая контрольно-измерительная система, бортовая измерительно-телеметрическая система, бортовые информационные системы, аппаратура координатного временного обеспечения, бортовой радиолокационный комплекс, многозональные сканирующие устройства, аппаратура радиотемпленного мониторинга околообъектовой среды, бортовой измеритель угловой скорости, блок определения координат звезд и др.

Примером состава Модуля Коррекции Управления является: бортовое синхронизирующее координатно-временное устройство, бортовое технологическое и коммутационное устройство, система управления корректирующей двигательной установкой, система преобразования и управления и др.

Задачей Модуля Интеллектуального Управления является выдача на исполнительный механизм управляющего воздействия, сформированного на основании сигналов с Модуля коррекции управления и с Модуля Формального Управления.

Модуль «Система Поддержки Прогнозных Решений» (СППР) предлагается формировать на базе модели идентификации внешних воздействий. Важной особенностью использования этого модуля является включение знаний, определяющих возможности поддержки прогнозных решений, в технологическую цепочку обеспечения стабильности работы КА. Под термином «знания» понимается информация, воспринятая лицом, принимающим решения, и структурированная им по важности для достижения цели этого восприятия [1]. В нашей задаче таким лицом является представитель ЦУПа или космонавт.

Обеспечение стабильности работы КА требует учитывать весьма разнообразную информацию. Поэтому (при современных программно-технических средствах) поддержка решений возможна лишь на основании анализа мнений экспертов, обла-

дающих знаниями в различных областях. В данном случае ставится проблема обработки результатов многоагентного контроллинга. В том числе для многопрофильной обработки информации требуется создание средств верификации знаний о воздействиях внешней среды, поддержка регулярной связи с модулем информационной базы, поддержка мониторинга параметров динамических процессов в оснащении КА, итеративное управление направленностью формируемых баз знаний о воздействиях среды.

Особенности идентификации результатов внешних воздействий.

В данной работе влияния околообъектовой среды предлагается оценивать по отклонениям результатов работы средств оснащения КА от штатного режима. Для учета таких отклонений будем использовать комплекс строителей коммуникаций. Например, автоматизированную систему идентификации коммуникационного процесса будем строить на четырех элементах: канал, отправитель, получатель, сообщение.

Тип канала обычно определяется типами отправителя, получателя и сообщения. К числу базовых каналов связи предлагаемого строителя коммуникаций будем относить:

- 1) сервис анкетирования агентов (web-сервис сайт-интегратора);
- 2) сервис системы электронных сообщений (для обмена пакетами результатов мониторинга и настройки на регламент/протокол технологических процессов);
- 3) сервис системы субъектно-ориентированной информатизации (для автоматизации распределенного сбора информации в консолидированный аналитический отчет, заказываемый космонавтом или ЦУПом);
- 4) сервис типовых многоагентных систем управления (например, строитель мониторинга процессов блока формального управления);
- 5) сервис планирования и реализации рассылки результатов мониторинга (отчетов о текущем состоянии модулей КА).

Предлагаемый механизм поможет ввести рациональность в использование ресурсов при обеспечении функциональной надежности работы КА при воздействии факторов внешней среды. Синтез вариантов изменений в ситуациях позволит оценивать следствия от таких воздействий с помощью системы поддержки прогнозных решений.

С помощью используемого в данной работе механизма идентификации внешних воздействий, в соответствии с вектором развития ситуаций, возможно повышение мощности интеллектуальных методов управления КА. Такой подход к оценке функциональной надежности модулей КА основан на расчете вероятности достижения цели их использования с учетом важности искажений в передаваемой информации. Для обеспечения оперативности принимаемых решений нами предлагается использовать механизмы преобразования результатов интересубъектного аудита в знания, поддерживающие выработку управлений, адекватных динамике внешних воздействий.

Ограниченность возможностей методов информационного обеспечения экспертных систем определила постановку проблем, связанных с необходимостью интегрировать эти методы между собой и включить их в единую технологическую цепочку с системой многопрофильной обработки поступающих данных. Таким образом, к числу важнейших предлагается относить проблемы: верификации знаний; поддержки регулярной связи с информационной базой; организации мониторинга как средства приобретения и обновления знаний о динамических процессах; введения системности в приобретение знаний из разнотипных источников (измерения, базы данных, опросы и др.); итеративного управления тематической направленностью формируемых баз знаний.

Методология принятия решений при многофакторных воздействиях внешней среды на работу КА. Согласно поставленной задаче функциональную надежность работы КА предлагается обеспечивать с помощью минимизации ошибок в восприятии информации о внешней среде. Решение рассматриваемой задачи начнем с предоставления каждому каналу мониторинга уникального идентификатора *ID (identifier)*. По его значению система будет распознавать уровень доступа к ресурсам, разрешенный данному модулю. Предлагаемая схема организации непрерывного контроллинга текущей обстановки показана на рисунке 2.

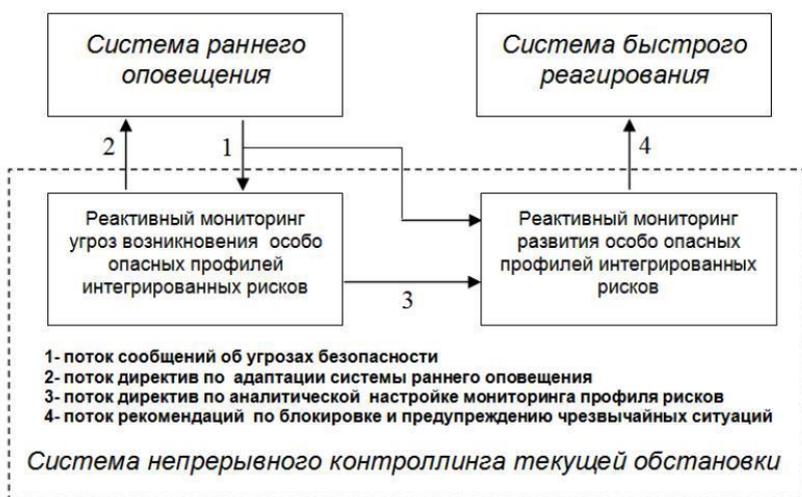


Рисунок 2. Схема организации принятия решений класса ED@RR (Early Detection & Rapid Response Systems)

Важной особенностью предлагаемой системы является построение контроллинга в виде аналитической обработки экспертами (входящими в СППР) прогнозных значений реакций КА на внешние воздействия, зафиксированные данными мониторинга контролируемых параметров. Таким образом, результаты работы экспертной системы (СППР) предлагается рассматривать в виде последовательности независимых случайных величин $\{X_1 X_2 \dots\}$ с вероятностью адекватного ответа (P) и одинаковым распределением вероятности появления таких ответов $B_i(i=1, -p)$.

Множество факторов, определяющих воздействия внешней среды на КА, практически не ограничено. Поэтому модули, которыми оснащен КА, в данной работе рассмотрим как сложные системы, т.е. как объекты, характеризующиеся не параметрами, а выполняемыми функциями и алгоритмами взаимосвязи этих функций.

В качестве инварианта, позволяющего учитывать разнообразие форм влияния внешней среды на работу КА, в данной работе предлагается использовать информацию. В этом случае оснащение КА рассмотрим как информационную систему, а её функцию как передачу информации.

Будем пользоваться терминологией К. Шеннона, предложившего в качестве информации (I) рассматривать только сведения, полезные для решения конкретной задачи. Все остальные сведения, нарушающие возможность использования данного модуля, предлагается именовать энтропией (H). В этом случае, при использовании вероятностной меры оценки количества информации, справедливо выражение: $I + H = 1$.

Определим, что функциональным сбоем считается наличие искажения в передаче информации. Размер искажения оценивается по величине отклонения работы КА от штатного режима. В этом случае отказ - это отсутствие сигнала из данного модуля.

Согласно определению академика А.А. Харкевича, ценность сообщения (ζ) не зависит от количества содержащейся в нем информации, но определяется как разница между апостериорной (P_2) и априорной (P_1) вероятностями достижения цели данного сообщения: $\zeta = P_2 - P_1$.

В данном рассмотрении ценность сигнала (ζ) примем в качестве критерия стабильности работы КА. Для характеристики качества ζ введем понятие «Информационный импульс» (ξ).

Информационный импульс предлагается рассматривать в виде сочетания качественной и количественной характеристик информации, передаваемой по минимальному элементу информационной системы. Численно информационный импульс опре-

делим в виде произведения ценности передаваемой информации (она не зависит от размера сообщения) на количество информации, передаваемой по данному элементу системы.

Примем, что в результате передачи сигнала размером i возникает приращение вероятности достижения цели этого сигнала. Величина информационного импульса (ξ) характеризует ценность работы данного элемента для передачи данного сигнала.

$$\xi = \zeta i \quad (1)$$

Будем полагать, что в случае дискретного действия нескольких импульсов их сумма равна их равнодействующей. В случае непрерывной подачи сигнала ценность использования данного элемента предлагается рассчитывать как интеграл функции приращения вероятности обеспечения стабильности передачи сигнала от момента начала до конца использования данного элемента.

Важными факторами, влияющими на стабильность работы КА, являются особенности носителей информации. Для их характеристики введем понятие «Информационного потенциала». В данной работе под информационным потенциалом (N) предлагается понимать характеристику носителя информации в виде произведения пропускной способности как канала связи между элементами системы (η) и информационного импульса передаваемого сообщения (ξ):

$$N = \eta \xi \quad (2)$$

Таким образом, наша задача сводится к изучению условий максимизации информационного потенциала системы при ограничениях на минимальную величину пропускной способности канала связи между её элементами. Анализ факторов, определяющих пропускную способность канала на физическом уровне, показал, что для рассмотрения оснащения КА требуется анализ механизмов формирования свойств z_j при $j=1,2,3$:

- электрическая стабильность (z_1);
- механическая стабильность (z_2);
- устойчивость к внешним воздействиям (z_3).

Согласно такому подходу будем полагать, что имеется регрессия вида:

$$H_z = f(P, S, t) \quad (3)$$

где: H_z - суммарная энтропия в информационном взаимодействии модулей КА;

P - множество задач функциональных модулей КА;

S - множество факторов, определяющих внешние воздействия;

t - количество ресурсов на обеспечение взаимодействия модулей КА.

Если P, S - ограничения, то множество допустимых стратегий создания средств стабилизации работы КА ($C = G(t)$) определится с оператором O_1 :

$$O_1: R P S \Rightarrow C \quad (4)$$

где: $R = G(t)$ – множество всех стратегий создания средств стабилизации.

С учетом затрат ресурсов на формирование информационного взаимодействия функциональных модулей для обеспечения стабильности работы КА предлагается прогнозировать выбор стратегии с помощью отображения оператором O_2 , т. е.

$$O_2: P S t C \Rightarrow Y \quad (5)$$

где $y_i \in Y$ множество результатов работ, y_i – надежность КА при воздействии i -го фактора.

Выражение (5) определяет механизм формирования требований к средствам обеспечения стабильности работы КА, создаваемым в соответствии со стратегией Сэс при затратах ресурсов t .

В соответствии с выражением (5), для воздействия со стороны каждого фактора, можно выбрать оператор O_2 , с помощью которого устанавливается соответствие ресурсов (t) и количества данных, требуемых для стабилизации работы КА.

Программно-технические возможности использования СППР. Практически во всех системах КА алгоритмы контроля его параметров являются предметом соглашения космонавта и ЦУПа. Конкретная стратегия защиты выбирается в зависимости от характера данных и задач, поставленных перед космонавтом.

С целью повышения корректности управления, обеспечивающего стабильность работы КА, предлагается рассмотреть особенности принятия решений по групповым данным мониторинга внешних воздействий. Компьютерную поддержку согласования мнений экспертов предлагается осуществлять чередованием двух фаз: принятие решений по каждому фактору и выработка согласованного решения. Такая поддержка может оказать существенную помощь в нахождении общего взгляда на проблему, несмотря на противоречия между оценками ситуации в управлении КА в целом.

В общем случае для прогноза результатов воздействий возможно использовать более двухсот программных пакетов. Однако традиционные методы прогнозирования относительно хорошо работают, когда процесс стационарен, т. е. его характеристики слабо изменяются во времени.

Уникальность средств обеспечения устойчивости работы КА в сочетании с требуемой оперативностью их разработки часто выводят космонавта за рамки традиционных условий. В этой связи оценку функциональной надежности работы КА предполагается переводить от объектно-ориентированной парадигмы к субъектно-ориентированной. Субъектный подход основан на устранении противопоставлений между субъектами как «элементами информационной системы» вместо объектного подхода, определяющего правила взаимодействия элементов системы.

Для поддержки информационного обеспечения в реализации предлагаемого подхода предлагается использовать средства интеллектуального анализа данных (ИАД). Наиболее применяемыми среди них: Data Mining (добыча данных), On Line Analytical Processing, OLAP (оперативный анализ данных), Knowledge

Discovery (обнаружение знаний) или Intelligent Analysis Data (разведывательный анализ данных).

Интеллектуальность анализа данных с помощью названных средств заключается в применении алгоритмов обработки информации для выявления и оценки корреляций во взаимосвязях реакций КА на воздействия внешней среды. С одной стороны, в ИАД в качестве входных данных используются субъективные оценки ЛПР, с другой стороны, результаты такого анализа сами оказывают влияние на эти оценки и предпочтения.

Например, согласно тесту FASMI (Fast Analysis of Shared Multi-dimensional Information – быстрый анализ разделяемой многомерной информации) приложения для многомерного анализа формируются в соответствии с требованиями:

- предоставление космонавту результатов анализа за приемлемое время, даже ценой менее детального анализа;
- возможность осуществления любого логического и статистического анализа, характерного для данного приложения, и его сохранения в виде, доступном для ЛПР (космонавт, ЦУП);
- многопользовательский доступ к данным с поддержкой соответствующих механизмов блокировок и средств авторизованного доступа;
- многомерное концептуальное представление данных, включая полную поддержку множественных иерархий;
- возможность обращаться к информации независимо от ее объема и места хранения.

В нашем случае интеллектуальные системы анализа данных могут основываться на двух подходах. Первый, аналогичный традиционному построению экспертных систем, заключается в фиксации опыта ЛПР, который и используется для оценки создавшейся ситуации. Второй подход базируется на анализе исторических данных, описывающих динамику совершенствования технологий разработки, с описанием принятых при этом решений, а также с оценкой результатов этих решений (например, с анализом временных рядов, определяющих статистику отказов).

В общем случае существует третий подход как комбинация первых двух, когда результаты, полученные при анализе динамики данных, оцениваются на основе опыта ЛПР.

В настоящее время компьютерные средства обработки информации обладают возможностями анализа сообщений в виде речевого и видеоряда, в том числе [1]:

- ввод речевого сигнала из аудио и видеоисточников;
- распознавание речи оператора ЦУПа в условиях среднестатистических уровней помех и преобразование ее в алфавитно-цифровой вид;
- вывод текста в форматах распространенных текстовых редакторов;
- обеспечение визуальной синхронности выводимого текста и изображения.

Лидером в обработке звуковой информации является компания Dragon Systems, которая создала систему распознавания слитной речи Dragon Dictate. Она позволяет надиктовывать текст в программы Word, Word Perfect, Netscape Navigator, Internet Explorer и многие другие популярные приложения. Словарь комплекса Dragon Dictate насчитывает более 30 тыс. слов, к тому же разработчик может дополнить словарь необходимыми ему словами. Для специалистов выпускаются тематические словари.

Примером реализации технологии ИАД может служить комплекс системы Nexidia, которая распознает звуковую информацию объемом в 30 часов за 1 секунду, что в 100 тысяч раз быстрее, чем стандартная скорость воспроизведения записи. Особенностью таких систем является необходимость обеспечения надежного интерфейса разработчика с заказчиком. Причем, для обработки информации может использоваться несколько модулей, каждый из которых должен работать в своей прикладной области (или нескольких областях) и на своем языке.

В предлагаемой методологии, для корректности представления стратегии создания средств защиты, производится ранжирование вариантов требований при помощи заданной функции субъективных предпочтений с учетом определенного заранее

списка параметров, критериев и их «весов». В результате каждое требование получает балльную оценку, а множество их вариантов становится линейно упорядоченным. Далее СППР представляет его космонавту и в ЦУП. Каждый из них может осуществить свое ранжирование (не отвечающее ранжированию автоматизированной системы). Затем компьютерная система согласовывает предлагаемое ранжирование и два – три лучших варианта представляет руководителю полета для окончательного утверждения.

Таким образом, можно заключить, что компьютерная система поддержки обеспечения надежности информационных связей, построенная на предлагаемой методологии, должна проводить поиск, анализ и обработку речевой и текстовой информации, управлять хранилищем данных и осуществлять оперативный анализ его содержания, поддерживать принятие управленческих решений.

Неопределенность, возникающая при оценке ситуации и выборе прорывных стратегий в обеспечении защиты КА, принуждает разработчиков каждого СППР использовать субъективные оценки анализа ситуации и вариантов конструктивных решений, основанных на его знаниях, опыте и интересах своей организации. Поэтому компьютерные комплексы поддержки функциональной надежности управления КА должны уметь определять предпочтения космонавтов и использовать их в процессе анализа и при формировании вариантов решений. Это позволяет ЛПР применять программное обеспечение и традиционные математические модели для реализации своего стиля выработки и принятия решений.

Выводы

Анализ применимости средств противодействия влиянию околообъектовой среды на КА показал, что введение интересующего аудита данных позволяет уменьшить частоту сбоев при совместном использовании защиты от воздействия нескольких факторов. Использование многоагентного риск-контроллинга определило анализ параллельных потоков информации, минимизируя задержки в реакциях на внешние воздействия.

Методологическая новизна предложенных решений заключается в том, что информационная схема обеспечения функциональной надежности системы стабилизации работы КА одновременно учитывает характеристики влияния факторов внешней среды, системные ограничения в работе функциональных модулей КА и особенности организации работы СППР.

Функции OLAP могут быть реализованы, начиная от простейших средств анализа, данных в офисных приложениях, и заканчивая сложными распределенными аналитическими системами. Однако человек пока является обязательным участником работ как непосредственный участник управления КА, создатель системы противодействия внешним воздействиям, наблюдатель за ее работой.

Литература:

1. Трахтенгерц Э.А., Иванюков Е.Л., Юркевич Е.В. Современные компьютерные технологии управления информационно-аналитической деятельностью // М: СИНТЕГ, 2007.- 373с.

О ПРИРОДЕ ЧЁРНЫХ ДЫР С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ

Хачатуров Р. В., кандидат физ.-матем. наук, старший научный сотрудник, член-корр. РАКЦ, Вычислительный Центр им. А.А. Дородницына РАН.

1. Введение

Согласно Общей теории относительности (ОТО), гравитация — это следствие искривления пространства нашей Вселенной в областях концентрации массы. Однако ОТО лишь утверждает, что тела, обладающие массой, искривляют пространство, но не может ответить на вопрос, почему это происходит. Теория Гипервселенной [1]-[7] даёт точный и обоснованный ответ на этот вопрос и объясняет природу гравитации и таких специфических объектов, как Чёрные Дыры.

До недавнего времени Чёрные Дыры считались чисто теоретическими объектами, однако сейчас уже доказано, что в центрах многих Галактик находятся сверхмассивные Чёрные Дыры, вокруг которых вращаются более мелкие. Например, в центре нашего Млечного Пути находится сверхмассивная Чёрная Дыра (около 4,3 миллиона масс Солнца), вокруг которой вращается Чёрная Дыра средней массы (около 5000 масс Солнца) с периодом обращения около 100 лет и несколько тысяч сравнительно небольших. Таким образом, эти объекты являются естественным явлением во Вселенной, при этом плохо изученным. Исходя из классической ОТО, Чёрные Дыры должны полностью поглощать попадающую в них материю и энергию и не излучать ничего. Однако сравнительно недавно в результате астрофизических наблюдений было обнаружено, что практически все крупные Чёрные Дыры, поглощая материю и энергию из аккреционного диска, излучают мощнейший поток энергии (джет), перпендикулярный плоскости этого диска (рис. 1).

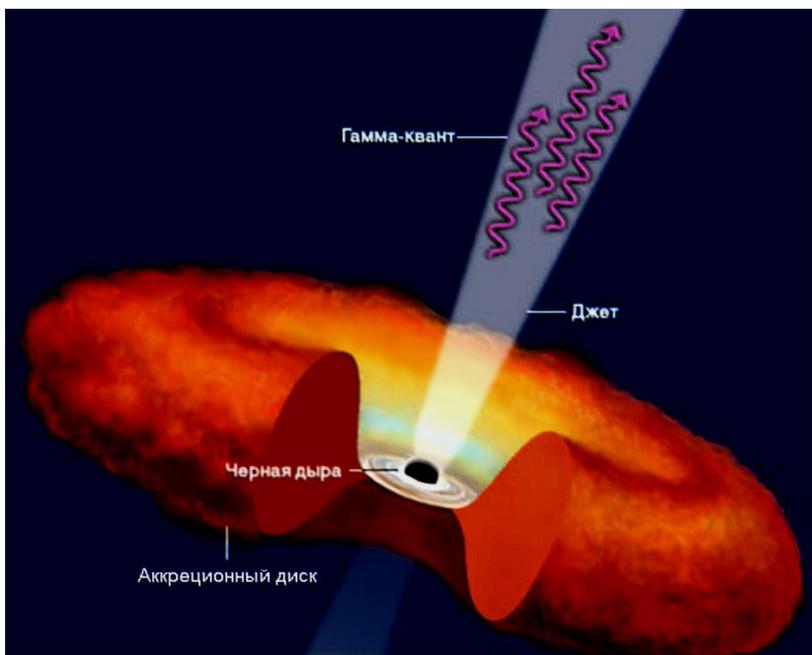


Рис. 1. Чёрная Дыра с аккреционным диском и перпендикулярным ему энергетическим джетом

2. Пятимерный тор Гипервселенной

Прежде всего необходимо описать основные положения теории Гипервселенной [1]-[7]. Согласно этой теории, наша Гипервселенная представляет собой пятимерный тор, а наша Вселенная — трёхмерную гиперповерхность четырёхмерного шара, движущуюся по тору Гипервселенной вместе с миллиардами других Вселенных, параллельных нашей, периодически расширяясь и сжимаясь, как это показано на рис. 2. Радиус кривизны нашей Вселенной в настоящий момент составляет около 10 миллиардов световых лет.

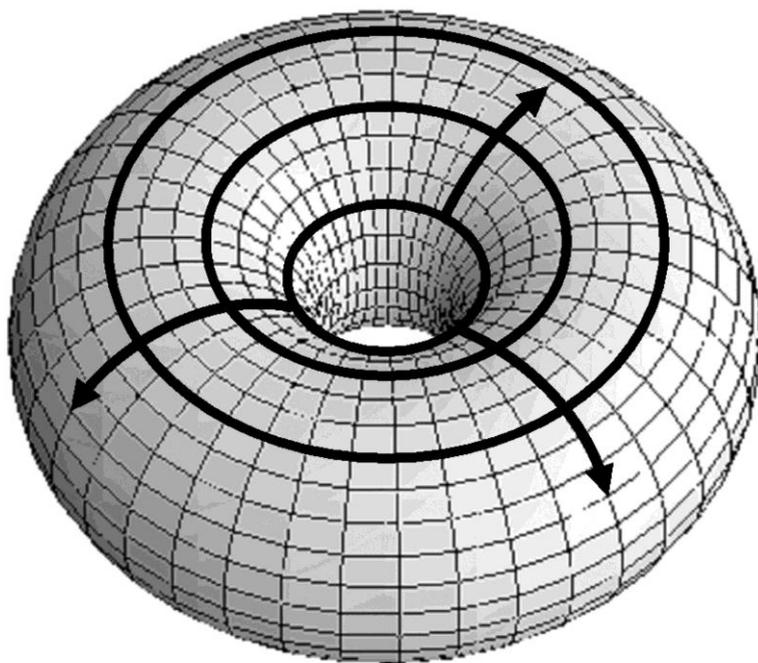


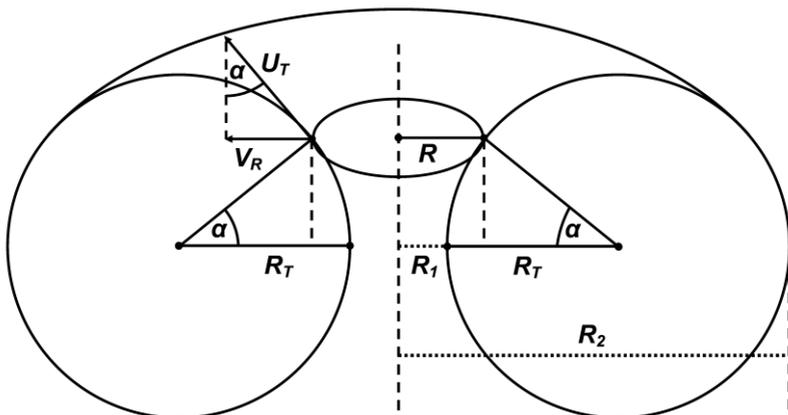
Рис.2. Трёхмерная схема пятимерного тора Гипервселенной

Для облегчения восприятия на рис.2 редуцированы две пространственные координаты, поэтому наша Вселенная предстаёт на нём в виде окружности.

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 V_R не будет постоянной, а будет определяться следующим уравнением:

$V_R = U_T \sin \alpha$, где α — угол поворота поверхности тора (рис.3).

Эта формула не только объясняет, почему скорость расширения и будущего сжатия Вселенной непостоянна, но и описывает закон её изменения.



1. Рис.3. Трёхмерная схема пятимерного тора Гипервселенной в разрезе

Более того, если предположить, что линейная скорость вращения поверхности тора Гипервселенной U_T близка к скорости света C , 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 $R \approx 10 \text{ млрд. свет. лет}$. 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 [8-16], скорость удаления объектов, находящихся на расстоянии $10 \text{ млрд. свет. лет}$, составляет приблизительно $2/3$ от скорости

света C . Поэтому $\sin \alpha \approx 2/3 \Rightarrow \alpha \approx 0,73 \text{ радиан} \approx 42 \text{ гра-}$
 дуса .

С другой стороны, это означает, что за время от начала расширения Вселенной ($T \approx 14 \div 15 \times 10^9 \text{ лет}$) 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

$$U_T = C = 1 = \omega_T R_T, \quad \omega_T = \alpha/T \Rightarrow R_T = CT/\alpha .$$

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 $R_T \approx 20 \text{ (млрд.свет.лет)}$.

Теперь можно вычислить внутренний R_1 и внешний R_2 радиусы тора Гипервселенной [3]-[7] (рис.3)

$$R_1 = R - R_T (1 - \cos \alpha) \approx 4,7 \text{ (млрд.свет.лет)}.$$

$$R_2 = R_1 + 2R_T \approx 44,7 \text{ (млрд.свет.лет)}.$$

Как уже было отмечено выше, предлагаемая модель объясняет также и то, где и как могут располагаться соседние параллельные Вселенные. Как показано на рис.2, 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 $(2\pi R_T / C)$. Остаётся только вернуть редуцированные нами (для облегчения восприятия модели) две пространственные координаты, чтобы окончательно получить математическую модель нашей Гипервселенной в виде пятимерного тора с циклическидвигающимися по нему параллельными Вселенными — трёхмерными гиперповерхностями соответствующих четырёхмерных шаров разного радиуса.

Получены периодические законы для радиуса нашей Вселенной, скорости и ускорения её расширения (в настоящий момент времени) и сжатия

$$R(t) = R_1 + R_T (1 - \cos \alpha) = R_1 + R_T (1 - \cos(\omega_T t)),$$

$$V_R(t) = (R(t))'_t = C \sin(\alpha) = C \sin(\omega_T t),$$

$$A_R(t) = (V_R(t))'_t = C \omega_T \cos(\omega_T t) = \frac{C^2}{R_T} \cos(\alpha), \text{ где}$$

$$\omega_T = C/R_T.$$

Исходя из этих законов и полученных значений параметров Гипервселенной, можно подсчитать примерное значение ускорения расширения Вселенной в настоящий момент времени

$$A_{R_0} = \frac{C^2}{R_T} \cos(\alpha_0) \approx 5 \times 10^{-10} \times 0,745 = 3,725 \times 10^{-10}$$

(m/c^2).

Это теоретически полученное значение соответствует самым современным данным астрофизических измерений [8-16] 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

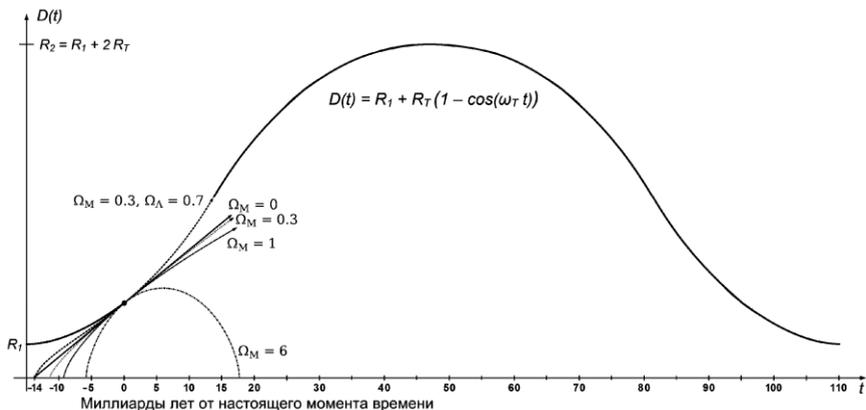
модели Гипервселенной ускорение расширения Вселенной A_{R_0} с высокой точностью совпадает с их экспериментальными данными [10-12].

На рис.4 представлен график изменения размера Вселенной, соответствующий математической модели Гипервселенной [1-7], 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, из рис.4 видно, что график, соответствующий ускоренному расширению Вселенной (начиная с настоящего момента времени и на следующие 15 миллиардов лет), органично вписывается в циклический график (самый верхний, сплошной линией) изменения размера Вселенной, построенный по описанной здесь модели Гипервселенной

В качестве $D(t)$ на рис.4 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 $R_2 = R_1 + 2R_T$.

Длина образующей окружности пятимерного тора Гипервселенной равна $L_T = 2\pi R_T \approx 125,6$ млрд.свет.лет. Есть основания предполагать, что расстояние между соседними Вселенными, измеренное вдоль образующей окружности тора Гипервселенной, составляет около половины светового года. В этом случае общее число Вселенных, параллельных нашей и принадлежащих нашей Гипервселенной, сопоставимо с числом звёзд в нашей Галактике Млечном Пути — от 200 до 300 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.4).

2. Рис.4. Различные сценарии расширения Вселенной в сравнении с рассчитанным по описанной модели Гипервселенной

3. 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.3). 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.2, 3).

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.3):

$$x_5 = R_T \sin \alpha.$$

Таким образом, центр каждой из таких гиперсфер будет лежать в точке

$$(x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 0, x_4 = 0, x_5 = R_T \sin \alpha)$$

пятимерного Евклидова пространства E^5 . Множество всех таких гиперсфер для всех значений угла вращения $\alpha \in [0, 2\pi]$ и будет образовывать пятимерный тор Гипервселенной, который можно определить как множество

$$T^5 = \{(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \mid x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = R^2(\alpha), x_5 = R_T \sin \alpha, \alpha \in [0, 2\pi]\}$$

или описать следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} R(\alpha) = R_1 + R_T(1 - \cos \alpha) \\ x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = R^2(\alpha) \\ x_5 = R_T \sin \alpha, \quad \alpha \in [0, 2\pi] \end{cases} .$$

Отметим, что аналогичным образом можно описать тор любой размерности $N > 2$

$$T^N = \{(x_1, \dots, x_N) \mid x_1^2 + \dots + x_{N-1}^2 = R^2(\alpha), x_N = R_T \sin \alpha, \alpha \in [0, 2\pi]\}$$

4. Объяснение природы 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 обусловлены не силовым взаимодействием тел и полей, находящихся в пространстве-времени, а деформацией самого 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 самого пространства в этой точке.

Таким образом, описание гравитационного взаимодействия между телами можно свести к описанию пространства-времени, в котором движутся 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. Шарик, который был ближе к предмету, продавливая 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 геодезическим линиям с той же точностью, что и равенство гравитационной и инерционной масс.

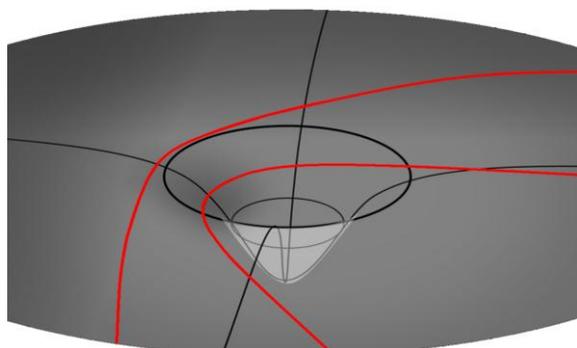


Рис.5. Траектории тел в искривлённом пространстве

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 [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 теория Гипервселенной даёт ответ на этот вопрос.

Рассмотрим любую точку в пространстве одной из параллельных Вселенных, движущихся по пятимерному тору Гипервселенной (рис.2, 3). 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 ($R_T \approx 20 \times 10^9 \text{ свет.лет}$). Поэтому, зная величину этого радиуса и скорость движения параллельных Вселенных по тору Гипервселенной, можно вычислить центростремительное ускорение A_G данной точки

$$A_G = C^2/R_T \approx 5 \times 10^{-10} \text{ (м/с}^2\text{)}.$$

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 (рис.5).

Например, абсолютная гравитационная сила планеты Земля будет иметь следующее значение: $F_G = M_Z \cdot A_G \approx 3 \times 10^{15}$ (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

$$F = \frac{G \cdot M_Z \cdot m}{r_0^2} = F_G \Rightarrow r_0 = \sqrt{\frac{G \cdot M_Z \cdot m}{F_G}} \approx \sqrt{0,1333 \cdot m} \text{ (м)}.$$

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 ($r_g \approx 0,9$ см), 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 той 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.2, 3). Добавление этого ускорения объясняет выводы СТС о релятивистском увеличении массы движущегося тела

$$m' = m_0 / \sqrt{1 - (V/C)^2} .$$

Однако, как следует из теории Гипервселенной [1]-[7], на самом деле увеличивается не масса тела, а его гравитационная сила, вследствие появления дополнительного центростремительного ускорения, что вызывает увеличение локального искривления пространства.

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 изменяла свой размер или делала бы это 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.

5. Чёрные дыры — туннели между параллельными Вселенными

Когда концентрация массы превышает определённый предел, искривление пространства становится настолько сильным, что оно, прогибаясь, достигает параллельной Вселенной, образуя туннель между этими Вселенными, направленный вдоль четвёртой пространственной координаты перпендикулярно трёхмерным пространствам этих Вселенных (рис.6).

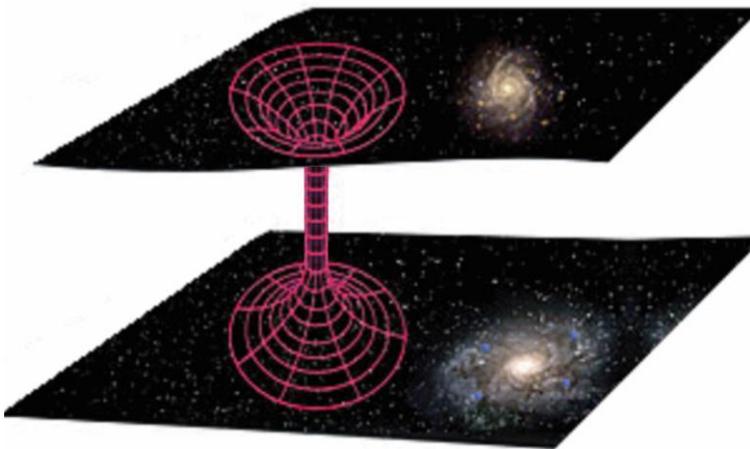


Рис.6. Иллюстрация образования туннеля между параллельными Вселенными

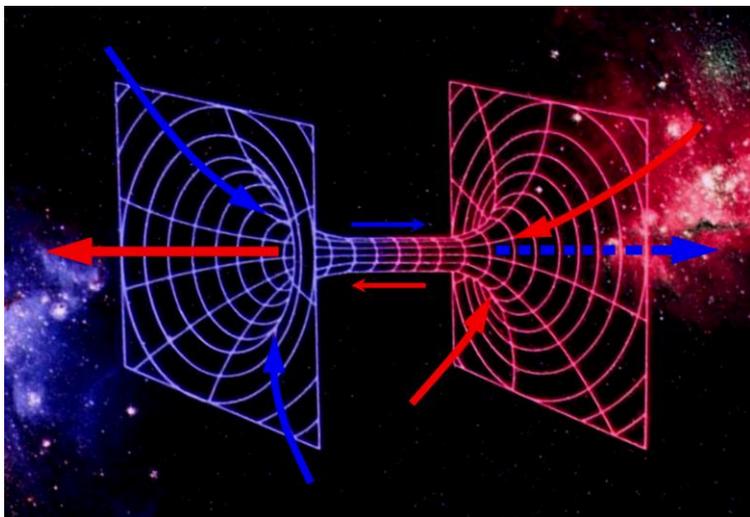


Рис.7. Иллюстрация обмена материей и энергией между параллельными Вселенными через Чёрную Дыру

Для наблюдателя, находящегося внутри любой из этих Вселенных, концы этого туннеля выглядят как Чёрные Дыры (рис.1). Попытки описать эти объекты с помощью классической ОТО приводят к противоречиям и парадоксам, так как это явление просто выходит за границы применимости этой теории. Математическая модель и теория Гипервселенной способна в полной мере объяснить это явление. Являясь туннелем между параллельными Вселенными, каждая Чёрная Дыра может быть двунаправленной — засасывая материю по спирали из аккреционного диска в одной Вселенной, она выбрасывает её в виде энергетического джета в другой, и наоборот (рис.7).

Важно отметить, что хотя Чёрные Дыры являются связью и переходами между параллельными Вселенными, использовать их для путешествий между этим Вселенными нельзя, так как при переходе через такой туннель материя разлагается на элементарные составляющие и выбрасывается в параллельную Вселенную в виде энергетического джета (рис.1). Образование Чёрных Дыр во многом подобно образованию смерчей и торнадо. В них также возникают как восходящие, так и нисходящие потоки, имеется спиралевидная структура и их также нельзя использовать для безопасных путешествий.

Таким образом, Чёрные Дыры осуществляют связь и обмен материей и энергией между параллельными Вселенными. Следующий рисунок является кадром из разработанной компьютерной программы, наглядно иллюстрирующей этот процесс в 3D-динамике:

```
About OX (: , P )  
alfa = 398.000  
About OY ( L , " )  
beta = 368.000  
About OZ ( < , > )  
gamma= 414.000  
  
SCALE = 150.000  
code = 32  
i0 = 44
```

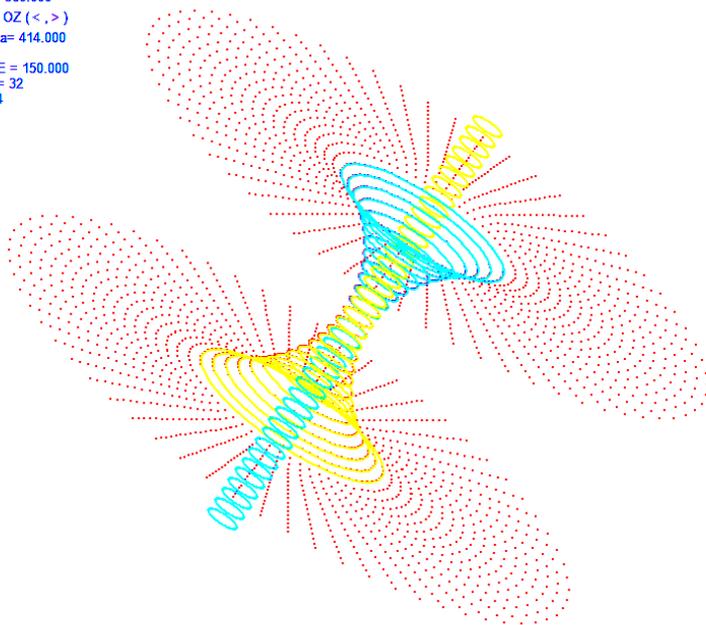


Рис.8. Кадр из компьютерной программы, иллюстрирующей процесс, происходящий в Чёрной Дыре, в 3D-динамике

В соответствии с современными астрофизическими данными наша Вселенная содержит сотни миллиардов массивных и сверхмассивных Чёрных Дыр (и триллионы более мелких), которые, как было показано в этой работе, являются туннелями между параллельными Вселенными, принадлежащими нашей Гипервселенной.

```
About OX (:, P)
alfa = 71.000
About OY (L, ")
beta = 23.000
About OZ (<, >)
gamma= 50.000

SCALE = 200.000
code = 98

Draw Uni: S/A
Draw BH: B/V
pix = 4096
```

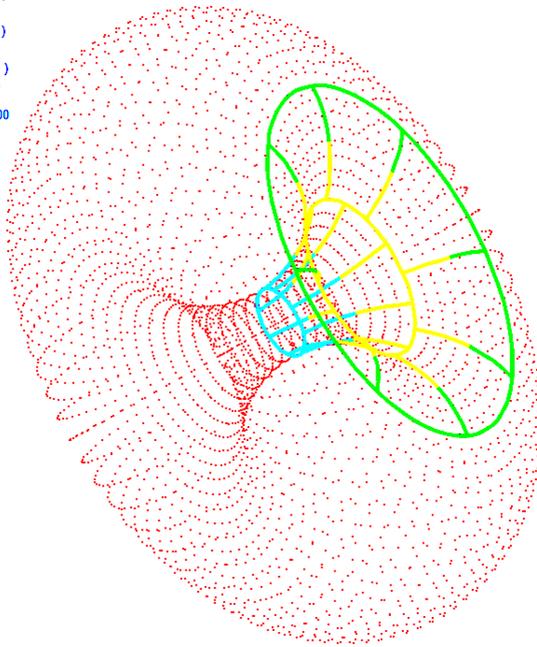


Рис.9. Кадр из компьютерной программы, иллюстрирующей процесс циклического движения связанных между собой параллельных Вселенных по пятимерному тору Гипервселенной в 3D-динамике

Таким образом, пятимерный тор Гипервселенной представляет собой очень красивую динамическую структуру,двигающуюся по нему параллельные Вселенные (трёхмерные гиперповерхности четырёхмерных шаров) связаны между собой триллионами туннелей, которые с нашей точки зрения выглядят как Чёрные Дыры. Для иллюстрации этой сложной динамической структуры (рис.9) была разработана компьютерная программа, демонстрирующая процесс циклического движения связанных между собой Чёрными Дырами параллельных Вселенных по пятимерному тору Гипервселенной в проекции на трёхмерное пространство.

Литература :

1. Хачатуров Р. В. Математическое моделирование основных этапов освоения космического пространства. Материалы XLV Научных чтений памяти К.Э.Циолковского. Калуга, **14-16 сентября 2010г.** Издательство «Эйдос». С.273.
2. Хачатуров Р. В. Пятимерная модель Гипервселенной и возможные этапы освоения космического пространства. Актуальные проблемы российской космонавтики. Труды XXXV академических чтений по космонавтике. Москва, 25-28 января 2011 г. С.277-278.
3. Хачатуров Р. В. Математическая модель Гипервселенной и её применение для оценки возможности освоения космического пространства. 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.
4. Хачатуров Р. В. Перспективы освоения космического пространства. Математическая модель Гипервселенной. 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.
5. Хачатуров Р. В. Объяснение ускоренного расширения Вселенной и гравитации на основании математической модели Гипервселенной. Гагаринский сборник. Материалы XXXIX Международных общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина. Часть 2. Гагарин, **2012.** Воронеж, "Научная книга", 2013. С.105-119.
6. Хачатуров Р. В. Прошлое и будущее нашей Вселенной с точки зрения математической модели Гипервселенной. Гагаринский сборник. Материалы XL Международных общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина. Гагарин, **2013.** Воронеж, "Научная книга", 2014. С.305-331.
7. Хачатуров Р. В. Пятимерный тор Гипервселенной в трёхмерном Времени. Гагаринский сборник. Материалы XLI Международных общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина. Гагарин, **2014.** Воронеж, "Научная книга", 2014. С.352-377.

8. Volker Springel, Simon D.M. White, Adrian Jenkins et al. Simulating the joint evolution of quasars, galaxies and their large-scale distribution. *Astro-physics*, V.2, 2005, 42p.
9. Clifford M. Will. The Confrontation between General Relativity and Experiment. *Living Rev. Relativity* 9, (2006), 3.
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., Майорова В.И. *Астрономия в космонавтике*. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 2008, 200с.
14. Засов А.В., Кононович Э.В. *Астрономия*. ФИЗМАТЛИТ, 2008, 256с.
15. Громов А.Н., Малиновский А.М. *Вселенная. Полная биография*. Эксмо, 2011, 416с.
16. Новиков И.Д. *Как взорвалась Вселенная*. Издательство Терра, Москва, 2008, 272с.
17. Бауров Ю.А. *Бюон — шаг в будущее*. М.: МагистрПресс, 2007, 160с.

ОБЗОР НЕКОТОРЫХ КРЕАТИВНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВАЦИЙ В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

*Шевыренков М. Ю., м. н. с., Институт проблем управления
имени В. А. Трапезникова РАН, г. Москва*

В настоящее время в связи с усилением конкуренции в аэро-космической отрасли в значительной степени возрастает спрос

на инновации, но для создания инноваций необходимо базироваться на какой-либо новации, которые в свою очередь создаются при помощи креативных методов. Одним из популярных креативных методов является мозговая атака. В данной работе будут описаны некоторые малоизвестные разновидности мозговой атаки.

Классическая мозговая атака, представленная в работе А. Осборна [3] в настоящее время широко применяется при разработке различных управленческих инструментов, однако данная классическая модификация мозговой атаки имеет ряд недостатков, в частности на этапе генерации идей зачастую возникают споры о возможности реализации той или иной идеи, что недопустимо при проведении мозгового штурма.

Актуальность исследования. В данной работе рассмотрены труды ряда специалистов в области креативных методов, работавших в направлении улучшения и разработки более эффективных методов создания новаций. В ней собраны воедино не-которые как издававшиеся в России публикации, так и ранее не переведённые работы зарубежных авторов. Это позволяет составить более полную картину метода мозговой атаки его и его преимуществ и недостатков.

1. Письменный мозговой штурм

Письменный мозговой штурм (Written brainstorming)- данная модификация мозговой атаки была впервые описана Ингрид Бенс (Bens, Ingrid) в 2000 году в книге *Facilitating with Ease* [2]. На русском языке данный метод впервые опубликован в 2003 году в работе Сладкевича В.П. и Чернявского А.Д. [1].

Данная модификация метода мозговой атаки позволяет избежать споров в креативных группах на этапе генерации идей за счёт того, что высказанные идеи анонимны. Это особенно важно, если характер исследуемого вопроса может спровоцировать конфликт в группе или если эксперты «застряли» после предыдущего неудачного анализа идей. В данной модификации генерация и анализ идей проводится одной и той же группой экспертов, что говорит о необходимости отбора в креативную

группу специалистов с аналитическими навыками. Во время этапа генерации идей каждый из участников креативной группы записывает свои идеи на отдельных листах, после чего модератор собирает их и перемешивает. Далее модератор раздает листы участникам группы, чтобы они могли письменно прокомментировать записанные идеи, в случае если участник креативной группы получает лист со своей идеей, то он должен попросить модератора выдать ему другой лист. Данный процесс продолжается до тех пор, пока все генераторы не прокомментируют все идеи. После этого участники креативной группы зачитывают идеи и комментарии к ним, а модератор записывает их на доске. Когда все идеи и комментарии к ним будут перенесены на доску, участники группы начинают их обсуждение. Рассмотрим процедуру проведения данной модификации мозговой атаки более подробно.

Данная модификация мозговой атаки состоит из трех этапов: подготовительного, генерации идей и обсуждения идей; при этом как генерация, так и анализ идей производится, как уже было сказано выше, одной и той же группой экспертов, при этом автор модификации предлагает для анализа полученных идей применять такие инструменты как мультиголосование (multi voting) и сетку решений (decision grid). Основными субъектами-участниками описываемой процедуры являются руководитель, модератор и генераторы идей. Информация о суммарной продолжительности времени, необходимого для реализации модификации мозговой атаки, различна. Так в англоязычных источниках не указана общая продолжительность реализации мозговой атаки [2], в то время как в некоторых русскоязычных источниках [1] указана примерная общая продолжительность времени, необходимого для реализации модификации в 3-4 дня. Необходимо отметить, что как в англо, так и в русскоязычной справочной и учебной литературе распространены случаи искажения первоначального описания процедуры проведения мозговой атаки, и некоторые, незначительные, по мнению авторов, детали описания процедуры сознательно опускаются, что может

привести к снижению положительного эффекта от применения мозговых атак.

Говоря о подготовительном этапе описываемой процедуры, необходимо отметить, что автор модификации не указывает в своей работе сколько времени должен занимать подготовительный этап, однако его продолжительность зависит от количества генераторов, а также от продолжительности времени объяснения задачи и правил проведения мозговой атаки. Участниками подготовительного этапа являются модератор и генераторы идей. Ролевыми функциями модератора являются объяснение генераторам правил мозгового штурма, постановка и разъяснение задачи и организация разбиения генераторов по группам, если число генераторов больше 5-8 человек. Так же необходимо обеспечить каждого генератора идей некоторым количеством клейких листочков бумаги (slips of sticky paper) . Ролевой функцией генераторов является усвоение полученной информации.

При проведении данной модификации мозговой атаки необходим специально обученный ведущий (модератор).

Количество генераторов в группе - от 5 до 8 человек, возможна параллельная работа нескольких групп. Требования к участникам из группы генераторов аналогичны требованиям, указанным в базовой модификации А. Осборна [3]. Генераторы на данном этапе дают свою информацию письменно в текстовом виде. При использовании данной модификации отсутствует необходимость дополнительного обучения генераторов.

После того, как все участники процедуры будут ознакомлены с задачей и правилами мозгового штурма, начинается этап генерации идей. Вначале генераторы работают индивидуально и в течение 3-10 минут записывают свои идеи по решению поставленной задачи на клейкие листы бумаги по одной идее на лист. При этом модератор фиксирует количество идей, поступивших от каждого генератора.

По истечению отведенного для генерации времени модератор собирает все листочки, перемешивает их и раздает каждому генератору несколько случайно отобранных листочков, при этом

каждый генератор получает столько листочков с чужими идеями, сколько сам сдал модератору. Таким образом, если генератор придумал и записал 5 идей на пяти разных листочках, после этого он получит 5 листочков с чужими идеями. В том случае, если среди полученных генератором листочков оказались листы с его собственными идеями, ему следует сдать их обратно модератору или поменяться с другим экспертом. После этого необходимо повторить процедуру генерации (которая также должна занимать от 3 до 5 минут), при этом полученные идеи служат стимулом для генерации новых идей, которые также записываются на отдельные клейкие листочки бумаги.

Далее модератор собирает все листочки с идеями, перемешивает их еще раз и раздает их генераторам и объявляет о начале этапа анализа идей.

Во время этапа анализа идей каждый из экспертов по очереди зачитывает идеи из имеющихся у него листочков, после этого каждый листочек помещается на доску и эксперты коллективно обсуждают записанную на нем идею. Количество экспертов в группе, как и на этапе генерации, состоит из 5-8 человек. Автор модификации не указывает в своей работе сколько должен продолжаться этап анализа, однако рекомендует использовать для отбора идей такие инструменты, как сетку решений (decision grid) и мультиголосование (multi voting).

Данная модификация метода мозговой атаки позволяет авторам значительно смягчить такой недостаток процедуры мозговой атаки, как страх осуждения или непринятия идеи другими членами креативной группы. Также она может использоваться для решения «острых» вопросов, в рамках решения которых велика вероятность возникновения конфликтов между экспертами.

2. Визуальный мозговой шторм

Визуальный мозговой шторм (Visual Brainstorming) был предложен Джеффри Баугартнером (Baumgarthner Jeffrey) [5], в данной модификации на этапе генерации участники креативной группы используют для выражения и записей своих предложений рисунки макета или инсталляции.

На этапе анализа участники мозгового штурма представляют свои идеи, коллективно обсуждают их и помещают их описание в отчет для руководителя мозгового штурма.

При разработке данной модификации мозговой атаки её автор попытался обойти ряд недостатков, присущих традиционному мозговому штурму и связанных с тем, что часто, по мнению Баумгартнера, модератор не способен полностью контролировать процесс генерации идей, в результате чего члены креативной группы часто нарушают правила мозгового штурма.

Процедура проведения этой модификации состоит из трех этапов: подготовительного, генерации идей-создания визуальных отображений идей, презентации, обсуждения и фиксации идей; как генерация, так и анализ идей производится одной и той же группой лиц.

Основными субъектами-участниками являются руководитель, модератор и генераторы идей.

Основные требования к участникам из группы генераторов по большей части аналогичны требованиям, указанным в работе А. Осборна [3], однако автор данной модификации расширяет список требований к генераторам идей и приводит пример, в котором целью мозгового штурма, проводимого в конструкторском бюро тракторного завода, является создание новой модели трактора. В этом случае в группе генераторов были как представители всех подразделений завода, которые непосредственно связаны с разработкой и производством тракторов, так и клиенты данного предприятия, которые эксплуатируют тракторы. По мнению автора модификации, подобный подход к подбору участников мозгового штурма позволяет разнообразить спектр представленных идей и тем самым повысить эффективность результатов мозгового штурма.

Данная модификация позволяет, по мнению её автора, решить ряд часто встречающихся ошибок модераторов мозгового штурма, таких как неудачная формулировка цели мозгового штурма, взаимная критика выдвигаемых идей на этапе генерации, доминирование одних участников креативной группы над

другими, излишний шум от высказываний идей, в котором некоторые идеи могут остаться незамеченными.

Баумгартнер в своем блоге указывает, что данная модификация может применяться для широкого спектра задач, в частности, при создании новых видов техники и в рекламе.

3.Калейдоскопический мозговой штурм

Калейдоскопический мозговой штурм (Kaleidoscope brainstorming) был предложен К.Р.С. Мурти (Murthy KRS) [4]. Данная модификация представляет собой новый подход к мозговому штурму, в котором в качестве инструментов эффективно используются различные степени и режимы молчания и общения. Отличительная особенность данной техники состоит в том, что все члены группы поощряются к эмпатии, к проникновению в сознание других участников, к умению "поставить себя на место другого". В процессе обсуждения каждый участник может также комментировать догадки других участников, подтверждать и уточнять их. В этом смысле, по мнению автора данной модификации, эта активность помогает открыть глубинные области сознания, что, в свою очередь, способствует лучшему пониманию и налаживанию отношений, связей, коллективной работы и сотрудничества. Сознания участников действуют как зеркала, создающие множественные отражения друг от друга, как несколько маленьких стеклышек внутри калейдоскопа, создающего прекрасные паттерны и узоры. Данная модификация состоит из четырех этапов.

Первым этапом является генерирование идей ; при этом сессия мозгового штурма проводится в обычном режиме, в котором участники высказывают свои идеи по кругу или случайным образом в выделенное для этого время. Модератор может использовать для этой сессии любой формат обычного мозгового штурма. Наиболее эффективным будет формат удобный как для модератора, так и для участников.

Вторым этапом является этап тихого мозгового штурма. Этап тихого мозгового штурма требует от всех членов команды пере-

стать обсуждать общие идеи и сконцентрироваться на самостоятельной генерации идей. Каждый участник мозгового штурма записывает свои идеи. Также генераторы должны предположить, какие идеи выдвигают и записывают другие участники мозгового штурма. В идеале генераторы должны угадать, какие идеи выдвигают другие генераторы. Все члены креативной группы поощряются к проникновению в сознание других генераторов, к сопереживанию, к умению "поставить себя на место другого" - как к методу интуитивного и предельно точного предположения.

На третьем этапе мозгового штурма каждый из участников зачитывает свои собственные идеи, а также свои лучшие догадки идей других участников. Во время этой презентации другие просто слушают участника. В свою очередь каждый участник дает аналогичные презентации.

Четвертым этапом является обсуждение презентации. Участники могут обсудить, почему и как они догадались об идеях других. Каждый участник может также комментировать догадки других участников, подтверждать и уточнять их. В этом смысле данная активность, по мнению автора модификации, помогает открыть глубинные области сознания, что, в свою очередь, способствует лучшему пониманию, отношений, связей, коллективной работы и сотрудничества. Автор модификации предлагает в дальнейшем повторять тихие мозговые штурмы с целью увеличения глубины и сложности мыслительного процесса участников. В частности, участники должны думать и предполагать, как другие участники думают об идеях других. Это опять-таки делается молча, вместе.

При разработке данной модификации мозговой атаки её автор попытался открыть глубинные области сознания участников креативной группы мозгового штурма, что, в свою очередь, способствует лучшему пониманию и налаживанию отношений, связей, коллективной работы и сотрудничеству.

Заключение

Простота освоения и применения метода мозговой атаки, а также возможность его адаптации для различных задач делает

его чрезвычайно полезным при создании новаций. Большое количество существующих модификаций способно обеспечить широкий массив новаций для их последующей обработки, комбинации и применения. Однако метод мозговой атаки имеет ряд недостатков, которые в ряде случаев могут значительно повлиять на эффективность его применения.

Рассмотренные в данной работе модификации мозговой атаки позволяют минимизировать влияние некоторых наиболее существенных недостатков классической модификации мозговой атаки на результат мозгового штурма, тем самым способствуя созданию новых, более эффективных новаций в аэрокосмической промышленности.

Литература:

1. Сладкевич В. П., Чернявский А. Д.. Современный менеджмент (в схемах): Опорный конспект лекций. — 3-е изд., стерео-тип. — К.: МАУП, 2003. — 152 с.
2. Bens, Ingrid. 2000. Facilitating with Ease! San Francisco, CA: Jossey-Bass, Publishers, 224 p.
3. Osborn A.F. How to think up. - McGraw-Hill, 1942. — 38 p.
4. [Электронный ресурс] Статья о Калейдоскопическом мозговом штурме <http://www.businessballs.com/kaleidoscopebrainstorming.htm>
5. [Электронный ресурс] Статья на сайте Джеффри Баумгарт-нера о визуальном мозговом штурме http://www.jpb.com/creative/visual_brainstorming.php?subject_code=1

К ВОПРОСУ О КОНЦЕПТУАЛЬНОМ ПОСТЛОГОЦЕНТРИЧЕСКОМ РАФИНИРОВАНИИ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

*Салтыков С.А, Русяева Е.Ю. Институт проблем управления
имени В. А. Трапезникова РАН, г. Москва*

Введение

На данный момент стало очевидным, что семантическое пространство науки - система знаний - очень разнородно и слабо структурировано. Необходимость структуризации, упорядочивания научного знания назревала давно, еще с середины прошлого века, когда в постпозитивизме обозначились тенденции серьезного кризиса. Но только с появлением целого ряда концептуальных теоретических [1], гуманитарных и некоторых методологических практик [2, 3], а также развитием Интернета сложились и теоретические, и технические условия и возможности реализации такой ревизии. В соответствии с научной традицией, распространенной в математических теориях управления, такое «усовершенствование» называется рафинированием моделей. Чтобы описать саму суть рафинирования, необходимо идентифицировать точки рафинирования, а для этого их сначала надо эксплицировать.

Итак, основная цель концептуального рафинирования моделей заключается в устранении системных недостатков, аберраций моделей, возникающих вследствие конфликта интересов исследователей в процессе осуществления научного процесса.

О сути постлогоцентризма и постлогоцентрического рафинирования моделей

Согласно терминологии смыслогенетической теории Пелипенко А.А., суть наступающей эры постлогоцентризма [1] заключается в смене ментального типа субъектов, еще точнее, в современном правополушарном реванше как антропологическом феномене.

Выделим основные возможности для постлогоцентрического рафинирования моделей управления. Концептуальные возможности заключаются в констатации антропологического феномена правополушарного реванша, то есть смене ментального типа (ментальной конституции) культурно-исторических субъектов. Постепенно на смену логоцентрикам личностям эры логоцентризма приходит постлогоцентрик или носитель новой ответственности[1] - это субъект с правополушарным доминированием, если говорить о переосмыслении значения межполушарной функциональной асимметрии человеческого мозга, в отличие от левополушарного доминирования в предыдущей эпохе. Соответственно, происходит сдвиг в сакральных парадигмах; на смену Должному, Логосу приходит Сущее, впервые в истории обретшее дискурс в виде Интернета. Так технические возможности наступающей постлогоцентрической эпохи превзошли все предыдущие по скорости обмена, открытости и доступности информации.

В логоцентрическую эпоху, а именно, с начала 1 века до н.э. вплоть до настоящего времени, существовали Идеалы и Абсолюты как сакральные атрибуты Должного, которые в Новое время переместились в сферу науки, сделав ее почти новой религией. Тогда служение её Идеалам имело самостоятельную ценность. Теперь же постмодерн закрепил факт «падения» Должного, Абсолютов, парадигмы служения и для нового культурно-исторического типа субъектов - как деятелей науки - сама сфера этой деятельности стала вполне себеобжитой и бытовой, поэтому и научные наработки, исследования уже не пансакральны, а лишь инструментальны. Вот почему многие принципы построения учебных курсов на основе классических научных подходов перестают быть эффективны и, следовательно, начали устаревать.

Вот почему назрела необходимость ревизии научного знания на основе современных технических возможностей, в том числе и семантизации Веба. Мы назвали данный вид исследований ра-

финированием; в данной работе, прежде всего, рассмотрим перспективы рафинирования имеющихся моделей в науке управления моделями принятия решений.

Рафинирование моделей принятия решений

Детализируем задачи рафинирования. Для этого начнем с постановки принятых в философском дискурсе основных вопросов. Итак, первый вопрос: Что поэтапно нужно рассмотреть?

Рафинирование концепта «принятие решений»

Рафинирование моделей и инструментов выработки решений

Рафинирование моделей оценки решений

Рафинирование моделей учета неопределенности решений

Рафинирование моделей отбора решений.

Что мы получим в результате рафинирования этих моделей?

«Вычищенные» модели отбора

Вдохновение для механизмов управления наукой

Что плохо сейчас?

Дихотомия «Аксиоматические/эвристические методы многокритериального отбора» определена не идеально.

Что дополнительно будет лучше?

Можно будет конструировать механизмы управления наукой в частности и знанием вообще, более эффективные по сравнению с тривиальными механизмами, за счет устранения эффекта «застревания» в декларативно-прикладной науке.

Основной тезис, доказываемый в ходе исследования

Одна из причин низкой эффективности управления наукой – «застревание» исследований в декларативно-прикладной фазе. Причина такого застревания – нежелание исследователей эксплицитно формулировать комплекс конкретных проблем, препятствующих достижению поставленной цели, так как это дает им возможность выбирать наиболее плодотворные «места делания науки».

Уточним, что «место делания науки (МДН)» - это некий локус научного знания, где талантливыми исследователями с большой долей вероятности может быть получено новое знание, считаю-

щееся научным в рамках определенных правил игры[4]. Нетривиальные исследовательские задачи разного уровня сложности в этом локусе также образуют пирамиду, на разных «этажах» которой задачи для себя могут найти студенты, аспиранты, кандидаты и доктора наук. Такая пирамида задач в идеале должна быть сбалансированной: нужно много задач, которые способные исследователи могут решить почти «по шаблону»; немало задач, посильных талантливым исследователям, и несколько задач для очень талантливых исследователей, решение которых выдвинет их на передний край науки, обеспечит «социальный лифт».

Типы научных построений как этапы развития научных знаний

Традиционно принято в науке различать только фундаментальные и прикладные практические исследования. Хотя серьезными учеными исследователями всегда ощущалась некая качественная разница между теми или иными научными работами, нацеленными на конечный практический либо теоретический результат. Нами разработана типология переходных типов научных построений [4] в рамках объясняющей конструкции по временной оси. Научное построение (НП) мы рассматриваем как инструмент нетривиального решения управленческих задач. НП - это минимальная единица научной конструкции. Для примера - по языковой оси [5] в математических языковых координатах – это математический метод, механизм, ключевая формула, теорема и пр. В вербальном языке – это методика, а также гипотеза, основное положение, тезисы....

Табл. 1. Типы научных построений и их характеристики

Типы научных работ Свойства, характеристики	Фундаментальный	Декларативно-прикладной	Проблемно-прикладной	Условно-прикладной	Практический
Вид критики	имманентная	имманентная	внешняя	внешняя	внешняя
Результат исследований	конструктор	инструменты	инструменты	инструменты	инструменты

На чем исследовательский акцент	модель	модель	проблема	проблема	практическая проблема
Нацеленность на объяснение/преобразование действительности	объяснение	преобразование	преобразование	преобразование	преобразование
Значение для практики	«кошачье электричество»	переходное	переходное	переходное	практический результат
экспликация конкретной прикладной проблемы	X (не имеет смысла)	нет	Да	да	да
артикуляция конкретной прикладной проблемы	X (не имеет смысла)	X (не имеет смысла)	Нет	да	да

Чем вдохновлено данное исследование и какие примеры из практики подтверждают необходимость рафинирования моделей

Тезисно укажем в конце данной работы, что именно вдохновило, «натолкнуло» авторов на проведение исследований такого рода. Прежде всего, один из соавторов (Салтыков С.А.) подробно изучал работы российских и зарубежных ученых по многокритериальному отбору, защитил кандидатскую диссертацию по данной тематике. Им были обнаружены некие терминологические конструкты, ставшие рудиментами, но продолжающие формально использоваться в исследованиях в силу традиции. Очевидно, что вдумчивому читателю и/или студенту, изучающему данный курс, такое неправомерное использование «лишних сущностей» лишь «замутняет», а не проясняет постановку и решение научных задач подобным образом, следовательно, ослабляет мотивацию к изучению.

Далее можно привести пример с так называемым нами «Кейсом инновационного центра МГУ». Дело в том, что в результате деятельности, казалось бы, и созданного напрямую для практических целей центра МГУ в ходе его работы проявляется следующая тенденция. В реальности, на одной чаше весов, образно скажем, в процессе перехода решения задач «от пробирки к цистерне» получается лишь серия разрозненных статей, что ведет к внеконвенциональному результату и небольшому доходу сотрудников, поскольку реальное решение практических проблем дает слабое МДН. На другой чаше весов, или, в другой пробирке, уважаемая монография, конвенциональный результат и приличная зарплата, поскольку здесь сильное МДН. Догадайтесь сами, что выбирает руководитель подобного инновационного Центра?

Еще один пример из естественных наук. Мы исследовали научные работы в области иммобилизации радиоактивных отходов феррит-гранатовыми матрицами, везувианами и церксоналитами [6, 7].

Налицо «застревание» в научно-прикладном типе научных построений. Здесь нет экспликации перечня конкретных практических проблем, возникающих при движении к преобразовательным (прикладным) результатам, но есть побудительный мотив, лозунг как призыв к преобразовательным результатам.

Идентифицировать «место делания науки» в этих исследованиях можно тем же способом, что и в нашей объясняющей конструкции; оно состоит из пирамиды задач и средств «делания науки». Пирамида состоит из задач различной сложности, предназначенных для их решения исследователями разных уровней – студентов, аспирантов, кандидатов, докторов и других «остепененных» и «неостепененных» исследователей из всех этажей общенаучной пирамиды субъектов. Из них мы идентифицировали три: создание матриц, создание средств исследования матриц и применение средств исследования матриц. Из средства делания науки укажем установление соответствия между параметрами модели матрицы и/или процессов взаимодействия матрицы и радиоактивного вещества [6, 7].

Здесь цель лишь задекларирована, а сам перечень практических, прикладных проблем не эксплицирован. Поэтому мы не можем идентифицировать проблемно-прикладной, условно-прикладной и прикладной типы как этапы в развитии данных научных построений[4].

Заключение

Приведем краткие выводы, возможные перспективы. В первую очередь, назрела необходимость квотировать декларативно-прикладные исследования. Также, по всей видимости, необходимо отдельно оценивать научную продуктивность декларативно-прикладных, а также проблемно-прикладных и условно-прикладных исследований. Для этого нужно создавать мотивационные поля для перехода от декларативно-прикладной науки к проблемно-прикладной [4], преодолевая этим эффект застревания.

Какими видятся перспективы дальнейшего развития научной системы? Очевидно, что постепенно и научная академическая среда начинает жить по общим законам знаниевых процессов. Пока велика инерционность науки и ее составляющих (в силу большой сложности этой системы), есть некоторое торможение распространения результатов научных исследований в Вебе. Но в перспективе ясно, что общие тенденции сегментирования, а затем ранжирования и структурирования знаний проникают в науку. В дальнейшем можно будет автоматизировать процессы смыслового поиска, создавать более содержательный, семантически рафинированный, то есть более качественный научный контент.

Литература:

18. Пелипенко А.А. Постигание Культуры. Ч.1. Культура и смысл – М.: Роспен, 2012. – 608 с.
19. Альтшуллер Г.С. Найти идею. – Новосибирск: Наука, 1986, – 209 с.
20. Щедровицкий Г.П. Философия. Наука. Методология. — М.: Шк. Культ. Политики — 1997. — 656 с.

21. Sergey Saltykov, Elena Rusyaeva, Alla G. Kravets. Typology of Scientific Constructions as an Instrument of Conceptual Creativity / CITandDS2015, Springer, Volgograd, p. (в печати)
22. Салтыков С.А., Русяева Е.Ю. Упорядочивание «инструментов» решения задач социально-экономического управления // Труды XII Всероссийского совещания по проблемам управления (ВСПУ XII, Москва, 2014), с.5806-5812.
23. Ковальчук Р.В. Мессбауэровские исследования валентного и структурного состояний атомов железа в природных и синтетических минералах (везувианах, ферритах-гранатах и цирконолитах) / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. М. – 2007.
24. Юдинцев С.В. Сложные оксиды структурных типов пирохлора, граната и муратаита – матрицы для иммобилизации актинидных отходов ядерной энергетики / автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. М. – 2009.

ОБЗОР КРЕАТИВНЫХ МЕТОДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СОВЕЩАНИЙ

Калмыков Н. С., м. н.с., Институт проблем управления имени В. А. Трапезникова РАН, г. Москва

Введение

В современных условиях в областях авиации и космонавтики часто встречаются задачи, которые требуют для своего решения креативного мышления и фантазии. В основном с ними сталкиваются люди, которые занимаются созданием чего-либо и которым приходится часто принимать решения. Процесс поиска креативных решений может быть значительно упрощён путём использования креативных методов. Актуальность данной работы заключается в том, что в ней более полно рассмотрены некоторые креативные методики трех разных видов.

Автором был проведен обзор трех креативных методов:

1. Конференция идей.
2. Мозговой штурм с вопросами.
3. Ролевой мозговой штурм.
4. Конференция идей (Conference of ideas)

Данный креативный метод был разработан в 1969 году. Предложили его Вернер Гильде и Клаус-Дитер Штарке (Германия) (Gilde, Werner und Starke, Claus-Dieter) [3].

В первую очередь следует отметить, что данный метод - это хорошо организованное совещание, по целевой направленности совпадающее с мозговой атакой, однако не являющееся модификацией мозгового штурма.

Краткий толковый словарь сферы предпринимательской деятельности [7] дает данному методу следующее определение:

Метод конференции идей - метод поиска новой предпринимательской идеи, который по своей сути похож на метод "мозгового штурма", но отличается от него тем, что допускает доброжелательную критику (реплики или комментарии), которая развивает выдвинутые идеи в нужном направлении.

Также можно отметить, что данная разновидность "креативной методики" имеет следующие отличия от других методов [1]:

- темп проведения по выдвижению идей в виде совещания;
- разрешается доброжелательная критика в форме реплик, комментариев;
- председатель предлагает свою идею лишь тогда, когда у участников возникает пауза в высказываниях.

Авторы полагают, что критика может даже повысить ценность выдвинутых идей, а неконструктивная критика и насмешки будут тормозить весь процесс. Поощряется фантазирование и комбинирование идей. Таким образом, обстановка при проведении метода конференции идей менее формализована, а значит общение протекает естественнее.

Авторы Гильде и Штарке подчеркивают, что при проведении собрания следует избегать приглашения скептиков и "всезнаек".

Возможно использование различных методов и приемов коллективной творческой работы.

Особенности проведения данного метода:

Организатор проведения конференции должен правильно и заранее сформулировать проблему, так же как и при использовании других методов мозговой атаки. Однако участники конференции должны быть знакомы с проблемой только в общих чертах.

Гильде В. и Штарке К.Д. полагают, что при выборе участников нужно знать, что присутствие женщин стимулирует мужчин, женская логика дополняет мужскую прагматичность. Желательно участие в конференции людей разного возраста. На конференцию приглашают за 2-3 дня до ее начала. Так как конференция – это коллективный труд, то не оговаривают, не записывают и не запоминают, кто какие идеи высказал [2].

Условно проведение конференции идей можно разделить на 3 основных этапа:

- подготовка;
- проведение конференции;
- анализ идей.

На подготовительном этапе проводится предварительный анализ данных, подбираются участники, формулируется проблема и записывается в наиболее удобной для участников форме и проводится предварительная обработка рассматриваемых вопросов.

Этап проведения конференции продолжается 1,5 часа. За это время происходит:

Изложение руководителем проблемы, постановка цели и задач (10 мин).

Выработка предложений участниками (не более 45 мин).

Отбор идей и предложений руководителем (20 мин).

Процессом управляет ведущий (председатель) — равный среди равных, но обязанный обеспечить продвижение к цели, поддерживая непринужденную обстановку.

Участники выдвигают оригинальные идеи.

Ведущий:

- не допускает досрочного окончания дискуссии;
- фиксирует все выдвинутые идеи;
- поддерживает выдвижение оригинальных идей.

«Тот, кто готовил конференцию, становится ее председателем, им подбираются участники, согласовывается удобное для всех место и время, им же осуществляется ознакомление предполагаемых участников конференции идей с формулировкой проблемы заранее. Председатель, выполняя роль арбитра, смотрит за соблюдением правил конференции, но не участвует в критике и предлагает свою идею лишь тогда, когда у участников возникает пауза в высказываниях» [2].

После проведения основного совещания дается час на анализ идей.

В описании своего метода авторы дают несколько рекомендаций участникам.

Для председателя:

- Участие каждого в поиске идей равно необходимо;
- хорошо сформулированная проблема — полпути к успеху;
- через 15-20 мин. некоторые участники конференции устают, поэтому нельзя допускать молчаливых пауз в этот промежуток;
- споры и дискуссии не допускаются;
- решение проблемы — это работа, для выполнения которой полезно применять специальные эвристические и синектические методы;
- группа является коллективным автором всех предложений.
- Каждый генератор должен знать, что:
- Он необходим на данном совещании;
- не несет никакой ответственности за выбор лучшего решения, не будет внедрять предложения;
- имеет одинаковые права со всеми;
- все идеи будут внимательно изучены специалистами;

- за время конференции должен предложить как можно больше разнообразных идей и воздержаться от недоброжелательной критики;
- лучшая форма возражения — собственное предложение.

Если обсуждение не фиксируется на записывающую аппаратуру, то каждый сам записывает (помечает) для себя существенные на свой взгляд мысли. По завершению обсуждения все зафиксированное сводится воедино и передается от группы генераторов экспертам.

Мозговой штурм с вопросами (Questorming)

Данный вид мозговой атаки был предложен в 1985 г. Впервые его описал Джон Роланд (Jon Roland) - американский политик либеральной партии США [4].

Джон Роланд утверждает, что данный метод был разработан в Массачусетском технологическом институте в 50-ых годах прошлого века для получения более высокой креативности решения проблем группой участников. За основу была взята оригинальная техника мозгового штурма Алекса Осборна и творчески переосмыслена.

Данная техника мозгового штурма состоит в генерировании вопросов, связанных с проблемой, и в приостановке попыток представления немедленных ответов и краткосрочных решений.

После того как формируется список из множества вопросов, они могут быть ранжированы с целью достижения наилучшего решения. Процесс оценки идей является критическим.

На этапе генерации участников поощряют максимально вообразить и не ограничиваться тем, чтобы обдумывать «хорошие» решения, но и предлагать что-нибудь, даже отдаленно уместное.

На этапе оценивания все предложения собираются, оцениваются, возможно переформулируются и голосованием группы окончательно сокращаются до одного.

В данном методе подчеркивается важность временной отмены критики как собственных идей, так и чужих - для увеличения креативности и оригинальных решений.

Признается, что «плохие» идеи часто могут быть более плодотворны для создания «хороших» идей, чем те идеи, которые изначально кажутся более подходящими.

Метод также включает использование различных стандартных методик мотивации, направленных на принятие решений, которые могут быть выполнены членами группы без требования каких-либо недоступных им ресурсов.

Целью данного метода является не столько приведение группы к получению "решений" на "проблему", сколько создание хорошо сформулированных и правильно выбранных вопросов или постановки задач.

С одной стороны, идет процесс, подобный тому, который происходит в традиционных методах мозгового штурма: постановка задачи для решения в группе. С другой стороны, это мозговой штурм, в котором группа пытается найти ответ на метавопрос: "Какие вопросы мы должны задать прямо сейчас?". Метод генерации вопросов основан на признании того, что, если участники могут задавать правильные вопросы, то легко получают ответы. Он также не позволяет модератору управлять результатом по изначальной формулировке проблемы.

Но это не означает, что ведущий не должен накладывать некоторые ограничения на предмете обсуждения. Это может быть сделано различными способами. Один из способов - краткое описание ситуации, как ведущий видит ее, и предложить участникам попытаться ответить на метавопрос с ссылкой на сложившуюся ситуацию. Ответы могут полностью изменить видение ситуации, описанной ведущим, но служат отправной точкой, чтобы сосредоточиться на обсуждении.

Как и при проведении мозгового штурма, критика предлагаемых вопросов приостанавливается до достижения достаточного количества и разнообразия вопросов, после чего начинается этап оценки. Целью в методе генерации вопросов не обязательно является создание лучшего вопроса. Список вопросов упорядочивается от лучшего к худшему, также возможна древовидная

структура, в которой вопросы организованы и упорядочены по качеству.

Метод также включает в себя управление дискуссией при помощи списка общих вопросов, о применении которых объявлять не нужно. Ведущий должен направить варианты стандартных вопросов для группы, чтобы обсуждение имело целенаправленный характер.

Метод не запрещает обсуждения ответов или решений предложенных вопросов. Можно упомянуть, что созданный в виде ответов или решений вопрос может стать способом провоцировать идеи для большего количества вопросов или указать способы оценки вопросов, но ведущий должен препятствовать отвлечению группы на обсуждение ответов или решений, которые не являются вопросами или проблемами формулировки. Это легко сделать, если решить, что такие ответы будут рассмотрены в одной из последующих сессий, посвященных более обычным методам мозгового штурма.

Частью того, что ищется в методе генерации вопросов, является определение того, что опасения и представления членов группы могут поддерживать согласованные действия для достижения общей цели, которая может отвечать разным целям каждого из членов группы. Это включает в себя определение точки соглашения между членами группы и установление основы для действий группы, опираясь на нее. Если соглашение не может быть достигнуто, то возможно потребуются поменять участников или распустить группу.

Хотя некоторые группы могут взять на себя определенные общие интересы и взгляды, часто бывает полезно вернуться к основам и повторно установить принципы, которые объединяют их. Часто эта работа может выявить и устранить расхождения, которые в дальнейшем мешают согласовать действия группы. С другой стороны, иногда может быть лучше не рассматривать основные принципы слишком близко, потому что расхождения во взглядах могут привести к роспуску команды или нарушить ее

способность функционировать. Это решение остается за ведущим.

Одна из обязанностей ведущего - убедиться, что все предлагаемые вопросы находятся перед членами этой группы ; по мере необходимости направить на них внимание. Можно разместить их на доске или предоставить каждому члену полный список. Ведущий также должен сохранять адекватное количество вопросов. Если их число становится слишком большим, необходимо будет разделить задачи на части, каждую со своим собственным набором вопросов, которые будут рассматриваться в ходе отдельных собраний.

Ведущему также необходимо добавить небольшое легкомыслие в случае, если один или несколько членов начинают слишком эмоционально относиться к задаче. Участники должны быть проинструктированы, что, хотя они могут быть эмоциональными, то, вероятно, в итоге будет лучше, если все отнесутся к процессу как к интеллектуальной игре.

Ролевой мозговой штурм (Rolestorming)

Ролевой мозговой штурм, или rolestorming, был предложен в 1985 г. Автор Рик Е. Григгс (R.E. Griggs). Описан Артуром Б. Ван Ганди в 1988. [5].

Нам не удалось обнаружить опубликованный первоисточник по данной модификации Рика Григгса. Впервые информация о тренинге Рика Григгса, с использованием ролевого мозгового штурма, была опубликована д-ром Артуром Ван Ганди в своей книге в 1988 году. Однако мы приведем описание ролевого мозгового штурма, данного в книге Артура Ван Ганди в 2005 году [6].

Поясняя суть данной модификации, он кратко ее описал следующим образом: «мы все играем разные роли кого угодно в нашей жизни: мать, отец, брат, учитель, друг и так далее. В каком-то смысле, мы все играем как актеры на сцене жизни. В различных жизненных ситуациях нам приходится примерять на себя разные роли. Большинство наших «ролей» являются искренними, так как мы не пытаемся стать кем-то намеренно. Скорее, мы можем разыграть маленькие сценарии, чтобы добавить

остроты в общении. Таким образом, мы иногда можем изменить наше привычное поведение и временно притвориться, что мы кто-то другой или действовать несколько необычно. Такое ролевое поведение помогает сделать акценты и просто делает жизнь более интересной».

В базовой мозговой атаке на этапе генерации члены группы не чувствуют себя комфортно и часто не могут свободно выражаться. Отождествляя себя с другой личностью, участник раскрепощается и может придумать необычные идеи (решения).

Разрабатывая ролевой мозговой штурм Григгс Р.Е., хотел использовать преимущества ролей, играя в рамках которых его участники генерируют идеи.

Григгс считал, что многие мозговые штурмы на этапе генерации идей тормозятся, потому что люди не чувствуют себя полезными. Он полагал, что участники группы генераторов могут рассуждать следующим образом: мы рискуем каждый раз, когда предлагаем что-то новое. Если наши идеи плохо будут восприняты, то мы «потеряем лицо». Чтобы предотвратить негативное торможение активности генераторов в мозговой атаке, Григгс предложил членам группы генераторов высказывать идеи как бы не от себя.

Таким образом, чтобы применить данную методику, члены группы должны примерить личность кого-то другого и озвучить идеи от имени человека, роль которого они играют.

Для описания процедуры приведем перевод способа проведения данного метода мозговой атаки, опубликованный в книге А. Ван Ганди:

1. Ведущий просит членов группы придумать 20-30 идей для решения их проблемы (до начала ролевого процесса), записать их на самоклеющихся листках и разместить их на доске.

2. Ведущий просит каждого участника представить себя исторической фигурой, которая им нравится, или какой-либо другой личностью, например: одним из ваших родителей, вашим учителем или вашим начальником, партнером, лучшим другом, врагом.

Ведущий предлагает участникам потратить около 5 минут и записать все, что они знают об этом человеке. Пусть они подумают об отношениях, предпочтениях, мнении и убеждениях этого человека и сделают вид, что этот человек имеет отношение к задаче, поставленной перед группой.

3. Затем ведущий решает, какие роли члены группы будут использовать.

4. Участники должны попытаться решить поставленную задачу (проблему), исходя из того, что они является кем-то другими. Другими словами, члены группы должны генерировать идеи, основанные на том предположении, что сказал бы тот персонаж, чью роль они играют, о решении поставленной задачи (проблеме). Они должны предлагать идеи в следующей формулировке: “Мой человек будет стараться ...” или “Мой человек хотел бы ...”

5. На данном этапе стоит повторить шаги 3 и 4, изменив роли. Участникам предлагают отождествиться с другой личностью и продолжить генерировать идеи в качестве новой личности.

6. После того как все идеи будут высказаны, ведущий просит участников, чтобы они записали их на листиках и разместили на доске для дальнейшей оценки.

Примечания.

Если у членов группы трудности с описанием человека, которого они выбрали, необходимо сказать им, что точность не важна. Вместо этого они должны сосредоточиться на том, чтобы описание было подробным и эмоциональным, насколько это возможно.

Дать участникам возможность использовать людей лично известна всем. Этот человек может быть сотрудником, менеджером, секретарем, человеком в штате или кем-либо еще. В данном случае необходимо предупредить участников быть внимательными и избегать некорректных характеристик, которые могут быть неуважительными по отношению к другим.

Заключение

В результате выполнения данной работы были отмечены несколько моментов, на которые стоит обратить внимание. В процессе исследования выяснилось, что конференция идей, ранее многими считавшаяся модификацией мозговой атаки, является творческим совещанием.

Мозговые атаки, представленные в данной работе, имеют много общего с оригинальной модификацией А. Осборна, однако их авторы попытались устранить ряд недостатков оригинальной модификации. Во всех представленных видах креативных методов стоит отметить простоту освоения и применения для всех участников.

Литература:

1. Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике — М.: Финансы и статистика, 2000. — 368 с.
2. Гильде В., Штарке К.Д. Нужны идеи. Пер. с нем. — М.: Мир, 1973.-64с.
3. Gilde von Werner und Claus-Dieter Starke. Ideen muss man haben. Urania, Leipzig. 1969. 158 s., mit karikaturen von Epper.
4. Roland Jon. Questorming: An Outline of the Method, 1985. — URL: <http://pynthan.com/vri/questorm.htm> (дата обращения: 3.02.2015.)
5. Van Gundy, Jr. A.B. Product improvement check list, New Product Development Newsletter, New Jersey, 1988.
6. Van Gundy, Jr. A.B. 101 activities for teaching creativity and problem solving, Pfeiffer, San Francisco, CA, 2005.
7. [Электронный ресурс] Краткий толковый словарь сферы предпринимательской деятельности URL: www.fshq.ru/Tolkovyj_slovar_predprinimatelskoi_dejtelnosti.html

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО МЕЖДУНАРОДНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПРАВА

Ю.Н. Макаров, д.э.н., начальник Управления стратегического планирования и целевых программ ФКА, г. Москва,

*Бондаренко А. В., д.п.н., профессор, начальник отдела,
Семенов Э. Г., к.т. н., начальник лаборатории,
Дедус Ф. Ф., ФГУП «ЦНИИмаш», г. Королёв Московской области*

Актуальность проблемы международно-правового обеспечения КД РФ приобрела особую значимость в условиях возрастания конкуренции на мировом космическом рынке усиления противоречий геополитического, международного, научно-технологического, экономического характера, проблем обеспечения долгосрочного устойчивого развития КД.

Анализ состояния современного международного космического права (МКП) показывает, что в рамках действующего МКП в основополагающих документах не отражены необходимые в современных условиях требования и правовые механизмы обеспечения безопасности и устойчивого развития КД.

Комитетом ООН по космосу в рамках новой космической политики развернуты работы по разработке требований, направленных на предотвращение образования космического мусора (КМ), по решению проблемы предотвращения столкновений КА, снижению техногенного засорения околоземного космического пространства (ОКП). Реализация идеи интеграции и применения правовых механизмов предупреждения образования космического мусора, столкновений космических объектов, процесса удаления из ОКП нефункционирующих КО потребовала комплексного подхода к решению широкого спектра научно-технических, международно-правовых и организационных проблем, связанных с обеспечением безопасности КД.

В рамках международного сотрудничества активизировалось использование форм и методов ГЧП, позволяющего более эффективно использовать потенциал РКО в условиях обострения конкуренции на мировом рынке космических услуг.

Участившиеся в последнее время столкновения и другие инциденты в космосе потребовали активного развития мер по повышению эффективности и ответственности в КД, обеспечения

безопасности функционирования КО, совершенствования механизмов координации КД государств на основе развития средств национального, глобального мониторинга и усиления на базе национальных средств контроля реализации Руководящих принципов по предотвращению образования космического мусора и оценке уровня опасности глобальной космической обстановки на базе постоянной сети обмена информацией и применения специальных правовых механизмов, улучшающих взаимодействие на базе интеграции действующих международно-правовых механизмов.

Российская Федерация выступила с рядом научно-технических и юридических инициатив, направленных на снижение и нейтрализацию угроз безопасности КД в долгосрочной перспективе, создание института обеспечения устойчивого развития КД в ОКП, актуализацию в повестке дня Комитета ООН по космосу мер по установлению режима обеспечения долгосрочной устойчивости КД, по разработке системы Руководящих принципов по обеспечению государствами устойчивого развития КД в ОКП, недопущение милитаризации ОКП, продвижение Договора по предотвращению размещения оружия в космосе.

В рамках международного сотрудничества в РФ активизировано использование форм и методов ГЧП, позволяющих более эффективно использовать потенциал ракетно-космической отрасли в условиях обострения конкуренции на мировом рынке космических услуг.

Сегодня активно создаются новые виды и типы космических систем, новые космические технологии, растет число государств-участников КД, осуществляется пересмотр и поиск новых проектно-технологическо-конструкторских решений по реализации перспективной РКТ, в том числе по развитию пилотируемой космонавтики, космических средств орбитального обслуживания, направленных на широкое применение сервисных космических средств для обеспечения ремонта на орбите, дозаправки космических объектов, удаления нефункционирующих КО и проведе-

ния других космических операций, которые позволят кардинально изменить структурно-функциональное содержание будущей космической деятельности в околоземном космическом пространстве.

По оценкам специалистов, в условиях использования современных достижений в области технологий искусственного интеллекта и применения робототехнических средств создаваемые прорывные технологии орбитального обслуживания, в рамках новой космической политики, приобретают новое качество – становятся технологиями двойного применения, обеспечивающими возможности создания принципиально новых видов гражданских и военно-космических средств, базирующихся на принципах интеллектуализации и интеграции выполняемых функций.

В условиях новой космической политики Комитета ООН по космосу стратегия развития международной правовой базы предусматривает:

- Укрепление действующего международно-правового режима с позиции обеспечения безопасности и устойчивого развития КД с учетом интересов РФ (разработка и внесение необходимых изменений в международные правовые акты).
- Заключение новых соглашений по проблемам обеспечения безопасности и устойчивости КД, предусматривающих:
 - - создание международной службы обеспечения безопасности и устойчивого развития КД;
 - - установление правил поведения в КД и механизмов их реализации, в том числе для новых видов и типов КД;
 - - создание системы эффективного контроля и международной ответственности за нарушения в КД;
 - - международное сотрудничество в области прогнозирования космической обстановки и космических операций по предотвращению опасных ситуаций в ОКП;
 - - развитие системы мер транспарентности и укрепления доверия в КД;

- - формирование международного механизма информационного взаимодействия по вопросам контроля безопасности КД по всему спектру угроз;
- - переход от разработок по нейтрализации отдельных угроз КД к формированию глобальной интегрированной международной системы обеспечения устойчивого развития КД.

В рамках программы мер по реализации «Основ государственной политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу», утвержденных Президентом РФ, предусмотрено осуществление стратегии обеспечения устойчивого развития КД.

ОСВОЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ – ОДНА ИЗ ГЛАВНЫХ ЗАДАЧ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ

Кирюшкин А. М., заведующий лабораторией, Куличкова Л. В., инженер, Оноприенко В. Д., к.т.н., с.н.с., ФГУП «ЦНИИмаш», г. Королёв

ВВЕДЕНИЕ

Луна – это спутник Земли, на котором люди в будущем смогут жить, используя местные лунные ресурсы, энергию и материалы, которые в будущем станут доступны для человечества при широком использовании современных и перспективных результатов науки и техники.

В 2015 году общественность отметила несколько космических событий в истории мировой и отечественной космонавтики:

- 58 лет назад – 4 октября 1957 года Советский Союз запустил первый в мире искусственный спутник Земли, положивший начало космической эры

- Прошло 54 года с начала освоения околоземного космического пространства, когда СССР 12 апреля 1961 года запустил в космическое пространство Ю.А. Гагарина.

- Исполняется 50-летие научных чтений памяти К.Э. Циолковского.

- Прошло 46 лет с начала освоения окололунного космического пространства и первой высадки человека на поверхность Луны. США произвели запуск корабля «Аполлон XI», который совершил полет с 16 по 24 июля 1969 года в составе экипажа: Нейл Армстронга (командир), Майкл Коллинз (пилот основного блока) и Эдвин Олдрин (пилот лунной кабины).

- 85 лет назад (20 марта 1930 года) образован Московский авиационный институт имени С. Орджоникидзе.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Более полувека прошло с начала «лунной гонки»; после ее завершения интерес к Луне угас на длительный срок. Основные идеи по стратегии исследования и освоения Луны первым высказал С.П. Королёв в 1960-1970 годах.

С.П. Королёв рассматривал Луну для решения трех первоначальных задач:

- организация на Луне постоянной научной базы;
- исследование возможности построения промышленных объектов для использования ресурсов Луны как наиболее близкого к нам небесного тела;
- развитие космической инфраструктуры второго уровня для обслуживания и обеспечения межпланетных космических полетов.

Одна из главнейших задач при полете на Луну – непрерывное радиотехническое обеспечение межпланетного экспедиционного корабля для связи с Землей. Комплекс радиотехнического обеспечения пилотируемой экспедиции на Луну должен решать следующие основные задачи на всех этапах проведения экспедиции:

- обеспечение связи с каждым членом экипажа межпланетного экспедиционного корабля (МЭК);

- обеспечение обмена программно-технологической информацией (межмашинный обмен) между информационно-вычислительным комплексом и вычислительными средствами всех составных частей экспедиционного комплекса;

- осуществление передачи команд и программ управления на все составные части экспедиционного комплекса;

- осуществление двухстороннего обмена несколькими каналами телевизионной информацией между составными частями экспедиционного комплекса и Землей;

- осуществление приема и передачи в центр управления полетами телеметрической информации со всех частей экспедиционного комплекса;

- проведение траекторных измерений объектов экспедиционного комплекса;

- обеспечение приема биотелеметрии от каждого космонавта;

- осуществление одновременной работы с несколькими объектами лунной экспедиции – орбитальным модулем, посадочным модулем, обитаемой надпланетной базой, космонавтами и с подвижными транспортными средствами на поверхности Луны.

Указанные операции должны проводиться круглосуточно с необходимой надежностью и достоверностью независимо для каждого объекта экспедиционного комплекса.

Решение перечисленных задач потребует создания многоканальной радиолинии наземного радиотехнического комплекса (НРТК), позволяющей через одну наземную антенну обмениваться информацией с несколькими объектами МЭК.

Пилотируемые экспедиции к Луне будут состоять из нескольких космических аппаратов, находящихся на разных этапах полета: на траекториях перелета Земля-Луна и Луна-Земля, на орбите искусственного спутника Луны. Лунные базы имеют, в первом приближении, следующее назначение:

- Научно-исследовательские полеты непилотируемых автоматических станций и пилотируемые полеты по выбору мест создания лунных баз в период 2016-2025 годов;

- Исследование, выбор и реализация надежной транспортной системы связи Земли с Луной автоматическими станциями на первом этапе и в будущем постоянно действующей транспортной системой с двухсторонним движением пилотируемых полетов в период 2020-2030 годов;

- Создание постоянно действующих лунных баз на видимой и невидимой стороне со штатом в 9-13 человек в период 2025-2045 годов;

- Промышленно-технологическое освоение Луны для обеспечения планеты Земля спецматериалами, а также для разработки ресурсов Луны в период 2030-2040 годов;

- Лунные базы «дозорные» на обратной стороне Луны для обеспечения защиты планеты Земля от космических угроз. НАСА опубликовало доклад летом 2014 года о том, что в глубоком космосе специалистам удалось обнаружить неизвестный ранее пояс астероидов. Астрономы утверждают, что он стремительно приближается к нашей части Солнечной системы и уже начиная с 2017-2020 годов Землю ожидает столкновения с метеоритами и кометами, которые могут продолжаться, по первым результатам расчетов, примерно 70-120 лет.

Каждая страна стратегию освоения Луны формулирует в зависимости от своих главных задач и технических возможностей.

Для нашей страны её сформулировал С.П. Королёв:

- Первые полёты человека в космос;

- Создание ракет и кораблей для межпланетных полетов в космос;

- Главная же задача – это экспедиции на Луну и на планеты Солнечной системы для использования их в научном и производственном плане.

Россия планирует осуществить полеты автоматических станций к Луне в период 2016-2021 годы с использованием ракетоносителей (РН) «Ангара», «Протон», «Союз».

В США после полетов к Луне в 1969-1970 годах на кораблях «Аполлон» основными задачами стали:

- В 1986 году конгресс и президент США создали национальную комиссию по разработке перспективной космической программы на период 1986-2036 годы, где основной рекомендацией этой комиссии было создание постоянной (обитаемой) базы на Луне и исследование Марса робототехническими средствами в первом-втором десятилетии XXI века;

- В 2010 году разработана программа комплекса мероприятий и прикладных программ НАСА по освоению планет Солнечной системы робототехническими средствами и астронавтами;

- В 2013 году доработана программа по исследованию и уточнению модели структуры и эволюции Вселенной.

Кроме России и США сейчас на Луну пристальное внимание обратил Китай. В конце 2013 года китайцы успешно отрепетировали посадку аппарата «Чанъэ-Э» на поверхность Луны. Более того, сейчас там работает китайский луноход «Нефритовый заяц». Ни одного другого работающего аппарата на поверхности Луны сейчас нет. Ученые КНР планируют высадить на Луну человека уже в 2020 году, а затем приступить к постепенной колонизации спутника Земли. При этом, по мнению специалистов, именно Китай на данный момент является лидером «лунной гонки». Но основной задачей Китай считает получение редкоземельных руд и металлов, стоимость которых в настоящее время значительно выросла.

Япония решает свои задачи. После аварии на атомной станции «Фукусима» японцы намерены закрыть свои АЭС. Но чем компенсировать такую потерю? Ученые предлагают установить на Луне гигантскую фабрику по сбору солнечной энергии. Это должен быть пояс вокруг экватора нашего спутника. Его длина почти 11 тысяч километров, а ширина – 400 километров. Такое Лунное кольцо сможет вырабатывать около 13 тысяч тераватт энергии. Ее с помощью специальных антенн и лазеров будут транспортировать на Землю. Подобные станции смогут выдавать энергию 24 часа 7 дней в неделю. Их КПД в разы выше, чем у солнечных станций на Земле, ведь на Луне нет атмосферы. Но главное, что на Луну почти ничего транспортировать не придется. Там

строительный материал под рукой. Из лунного грунта можно получать кислород, стекло и керамику, стройматериалы наподобие бетона, лунные кирпичи. Из местного материала можно делать и сами солнечные батареи. Кто будет все это строить? Роботы. Вот их все же придется привести с Земли. Передаваемая на Землю лунная энергия фактически неисчерпаема, она позволит реализовать идею об обществе, не загрязняющем природу вредными выбросами электростанций.

И, наконец, общая задача для всех стран мира – это размещение систем обнаружения опасных астероидов на видимой и невидимой поверхности Луны, что позволит обеспечить круглосуточную работу наблюдения.

Для эффективной работы аппаратуры, развертывания новых, более совершенных систем обнаружения опасных астероидов, обслуживания и ремонта систем на Луне потребуются наличие высококвалифицированного персонала, обеспеченного лунным транспортом. Обитаемая лунная база может стать форпостом и для пилотируемых экспедиций на астероиды. На Луне возможна окончательная сборка из модулей, присылаемых с Земли, космических аппаратов для «охоты» за астероидами, а также межпланетных космических кораблей, способных облететь вокруг Солнца и посещать точки либрации Солнца и Земли. Предусматривается ресурсное обеспечение полетов к Луне в первом приближении автоматическими и пилотируемыми кораблями и космическими станциями и рассматривается, что первая часть исследований на базе автоматических станций из расчета 12-17 полетов к Луне с посадкой на ее поверхность; это оценивается в объеме затрат в период 2016-2020 годов от 73,0- 159,5 млрд. долл.

Для решения задач второй части первого направления, т.е. научно-исследовательские пилотируемые полеты предполагается использовать 27 пусков к Луне, из которых для летно-конструкторских испытаний выделяется 11 полетов, 10 пилотируемых полетов к Луне с посадкой на Луне, а также планируется 6

запасных полетов. Вторая часть программы по первому назначению потребует затраты в объеме 135,0-155,0 млрд. долл.

Углубленное изучение Луны потребует системного подхода планирования, программирования и решения задачи освоения с учетом комплексной увязки научных, технических, финансовых и экономических возможностей одной страны или совместно нескольких стран.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Исследование и освоение Луны человеком составит целую эпоху в истории космонавтики.

2. Пребывание космонавтов на Луне при первых полетах будет весьма непродолжительным (несколько суток), а площадь исследуемой поверхности невелика, а в дальнейшем исследовании будут предлагаться все новые и новые участки поверхности Луны.

3. В дальнейшем сделается возможным бурение лунной коры на глубину нескольких метров (20-30 м).

4. Общая задача и забота планеты Земля – создание и размещение на обратной стороне Луны научной базы и системы обнаружения и сопровождения опасных астероидов.

5. Для исследования Луны необходимо ресурсное обеспечение в период 2016-2020 гг. с ежегодным объемом финансирования от 14,5 до 31,9 млрд. долл. А в период 2020-2025 гг. потребуются ежегодное финансирование от 27,0 млрд. долл. до 33,0 млрд. долл.

Литература:

1. Б.Е. Черток «Космонавтика в XXI веке», стр.8-24. Актуальные проблемы российской космонавтики. Материалы XXXIII академических чтений по космонавтике. Москва, 26-30 января 2009,- 582с.
2. В.И. Левантовский «Механика космического полета в элементарном изложении». Из-во «Наука». Главная редакция ФМЛ. Москва, 1970, -492с.

25-ЛЕТИЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В КОСМОСЕ

*Кирюшкин А.М, заведующий лабораторией,
Оноприенков В. Д., к.т.н., старший научный сотрудник, ФГУП
«ЦНИИмаш», г. Королёв Московской области*

Предлагается информация об испытаниях автономного средства передвижения космонавтов и эксперименте по изучению влияния условий космического полёта на инкубационный процесс птиц.

1 февраля 1990 года в рамках программы пятой основной экспедиции на орбитальном комплексе «Мир» космонавтами Александром Викторенко и Александром Серебровым были начаты испытания в реальном космическом полете автономного средства передвижения космонавта (СПК).

СПК было разработано для обслуживания орбитальных кораблей многоразового использования «Буран» в НПО «Звезда» (генеральный конструктор Г.И.Северин) и представляло собой сложное техническое сооружение кресельного типа, обеспечивающее целенаправленные перемещения космонавта в пространстве при заданных направлениях и скоростях полета относительно космического корабля (КК), зависание космонавта в нужной точке пространства, развороты и стабилизацию в требуемом положении и т.д. Средство обеспечивало высокую точность выполнения манёвров, освобождало руки космонавта для проведения им целевой работы (сборка, ремонт и пр.).

Конструктивно СПК представляло собой кресло, в котором размещался космонавт в скафандре (для выхода в открытый космос), оснащенное средствами передвижения, электропитания, управления, телеметрии, связи (общая масса СПК – 220 кг). Кресло оборудовано 32-мя (16 основных и 16 резервных) газовыми реактивными соплами, питаемыми сжатым воздухом из

двух газовых баллонов с начальным давлением 350 атм. На подлокотниках кресла (под руками космонавта) смонтированы два кнопочных пульта управления – линейным перемещением (левый подлокотник) и ориентацией кресла (правый подлокотник). Система двигательных установок обеспечивала характеристическую скорость полета до 30 м/сек. И удаление от КК до нескольких десятков метров (со страховочным фалом до 50 м, без него – до 100м). Рекомендуемая скорость СПК относительно КК – 02-0,4 м/сек. Система управления допускала движение космонавта по всем шести степеням свободы. Для повышения безопасности эксперимента СПК соединялся с кораблем страховочным фалом (синтетическая нить диаметром около 3 мм).

Для визуального контроля за перемещениями космонавта с борта КК СПК был оборудован сигнальными огнями. Чтобы космонавт не запутался в страховочном фале, с помощью небольшой лебёдки фал постоянно поддерживался в натянутом положении. Режим работы лебёдки предусматривал плавное торможение кресла с космонавтом при значительных скоростях расхождения с КК. При необходимости лебёдка могла быть использована для возвращения космонавта на борт КК. Для фиксации СПК в нерабочем положении за бортом КК на СПК был предусмотрен СПК в нерабочем положении, за бортом КК на СПК был предусмотрен специальный узел для его пристыковки к причальному устройству КК. Вместе с космонавтом СПК позволял перемещать также небольшие (до 50 кг) грузы. Все основные системы СПК были дублированы. Ресурс работы СПК в открытом космосе – 6 часов.

Лётный экземпляр СПК был доставлен в космос в собранном виде на борту модуля дооснащения «Квант-2» - второго специализированного модуля комплекса «Мир».

Первым испытателем СПК в космосе 1 февраля 1990 года стал бортинженер ОК «Мир» А.А.Серебров. Управляя работой двигателей, А.А.Серебров отходил от орбитального комплекса на различные расстояния, совершал манёвры в пространстве – разво-

роты и линейные перемещения в различных плоскостях. Максимальное удаление СПК от входного люка «Мира» достигало 33 метров. Продолжительность этого (четвёртого на счету 80-5) выхода А.С.Викторенко и А.А.Сереброва в открытый космос составила 4 часа 59 минут.

Повторные испытания СПК, на этот раз командиром экипажа А.С.Викторенко, состоялись 5 февраля 1990 года. А.С.Викторенко удалялся от ОК «Мир» на расстояние до 45 метров, выполнив при этом ряд научных измерений. Продолжительность выхода составила 3 часа 45 минут.

В обоих испытаниях СПК продемонстрировал высокую маневренность, хорошую управляемость, надежность.

7 марта 1990 года на борту орбитального комплекса «Мир» космонавты Анатолий Соловьев и Александр Баландин, сменившие в феврале Александра Викторенко и Александра Сереброва, начали длительный биологический эксперимент по изучению влияния условий космического полета на развитие организма и наследственность птиц. Эксперимент проводился на аппаратуре «Инкубатор-2», созданной советскими и чехословацкими специалистами и доставленной на «Мир» транспортным кораблем «Прогресс-М3» 3 марта. В качестве объекта выбран японский перепел (длительность инкубационного периода перепела составляет около трёх недель). Космонавты ежедневно контролировали параметры микроклимата установки «Инкубатор-2», в определённые сроки проводили консервацию части биологических объектов для последующего изучения на Земле. 23 марта в аппаратуре «Инкубатор-2» на борту «Мир» появились первые «космические» птенцы японского перепела. А.Соловьев и А.Баландин поместили их в специальный вольер, в котором поддерживались необходимые для жизнедеятельности птенцов условия.

Одновременно такой же эксперимент по выращиванию птенцов на аналогичной установке инкубаторной установке проводился в Институте медико-биологических проблем АН СССР. Птенцы перепелов на Земле и на орбите проклюнулись одновременно. Эксперимент показал, что условия космического полета

не повлияли на продолжительность инкубационного процесса перепелов.

Литература:

1. Сообщения ТАСС (февраль-март 1990г)
2. А.Викторенко. «Новости космонавтики» № 3, 2015, с., 67.

ЭВОЛЮЦИЯ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ ОТ КЛАССИЧЕСКОЙ ГИМНАЗИИ ДО НАШИХ ДНЕЙ ГЛАЗАМИ ОЧЕВИДЦА

*Кусков В.Д., к.т.н., ведущий научный сотрудник, Новикова Е. В.,
ведущий инженер, ФГУП «ЦНИИмаш», г. Королёв Московской
области*

Обратиться к значению школьного образования в обретении профессиональных знаний и становлении личности, способности принятия решений и их реализации в действии способствуют наблюдения и анализ человеческой деятельности различных уровней, на интервале времени от 50-х годов XX века по настоящее время. Это выражается в слабой способности, в том числе и неумении системно анализировать предметную область в целом, определять проблемы и направления развития крупномасштабных проблем и составляющих их технологиях.

Для того чтобы убедиться в этом, достаточно просмотреть ряд очередных номеров газеты «Военно-промышленный курьер» (ВПК). В первую очередь это касается стратегического уровня (например, доктрина безопасности государства), а ближе к нам – стратегии развития космонавтики. В наших выступлениях мы неоднократно пытались заострить вопрос целей и задач космонавтики хотя бы на уровне здравого смысла: на уровне «зачем мы это делаем?». Чтобы ответить на вопрос «зачем?», нужно

подняться над обычной всепоглощающей инерцией и традициями, за которые можно спрятаться как за каменную стену «государственности», отвергая любые инновационные решения и предложения. По этой схеме выстраивается структура и система прохождения новых идей снизу вверх, отвергающая на этом пути все здравые идеи и предложения. В результате выстраивается ту-пиковая вертикаль для практически любых начинаний и предложений. Такая сложившаяся система в народе получила имя «никому ничего не надо!». И только при условии, что «первое лицо» в данной области техники и деятельности осведомлено с сутью насущных проблем, как правило, минуя вертикаль административно-управленческого бюрократического, в том числе и научного, аппарата, тогда весь этот аппарат подобострастно выстраивается в дружную шеренгу в готовности принять «активное» участие с подобострастным: «И мы так думаем!». Авторы статьи встретились с подобным явлением в 70-80х годах, «случайно» ознакомив Главкома РВ с проблемой координат и времени в КНС второго поколения, распорядившимся поставить научное исследование этой проблемы организовано на государственном уровне. Однако аппарат ГУКОС'а, запрещавший ставить данную проблему в порядке изучения, мотивируя тем, что это академическая проблема, в течение 5 лет не оставался в долгу перед авторами разработки проблемы, реально вынудив перейти в другое ведомство. В последующем, когда все стало ясно, аппарат ГУКОС'а проявлял поддержку правильности поставленного вопроса, соглашаясь: «И мы так думали!». После этого проблема координатно-временного обеспечения обрела жизнь.

Жизнестойкость этих принципов: «Никому ничего не надо!» и «И мы так думаем!», если это сказал начальник, — заставила авторов искать и найти причины этих могущественных многозначительных явлений, возникших в последние 30-40 лет. Поиск причин привел к анализу эволюции школьного образования, имевшего место в России в течение XIX и XX веков, которые заложили цепочку трансформации в форме и содержании от активно действующего усвоения знания, от активной формы к формальной,

не требующей знания. Этому способствует развивающаяся идея гуманизации (Амонашвили) школьного образования, нацеленная не на приобретение знаний, а на формирование личности. В результате «личность» формируется в форме «самости», переходящей впоследствии в осознанное проявление нахального превосходства при почти полной некомпетентности в любом месте деятельности. Знание предмета уже не играет роли. Это демонстрируют многие государственные «кузницы» «управленцев». Наличие управленцев можно допустить на уровне административно-хозяйственного материально-технического хозяйствования, но не на уровне идеологии и стратегии развития. Все известные руководители НИИ и КБ до 80-х годов были авангардом технической и научной мысли. Они известны по научным трудам фундаментального значения. Сегодня руководители крупных КБ, фирм, как правило, — экономисты, занимающиеся бизнес-политикой выживания, но их фундаментальных трудов мы не знаем. Стратегия и ее наука вышли из моды. Специалисты, знающие предмет и его тонкости, не в моде, и при очередных сокращениях штатов они отправляются на «заслуженный» отдых. Не будем прогнозировать, к чему это приводит, а попробуем разобраться в его истоках.

Складывающаяся ситуация деградации научного руководства до уровня «экономизма» безусловно имеет свои причины. Одну из них мы представим в плане исторического анализа школьного образования с середины XIX столетия. В нашем понимании (на основании многовекового европейского опыта) основные интеллектуальные способности, в том числе и системного анализа закладываются в раннем возрасте от 4 до 13 лет. В этом возрасте ум ребенка открыт для интеллектуального развития и формирования межсистемных и межпредметных связей. После 14 лет происходит консервация на химическом уровне достигнутого уровня интеллектуального развития мозга. Мозг, получивший знания и межпредметные связи, после 14 лет пользуется только тем, чему он научился до 14 лет. Да! После 14 лет будет происхо-

дить накопление дополнительных (мелких) сведений к уже имеющимся в памяти или заимствованные по аналогии из смежных областей. Но продвижение в способности развития системного анализа не будет (к тому, что было приобретено). Эта способность интеллектуального развития и человеческого интеллекта была выявлена европейской школой Германии и Франции.

Под этим углом зрения мы будем рассматривать генезис школьного образования в России. В России XIX века существовала система церковно-приходского образования. Из письменных источников об этой эпохе существует повесть «Очерки бурсы» Н.Г. Помяловского, ярко представляющая направленность педагогики этого периода. Бурса была ориентирована в основном на духовное воспитание и практически слабо ориентировалась на естественные предметы. Математическое образование отдавалось на откуп учителям, их знаниям и личному отношению к предмету. С этого момента в России начинается активное движение в совершенствовании образовании, хотя Господа Головлевы были всем довольны.

В середине XIX века российское образование не удовлетворяло иностранное население России (в основном немцев, шведов, французов). Выход из положения был найден естественным путем через частное образование. В начале это были частные уроки, которые в дальнейшем объединяются и принимают школьную организованную форму по образу немецкой императорской гимназии. В Санкт-Петербурге образуются частные DeutscheSchule с обучением на немецком языке. Швед Карл Май образует известную гимназию – «Школу на Васильевском». К концу XIX века гимназическое образование прочно входит в основных российских городах: Москве, Санкт-Петербурге, Казани, Томске, Ульяновске и др. Гимназическое преподавание строилось по университетскому принципу. Гимназисты — основной контингент поступающих в университеты. В эпоху становления гимназического образования (3-я четверть XIX века) преподавателями и организаторами учебных заведений были педагоги-иностранцы (например, в школе на Васильевском – швед К.Май).

Педагоги иностранного происхождения и соответственно носители европейских педагогических школ вносят в практику российских школ опыт и методологию преподавания, целью которых было приобретение знаний по фундаментальным основам предметов естественного направления.

В последующем педагогический корпус гимназий пополняется выпускниками университетов, совершенствующих методические основы обучения. К 1917 году гимназическое образование достигает высокого уровня эффективности обучения и усвоения знаний. Об этом можно судить по педагогическому опыту «школы на Васильевском», восстанавливаемом по сохранным материалам годовых отчетов школы по всем предметам и, главное, по восприятию учениками личности педагогов школы Мая. У нас нет методических документов по педагогике после 1917 года. Этому есть естественная причина. Революция отменила «буржуазный» строй в России и соответствующий ему существовавший образ «дворянского» общества. Гимназии тоже попали в разряд элементов буржуазного общества и официально были ликвидированы. Но по решению Вождя народов образование, сложившееся к 1917 году, было сохранено, и гимназии стали называться школами наряду с остальными учебными заведениями. Гимназия Мая стала называться вспомогательной школой №5 Василеостровского района. Историческое прошлое школы было вычеркнуто из истории, и оно становится достоянием только в 70-е годы благодаря усилиям акад. Д.С. Лихачева, бывшего ученика школы в 20-е годы. Учителя «прошлого» знали, как и чему учить, и это делали до 60-х годов, пока не пришло время новой советской педагогики. «Старая» педагогика учила Россию, но она не оставила следа в «литературе», так как она формально была отменена, и педагоги «старого» строя никогда не вспоминали о прошлом (и этого до 70-х годов никто не знал) и были довольны тем, что имели возможность быть учителями. До 60-х годов по умолчанию Россия обучалась знаниям по системе классического российского образования. Далее наступает третий этап.

Этап обучения «навыкам». Понятие «навыки» мы относим, естественно, к Макаренко и Ушинскому. Макаренко велик в том, что он сумел организовать беспризорников в управляемую и обучаемую массу. И, естественно, все началось с «навыков» работы с напильником, топором, стамеской. На этом этапе учитель мог показать «делай как я», постепенно усложняя навыки, которые в 70-е годы достигли 72-х «обязательных» при выпуске из школы. Знание таблицы умножения вошло в состав навыков и не более. А что не вошло в навыки — это формирование системного мышления и умения владеть знаниями системно. Это умение должно было формироваться в период наивысшей восприимчивости и образования межсистемных связей в мозгу на основе интенсивной мыслительной деятельности на постоянно усложняющемся учебном материале. При первоначальном изучении базовых основ геометрии, тригонометрии, алгебры, физики ставились системные задачи, начиная с геометрии с применением тригонометрии, алгебры и достигали апогея сложности в физике. На решении таких «системных» задач оттачивалось умение изобретать и находить решение и получать внутреннее удовольствие от личного изобретения. Последние 3 класса в основном были ориентированы на системные задачи по восходящей сложности. Высшей оценкой таких достижений была пометка в журнале рукой учителя «усвоил». Это означало, что можно переходить к более сложному уровню задач. Наши педагоги составляли последовательности нарастающих усложнений. Ученик должен был сам составить идею решения и разобрать теорию этого решения в конечных формулах. Я об этом пишу как ученик школы на Васильевском, с благодарностью вспоминаям то, как нас этому учили. После такой школьной подготовки вузовские курсы во многом были легкой прогулкой. И особенно, и это главное, этот опыт стал основой активной деятельности при вступлении в трудовую жизнь и деятельность, в которой необходимо анализировать и принимать обоснованные ответственные решения на уровне изобретения, создания и управления физическими процессами. Я в данном случае не имею в виду так называемых

«управленцев» и «менеджеров», не имеющих никакого отношения к реальным физическим процессам. Специалист, не овладевший системной подготовкой на школьном этапе, не в состоянии не только улучшить существующее количественно, но и понимать сущностного качественного улучшения уже не дано. Это подтверждает конкретная повседневная практика.

Отсутствие личного опыта учащегося в «школьное» время в решении фундаментальных системных задач оставляет учащегося неспособным к приложению системного мышления в реальной жизни. Я называю этот недостаток школьного образования «слабоумием» (браком образования).

Все специалисты науки и промышленности, прошедшие подготовку в ВУЗах в период становления научно-технического могущества страны в 1930-1960-е годы, были школьниками, прошедшими обучение в классической (гимназической) школе с подготовкой высокого уровня системного мышления. В этот период в СССР создана (за 2 десятилетия) научно-техническая база и экономика, противостоявшая Европе в Великой Отечественной войне, и создан задел для создания атомной промышленности и космонавтики.

С 70-80-х годов школа готовит и учит не системным знаниям, а навыкам. Школьники, проходящие высшее образование с базисом «навыков», могли достичь уровня познания на этом уровне навыков. Результат деятельности 90-х и далее годов подтверждает факт снижения и деградации интеллектуальной и научно-технической активности в науке и промышленности в последующие годы и в настоящем, которые не объясняются только экономическими условиями. Это можно объяснить только отказом от «школы знаний» в пользу «школы навыков».

Отход от школы знаний к школе навыков заложил, как я называю, переход к «браку» в образовании. Результатом этого «брака» является совершенно «плоское», «однобокое» мышление, которое уже не может быть исправлено никакими курсами, академиями управления, так как время формирования мысля-

щих людей упущено, и пока надолго, если не навсегда. Эта принципиальная особенность образования российской классической школы-гимназии занимает период от 3 четверти XIX в. до середины XX века, что и объясняет взлет научно-технических открытий в России и выход на позиции великой империи при СССР. Этот взлет можно характеризовать именами: Попов А.С. – радио, Зворыкин – телевидение, Сикорский – вертолеты, Жуковский – аэродинамика, крыло, подъемная сила, Циолковский – космонавтика, Менделеев – периодическая таблица, Рерихи – космическое сознание и многое другое. Однако фундаментальные начала, открытые россиянами, подчас более быстрыми темпами развивались на Западе. Сейчас Россия возвращается к этому стандарту. На перспективное инновационное предложение по опережающему развитию ответственный товарищ из Роскосмоса задает вопрос: «А это есть у Америки?». На ответ: «У Америки этого нет» - ответ однозначный: «Денег не дам!», не разбираясь в сущности предлагаемого. Переломить ход дальнейшего движения вниз можно, переломив ход деградации школьного образования, чтобы школа вернулась от «школы навыков» и ЕГЭ к школе знаний, блестяще реализованной в российской гимназии прошлого, в отличие от гимназий настоящего, не имеющих ничего общего с прошлой гимназией. Возвратить прошлое уже на современном уровне возможно, обратившись к постановке национальной задачи возвращения к школе знаний, с методологией преподавания в записках учеников того времени, например, в книге «Школа на Васильевском», и в обобщении воспоминаний учеников, учившихся в тех гимназиях. Это должна быть президентская программа.

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПЛАНЕТОХОДОВ

Воронцов В. А., д.т.н., руководитель Методологического Со-

вета - главный конструктор, Крайнов А. М., ведущий специалист, ФГУП «НПО имени С.А. Лавочкина», г.Химки Московской области

В статье рассматривается задача выбора проектного облика и проектных характеристик планетохода и некоторые проблемные вопросы, возникающие при этом процессе. Представляется метод, позволяющий выбрать проектный облик и проектные параметры планетохода в зависимости от его назначения по заданным критериям эффективности.

Основной задачей проектного синтеза является задача отыскания вектора проектных параметров, доставляющих максимум критериям эффективности. Решение задачи проектного синтеза сводится к определению основных проектных характеристик планетохода на основе моделирования процессов движения и работы всех основных его систем в различных режимах с последующей декомпозицией задачи системного проектирования. Процесс декомпозиции задачи системного проектирования представлен на рисунке 1.

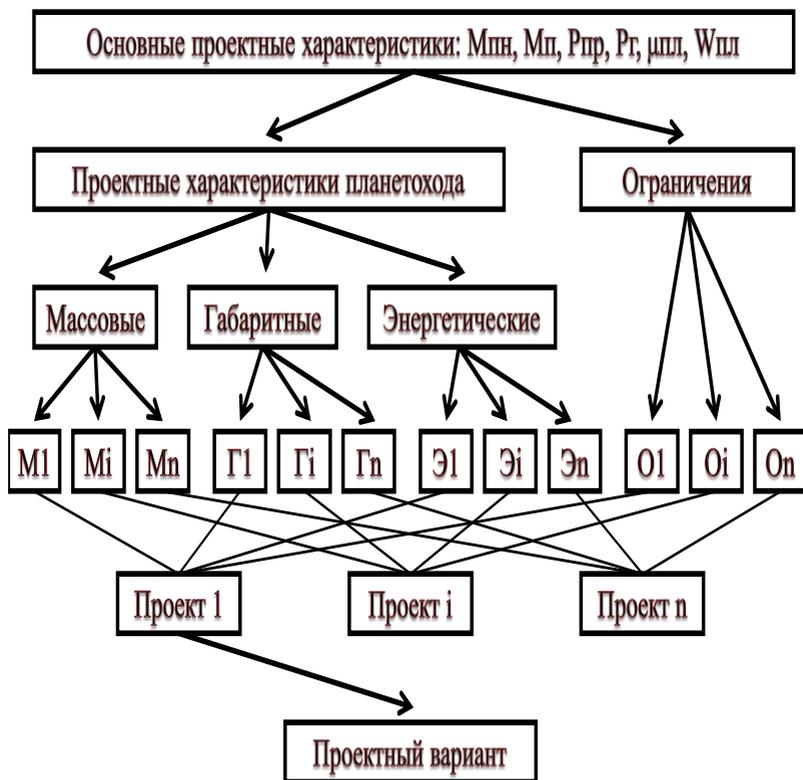


Рисунок 1. Декомпозиция задачи системного проектирования

Предлагается метод, позволяющий выбрать проектный облик и проектные параметры планетохода в зависимости от его назначения по заданным критериям эффективности. Алгоритм метода представлен на рисунке 2.

На первом этапе метода изучаются проекты и решения, связанные с задачей. В таблице 1 представлены некоторые из проектов планетоходов - от успешно выполнивших задачу до перспективных разработок. Выбираются технические решения для проектной проработки. Из выбранных технических решений формируется вектор возможных проектных обликов проектируемого

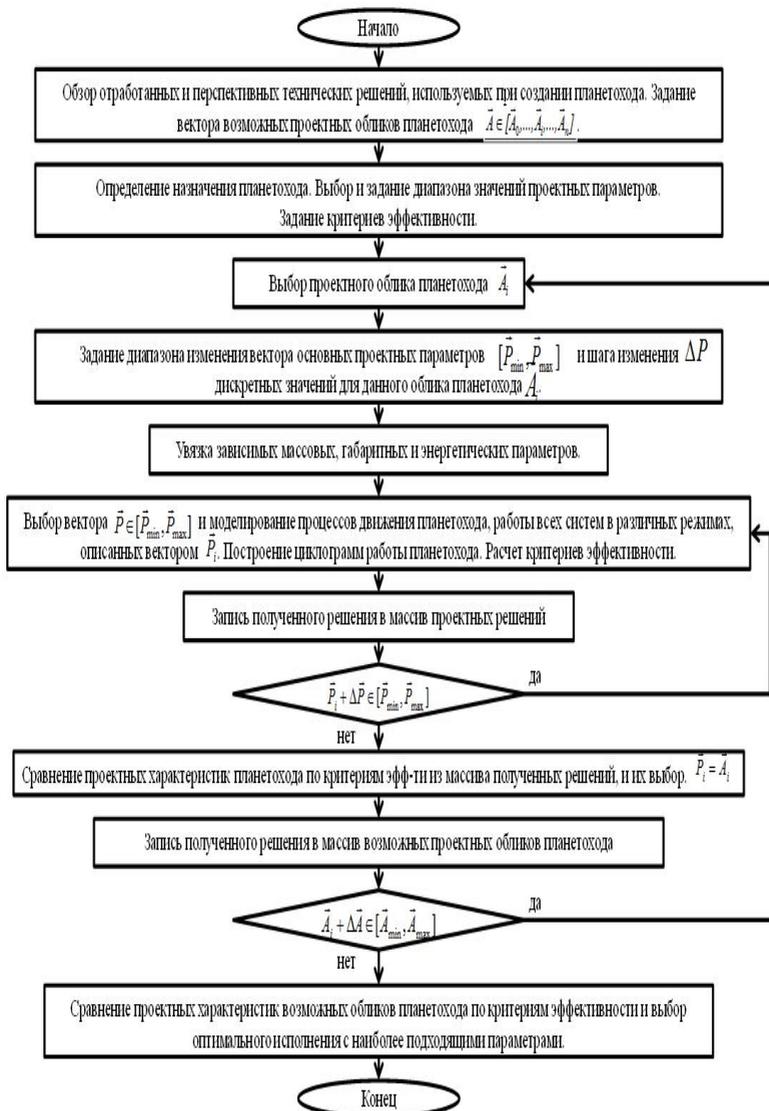


Рисунок 2. Алгоритм метода определения проектного обшива и проектных параметров

планетохода $\vec{A} \in [\vec{A}_0, \dots, \vec{A}_i, \dots, \vec{A}_n]$, каждый из обликов которого несет в себе свои достоинства и недостатки.

Согласно предложенному методу, на следующем этапе определяется назначение планетохода. Это требуется для исключения некоторых технических решений из вектора возможных проектных обликов \vec{A} на начальном этапе. Например, планетоходы по назначению можно условно поделить на исследовательские и транспортные, причем на данный момент исследовательские планетоходы являются автоматическими, в то время как транспортные - пилотируемые. Определение типа управления планетоходом существенно влияет на состав, параметры систем бортового комплекса управления (БКУ) и бортового радиокомплекса (БРК). По такому же принципу определяются параметры других систем планетохода в зависимости от характеристик на поверхности небесного тела (таблица 2).

По диапазону изменения температуры Δt определяются тип и состав системы обеспечения теплового режима (СОТР), на выбор ходовой части влияют ускорение свободного падения g и характеристика грунта $R_{\text{нес}}$. По параметру освещенности S и температуры t выбирают тип источника энергии. Характеристики атмосферы: $r_{\text{атм}}$, $U_{\text{пов}}$ влияют на конструктивные и компоновочные параметры планетохода.

Основные проектные параметры можно условно разделить на массовые (m_1, \dots, m_n), габаритные (l_1, \dots, l_n) и энергетические (e_1, \dots, e_n), из них формируется вектор основных проектных параметров

$\vec{P} = [m_1, \dots, m_n, l_1, \dots, l_n, e_1, \dots, e_n]$. Для каждого

проектного облика планетохода \vec{A}_i со своими типами систем, своей компоновкой, ходовой частью параметры разные. Но всех их можно оценить по критериям эффективности. Критерии эффективности, по которым возможна оптимизация:

масса M_{Σ} - min;

относительная масса полезной нагрузки $\mu_{\text{пн}}$ - max;

проходимость $Pr - \max$;
габаритность $G - \min$;
надежность $N - \max$;
энергоэффективность (дальность) $En - \max$;
стоимость $S - \min$.

Проходимость – важнейшее свойство планетохода. Конструкцию и принцип передвижения робота в наибольшей степени определяет тип ходовой части и тип ее движителя. По типу движителя можно выделить несколько групп подвижных аппаратов:

- на основе гусеничного движителя;
- на основе колесного движителя;
- на основе шагающего движителя;
- на основе прыгающего движителя;
- на основе комбинированного движителя.

В настоящее время все успешно выполнившие научную задачу планетоходы использовали колесный движитель, так как он имеет множество преимуществ. Но колесный движитель не сможет преодолеть любое препятствие. А то, что нельзя переехать – можно перешагнуть. Есть места, где и шагающий движитель не справится, в этом случае препятствие можно перепрыгнуть. Кроме того, прыгающий движитель имеет преимущество перед другими движителями в снижении затрат энергии на баллистическом участке траектории за счет отсутствия необходимости преодолевать неровности, рыхлость и сопротивление грунта. На рисунке 3 представлены некоторые из разработок с различными движителями не только планетоходов, но и перспективных мобильных роботов.



Рисунок 3. Разработки с различными типами движителей

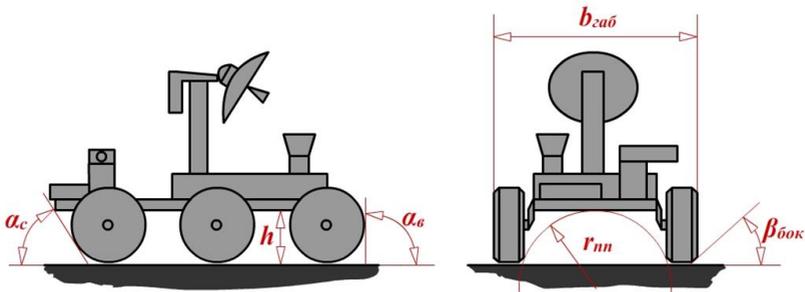


Рисунок 4. Параметры геометрической проходимости

На рисунке 4 представлены параметры геометрической проходимости планетохода с колесным движителем и требования, предъявляемые к ним:

- | | |
|----------------------|---------------------------------------|
| h | max – просвет; |
| α_b, α_c | max – углы въезда и съезда; |
| $b_{габ}$ | max – габаритная ширина; |
| $\beta_{бок}$ | max – угол боковой проходимости; |
| $r_{пр}$ | max – радиус продольной проходимости; |
| $r_{пп}$ | max – радиус поперечной проходимости. |

Кроме влияния ходовой части при формировании компоновки планетохода нужно учитывать следующие требования:

- требуется оптимизировать положение центра масс планетохода, которое с одной стороны влияет на характеристики проходимости и устойчивости аппарата, с другой - на центровку планетохода в составе КА;
- требуется расположить и обеспечить работоспособность приборов служебных систем (СС) и научной аппаратуры (НА). Так, при проектировании Луноходов 1 и 2 некоторые приборы помещались в герметичный контейнер, в котором обеспечивались заданные условия их эксплуатации (рисунок 5а);
- требуется обеспечить складываемость конструкции планетохода в транспортном положении (в составе КА) и разворачиваемость на поверхности небесного тела в рабочее положение, как, например, на аппаратах программы Аполлон (рисунок 5в, 5г);
- обеспечение требуемых параметров. Иногда для удовлетворения критериям эффективности требуется изменить параметры некоторых систем. Например, в проекте российского марсохода для увеличения проходимости несущую конструкцию разбили на модули (рисунок 5б).

Кроме обозначенных выше задач при создании планетоходов требуется решить множество проблемных вопросов, которые на сегодняшний день требуют дальнейшей проработки:

- обеспечение длительного функционирования всех систем аппарата в условиях:
- высоких температур ;
- давления;
- повышенной влажности;
- пыли;
- решение задач управления и связи с учетом запаздывания сигнала;
- автоматическое определение нештатной ситуации;
- задача автоматического ориентирования на местности;
- автоматическое определение рельефа поверхности;
- объезд непреодолимых участков местности;
- решение задачи трения в условиях вакуума;

- имитация внешних условий при наземной отработке механических систем аппарата.

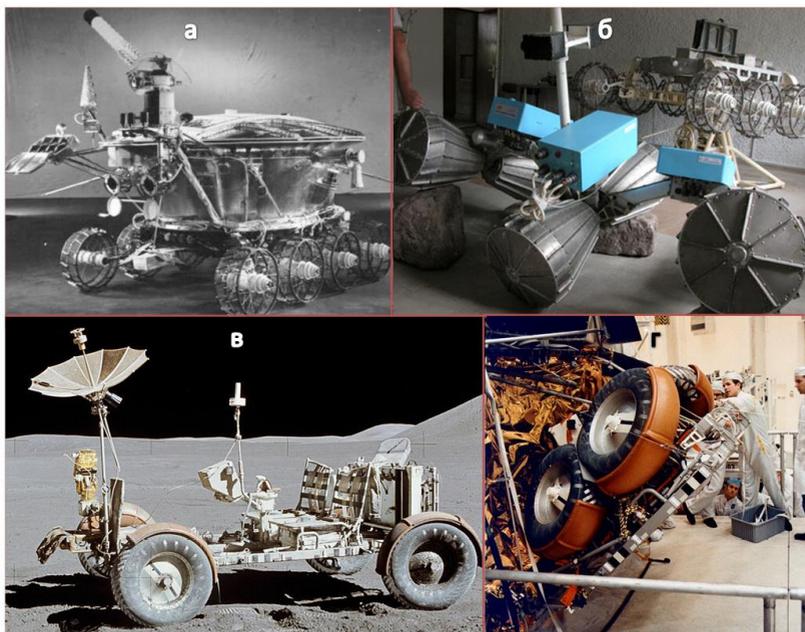


Рисунок 5. Планетоходы

Приложения:

Таблица 1 - Сравнительная таблица характеристик планетоходов

Таблица 2 - Внешние условия на поверхности небесных тел

Литература:

1. «Планетоходы». 2-е изд., перераб. и доп. А. Л. Кемжурджян, изд. «Машиностроение», 1993.

Таблица 1 - Сравнительная таблица характеристик планетоходов

Планетоход / программа (КА)	Двигатель / формула	Масса, кг общая / пол. груза	Габариты, м	Скорость двигателя, км/ч	Мощность, Вт	САС, мес	Управление	Тип	Год пуска	Разработчик
Луноход-1 / Луна 17	колёсный / 8 x 8	756 /	2,2 x 1,6 x 1,8	2	180	3	автоматич., дистанцион.	исслед.	1970	НПО им. С.А. Лавочкина / СССР
Луноход-2 / Луна 21	колёсный / 8 x 8	836 /	2,2 x 1,6 x 1,8	2	180	3	автоматич., дистанцион.	исслед.	1973	НПО им. С.А. Лавочкина / СССР
LRV Apollo 15-17	колёсный / 4 x 4	210 / 490	3,1 x 2,1 x 1,1	18	300	1	пилотир.	трансп.	1971-1972	Boeing / США
ПрОП-М	шагающий / 2 лапы	4,5 / -	0,3 x 0,2 x 0,1	0,001	10	3	автоматич., дистанцион.	исслед.	1971	ВНИИ ТрансМа ш / СССР
Sojourner	колёсный / 6 x 6	10,6 / 1,5	0,65 x 0,48 x 0,3	0,3	13	3	автоматич., дистанцион.	исслед.	1996	США
Spirit	колёсный / 6 x 6	185 / 30	1,6 x 1,8 x 1	0,5	300	9	автоматич., дистанцион.	исслед.	2003	США
Opportunity	колёсный / 6 x 6	185 / 30	1,6 x 1,8 x 1	0,5	300	9	автоматич., дистанцион.	исслед.	2003	США
Минировер КА "Луна-Ресурс"	колёсный / 4 x 4	15 / 2	0,7 x 0,6 x 0,4	0,1	40	3-6	автоматич., дистанцион.	исслед.	2014	Индия
ЭкзоМарс Rover	колёсный / 6 x 6	270 / 16	1,5 x 0,7 x 1,4	0,5	400	6	автоматич., дистанцион.	исслед.	2018	США
MSL (Curiosity)	колёсный / 6 x 6	930 / 80	3 x 2,1 x 2,7	0,9	100	12	автоматич., дистанцион.	исслед.	2011	США
Max-C Rover	колёсный / 6 x 6	65 / 10	нет данных	нет данных	нет данных	12	автоматич., дистанцион.	исслед.	2018	США
Small Pressurized Rover	колёсный / 12 x 6	3000 / 1000	4,5 x 3,5 x 3	10	нет данных	2 недели / 1000 км	пилотир.	трансп.	2020	США
ATHLETE	колесно-шагающий / 6 x 6	850 / 300	Ø 2,75 x 2 (макс.)	2	нет данных	нет данных	комбинир.	трансп.	2014	США

Таблица 2 - Внешние условия на поверхности небесных тел

Характеристики	Луна	Марс	Венера	Фобос
Температура (t), К	120÷405	153÷300	700÷800	233
Ускорение силы тяжести (g), м/с ²	1,62	3,72	8,87	0, 84÷1,9x10 ⁻³
Давление атмосферы (рагм), МПа	нет	0,5÷0,6	9,3	нет
Скорость ветра (Vпов), м/с	нет	40÷100	≤ 1	нет
Освещенность (S), люкс	136x10 ³	3x10 ³	0,4÷3x10 ³	3x10 ³
Несущая способность грунта (Pнес), КПа	7÷80	7÷100	7÷80	5÷80

КОСМИЧЕСКАЯ МАГИСТРАЛЬ ЦИВИЛИЗАЦИИ И ЦЕНТРЫ ЕЁ ФОРМИРОВАНИЯ

Петров В. И. – ведущий конструктор первых спутников и лунников, Лауреат Ленинской премии

Занятие космосом - не временное увлечение человечества, а неизбежная эволюция развития человеческого общества: это значит, что наступает такой момент, при котором основной производственной силой общества станет космонавтика.

Мы ведь тоже все с Вами «Космонавты» - члены громадного космического корабля, имя которому «Земля», несущаяся в просторах Вселенной вместе со своей галактикой по млечному пути и звездой средней величины Солнцем. Земля, так же как и все во Вселенной, имеет конечные размеры и конечные ресурсы, которые рано или поздно завершатся, и человеку для продолжения своего существования придется искать ресурсы вне Земли. Запасы традиционных источников энергии истощаются. Существует точка зрения, что запасов угля хватит на 270 лет, нефти - на 35-40 лет, газа - на 50 лет. В процессе социального и экономического развития человечество вовлекает в производство все большее и большее количество вещества и энергии Космоса, а в ближайшем будущем многократно это вовлечение увеличится. Так же как «огонь», которым научился владеть человек, также как паровой двигатель, а затем электричество и электроника вошли фундаментом в производительные силы общества, так и космонавтика должна превратиться в такой фундамент.

Артур Кларк - ученый, фантаст и философ - в свое время говорил, что человек никогда не будет испытывать дефицита в энергии и материалах, имея перед собой такой бездонный «кладезь» всего этого – Вселенную. Но тут есть одна трудность: хватит ли у человека ума воспользоваться этим богатством?

Сегодня мы переживаем естественный момент, сможем ли мы развить космонавтику до такого уровня, который превратил

бы её в эффективные производственные силы, обеспечив человечеству безбедное существование на многие сотни, тысячи, миллиарды лет.

Примечание.

Что такое космонавтика? Глушко В.П. в своей энциклопедии «Космонавтика» определил так: «Космонавтика - это полеты в космос, совокупность отраслей науки и техники, обеспечивающих освоение космического пространства и внезапных объектов для нужд человечества с использованием ракет и космических аппаратов».

В настоящее время в начале XXI века человек, получив в давние века созданную естественной эволюцией Землю в состоянии нормального процесса бесконечного развития и не разобравшись в этом процессе, не проявив необходимую волю в течение последних столетий, нарушил разумное развитие этого процесса и привёл Землю к серьёзному нарушению её экологии, особенно в последние 50-100 лет, что в ближайшие десятилетия может привести к катастрофе (обледенение или всемирный потоп).

Но самое главное и наиболее значительное для Земли и Человечества знать – когда Солнце из состояния желтой звезды перейдет в коричневого гиганта и Белого Карлика, что уничтожит жизнь на всех планетах Солнечной системы.

К сожалению, это не пессимистические измышления, а жесткая закономерность жизни Вселенной. Пока наше Солнце избегает эту участь, хотя некоторые желтые звезды нашей галактики перешли в Красного гиганта, но она его ждет обязательно. Через год, столетие, миллиард лет - все зависит от оставшегося горючего (водорода) на Солнце. В связи с этим перед человечеством уже сейчас стоят две жизненно важных проблемы: как уберечься от нагревания и остывания Солнца, главное и - самое трудное - как выжить при его умирании.

С другой стороны, рост народонаселения земли и естественное стремление его к комфортности превышает существующие энергетические ресурсы Земли, а увеличение их за счёт повышенной эксплуатации ТЭКов приведёт к еще большему выбросу

в атмосферу парниковых газов и приближению всеобщей катастрофы.

Таким образом, наше поколение поставлено перед глобальной проблемой: либо мы решим ее положительно (а для этого есть все возможности), либо бросим ею заниматься и оставим все как есть, что с моей точки зрения приведет к гибели современной земной цивилизации.

В связи с этим предлагается рассмотреть создание следующих космических систем:

- используя разработанные Циолковским и принятые мировой научной общественностью системы эфирных городов и дальнейшее их развитие американским профессором О'Нилом в виде громадных космических цилиндров, названных нами магистральными космическими центрами; предлагается рассмотреть магистральную космическую систему, состоящую из большого числа магистральных космических центров.

Каждый центр представляет собой законченную самообеспечивающую жилищно-производственную единицу, в которой осуществляется нормальная человеческая жизнь и работа, используя материалы и энергию Вселенной, аналогично нашей Земле.

В таком центре в перспективе диаметром до 7 км и длиной до 30 км может поселиться до 20 миллионов человек, проводящих систематические исследования и необходимые работы по выявлению основных процессов, происходящих в космосе, и организуя собственную жизнь, выращивая флору и фауну и поддерживая их в необходимом порядке.

Магистральные космические центры создаются в виде двух генеральных систем:

- первая система обеспечивает безопасность жизни людей, спасения человечества в период мировых кризисов на Земле (всемирный потоп, обледенение), а также, что особенно важно при изменении светимости Солнца, предполагает создание 350 таких центров, рассчитанных на население всего наличного состава людей Земного шара.

Магистральные центры распределяются между государствами по числу населения в данный момент.

Каждое государство отвечает за изготовление, поддержание в рабочем состоянии центров, оперативное заселение при приближении кризиса.

Магистральные центры этой системы располагаются на стационарной орбите. Доставка грузов и экипажа (населения) осуществляется лифтовой системой. Лифты распределяются между государствами с привязкой их стартовых станций, располагаемых на экваторе, о чём, естественно, должна быть международная конвенция.

Магистральные космические центры второй системы располагаются по магистрали, начиная с Луны, через звезду Проксима Центавра и дальше, осуществляя исследования тех процессов материи, которые нам ещё до конца не понятны.

Эта магистральная космическая система предназначена для обеспечения бесконечной жизни человечества во Вселенной и продолжение ее в других мирах и в перспективе также должна состоять из 350 центров.

Система магистральных космических центров – самостоятельное образование и может существовать бесконечно, используя неисчерпаемые ресурсы Вселенной, обеспечивая нормальную человеческую жизнь, направленную на всестороннее исследование и эффективное, по-хозяйски использование имеющихся во Вселенной громадных ресурсов.

Это образование может обеспечить человеку, имея возможность проникать в другие регионы Мира, найти подобное образование нашей Земле и освоить её, а также, используя энергетику Вселенной, создать более совершенные жилищно-производственные, исследовательские искусственные системы, подобные Солнечной, для дальнейшего исследования материи и используя её для собственной жизни.

Таким образом, единственный выход для земной цивилизации сегодня состоит в создании магистральной космической си-

стемы, состоящей из двух глобальных комплексов (систем), приспособленных для нормальной человеческой жизни, в которых обеспечивается поселение всех людей Земного шара при приближении угасанию Солнца, осуществляя перемещение Земной цивилизации в другие регионы мира.

Вторая магистральная космическая система, поселив в свои 350 центров население всего Земного шара, отправляется по магистралям мира, проведя свою жизнь также как и наш Земной шар во время Солнечного сияния по тем же дорогам, используя неограниченные ресурсы мира. Отличие заключается в том, что Земной шар получал энергию от Солнца, а магистральные центры в своем составе имеют термоядерный синтез Гелий 3 Дейтерий (так как Солнце к этому времени потухнет и энергию нужно добывать автономно, может быть, и коллективно, имея в виду 350 центров, в каждом из которых будет свое солнце; этот вопрос требует изучения, рассмотрения и решения).

Имея возможность управлять своим движением, целесообразно провести предварительные исследования траектории движения и сформулировать требования попадания этой траектории в зону эллипсоидальных и сфероидальных тонких холодных оболочек, в которых сосредоточены и энергетика, и информация мира.

Достигнув эллипсоидальных и сфероидальных тонких холодных оболочек на грани Вселенной или Мира, которые накопили громадную информацию и энергию за все время существования Мира и могут изменять скорость света, менять время, разрушать дряхлеющие звездные миры и вместо них создавать новые, войти в организацию «Высшего разума» и убедить его создать новую Солнечную систему в нашей Галактике за счет времени и энергии Мира. А нашему составу вернуться и продолжить дальнейшую жизнь в своих местах.

С целью фундаментального сохранения жизни Земной цивилизации во времени и пространстве естественно приступить к дальнейшей разработке этих центров с доведением их до рабочих чертежей, экспериментальных и штатных изделий.

И, естественно, приступить к разработке новой технологии создания этих центров, имея в виду их габариты, отличающиеся от изделий, в которых была использована вновь разработанная технология на первых этапах создания (РКТ). Необходимо привлечь институты технологического профиля (например, Московский авиационно-технологический институт и др.), т.е. начинать нужно, используя методы современной технологии, основанной на применении робототехники, цифровой электроники. Только так можно освободиться от трагических случайностей при современных пусках и обеспечить необходимый темп создания и отработку новых изделий.

А вообще нужен новый шестой технологический прорыв общественного производства аналогично пятому прорывному технологическому производству, завершившемуся созданием атомных энергетических установок и микроэлектронных систем; нужен прорыв во всех областях человеческого производства с целью создания:

- Индустрии на Луне.
- Создания термоядерного синтеза Гелий 3 Дейтерий.
- Создание двигательных систем в магистральных космических центрах, обеспечивающих перемещения их во всех регионах Мира, вплоть до тонких холодных оболочек.
- Создание отработки системы кругооборота вещества внутри магистрального центра.
- Создание систем, использующих бесконечные ресурсы (энергии и материалов) Мира (Вселенной и их регионов).

Создание материалов, обладающих высокими механическими характеристиками, в том числе материалов для лифтовых тросов, позволяющих создавать системы транспортировки грузов между орбитами, обеспечивая доставку грузов на Луну и с Луны на Землю.

На первом этапе эта система предназначена для всестороннего исследования Вселенной, чтобы досконально понять еще не

поняты до конца нами состояния материи: что такое вакуум, гравитация, магнитные поля и т.д., как зародилась жизнь.

В этой магистральной космической системе определены два генеральных магистральных космических центра: первый на Луне, второй - в районе планеты Плутон.

Первый генеральный центр обеспечивает создание центров в Солнечной системе от Венеры до Плутона и исследование всего комплекса проблем в Солнечной системе.

Второй генеральный центр обеспечивает создание центров до звезды Проксима Центавра и далее.

Создание МКС потребует больших средств и времени для окончательного или частичного решения проблемы безопасности человека.

Программа осуществления магистральных космических центров достойна развитому человеческому обществу и является программой максимум, решая которую Земная цивилизация гарантирует свою жизнь бесконечно в пространстве и времени.

В настоящее время, судя по тем отклонениям, которые происходят в климате нашей Земли, назрела проблема проведения экстренных специальных работ, оказывающих влияние на характер тепловых процессов в атмосфере Земного шара.

Необходима программа-минимум.

Поэтому, как безусловное решение проблемы надвигающейся катастрофы, реализовать предложения Циолковского о создании эфирных городов и выселения Человека за пределы Земли сегодня абсолютно очевидно. Но каким же образом решить эту проблему? Идея Циолковского гениальна, но она требовала и требует сегодня конкретной проектной конструкторской работы и создания, включая отработку. А кризис идет, и он не только очевиден, а неизбежен. И сегодня мы не успеем осуществить эту задачу, используя МКС. Это нужно успеть сделать до перехода желтой светимости в красную светимость Солнца, иначе жизнь Земной цивилизации будет обречена. Сейчас необ-

ходимо дополнительно развернуть, используя передышку, локальное воздействие на Земную атмосферу, используя имеющиеся средства работающего Солнца.

Поэтому магистральные космические центры, как будущее абсолютное решение человеческой цивилизации, необходимо прорабатывать; обратить особое внимание на разработку и создание специальных систем, обеспечивающих извлечение ресурсов из Вселенной для Земли, а также для этих центров, которые должны обеспечить исследование процессов во Вселенной. Однако магистральные космические центры - это программа - максимум.

Исследования, проведенные в последнее время Б.А. Соколовым, Г.А. Сизенцевым и другими, выявили три проблемы, решая которые можно компенсировать в какой-то степени развивающийся кризис:

- потепление климата Земли;
- недостаток электроэнергии;
- рост народонаселения Земного шара.

Для решения этих проблем предлагается создать следующие космические системы, подвергнув их всестороннему исследованию и экспериментальной проверке с положительным результатом:

- систему солнечных парусов, размещенных в либрационной точке Солнце-Земля, расположенной на расстоянии 2,5 млн. км от Земли, через которую проходит поток Солнечной энергии на землю, движение этих парусов в этой точке меняет энергию, передаваемую Солнцем Земле. Диаметр солнечного паруса составляет 1690 км. Масса такой системы составляет 58 млн. тонн. Эта система позволит изменять тепловые процессы, происходящие на Земле, и регулировать ее климат, предотвращая надвигающийся естественный кризис, исключая, в какой-то степени, нарушение естественных процессов, произведенных человеком;

- систему орбитальных электростанций тераваттного уровня, обеспечивающего Землю необходимой энергией (масса таких

станций составляет около 38 млн. тонн), вместо существующих сейчас ТЭКов, засоряющих атмосферу парниковыми газами;

- магистральных космических центров первой модели в виде громадных цилиндров, в которых возможно поселять до 10000 чел., снабженных энергетикой термоядерного синтеза гелий 3+дейтерий и ракетным двигателем на этой же энергетике. Масса такого центра около 127000 тонн, ориентировочный размер диаметра цилиндра 400 м, длина 1000 м. Максимальный размер четвертой модели такого цилиндра, предложенный О'Нейли, составляет в диаметре 7 км, длина 30 км, в котором возможно разместить около 20 млн. человек.

Системы солнечных парусов и орбитальных электростанций решают проблему сохранения жизни нашей Земли, пока живет наше Солнце.

Эти решения проблем обеспечиваются созданием гигантских сооружений космического характера, а именно:

Массы и габариты этих сооружений достаточно велики (миллионы тонн и нескольких километров) и мы понимаем, что создание этих сооружений наиболее оптимально на Луне, лучшего места в ближайших областях Вселенной человеку не найти.

Каждая из этих систем решается человеческой цивилизацией, создавая совершенно конкретные изделия, конструкции и технологии их изготовления. Изготовление их элементов и узлов осуществляется в Лунной индустрии с последующей передачей катапультной в 5 либрационную точку. Окончательная сборка космических электростанций систем регулирования тепловых процессов на Земле и магистральных космических центров осуществляется в 5-ой либрационной точке Луна-Земля.

Поэтому сегодня для обеспечения продолжения жизни человеческой цивилизации нужно срочно создавать на Луне широко-масштабную индустрию.

Схему эфирного города Циолковский предложил в начале XX века в виде громадного цилиндра диаметром 80-100 метров и

длиной 150-200 метров. В этом сооружении были предусмотрены все необходимые для жизни и работы человека системы, использующие энергию солнца и материалы солнечной системы.

В 1974 году профессор Принстонского университета О`Нил, продолжая идеи Циолковского, изложил вариант цилиндрического эфирного города длиной 1 км и радиусом 100 м, рассчитанного на 10000 человек, как первый экземпляр, предназначенный для отработки и проверки основных принципов, положенных в основу создания гигантских жилых сооружений космических городов с населением 20 миллионов человек с размерами диаметра 6 -7 км и длиной 30 – 40 км; каждый последующий цилиндр от первого экземпляра отличается десятикратной площадью поверхности. Оба варианта вращаются вокруг своей оси для создания искусственной тяжести, масса первого экземпляра составила около 127000 тонн, изготовление его узлов возможно на Луне с последующей сборкой в 5-й точке либрации.

Надо не ждать, нужно начинать работать, основные параметры были сформулированы еще нашими предками, а нам нужно сегодня приступить к разработке проектных документов. Нужно подготовить состав - кооперацию, облик- функционирование, взяв за основу проработки прошлого века и приложить свои знания, определить основные характеристики, необходимые для создания производства центров на Луне. Нужно провести проработки основных характеристик магистральных центров и представить их для разработки конкретного производства на Луне. Такие проработки, хотя бы для начала, пока не сделаны.

Такие же разработки необходимо провести и по космическим солнечным электростанциям и барражирующим астрорегуляторам из книги РКК «Энергия» « Луна и технология освоения солнечной системы».

Сегодня, хотя бы предварительно, подготовить облик и основные характеристики:

- космической солнечной электростанции;
- барражирующего астрорегулятора;
- магистрального космического центра.

Эти материалы применить для предварительной разработки специализированных производств на Луне с разработкой современной технологии изготовления таких сооружений, вначале проведя в Земных условиях и, главное, в условиях космоса, понимая, что ближайшее будущее- это подавляющее создание космических сооружений в космосе как основы дальнейшего развития человеческого общества.

Параллельно разработке Лунных специализированных производств разработать строительно-монтажный комплекс, входящий в состав первой лунной базы и предназначенный для создания лунной индустрии.

Первый магистральный космический центр располагается на Луне, он представляет собой стендовый комплекс для управления и проверки работы остальных центров. Комплексный центр специализированных заводов, предназначенных для создания гигантских космических сооружений, в нашем понятии на сегодня состоит из:

- космических солнечных электростанций для снабжения Земли электроэнергией;
- космических сооружений, обеспечивающих регулирования климата на Земле и тепловых процессов в приземной атмосфере;
- магистральных космических центров, располагаемых во многих точках Вселенной, в которых наиболее эффективно их использование для исследования.

Стартовых сооружений для выполнения полетов человека во все уголки солнечной системы и к ближайшим звездным мирам.

Естественно, в упомянутые комплексы на Луне входит полномасштабная инфраструктура, обеспечивающая самодостаточную производственную единицу, в которой осуществляется нормальная человеческая жизнь, использующая материалы и энергию Вселенной так же как и наша Земля.

Создание всех этих космических систем, безусловно, гарантирует бесконечное процветание человеческой цивилизации, спасая ее от всех катастроф на Земле и в космосе, удовлетворяя все нужды человека на Земле и в космосе и, естественно, обязывает

всех людей Земли сегодня сосредоточить все для своевременного осуществления этой важнейшей для человека Работы.

Положив в основу предварительные облики трех проектов, обеспечивающих безопасность существования Человеческой цивилизации сегодня и бесконечную жизнь ее во времени и пространстве, провести разработку проекта специализированных производств на Луне, использующих в основном материалы Луны, окололунного пространства. Целесообразно разработанные элементы лунной индустрии изготовить в макет виде и создать в земных условиях для проверки отработки, доработки доставки на Луну.

Таким образом, для предотвращения экологических кризисов и конфликтов, а также спасения человеческой цивилизации при изменении светимости Солнца, человечеству необходимо создать следующие системы, разработав предварительно инженерные записки и необходимые ТЗ:

По программе «минимум»:

- барражирующие антенны в либрационной точке Земля-Солнце;

- космические Солнечные электростанции;

- магистральные космические центры первой модели

По программе «максимум»:

- магистральные космические центры для второй системы.

Специализированные производства на Луне как основа Лунной индустрии.

Учитывая, что кризис может произойти в ближайшие десятилетия, приступить к разработке инженерной записки на названные системы немедленно.

Главная цель Человечества сегодня и в дальнейшем - это строительство на Луне широкомасштабной индустрии. Цель, достойная развивающегося человеческого общества. И главная задача состоит в предоставлении человеческой цивилизации совместной работы людей всего Земного шара, бесконечное развитие во времени и пространстве (Вахниченко часто говорил о том, что нужно готовить доклад в ООН), естественно и разумно войдя

в процесс Вселенского развития Мира, конкретно реализуя завещания Циолковского, создавая и обеспечивая деятельность Магистральных космических центров и первоначальных гигантских сооружений:

- космических солнечных электростанций;
- барражирующих астрорегулирующих систем тепловых процессов на Земле;
- первых экземпляров Магистральных космических центров.

Естественно, такая гигантская задача требует немедленного (до наступающих экологических кризисов):

- выпуска соответствующей технической документации;
- сооружения действующих макетов завода, солнечных космических электростанций, барражирующих астрокорреторов, первого экземпляра Магистрального космического центра, всесторонней отработки, проверки и изготовления и экспериментальной отработки.

Эти системы, обладающие громадными габаритами и массами в десятки миллионов тонн и располагаемые для работы в районе Луны, могут быть созданы только на Луне в полномасштабной индустрии с металлургическими, заготовительными, строительно-добывающими, механическими, сборочно-монтажными, энергетическими, транспортными комплексами.

Для эксплуатации лунной индустрии в создании упомянутых систем и сооружений индустрия должна иметь в своем составе обычные средства, применяемые для инфраструктуры каждого завода, индустрии на земле.

Из специальных систем в составе индустрии должны быть предусмотрены:

- многоразовая ракетно-транспортная система, обеспечивающая доставку необходимых материалов в места завершающей сборки и испытаний рассматриваемых здесь систем;
- транспортную связь с Землей;
- доставку гелия 3 от планет Урана и Сатурна.

Для такой системы разрабатываются лунные ракетные системы, использующие лунное топливо, в основном металлическое, и создание таких систем производится независимо от Земли на всем Лунном.

- Электромагнитные катапульты для доставки посылок с Луны к местам сооружения запланированных систем.

Естественно, что главной целью является создание Лунной индустрии для изготовления космических систем, предназначенных для спасения человечества и продления его жизни бесконечно.

Как говорил Б. Е. Черток в одном из своих последних выступлений, «мы должны втянуться в те работы, которые гигантскими темпами сейчас делают американцы и китайцы по Луне, ни в коем случае не имеем права забросить Лунные проблемы, мы должны найти силы и возможности проектировать нашу российскую Лунную базу».

Концепция Лунной базы представлена в нашей книге «Луна. Технология освоения Солнечной системы» тремя этапами.

Таким образом, человек должен использовать Луну для:

во-первых, создания Лунной индустрии, обеспечивающей решение энергетических проблем Земли, создавая на Луне и в околоземном пространстве орбитальные солнечные электростанции для передачи на Землю лазерным лучам электрической энергии, обеспечивающей создание системы регулирования тепловых процессов на Земле, обеспечивающих создание магистральных космических центров для вывода Земной цивилизации в другие регионы мира перед переходом нашего Солнца в режим Красного Гиганта;

во-вторых, на Луне должна быть создана система тщательного слежения за Вселенной, предупреждающая появление космических объектов, угрожающих Земле, а также зондирование земной поверхности для принятия политических решений и, наконец, полигон экспериментальных исследований.

Поэтому впереди всех проблем, которые сегодня имеют место, надо бросить все силы на создание научно - промышленного центра на Луне.

Сегодня концепция Лунной базы, сформированная в книге «Луна. Технология освоения Солнечной системы», представлена тремя этапами.

Первый этап представлен:

- командно-жилым, научно-исследовательским и складским модулями;
- пилотируемыми транспортно-грузовыми рабочими луноходами;
- площадкой для посадки и взлёта взлётно-посадочного и посадочного комплексов и соответствующего комплекса;
- ядерной энергоустановки (ЯЭУ).

Эти элементы позволяют организовать жизнедеятельность и работу экипажа лунной базы, обеспечить грузопоток, провести научные исследования.

Масса базы первого этапа минимальной конфигурации составляет до 60 т, масса каждого модуля до 10 т.

Диаметр цилиндрических модулей до 2,9 м, длина их - до 10 м.

Экипаж – 3 человека, длительность одной экспедиции до 6 месяцев. Ресурс – 15 лет.

Электрическая мощность ЯЭУ – 100-150 кВт.

Мощность солнечных батарей – 12 кВт, установленных до поставки и введения в строй ЯЭУ.

Объём гермоотсеков базы до 120 м³.

Второй этап представлен долговременной Лунной базой, которая фактически будет развитием базы первого этапа, и в своём составе будет иметь:

- до 12 обитаемых модулей различной специализации в противорадиационном укрытии из Лунного реголита;
- пилотируемые транспортно-грузовые и рабочие луноходы;
- Солнечную энергоустановку, используемую при выходе из строя атомной, и до её включения;

- космодром для обслуживания пилотируемых взлётно-посадочных и грузовых посадочных комплексов;
- комплекс хранения криогенных кислорода и водорода;
- станцию космической связи;
- научное оборудование (телескопы, опытные лабораторные установки);
- транспортные пути движения пилотируемых и транспортных луноходов между объектами базы;
- энергетические и информационные коммуникации между объектами базы;
- зону утилизации отходов;
- зону добычи полезных ископаемых;
- агрегаты добычи полезных ископаемых;
- завод по переработке полезных ископаемых;
- дополнительный парк транспортных луноходов для обеспечения транспортировки выработанной продукции.

Суммарная масса модулей до 120 т, масса одного модуля до 10 т, диаметр гермокорпуса до 2,9 м.

Суммарный объём базы до 350м³, количество модулей до 12 шт., экипаж до 20 человек.

Третий и последующий этапы предполагают создание развитой жилой, научной и промышленной инфраструктуры на поверхности Луны в виде лунного поселения численностью до 200 человек с размещением на поверхности кратера или в лавовой трубке.

Структура базы состоит из зон, распределённых по функциональным признакам и разнесённых между собой на расстоянии 3-5 км.

Все зоны соединены между собой внутрибазовыми транспортными магистралями, выполненными в виде канатных или монорельсовых дорог.

Основными объектами базы-поселения будут следующие:

- жилая зона;
- космодром;

- промышленная зона, включающая перерабатывающую, сборочно-монтажную отрасль;
- энергетическая зона;
- зона добычи;
- транспортная магистраль, сервисные станции;
- электромагнитные ускорители для выведения грузов с поверхности Луны.

Жилая зона также включает оранжерею, птицеферму, научный комплекс с лабораторными модулями и оборудованием. В этой зоне находятся также станции кольцевой магистрали.

В состав космодрома также входят ЦУП, техническая позиция с заводом для сборки, проверки, ремонта кораблей и носителей и т.д.

Производственная зона включает собственно производство и объекты, обеспечивающие производство.

Первый завод предназначен для переработки сырья и твёрдых продуктов: кислорода, воды, метана, водорода, гелия³, кремния, металлов (железа, алюминия, титана), цемента, стекла, керамики, композитных материалов, элементов солнечных батарей, элементов электроники, электрических проводов, чистых и редких на Земле веществ, медикаментов.

Второй завод включает перерабатывающую и сборочно-монтажную отрасль.

Разработка материалов по Лунной базе (ИЗ, ТП, ЭП) должны предусматривать необходимые средства для создания Лунной индустрии в полном масштабе, а для этого необходимо, по крайней мере, разработать инженерные записки на упомянутые здесь системы. Эти материалы должны лечь в основу технического задания на Лунную индустрию.

Наше представление о Вселенной свидетельствует, что, кроме 4% массы Вселенной, остальные 96% мы не знаем. Конечно, пора понять эти 96% и конкретно использовать в наших работах во Вселенной и на Луне. Для этого совершенно необходимо разработать метод использования неизвестной пока материи и энергетических ресурсов Вселенной.

Итак, без Лунной индустрии человечество не сможет обеспечить жизнь на Земле, так как экологический кризис на нашей планете продолжается и может в любое время привести к катастрофе, лишив человечество будущего.

На основе технического задания на индустрию подготовить техническое задание на Лунную базу, основная задача которой – создать лунную индустрию.

Параллельно подготовить техническое задание на Лунную индустрию в наземном варианте.

Таким образом, для спасения человечества и продления его жизни сегодня незамедлительно необходимо создать, согласовать и утвердить технические задания на следующие системы:

- Космические сооружения, обеспечивающие регулирование климата на Земле.
- Орбитальную Солнечную электростанцию.
- Магистральный космический центр.
- Индустрию, способную изготовить эти космические системы.
- Лунную базу с задачей создания лунной индустрии в составе элементов базы первого, второго и третьего этапов как первоосновы Лунной индустрии.

В процессе выпуска технического задания на Лунную индустрию параллельно подготовить техническое задание на лунную базу в наземном варианте как первоосновы Лунной индустрии.

Работы по наземной лунной базе готовить в двух вариантах: первый- отработка компоновки всех модулей, использующих габаритно-весовые макеты всех приборов и систем;

второй - отработка функционирования всех систем, использующих штатные приборы и кабели. Эта комплексная отработка должна провести проверку работоспособности всех систем в условиях Земли. Может быть, для некоторых систем имитировать Лунные условия.

Такая проверка должна помочь работе систем в условиях Луны.

Незамедлительное создание и ввод в эксплуатацию обозначенных здесь систем и комплексов объясняется возможностью в ближайшие десятилетия, если не применять указанных мер, получить ледниковый период или всемирный потоп.

Стремительное создание глобальных систем в кратчайшие сроки уже имело место в мире в период Великой Отечественной войны, когда США в течение десяти лет создали и испытали атомную бомбу.

Сегодня мир находится также в опасном состоянии, которое и должно привести в движение необходимые ресурсы.

Подводя итог, принимаем категорическое решение, что для спасения Земной цивилизации должен быть создан магистральный космический комплекс первой и второй системы, состоящий из 350 магистральных центров каждый.

В промежутке до появления Красного Гиганта возможно создание магистрального климатического комплекса, смягчающего фундаментальные Земные кризисы, пока ещё Солнце сможет обеспечивать Землю энергией.

Создание магистрального космического центра есть существо шестого прорывного технологического этапа производства, призванного вновь осуществить божественную миссию, обеспечив сохранение Земной цивилизации бесконечно во времени и пространстве.

В составе последнего прорывного технологического производства, обеспечивающего дальнейшую жизнь человечеству, человек должен сосредоточить все свои знания, умения, опыт, ресурсы и с ещё большей энергетической отдачей, чем во время пятого этапа, создать следующие жизненно важные системы:

- Магистральный космический комплекс, состоящий из 2 систем, вмещающих каждая по 350 центров.
- Термоядерный синтез Гелий 3 Дейтерий.
- Создание широкомасштабной индустрии на Луне.

Исследовать, разработать и создать специальные системы конкретного извлечения из Вселенной необходимых ресурсов, позволяющих человеку для спасения Земной цивилизации и

дальнейшего процветания одного из существенных развитий – материи – человека.

В промежутке до появления Красного Гиганта создать системы барражирующих антенн в либрационной точке Земля - Солнце, орбитальных электростанций, обеспечивающих необходимые климатические условия на Земле при создании систем абсолютного спасения Человека до появления Красного Гиганта.

Таким образом, сегодня срочно необходимо разработать, согласовать и утвердить следующие инженерные записки:

- На магистральный космический центр;
- На барражирующие антенны;
- На космическую электростанцию;
- На комплекс климатического обеспечения на Земле - пока еще существует энергия Солнца;
- На широкомасштабную индустрию на Луне;
- На лифтовые системы с наземными лифтовыми системами на экваторе, принадлежавшими соответствующим странам;
- На систему спасения человеческой Земной цивилизации с подготовкой технического задания на весь комплекс работ.

Приложение

Вся история развития человечества связана с внедрением более высоких прорывных технологий.

Около миллиона лет тому назад, когда человек впервые развел костер для обогрева и приготовления пищи, начался первый этап технологического развития общества, направленный на создание примитивных орудий для добывания пищи и изготовления одежды. Для достижения второго этапа, когда человек приступил к использованию природных ресурсов (реки, ветер, огонь), потребовалось более сотни тысяч лет. Этап завершился открытием законов превращения тепловой энергии в механическую. Это - паровой двигатель, металлорежущие станки, текстильные машины.

Потребовалось ещё около сотни лет для перехода к четвертому этапу, когда появилось электричество, двигатели внутреннего сгорания, когда началось интенсивное развитие технологии во всех областях человеческой деятельности.

А через 50 лет наступил пятый этап - век атомной энергетики, микроэлектроники и информатики, автоматизации производственных процессов. Этот этап продолжается и сейчас.

От этапа к этапу человек постоянно совершенствовал свои знания, создавая новые технологические процессы и внедряя их в производство жизненно важных продуктов.

Технологическое развитие нашей цивилизации продолжается.

Впереди ещё бесконечное количество разных этапов.

Загадок много - возможность существования других форм жизни, искусственный интеллект, нанотехнология, природа, гравитация и другие неизученные энергетические и информационные поля скоростей передвижения.

Основными проблемами современного этапа развития мирового сообщества являются:

- Глобальный дефицит энергии и источника сырьевых ресурсов (энергетический кризис);
- Сокращение пахотных земель, уменьшение плодородия почвы - дефицит продолжается (продовольственный кризис);
- Катастрофическое состояние окружающей среды (экологический кризис);
- Растущая амортизация мировой финансовой системы;
- Потеря перспективы социального развития общества.

Эти проблемы внутриземного характера могут быть эффективно решены необходимой организацией работы цивилизации по использованию достижений технологий прошлых этапов.

Спасение человеческой цивилизации от взрывных действий прежние достижения технологических прорывов не смогут обеспечить, и цивилизация будет обречена на верную гибель, а законы Вселенной не только очевидны, но неизбежны. Поэтому

незамедлительно на базе достижений прежних этапов нужен новый шестой технологический прорыв.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И СПОСОБЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ «ВЕНЕРИАНСКОГО АТМОСФЕРНОГО ЗОНДА»

*Любезный Б. В., инженер, Родионов А. В., техник, Чалов С.А.,
техник, Орлушин С.Г., техник, ФГУП «НПО им. С.А.Лавочкина»,
г. Химки Московской области*

Исследования атмосферы планеты Венера, проводимые в 1985г. аэростатными зондами КА «Вега», позволили получить информацию о глобальной циркуляции атмосферы, а также её составе, процессах и явлениях, происходящих в ней. В настоящее время учёными проявлена заинтересованность в более глубоких исследованиях Венеры и сформирован комплекс научных задач, которые планируется реализовать в миссии проекта «Венера-Д». Для решения поставленных задач необходимо длительное исследование атмосферы планеты с использованием современных методов и научной аппаратуры.

В качестве технического средства для проведения длительных исследований атмосферы целесообразно использовать атмосферный зонд «Ветролёт». Срок активного существования «Ветролёта» должен составлять не менее 7 суток. Естественными условиями, необходимыми для дрейфа «Ветролёта», являются: сила и градиент ветра, меняющиеся по высоте, что обеспечивает возможность проведения столь длительных исследований.

«Ветролет» дрейфует в атмосфере Венеры за счет использования аэродинамического устройства, представляет собой автономную систему десантного аппарата (ДА) и состоит из:

- системы ввода, обеспечивающей крепление элементов зонда к ДА, разделение и сброс элементов конструкции, ввод парашютов в соответствии со схемой ввода зонда;
- системы дрейфа, обеспечивающей плавание зонда, создание аэродинамического качества, проведение научных измерений в атмосфере и передачи телеметрической информации на Землю.

На этапе парашютного спуска осуществляется ввод в действие парашюта-крыла ветролета. После ввода зонда в действие крыло затягивается ветровым потоком W_1 , а приборный отсек, снабженный дополнительным тормозным парашютом, - ветровым потоком со скоростью W_2 $|W_1 > W_2|$. В результате действия на зонд аэродинамических сил он движется со скоростью $|W_2 < V < W_1|$, а скорость набегающего на крыло

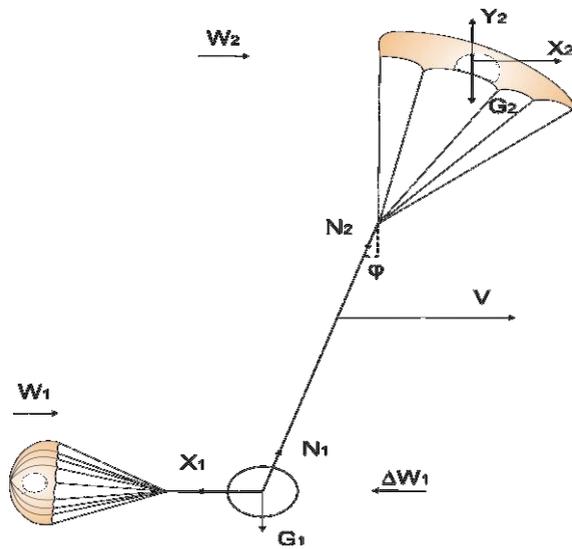


Рисунок 1.

потока будет равна $W_1 - V$. Предполагаемое время функционирования можно будет оценить при проведении экспериментальной отработки.

Дрейфующий зонд имеет следующие основные характеристики:

- время активного существования ~ 1 месяц,
- масса научной аппаратуры ~ 20 кг,
- высота полета 40-50км.

На рисунке 1 представлена схема ввода в действие и функционирования дрейфующего зонда - «ветролета».

Схема спуска в атмосфере планеты и ввода в действие планирующего зонда идентична схеме, реализованной при вводе в действие аэростатных зондов проекта «Вега».

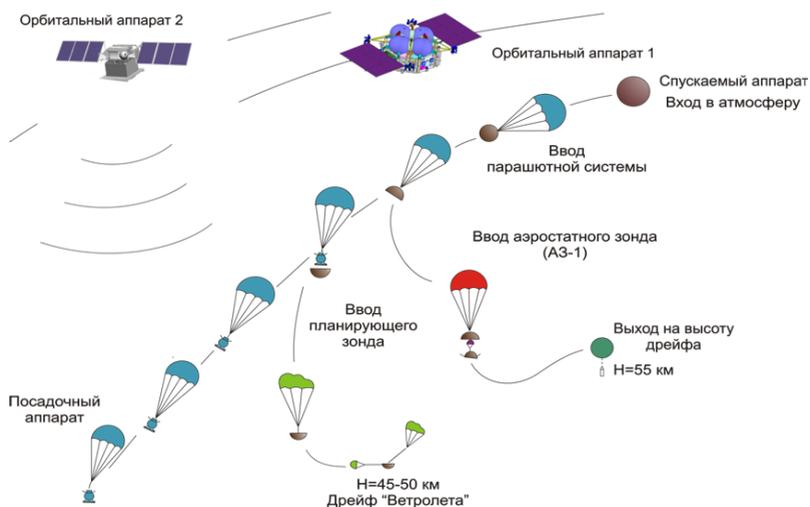


Рисунок 2.

На рисунке 2 представлена схема эксперимента «Венера-Д».

После входа десантного аппарата в атмосферу планеты по достижении заданных условий торможения вводят систему блока научной аппаратуры и аэродинамической поверхности. Условия ввода могут быть определены в зависимости от научных

задач эксперимента, например, для проведения исследований на верхней границе облачного слоя планеты Венера, на высоте $H = 65$ км. Исходя из принципа функционирования системы, желательно, чтобы ввод ее в действие был осуществлен в области максимальных атмосферных градиентных течений, которые, по данным проведенных исследований атмосферы рассматриваемой планеты, имеют место, например, на высотах $H = 40 \div 50$ км. При этом, для обеспечения надежного функционирования систем должны быть также учтены ограничения, накладываемые внешними условиями, такими как высокая температура и давление окружающей среды, конденсация серной кислоты на элементах системы и т. п. Отделение блока научной аппаратуры и аэродинамической поверхности от спускаемого аппарата осуществляются последовательно, причем перед отделением уменьшается расстояние между ними до минимально возможного значения, которое определяется границей взаимной аэродинамической интерференции аэродинамической поверхности и блока научной аппаратуры. Это позволяет провести отделение системы от ДА с минимальными возмущениями после отделения и повышает надежность функционирования.

Для разнесения блока научной аппаратуры и аэродинамической поверхности уменьшается усилие между ними до минимального значения, при котором аэродинамическая поверхность выполняет свои функции несущей системы. При разнесении блока аппаратуры и аэродинамической поверхности необходимо контролировать длину связи между ними и, по достижении заданных условий движения, осуществлять вытормаживание вертикальной скорости движения блока научной аппаратуры с помощью дополнительного тормозного устройства, после чего его необходимо перевести в горизонтальное положение. После этого система осуществляет дрейф в заданных слоях атмосферы и проводятся научные измерения.

Для изменения уровня плавания либо восстановления требуемого уровня при отклонении от него в силу изменения внешних условий регулируется величина подъемной силы путем изменения расстояния между блоком научной аппаратуры и аэродинамической поверхностью или посредством изменения величины тормозной силы, действующей на блок научной аппаратуры. Увеличение тормозных свойств блока научной аппаратуры может быть достигнуто путем раскручивания дополнительного тормозного устройства набегающим потоком. (Раскручивание тормозного устройства, кроме того, может обеспечить питание блока научной аппаратуры за счет преобразования механической энергии вращения в электрическую).

Длительное плавание системы блока научной аппаратуры и аэродинамической поверхности с использованием естественной циркуляции атмосферы, возможность управления состоянием системы, отсутствие каких-либо потерь рабочего тела или резкого влияния изменения внешних условий (как переход с ночной стороны планеты на дневную), другие, описанные выше преимущества, позволят получить новую информацию о планете, увеличить объем информации и обеспечить высокую надежность функционирования.

По мере разматывания троса на зонд все больше начинает влиять ветровой градиент, приводящий к появлению горизонтальных составляющих скорости и на ПВ, и на гондолу. Это вызывает увеличение подъемной силы на ПВ в связи приближением углового потока к оптимальному, а также горизонтализацию тормозного парашюта, т.е. выход зонда на расчетный режим.

Зонд функционирует и на дневной стороне планеты, в то время как аэростат начинает перегреваться и прекращает существование. При этом зонд имеет практически неограниченную длительность существования, что дает возможность получить подробную информацию о различных районах планеты за один полет. Полученная при этом научная

информация будет качественно новой и получить такую информацию с помощью кратковременных данных от нескольких полетов аэростатов невозможно.

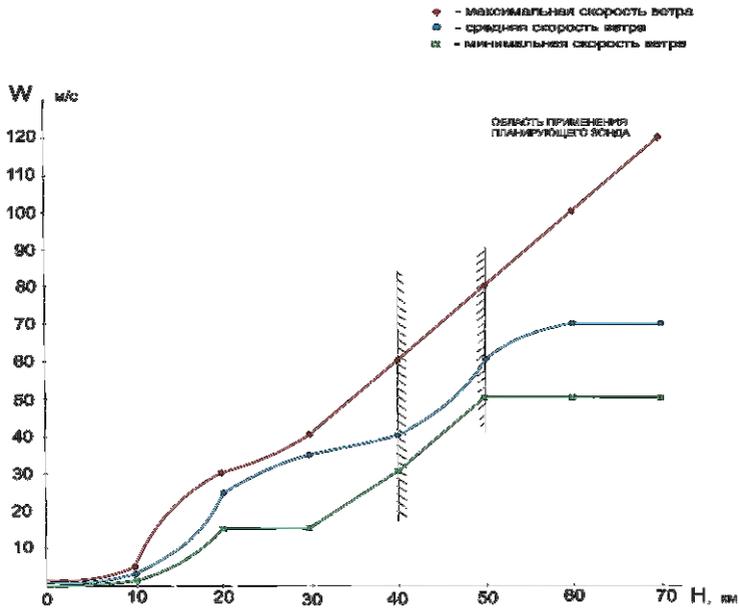


Рисунок 3.

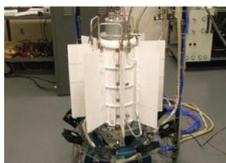
На рисунке 3 представлено распределение скорости ветра на планете Венера в зависимости от высоты.

Основными источниками энергии на планете Венера являются естественные условия:

Тепловая энергия. Известно, что температура на поверхности составляет 470°C;

Энергия ветра и градиента ветра, меняющегося по высоте. На высотах от 40 до 60 км движение воздушных масс с востока на запад происходит со скоростью 60 м/сек;

Солнечная энергия. Известно, что сквозь плотные облака проникают солнечные лучи.



РИТАГ



Ядерные батареи



Солнечные батареи



Литий-ионные
аккумуляторы



Ветрогенераторы

Рисунок 4.

На рисунке 4 представлены варианты автономных источников энергоснабжения.

В данной работе рассмотрены конструкция гондолы для атмосферного зонда, комплекс научно-служебной аппаратуры для гондолы атмосферного зонда, возможные варианты автономных источников электроснабжения.

Для реализации дальнейших исследований рассматривается возможность получения финансирования из госбюджета.

Литература:

1. Системный анализ и конструктивные особенности проектирования венерианского исследовательского зонда / В.А. Воронцов, С.А. Чалов, А.В. Родионов, М.Г. Лохматова, С.Г. Орлушин // Доклад на XLVIII научных чтениях памяти К.Э. Циолковского, г. Калуга. 2013 г.
2. Проектно-конструкторский анализ возможного состава систем атмосферного венерианского зонда. Воронцов В.А., Орлушин С.Г., XVIII международная научная конференция «Системный анализ, управление и навигация» Крым, Евпатория, 2013 г.
3. Проектно-конструкторский анализ возможного состава систем, перспективы создания и способы ввода в действие венерианского атмосферного исследовательского зонда / В.А. Воронцов,

- С.А. Чалов, А.В. Родионов, М.Г. Лохматова, С.Г. Орлушин // Доклад на XXXVIII Академических чтениях по космонавтике. Москва. 2014 г.
4. Возможные варианты исполнения, функционирование и принцип действия атмосферного венерианского исследовательского зонда / В.А. Воронцов, С.А. Чалов, А.В. Родионов, С.Г. Орлушин // Доклад на XXXVIII Чтениях, посвящённых памяти Ю. А. Гагарина, г. Гагарин. 2014г.
 5. Конструктивно-компоновочная схема спускаемого аппарата Венера-Д, его внешний облик и варианты размещения атмосферных зондов / В.А. Воронцов, С.В. Иванов, С.Г. Орлушин // Доклад на XIX Международной конференции «Системный анализ, управление и навигация», г.Анапа. 29 июня – 6 июля 2014г.
 6. Анализ возможного состава систем атмосферного зонда КА Венера-Д. / С.Г. Орлушин, Б.В. Любезный // Доклад на XXXIX Академических чтениях по космонавтике. Москва. 2014 г.

КОСМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

С.А Красносельский , писатель

Вся история человечества, насколько можно судить, это не только история развития технологий, но и экспансии. Экспансия начиналась каждый раз, когда данное сообщество утыкалось в границы. Не могло развиваться дальше.

Ещё с древнейших времён люди захватывали новые охотничьи угодья, потом угодья для земледелия и скотоводства. Потом – для грабежа и порабощения живущих там народов. И всегда это сопровождалось войнами. Две мировые войны тоже произошли из-за претензий на передел мира. Третья может стать последней.

Всё на Земле поделено. Экспансия возможна лишь в космосе.

Когда идут разговоры об освоении космоса, обсуждаются различные варианты. Эти разговоры бесполезны, **пока** нет ответа на вопрос ЗАЧЕМ?

Зачем нужна база на Луне, на которой рентабельной будет разве что добыча огранённых алмазов? Зачем нам выяснять про жизнь на Марсе, когда неизвестно, сколько осталось жизни на Земле? Пусть десяток экзобиологов занимаются своим делом, а не вовлекают в свои занятия миллионы обывателей. Даже если на Марсе найдутся микроорганизмы, интерес обывателя к ним иссякнет через несколько недель. Зачем были многомиллиардные затраты?

Зачем экзопланеты? И досужие разговоры про полёты к ним. Когда не только не на чем лететь, а пока и представить реальный межзвёздный корабль невозможно. Не нужно людей вводить в заблуждение. Это тема уже даже фантастам надоела.

И что нам за смысл в дальних концах и дальней истории Вселенной. Если цивилизация прекратится, кто будет смотреть в телескопы и изучать историю Вселенной? Я не против познания, но не нужно обещать человечеству «сон золотой».

ИТАК - ЗАЧЕМ? У нас слишком много совершенно реальных и вполне серьёзных проблем, чтобы отвлекать внимание от них, для развлечения, отвлечения и расслабления есть масса традиционных средств и способов. Не нужно впутывать сюда космонавтику.

Есть одна генеральная задача в космосе – **спасение цивилизации**, когда в этом возникнет нужда. Она несравненно важнее всех остальных космических целей. И именно она оправдывает всё: базу на Луне, экспедицию на Марс и буксировку астероидов. Даже с экзопланетами, наконец, наступит ясность. Как только люди начнут регулярно летать к ближним планетам, сразу станет ясна невозможность полёта к ближним звёздам. И ясна станет даже дошкольникам.

Но вот необходимость пилотируемых полётов подтвердится безусловно. Если исследовать космос лучше автоматами, то осваивать его для людей должны люди. Безусловно, при содействии автоматов.

И снова вопрос – Зачем? Ведь над нами не каплет. Вот здесь существуют разночтения. Множество свидетельств, что срок спокойной жизни на Земле кончается. Причин возможной гибели больше чем хотелось бы. Много учёных говорит о различных опасностях. Их противники говорят прямо и чётко – как жили, так и будем жить! Опасностей никаких! Беспокоиться не о чём! Но ни доводов, ни гарантий. Просто – так было, значит так и будет. Я не слышал, чтобы кто-то обещал безбедное существование хотя бы на один век. Тем более – гарантию. Гарантий не даёт никто.

Вероятности. Здесь странное легкомыслие. Двойные стандарты. На самолёт, когда в случае катастрофы погибнет несколько сотен человек, мы скрупулёзно подсчитываем вероятность. Морские суда снабжаем средствами спасения, тратимся на армии, не собираясь воевать. А тут при полном отсутствии гарантий и высокой опасности никаких существенных мер не принимаем. Непонятна логика. ТО ли это стиль поведения страусов, то ли верна русская поговорка - «На миру и смерть красна».

Какова вероятность? Её трудно вычислить. Нет статистики по обитаемым планетам. Приходилось слышать - «фифти-фифти». Это что же значит - 0,5? Стивен Хокинг, современный пророк, говорит, что осталось 100-200 лет. То есть через двести лет вероятность гибели будет равна 1,0. А сколько на протяжении этого срока? Ничего себе перспектива!

Можно так понять всеобщую умиротворённость. 1 вариант – есть начальство, вот пусть оно и думает. Но, во-первых, начальства над земным шаром нет. Во-вторых, ему есть о чём думать. 2 вариант. Вот пройдёт двести лет, пускай они тогда и думают.

Если бы прежние поколения рассуждали аналогичным образом, нас бы сейчас здесь не было. Они работали на опережение. Китайцы строили Великую стену. По всей земле настроили огромное множество храмов. Они молитву считали защитой. Наши предки не ленились возводить новые стены вокруг сожженных городов.

Людям нужны доказательства. Они могут поверить доморощенному пророку и отдать ему всё своё достояние. Они готовы

верить напечатанным в газетке рекомендациям по знакам зодиака. А вот прогнозам учёных они не верят. Им нужно, как Лазарю «персты вложить», увидеть своими глазами, чтобы поверить. Критичность полезна. Но будет поздно.

Главная опасность. Обратная сторона прогресса. Мы так всё удобно и комфортно устроили, что гибель становится неотвратимой.

Цивилизация. Много разговоров о том, чтобы «сохранить нашу Землю».. «жизнь на Земле». Это путаница и подмена понятий. Земля сохранится и без нас. Жизнь – тоже. Нас должна заботить цивилизация. Такая, какая есть – другой нет. И не будет. Разговоры о смене цивилизаций – это глупости. Никакие атланты или инопланетяне не имеют к нам никакого отношения. Это атавистические бредни людей с первобытным мышлением.

Нет надежды, что «если снова начать», получим тот же результат. Да и какое он будет иметь отношение к нам. Сколько подобные мечтательные честолюбцы уже принесли бед человечеству.

Темпы ужасающие. От появления первых людей прошли миллионы лет, от Циолковского до нас - век. От Королёва до нас чуть больше полвека. Времени на размышления и сборы нет. Начинать надо сразу. Тогда может быть и успеем. Возможно ли освоить космос? У нас нет иного выхода, если не заниматься утешительными разговорами. Нужно только захотеть. Прошло столько же лет как о ракеты Циолковского до Гагарина. А существенного продвижения нет. Идёт количественное наращивание. Нет скачка и рывка. Мы вывалились из лидеров. Америка тоже не рвётся вперёд. Что касается спасения в случае чего. Кому положено - уже места в спасательных лайнерах обеспечены. Так зачем беспокоить человечество в целом. Но здесь разговор не о «лучших» людях, а о спасении цивилизации.

Кстати, возможно расселение и поголовное переселение и не понадобится. Земля будет разгружена от избытка самого активного её контингента. Вздохнёт и сохранится как центральная база.

Почему Венера. Вопросов и проблем с нею- уйма. Вопрос ставится иначе. Подходящего варианта всё равно нет. Венера в случае успеха ближе всего будет походить на землю. Это не главное. Главное начать работать. Если будет найдено другое решение, основные составляющие проекта будут примерно одинаковы в любом варианте.

Возможно ли это? Нужно захотеть. Так, как хотел Королёв. Нужны квалифицированные единомышленники. Нужна поддержка сверху. Всё необходимое есть, хотя бы в разработках. Неразрешимых проблем практически нет. Всё это задачи инженерные, а значит – решаемые. Пугает масштаб. Объём. Но это будет делаться постепенно, десятилетиями. Так же как Королёв шёл по ступенькам в исследовании космоса.

Секция 4

«Музеи космонавтики: опыт, проблемы, перспективы»

ИЗ ИСТОРИИ ВЫСТАВКИ «...СТАЛ СТАРТОВОЙ
ПЛОЩАДКОЙ ВЕКА ДОМ С МЕЗОНИНОМ
И КРЫЛЬЦОМ... ».

К 110-ЛЕТИЮ ПРИОБРЕТЕНИЯ К.Э. ЦИОЛКОВСКИМ
ДОМА НА КОРОВИНСКОЙ УЛИЦЕ

*Тимошенкова Е. А., правнучка К. Э. Циолковского, заведующая
Мемориальным Домом-музеем К. Э. Циолковского, ГМИК им. К.
Э. Циолковского, г. Калуга*

Начало целой династии музеев космического профиля было положено мемориальным Домом-музеем К.Э. Циолковского в Калуге.

Дом-музей К. Э. Циолковского, находящийся на самой окраине Калуги, широко известен во всем мире. С этим старым домом связано 29 лет жизни ученого. Здесь им были написаны десятки важнейших работ по воздухоплаванию, авиации, реактивному движению, космонавтике, философии и многим другим проблемам.

19 сентября 1935 года, когда ученого не стало, Постановлением Московского облисполкома (Калуга тогда относилась к Московской области) решено было старый дом ученого превратить в музей... Спустя год он был открыт. В 2016 году Дому-музею исполнится 80 лет. В настоящее время в музее полностью воссо-

здана мемориальная обстановка, что помогает максимально создать так ценный музейными работниками «эффект присутствия».

Малая площадь старого дома не дает возможности проводить в его стенах массовые мероприятия. Поэтому одной из основных форм работы по расширению знаний об ученом и его окружении становятся выставки. Они повышают доступность, общественную значимость музейных коллекций, вводят в оборот новые научные материалы, хранящиеся в фондах Государственного музея истории космонавтики, отделом которого и является Дом - музей.

Для выставочной работы в Доме-музее существует небольшое помещение площадью около 18 кв. метров, когда-то служившее семье Циолковских чуланом, и небольшой коридор. Темы выставок, которые разрабатываются сотрудниками музея, обычно камерные. Они освещают не глобальные космические события, а памятные даты, связанные с семьей ученого или с историей музея.

В 2014 году такая дата объединила и семью ученого, и историю музея. В мае было 110 лет со дня покупки Циолковским дома на Коровинской улице, ставшим позднее знаменитым музеем.

На выставке были представлены уникальные материалы из ГМИК им. К.Э.Циолковского. Помимо материалов и экспонатов из фондов музея особое место заняли материалы, представленные родными ученого.

Название выставки было взято из поэмы поэта Евгения Долматовского «Дом Циолковского в Калуге», написанной в 1976 году - «...Стал стартовой площадкой века дом с мезонином и крыльцом...». Предполагалось, что выставка будет размещена на нескольких стендах. Но большое количество материала требовало иных площадей. Поэтому для более полного раскрытия темы было принято решение размещать выставку в выставочном зале.

Выставка включила в себя три блока. Первый – жизнь семьи Циолковских в доме на Коровинской улице, позднее переименованной в улицу Циолковского.

Вернемся на много лет назад. Семья Циолковских приехала в Калугу в 1892 году. Весной 1904 года купили на окраине города недалеко от реки Оки в самом конце улицы Коровинской, круто сбегаящей вниз, небольшой домик. В нем была одна жилая комната, кухня с чуланом и холодные темные сени. «Купленным домом все остались довольны. Здесь были хорошие надворные постройки, большой глубокий погреб, а из амбара отец мечтал сделать надстройку к дому, чтобы создать себе условия для научной работы... Очень хорошо было здесь и нам, детям. Мы и в саду играли, и в этих постройках», - вспоминала средняя дочь ученого М. К. Циолковская-Костина.

В 1908 году дом серьезно пострадал во время наводнения. И тогда решено было одновременно с ремонтом пристроить второй этаж – так появилась знаменитая светелка (рабочий кабинет ученого) и веранда-мастерская. «В том году (1908г) ожидали большой воды, так как снегу было много. Лед стоял до 13 апреля, и вдруг стало тепло.... Нам надо было уходить, но соседи сказали, что наш дом не заливают. ... Вода хлынула в дом сразу, и войти в него было нельзя. Ее уровень быстро достиг полутора аршин»... – писала жена ученого В. Е. Циолковская .

Открывалась выставка старинным Полисом взаимного страхования, оформленным на бывших хозяев дома, ведь до Циолковских дом сменил несколько хозяев. Далее шел фоторяд, рассказывающий о жизни ученого и его семьи в доме. Правда, подбор фотографий оказался ограниченным, т.к. многие семейные фотографии были включены в экспозицию. На выставке были представлены фото ученого за работой, на отдыхе, среди внуков: «Шесть внучат при мне, седьмой в Москве при отце, но он тоже почти все время жил у меня, а сейчас приезжает летом», - писал ученый.

Были показаны и спортивные увлечения ученого - коньки и, особенно, велосипед. Он вспоминал: «Поблизости моей квартиры был Загородный сад. Я часто ходил туда думать или отдыхать.... Однажды встретил там знакомого велосипедиста. Он предложил мне поучиться ездить на велосипеде. На другой год (в 1902г.) купил старый велосипед и в 2 дня научился. Было мне 45 лет. Велосипед был для моего здоровья чрезвычайно полезен...».

В 1932 году в связи с 75-летним юбилеем Циолковского ему был подарен новый дом со всеми коммунальными удобствами (что для провинциальной Калуги было редкостью). После ремонта семья переехала в новый дом, где и прошли последние полтора года жизни Циолковского. Этот период в выставке не затрагивался.

Второй блок включал в себя несколько тем: открытие и первые годы работы музея, война и восстановление музея, роль С.П. Королева в развитии музея, первые космонавты – гости Дома-музея. В фондах ГМИК им. К.Э. Циолковского удалось обнаружить редчайшие фотографии митинга при открытии музея, приезд знаменитого полярного летчика Бабушкина и его встреча с родными ученого, фрагменты первой экспозиции.

Музей серьезно пострадал в войну, были уничтожены и повреждены многие экспонаты. От родных Циолковского была получена редкая фотография - дочери ученого Л.К. Циолковская и М.К. Циолковская-Костина готовят материалы из семейного архива для передачи в музей взамен погибших при оккупации.

Совершенно уникальным экспонатом стал макет Дома-музея, который сотрудники чудом обнаружили в детском Центре дополнительного образования. Макет был изготовлен в 1962 году калужским школьником Владимиром Вороновым. Уникальность его в том, что школьник тщательно отобразил всю экспозицию музея того времени. Ее можно рассмотреть через стеклянную крышу. К сожалению, уже не осталось сотрудников, которые помнили ту давнюю экспозицию – она была демонтирована

много лет назад и частично перенесена в будущий музей космонавтики.

При создании выставки приходилось учитывать и технические особенности зала. Низкие потолки, отсутствие окон, особенности освещения, а также витрины, имеющие разную глубину. Если глубина большинства витрин около 10 см, в них почти невозможно разместить объемные экспонаты, но две глубокие витрины дают эту возможность. Эти витрины посвящались двум великим людям/, сыгравшим большую роль в становлении музея как космического.

Первая витрина была посвящена С.П. Королеву. Благодаря сотрудникам ОКБ, которым руководил Королев, был произведен ремонт музея, создана новая техническая экспозиция. 15 сентября 1957 г. Королев с группой ученых побывал в Доме-музее, что подтверждает редчайшая фотография. А 17 сентября, выступая в Колонном зале Дома Союзов, Королев сказал: «Трудно переоценить все значение предложения Константина Эдуардовича, касающегося составных ракет и ракетных поездов. По существу, оно открыло дорогу для вылета в космическое пространство....Он предсказывал, что за самолетами винтовыми последуют стратопланы реактивные и, наконец, ракетные поезда будущего и искусственные спутники Земли».

Благодаря Королеву в маленьком Доме-музее появился технологический дубликат, т. е. дублер первого искусственного спутника Земли. Теперь этот аппарат открывает экспозицию музея истории космонавтики. Позднее музею были переданы макеты космических аппаратов. Один из них – макет 3-го искусственного спутника Земли - экспонируется на выставке.

В фондах музея была обнаружена копия письма-отчета за 1959 год директора музея Королеву. В письме приводятся цифры посещения музея после появления новой космической экспозиции. 1956 год – 6155 человек, 1957 год-

13 122 человека, 1958 год – более 15 тысяч. И резолюция Королева на письме, сделанная 5 января 1960года: «Мне думается,

в Калуге надо построить хороший новый музей по технике и истории. А нам оказать немедленную помощь экспонатами». Здесь же - проект будущего музея космонавтики.

Вторая глубокая витрина посвящена Ю.А. Гагарину. В музее он побывал во второй свой приезд в Калугу 24 мая 1964 года. Представлены редкие фото Гагарина в музее, книга «Дорога в космос» с его дарственной надписью музею, а также знаменитые часы марки «Космос», подаренные им к 25-летию музея. А также хрустальный кубок - подарок коллектива Объединенного музея Ю.А. Гагарина с дарственной надписью к 70-летию Дома-музея.

Третий блок включил в себя несколько малых тем. Одна из них была посвящена Генеральному конструктору В.П. Глушко (его фото на веранде Дома-музея, книга с дарственной записью, макет гелиоракетоплана его конструкции). В Книге почетных посетителей Глушко оставил запись: «Стоя в задумчивости в кабинете Циолковского, я вдруг представил себе, как в числе других писем он вскрывает и мое. И вспомнил последнюю фразу одного из своих писем, посланных в Калугу в 1923 году: «Желаю Вам всего лучшего и чтобы Вы жили до бесконечности... Бесконечность, бессмертие будет всегда окружать имя отца космоплавания!»

Калугу уже много лет по праву называют «Колыбелью космонавтики». По традиции, сложившейся еще в 60-е годы прошлого века, космонавты считают своим долгом приехать в Калугу, в дом Циолковского, поклониться его памяти. Среди тех, кто побывал в музее, мы особенно выделяем космонавта-2 Г.С. Титова. Он был гостем музея более 10 раз. Свидетельства тому – фотографии. Дорог нам и уникальный подарок от Титова - сувенирный деревянный башмак. Его вручили космонавту в Голландии. Второй башмак был вручен американскому астронавту Джону Гленну.

Создателям выставки хотелось донести до посетителей значительный объем информации, помочь им проникнуться огромной значимостью идеи освоения космоса, великим подвигом освоения космоса. «Этот скромный дом стал местом, где родилась научная космонавтика. И мы всегда будем считать за честь

приходить сюда, чтобы поклониться памяти Константина Эдуардовича. Летчики-космонавты СССР С. Савицкая и В. Джанибеков».

На выставке представлены редчайшие материалы по теме «Первые космонавты – гости музея», участники первого международного полета «Союз-Аполлон». Еще один интересный факт. 16 сентября 1982 г. был проведен сеанс прямой радиосвязи «Калуга. Дом-музей К.Э. Циолковского – Орбитальная станция «Салют-7». Разговор с орбиты вели космонавты А.Березовой и В. Лебедев.

«Девять ступенек «космического трапа» в «космическую светелку» провели нашу страну в Большой космос, на удивительные орбиты будущего. Спасибо Калуге, калужанам и К.Э. Циолковскому. С глубоким уважением Ю. Батулин, летчик-космонавт России».

За годы существования Дома-музея его гостями были почти все советские и российские космонавты, многие астронавты США, всемирно известные общественные и политические деятели, деятели науки и культуры.

В марте 2007 года, в преддверии празднования 150-летия со дня рождения К.Э. Циолковского, Дом-музей посетил Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин.

В память о великом ученом благодарные потомки устанавливают памятники и называют улицы, издаются книги и снимают кинофильмы, его труды давно успешно претворяются в жизнь.

Образ К.Э. Циолковского в художественных фильмах воплощали такие известнейшие актеры, как И. Смоктуновский («Укрощение огня» 1972г.), Ю. Кольцов («Человек с планеты Земля» 1958г.), С. Юрский («Король» 2006г.). На съемках С.Юрский написал: «Я редко сейчас снимаюсь в кино, и не очень люблю приклеивать бороды, однако, здесь как я посчитал, следует сделать исключение. Мне показалось заманчивым принять предложение режиссера Юрия Кара сыграть роль Константина Эдуардовича Циолковского, сыграть в Калуге, в его доме, потому что эта фигура мне очень интересна...».

На выставке также экспонируются редкие книги с автографами, конверты с уникальными гашениями, космические фотографии с теплыми пожеланиями музею, памятные медали и значки.

За несколько месяцев своего существования выставка осветила широкий круг вопросов, связанных с историей Калуги и семьи Циолковских, напомнила о героизме людей, посвятивших себя космосу, позволила прикоснуться к новому, неизученному. Не случайно, приехав в Калугу в 1966 году, Юрий Гагарин сказал: «Пройдут годы, десятилетия, столетия, но имя К.Э. Циолковского, а вместе с ним те памятные места, где он жил и творил, останутся навсегда в памяти...».

РОЛЬ ЭСПЕРАНТО В ДИАЛОГЕ КУЛЬТУР СКВОЗЬ ПРИЗМУ ВЗГЛЯДОВ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО (ПО МАТЕРИАЛАМ ГМИК ИМ. К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО И ВСЕРОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ БИБЛИОТЕКИ ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ИМ. М. И. РУДОМИНО)

*Е.В. Архипцева, заведующая научно-методическим отделом
Государственного музея истории космонавтики им. К.Э. Циолковского, г. Калуга*

Облетев Землю в космическом корабле, Ю.А. Гагарин объехал ее с визитом мира и дружбы. Миллионы землян с восторгом встречали первого космонавта планеты. Многоязыковое человечество объединилось в порыве добросердечности.

О взаимопонимании между народами, о языке без границ люди мечтали с давних пор. Проблему мирового языка, на которую впервые указал Платон, в течение тысячелетий в десятках

стран пытались решить сотни ученых, писателей, философов, политиков, общественных деятелей, священнослужителей. Среди них Клавдий Гален, Раймунд Луллий, Томас Мор, Томмазо Кампанелла, Дени Дидро, Анре Мари Ампер, Август Бебель, Жюль Верн, Виктор Гюго, Александр Гумбольдт. Рене Декарт подготовил проект международного языка по единому грамматическому принципу (1629). Готфрид Вильгельм Лейбниц в основу своего языка положил комбинацию букв, цифр и математических символов (начало XVIII в.). Исаак Ньютон разработал проект языка на основе логической классификации (1861-1862). Жан Франсуа Сюдр спроектировал музыкальный язык сольресоль, состоявший из комбинаций нот (1862). Дон Синибальдо де Мас подготовил проект оптического языка с шифром в виде музыкальных знаков в основе (1863). Язык, предложенный Джорджем Вилкинсом, имел алгебраический характер (1868). Иоганн Мартин Штейнер разработал язык со смесью латинских, германских и греческих корней (1886-1887). Евгений Лауда в основу своего языка космос положил латынь (начало XX в.).

В 1887 г. процесс поиска оптимальных путей решения проблемы общения многоязыкового человечества увенчался успехом: варшавский врач-окулист Людвиг Лазарь Заменгоф (1859-1917), опираясь не на теорию, а на практику, разработал проект международного вспомогательного языка эсперанто. С выходом в том же году брошюры «Международный язык: предисловие и полный учебник для русских» эсперанто получил поддержку во всем мире. Появились эсперанто-клубы, эсперанто-библиотеки, музеи и кафедры, на языке эсперанто начали ставить оперы и спектакли, стали выходить печатные издания и радиопередачи, собираться съезды эсперантистов и международные конгрессы. С эсперанто связано творчество А.М. Горького и Л.Н. Толстого. Лев Николаевич был первым председателем Всемирной Ассоциации эсперантистов. В России эсперанто нашел наиболее энергичных приверженцев.

Несмотря на очевидные успехи эсперанто, в одной только России существовал 21 проект искусственных языков. В дебатах,

длившихся годами, принимали участие Х. Вольке, А. Лякидэ, Л. Кутюр, Э. Вюстер, Волапюкская академия, В.И. Венгеров, А.П. Ковалев, П.Е. Стоян, Я. Линцбах. Стронников приобрели языки: идиом-неутраль (1906-1912), разработчиками которого были В.К. Розенбергер из С.-Петербурга и французы Э. де Валь и Ж.-Б. Пинт, лого - вспомогательный язык из России (1907), идо – реформированный эсперанто, АО – «космический» язык (1927). В 1920-е гг. стали известны имена таких выдающихся деятелей в области создания искусственных языков, как О. Есперсен, Э. Дрезен. Есперсен защитил логику построения эсперанто, сравнивая его с языком идо. Э.К. Дрезен (Берлин) в 1925 г. совместно с Г.И. Муравкиным (Харьков) разработал проект языка универсал (universal), в основу которого положил корни эсперанто.

Вполне понятно, что проблема мирового языка не могла не волновать такого ученого, как Циолковский, тем более, если учесть, что язык эсперанто, прежде всего, получил распространение в России, среди интеллигенции, в учительской среде.

Опираясь на материалы, отложившиеся в фондах Государственного музея истории космонавтики имени К.Э. Циолковского (прежде всего это документы личного фонда и личной библиотеки К.Э. Циолковского), хранящиеся во Всероссийской государственной библиотеке иностранной литературы имени М.И. Рудомино (личная библиотека А.А. Сахарова), попытаемся восстановить хронологию взглядов ученого на язык эсперанто.

Возможно, впервые о языке эсперанто Циолковский услышал от коллег по Боровскому уездному училищу. Обстоятельному знакомству ученого с историей мирового языка эсперанто могла послужить статья известного эсперантиста С.К. Булича, опубликованная в 1892 г. в 13-ом томе энциклопедического словаря Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона, хотя словарь Константин Эдуардович приобрел значительно позднее. Автор статьи не только широко осветил проблему всемирного языка в целом, он дал оценку языку эсперанто, представив его положительные качества, отличительные особенности, в частности, от утратившего в те годы популярность искусственного языка волапюк. Именно в конце XIX –

начале XX века Циолковский мог серьезно заинтересоваться языком эсперанто. Интерес этот связан с возможностью распространения научных трудов за рубежом. Не случайно в брошюре «Простое учение о воздушном корабле и его построении», вышедшей в 1904 г., ученый отметил, что его труд «Аэроплан или птицеподобная (авиационная) летательная машина», опубликованный в 1894 г. в журнале «Наука и жизнь», был переведен на язык эсперанто и издан за рубежом в эсперанто-журнале в сопровождении отзыва некоего инженера, который и прислал ему этот отзыв. Между Циолковским и упомянутым инженером-доброжелателем завязалась переписка, поскольку в личной библиотеке Константина Эдуардовича имеется пятый номер журнала на языке эсперанто «Lingvo Internacia» за 1896 г. с пометой ученого: «Стр[аница] 80. 1896 г. Аэроплан... Письмо Шмурло. Послано» и штамп: «Владимир Францович Шмурло. Инженер путей сообщения». Как видим, автором перевода статьи Циолковского «Аэроплан или птицеподобная (авиационная) летательная машина» на язык эсперанто был инженер из Челябинска Шмурло, позднее корреспондент ученого.

Очевидно, идея распространения трудов на всемирном языке эсперанто настолько пришлась Константину Эдуардовичу по душе, что он обратился к Заменгофу с просьбой выслать учебник. На эту мысль наводят строки из письма Циолковского от 29 декабря 1934 г. к знакомому эсперантисту Михаилу Игнатьевичу Попову: «В свое время я очень интересовался эсперанто, и у меня есть письмо д[окто]ра Заменгофа. Но отыскать его трудно во многих тысячах других писем». К сожалению, поиски этого письма оказались безуспешными, хотя, по словам М.И. Попова, предпринимались бывшими знакомыми Константина Эдуардовича: сотрудником Дома-музея К.Э. Циолковского В.С. Зотовым, писателем М.С. Арлазоровым и первым хранителем научного архива ученого Б.Н. Воробьевым. О проявлении Циолковским интереса к языку эсперанто свидетельствует учебник «Эсперанто в 24 урока», выпущенный издательством «Вестник знания» в 1909 г.,

на страницах которого сохранились пометы Константина Эдуардовича. Сегодня невозможно определить, тот ли это учебник, высланный Заменгофом. Переписка с Яковом Ивановичем Линцбахом и Николаем Владимировичем Юшмановым, о чем сообщает в своих воспоминаниях М.И. Попов, косвенно подтверждается книгой Я.И. Линцбаха «Принцип философского языка. Опыт точного языкознания», изданной в 1916 г. в Петрограде, которая в 1929 г. была прислана Константину Эдуардовичу Н.В. Юшмановым с дарственной надписью: «Многоуважаемому Константину Эдуардовичу от друга автора и по поручению автора. Н. Юшманов». Скорее всего, тогда же Юшманов выслал Циолковскому отклик своей статьи «Опыты всемирного алфавита» из сборника «Культура и письменность Востока», вышедшего в 1929 г. в Баку. Сборник находится в личной библиотеке ученого. Второй экземпляр вышеупомянутой книги Линцбаха, возможно, приобретенный Циолковским ранее, Константин Эдуардович подарил учителю русского языка, председателю секции научных работников Сергею Ивановичу Самойловичу, о чем свидетельствует дарственная надпись ученого. Не исключено, что Циолковский приобрел эту книгу в то время, когда работал над статьей «Этика, или естественные основы нравственности».

Именно в период работы над «Этикой» (1903-1918) ученый серьезно задумался над проблемой международного языка, который не только смог бы облегчить общение между народами, но и способствовал бы объединению народов, сплочению их усилий в будущем, в совместной деятельности по освоению Вселенной. Решение проблемы беспрепятственного, свободного общения людей будущего настолько захватило ученого, что, выделив эту проблему в «Этике» в виде главы («Общий язык»), в 1915 г. Циолковский написал отдельную статью «Общий алфавит и язык». В печати идею международного языка ученый впервые высказал в том же 1915 г. в научной работе «Образование Земли и солнечных систем». «Как важно людям понимать друг друга! – воскликнул Константин Эдуардович. - По преданию, сначала люди имели один язык, но в наказание потеряли общий язык и

заговорили на разных. Прекратилось общее согласие и деятельность, направленная к одной цели». Со страниц научных изданий проблему всемирного языка, взволновавшую ученого не на шутку, он перенес на страницы своей научно-фантастической повести «Вне Земли», первая публикация которой состоялась в 1918 г. в журнале «Природа и люди». В этой работе Циолковский указал на необходимость принятия общего для всех народов языка: чтобы вершины наук достигались одновременно всем человечеством, а не отдельными народами. В работе «Общий алфавит и язык» ученый отметил, что отсутствие единого для всех народов языка ставит неодолимую преграду к сближению народов и их взаимопониманию, мешает распространению истин, которые человечеству даруют Вселенная и мудрецы, небо и Земля. Создание общенародного алфавита, принятого конгрессом всех народных представителей, станет основой сближения народов, распространения передовых идей, прогрессивных истин, организующих «все человечество в одно целое», «ведущих все человечество и все живое к счастью», что является основой мира всех народов мира. В качестве всемирного языка ученый предложил не искусственный, с его «мертвой орфографией», которая «...ставит препону развитию и совершенствованию», а живой, который постоянно совершенствуется. «Взять искусственный язык, как эсперанто, - пишет Циолковский, - имеющий, правда, наилучшие достоинства, несколько рискованно. Гораздо проще и надежнее употребить для общенародного языка какой-нибудь наиболее употребительный язык какой-либо высококультурной страны, например, английский или французский». Аргументируя свой выбор, Циолковский пояснил, что с употреблением английского языка или французского человечество приобретет «громадную литературу». При этом ученый указал на постепенный переход народов к всеобщему языку, через упрощение правописания: один и тот же звук не должен обозначаться совокупностью нескольких букв, одна и та же буква у разных народов должна произноситься, приблизительно, одинаково. Как видим, в работе

«Общий алфавит и язык» ученый впервые высказал мысль о принятии в качестве мирового языка не искусственный язык, а «живой». С этого времени интерес к языку эсперанто у Константина Эдуардовича пропал.

В 1927 г. из контактов с устроителями Первой мировой выставки моделей межпланетных аппаратов и механизмов Циолковский узнал о новом мировом искусственном языке АО. На выставке широко освещалась научная деятельность Циолковского, в том числе смелая, злободневная на тот период времени идея исследования мировых пространств реактивными приборами. Циолковский был признателен организаторам выставки за популяризацию его трудов. Вместе с тем, ученый не мог не отнестись отрицательно к языку АО, с помощью которого устроители выставки предлагали общаться в будущем с жителями Вселенной. Дело в том, что этот так называемый космический язык АО был удивительно трудным как для изучения, так и для использования. В основе его лежали десятичная классификация идей и грамматических категорий, что представляло собой некую библиотечную классификацию. Шифрованную идею можно было передать при помощи цифр или звуковым способом. Лингвисты в шутку называли язык АО «Волапюком космической эры», предполагая, что его не понимает даже сам автор. В том же году Константин Эдуардович высказал изобретателям-инвентистам, состоявшим с ним в переписке, свои сомнения относительно практической применимости языка АО. «Я несколько сомневаюсь в практической применимости искусственного языка. Язык создается тысячелетиями при участии всего народа», - написал ученый и отказался дать отзыв о языке АО.

В том же 1927 г. Циолковский опубликовал свою статью «Общечеловеческая азбука, правописание и язык», которая вышла отдельной брошюрой. Ученый написал: «Каждый человек должен быть проникнут высшими идеями, ведущими всех людей к совершенству. Таковы мысли о единении и братстве. Но какое может быть братство, если вследствие различия языков мы друг друга не понимаем! Не будем выдумывать новый язык, так как

успех рискован, и такие опыты (эсперанто) пока не дали практических результатов. Гораздо проще и надежнее, если все языки будут, по возможности, доступны для усвоения. Тогда естественным путем образуется международный язык». Как видим, в работе «Общечеловеческая азбука, правописание и язык» ученый предложил мировой язык, образованный путем упрощения нескольких «живых» языков.

Следует отметить, что в рассуждениях о возможности использования в качестве мирового языка уже имеющийся «живой» язык Циолковский не был одинок. Так, в его личной библиотеке можно видеть издание «Interlingua» («Интерлингва»), посвященное вспомогательному международному языку интерлингва. Полагаясь на Интернет-сайт, узнаем: язык интерлингва, разработанный Международной ассоциацией вспомогательного языка под руководством Александра Гоуда, - результат совместной работы европейских и американских лингвистов. В его основе не искусственно придуманные корни слов, а действительно существующие индоевропейские, латинские корни, международная лексика, взятая из итальянского, испанского, португальского, французского, английского, немецкого и русского языков, что делает его понятным огромному числу людей во всем мире. Правда, по данным Интернет-сайта, язык интерлингва был разработан в 1936—1951 гг. А издание, имевшееся у Циолковского, выпущено в 1927 г. Следовательно, работа над языком началась еще в ту пору, когда проблему интерлингвистики рассматривал в своих трудах Циолковский. Возможно, идея упрощения живого языка у Константина Эдуардовича возникла в связи с информацией о языке интерлингва.

Но вернемся к брошюре Циолковского «Общечеловеческая азбука, правописание и язык». Константин Эдуардович разработал «простой, всем народам понятный и краткий», «общий», «международный» алфавит, каждая буква которого, по его мнению, способна дать ключ к чтению на всех языках. Ученый переложил этот алфавит на клавиши пишущей наборной машины, заявленное свидетельство на патент отправил все в том же 1927 г.

Конструкцию машины он описал в статье «Моя пишущая машина». Статья была опубликована в 1928 г. Машина представляла собой своеобразный типографский станок. Быстрота писания благодаря краткой азбуке, возможность набора сразу до 10 букв, исправления неточностей до печатания строк, легкое управление машиной путем нажатия, простота устройства, а значит его дешевизна – все эти преимущества необходимы были самому Константину Эдуардовичу, испытывавшему затруднения при распечатке своих научных трудов с целью распространения.

Константин Эдуардович подчеркнул, что разработанный им алфавит близок к эсперанто. «Ее алфавит (алфавит машины) понятен без обучения русским и особенно другим европейским народам. Он близок к эсперанто ...», - пишет Циолковский. «Наш алфавит... близок к латинскому и еще ближе к эсперанто», - повторяет ученый. И, действительно, оригинальную конструкцию своей машины ученый снабдил самобытным алфавитом. Это было сочетание русских и латинских букв, причем каждая буква обладала неизменным произношением. Ученый рекомендовал принцип фонетического правописания: писать так, как слышится. Рекомендовал убрать мягкий знак после шипящих. В предложенном Циолковским алфавите буквы «ч» и «ш» имеют точно такое написание, как в языке эсперанто. Не исключено, что Циолковский при этом пользовался учебником «Эсперанто в 24 урока». И так, в работе «Общечеловеческая азбука, правописание и язык» Константин Эдуардович доказал возможность и целесообразность сознательного воздействия на «живой» язык с помощью языка искусственного. Это была смелая попытка помочь народом обрести общедоступный язык. Но разработанный ученым проект пишущей машины и предназначенная для нее азбука не нашли поддержки у современников. Сведения о применении алфавита Циолковского единичны. Так, об использовании алфавита Константина Эдуардовича в переписке с Чешским астрономическим обществом в 1933 г. ученому рассказал его корреспондент Виктор Михайлович Чернов.

Шли годы. Интерлингвисты сходились во мнении о том, что Заменгоф создал только исходный минимум эсперанто, и язык этот со временем должен эволюционировать при условии коллективного сотворчества. Эсперанто-движение набирало силу. Однако Циолковскому об этом известно не было. Хотя в 1930-е гг., по воспоминаниям внука ученого В.Е. Киселева, посетители в кабинете деда «разговаривали о разном. Начиная от ракет и кончая эсперанто». В 1934 г. эсперантисту М.И. Попову, знакомому и корреспонденту Константина Эдуардовича, предложили написать статью о развитии эсперанто на языке эсперанто и русском языке для ежегодника «Sennacieca Revuo» («Вненациональное обозрение»), издававшегося Независимой всемирной эсперанто-ассоциацией в целях просвещения, образования и взаимопомощи, и «Бюллетеня Союза эсперантистов Советских республик». Необходимо заметить, Попову предложили написать статью об эсперанто, а не о научном творчестве Циолковского, как указал в своих воспоминаниях Михаил Игнатьевич. Для восстановления хроники последующих за этим событием, описанных Поповым, пришлось проанализировать и сопоставить тексты трех его воспоминаний. В результате события удалось выстроить в следующем порядке.

В первых числах ноября 1934 г. Попов неожиданно получил от Циолковского бандероль с брошюрами. Поблагодарив ученого в ответном письме за книги, Попов сообщил, что работает над статьей об эсперанто и поинтересовался, не изменилось ли с годами мнение ученого о языке эсперанто как «о гнилом деле», которое «никак из пеленок не выползет»? Очевидно, в подтверждение мысли о том, что язык эсперанто с годами развивается, в конверт с письмом Михаил Игнатьевич вложил учебник «Весь язык эсперанто» известного эсперантиста Александра Андреевича Сахарова (1865-1942). В этом же письме Попов послал Циолковскому анкету для вступающих в ряды эсперантистов и попросил ученого ее заполнить, если его мнение о языке эсперанто изменилось в лучшую сторону. 4-го ноября ученый отве-

тил: «Разумеется, эсперанто – самый лучший из всех искусственных языков. Несомненная простота алфавита, изумительная легкость грамматики и распространенность словаря делают его изобретателя бессмертным». Анкету Константин Эдуардович заполнил и вернул. Так 4-го ноября 1934 г. Циолковский стал членом Союза эсперантистов Советских республик. Его попросили, он не отказал. Ученый приложил к анкете две брошюры. «Посылаю Вам одновременно две мои книги», - написал Константин Эдуардович. Скорее всего, это были статьи ученого «Общечеловеческая азбука, правописание и язык» и «Моя пишущая машина». Вероятно, в этом же письме Циолковский возвратил учебник Сахарова. Экземпляр готовой статьи об эсперанто на русском языке в следующем письме Попов выслал для ознакомления Циолковскому. 29-го декабря 1934 г. ученый возвратил ее с редакционными пометами, сопровождая коротким письмом: «Многоув[ажаемый] Михаил Игнатьевич, статью возвращаю и одобряю. Ваш К. Циолковский. P.S. Посылаю «Монизм [Вселенной]» и «Волю [Вселенной]». Далее шла уже известная нам приписка карандашом о письме Заменгофа. На первой странице брошюры «Воля Вселенной» сверху ученый написал: «Эсперанто – лучшее, АО – чушь». А ниже добавил: «Устал, стар, болен». Замечания Циолковского Попову показались интересными, и он решил доработать статью. Статья с редакторской правкой Циолковского была принята в печать летом 1935 г.

К сожалению, замечания Циолковского по языку эсперанто до нас не дошли, как не сохранились и сами письма. О содержании писем мы можем судить только из воспоминаний Попова. Михаил Игнатьевич утверждает, что Константин Эдуардович тщательно «проштудировал» побывавший в его руках учебник, оставив многочисленные «пометы и подчеркивания» на его страницах. В 1941 г., согласно воспоминаниям Попова, он подарил этот учебник А.А. Сахарову. После смерти Сахарова его личная библиотека поступила во Всероссийскую государственную библиотеку иностранной литературы имени М.И. Рудомино (г. Москва).

Задавшись целью найти учебник с пометами Циолковского, автору настоящих строк пришлось просмотреть весь корпус печатных трудов А.А. Сахарова из его личной библиотеки. Руководствуясь идеей о развитии эсперанто, хронологией событий, наличием публикаций в личной библиотеке Сахарова, можно предположить, что Попов высылал ученому книгу «Весь язык эсперанто», изданную в 1928 г. Именно этот учебник пестрит пометами и записями, оставленными многочисленными читателями на листах для упражнений. Почерк Константина Эдуардовича обнаружить не удалось. Но Попов не утверждает, что Циолковский писал, он говорит о подчеркиваниях.

Если же обратиться к другим воспоминаниям Попова, то оказывается, что он высылал ученому свою книгу «Эсперанто – международный вспомогательный язык», в которой была опубликована та самая его статья об эсперанто с правками Циолковского. Книга вышла в 1936 г., в том же году Попов отправил ее ученому. На обложке книги он в шутку написал: «Об эсперанто, а не об АО». В ответ получил брошюру «Воля Вселенной» с уже известной нам надписью: «Эсперанто – лучшее, АО – чушь». Чушь – сказанное Поповым, потому что в 1935 г. Циолковского не стало. А книга Попова «Эсперанто – международный вспомогательный язык», изданная в 1936 г., действительно существует. Она находится в библиотеке иностранной литературы. И надпись на ней имеется. Только это дарственная надпись Попова Сахарову. Скорее всего, за давностью событий Михаил Игнатьевич перепутал и лица, и книги.

С годами эсперанто-движение шло на убыль. Пытаясь вернуть утраченные высоты, в 1990-е гг. эсперантисты перефразировали уже известные нам строки письма Циолковского к Попову: «Разумеется, эсперанто – самый лучший из всех искусственных языков». Письмо было опубликовано в сборниках воспоминаний об ученом 1971 и 1983 гг. С эсперанто-изданий эта фраза звучит так: «Разумеется, эсперанто – самый лучший из всех языков, претендующих на роль международного». На первый взгляд, искажение несущественное. Но это лишь на первый взгляд. На самом

деле, Циолковский выделял эсперанто из всех искусственных языков, а не из всех языков, претендующих на роль международного. Потому что на роль международного могут претендовать языки и не искусственные, а «живые», такие, например, как английский или французский, о чем Константин Эдуардович указывал в своих трудах, а также языки смешанного типа, выстроенные по типу языка, предложенного Циолковским в работе «Общечеловеческая азбука, правописание и язык».

Как же менялись с течением времени взгляды Циолковского на роль эсперанто? Подытожим сказанное. Сначала язык эсперанто увлек Константина Эдуардовича возможностью распространения научных трудов за рубежом, а также в России, в среде передовой интеллигенции, в научных кругах. Затем ученый перешел на позиции «живого» языка, общего для всех народов, с целью передачи богатого культурного наследия, новых знаний, научных истин, необходимых для одновременного развития всего человечества, взгляд которого устремлен в будущее, в просторы Вселенной. Понимая, что любой «живой» язык, принятый за всемирный, будет страдать сложностью орфографии, Циолковский решил упростить его и предложил язык смешанного типа. На закате жизненного пути масштабы распространения языка эсперанто убедили Константина Эдуардовича признать его самым лучшим из всех искусственных языков. И хотя к эсперантистам Циолковский сам себя причислил, по сути, он им не являлся.

Литература:

1. Исаев, М.И. Столетие планового вспомогательного языка эсперанто: идея, реализация, функционирование / М.И. Исаев // Проблемы международного вспомогательного языка. - М., 1991. – С. 4-24.
2. Сюткин, П.А. Знакомьтесь: эсперанто – самый лучший международный язык: учебник / П.А. Сюткин. - Калуга, 2000.
3. Боровский, Я.М. Латинский язык как международный язык науки / Я.М. Боровский // Проблемы международного вспомогательного языка. - М., 1991. – С. 70-76.

4. Бокарев, Е.А. Современное состояние вопроса о международном вспомогательном языке: факты об эсперанто / Е.А. Бокарев // Проблемы интерлингвистики: типология и эволюция искусственных языков. - М., 1976. - С. 12-20.
5. Булич, С.К. Всемирный или международный язык / С.К. Булич // Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А. Энциклопедический словарь. - Т. 13. - 1892. - С. 393-397.
6. Дановский, Н.Ф. Эволюция эсперанто / Н.Ф. Дановский // Проблемы интерлингвистики: типология и эволюция искусственных языков. - М., 1976. - С. 92-113.
7. Дуличенко, А.Д. Из истории интерлингвистической мысли в России / А.Д. Дуличенко // Проблемы международного вспомогательного языка. - М., 1991. - С. 41-49.
8. Попов, М.И. К.Э. Циолковский об эсперанто / М.И. Попов // Циолковский в воспоминаниях современников. - Тула, 1971. - С. 90-92.
9. Попов, М.И. К.Э. Циолковский об эсперанто / М.И. Попов // К.Э. Циолковский в воспоминаниях современников. - Тула, 1983. - С. 85-87.
10. Кузнецов, С.Н. Основные этапы становления интерлингвистической теории / С.Н. Кузнецов // Проблемы международного вспомогательного языка. - М., 1991. - С. 25-40.
11. Василевский, Л.И. Неизвестная страница в истории отечественной интерлингвистики / Л.И. Василевский // Проблемы интерлингвистики: типология и эволюция искусственных языков. - М., 1976. - С.131-138.
12. Вне Земли / К.Э. Циолковский // Циолковский К.Э. Грезы о Земле и небе. - Тула, 1986. - С. 60-201.
13. Lingvo Internacia. - 1896.- № 5. - С. 73-100 // Фонды ГМИК им. К.Э. Циолковского. К-1-1586.
14. Interlingua. 1927 // Там же. К-1-1572.
15. Юшманов, Н.В. Опыты всемирного алфавита: отд. оттиск из кн.: Культура и письменность Востока. - Баку, 1929. - С. 69-79 // Там же. К-1-321.
16. Циолковский, К.Э. Общечеловеческая азбука, правописание и язык / К.Э. Циолковский. - Калуга, 1927.
17. Циолковский К.Э. Письмо (почтовая карточка) Ассоциации изобретателей-инвентистов. 1927 г. // Архив ГМИК им. К.Э. Циолковского. Ф.1. Оп. 1. Д. 39. Л. 1.
18. Циолковский К.Э. Письмо (почтовая карточка) Ассоциации изобретателей-инвентистов. 1927 г. // Там же. Д. 40. Л. 1.

19. Моя пишущая машина // Циолковский К.Э. Моя пишущая машина. Двигатели прогресса. Новое о моем дирижабле и последние о нем отзывы. Мелочи. - Калуга, 1928. – С. 3-11.
20. Ившин, В.Д. Пишущая машинка с единым алфавитом / В.Д. Ившин // Знамя. - 27 июля. - 1982.
21. Ившин, В.Д. Интерлингвистические идеи К.Э. Циолковского / В.Д. Ившин // Труды VIII Чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского: секция «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского». - М., 1974. – С. 99-106.
22. Воздвиженская, О.Г., Кошуба, О.Л. Идея К.Э. Циолковского о едином языке и возможности ее практического применения / О.Г. Воздвиженская, О.Л. Кошуба // Труды XXI-XXII Чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского: секция «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского». - М., 1988. – С. 79-83.
23. Кочетков, В.Н. Космическая глаголица К.Э. Циолковского / В.Н. Кочетков // Труды XXX Чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Секция «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского». - М., 1998. – С. 44-48.
24. Мекка для эсперантистов // Б/и. - 1990.
25. Циолковский, К.Э. Простое учение о воздушном корабле и его построении / К.Э. Циолковский. - Калуга, 1904.
26. Данилин, Г.Д., Льюин, Р.А., Джордан, Д.К. Преобладание английского языка и потенциальное использование эсперанто для составления аннотаций научных статей / Г.Д. Данилин, Р.А. Льюин, Д.К. Джордан // Общественные науки за рубежом. - Серия 8. - 1983. – С. 50-53.
27. Попов М.И. Воспоминания о К.Э. Циолковском, 25 марта 1959 г. // Фонды ГМИК им. К.Э. Циолковского. Ф. 1. Оп. 4. Д. 139. Л. 1-3.
28. Там же. К-II-1680.
29. Там же. К-I-310.
30. Там же. К-4765.
31. Попов М.И. Циолковский и проблема языка: доклад, прочитанный в Секции эсперанто Центрального дома медработников в Москве 20 ноября 1966 г. // Архив автора. Л. 1-10.
32. Самойлович С.А. К.Э. Циолковский о международном языке, 9 июля 1959 г. // Архив автора. Л. 1, 2.
33. Этика, или естественные основы нравственности // Циолковский К.Э. Космическая философия. - М, 2001.
34. Общий алфавит и язык // Там же. - С. 13-14.

35. Вперед своего века. - М., 1970. - С. 280.
36. Вне Земли // Циолковский К.Э. Грезы о Земле и небе. - Тула, 1986.
37. Циолковский, К.Э. Образование Земли и солнечных систем / К.Э. Циолковский. - Калуга, 1915.
38. «Interlingua» («Интерлингва»): [Электронный ресурс] (<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B2%D0%B0>)
39. Циолковский, К.Э. Общечеловеческая азбука, правописание и язык / К.Э. Циолковский. - Калуга, 1927.
40. Чернов В.И. К.Э. Циолковский и проблема международного языка, 1987 г. // Архив автора. Л. 1-12.
41. Попов М.И. Константин Эдуардович Циолковский // Архив автора. Л. 1-9.
42. Чернов В.М. Письмо К.Э. Циолковскому, 10 октября 1933 г. // Фонды ГМИК им. К.Э. Циолковского. Ф. 1. Оп. 1. Д. 123. Л. 1-2.
43. Киселев, В.Е. В доме деда / В.Е. Киселев // К.Э. Циолковский в воспоминаниях современников. - М., 1983. - С. 184-186.
44. Попов, М.И. Эсперанто - международный вспомогательный язык / М.И. Попов. - М., 1936 // Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М.И. Рудомино. П 58. 13982.
45. Сахаров, А.А. Весь язык эсперанто: основной курс. - Часть 1-я. 9-е просмотренное и дополненное издание автора / А.А. Сахаров. - М., 1928 // Там же. С 221. 11899.

ВОПРОСУ О НОВЫХ ФОРМАХ РАБОТЫ С ДЕТСКОЙ АУДИТОРИЕЙ ВО «ВЗРОСЛОЙ» ЭКСПОЗИЦИИ

Лебедева М.А., с.н.с. отдела Первого полёта СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина», Самарова Е.А., с.н.с. отдела Первого полёта СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина»

Предлагаемое Вашему вниманию выступление имеет цель поделиться опытом работы Музея Первого полёта с разными

возрастными группами школьников и теми проблемами, которые в связи с этим возникают.

Зачастую сотрудники, имеющие отношение к «взрослой» экспозиции, не акцентируют внимание на том, насколько впечатлительны дети дошкольного и младшего школьного возраста, как быстро они способны усваивать и запоминать новую информацию. Обычно она подаётся посредством её упрощения. Как правило, экскурсовод исключает при работе с детской аудиторией, следуя формату экскурсии, наиболее сложные моменты. Часто это сводится к подобию обычной экскурсии в сокращённом варианте, что, по нашему мнению, не отвечает принципам музейной педагогики. И если для взрослой аудитории общение с экскурсоводом уместается в привычные рамки отведённого времени, то изложение материала для юных посетителей требует иного подхода. Чтобы каждое посещение музея стало для них настоящим захватывающим приключением на долгие годы, необходимо вести диалог на «доступном» детском восприятию языке. Мы полагаем, что с этой проблемой сталкиваются многие музеи, экспозиции которых ориентированы на подготовленного в известной степени посетителя. Однако признаемся честно, главным посетителем многих музеев, в том числе и нашего, остаётся юный посетитель. Таким образом, всё музейное пространство должно быть понятно и доступно ребёнку.

Но как сделать так, чтобы он сам захотел прийти в музей? Практика показывает: для достижения этой цели требуется особый язык общения, базирующийся на комбинированном сочетании устного изложения с аудиовизуальным, сенсорным и другими привычными для него формами передачи информации.

Перед музеем стоит непростая задача - раскрыть в доступной для детской аудитории форме всемирно-историческое значение Первого полёта человека в космос. Музейная статистика показывает, что наибольший удельный вес приходится именно на школьников, значительная часть которых проживает в нашем регионе. Исходя из этого, мы рассчитываем на длительное общение с ними, а не на разовое посещение музея. С этой целью нами

разрабатываются образовательные программы, дополняющие школьный учебный процесс. Музей, безусловно, должен участвовать в образовании и воспитании подрастающего поколения. Его миссия заключается не только в хранении, но и в трансляции духовного наследия. Без помощи школьного педагога нам здесь не обойтись, и от того, насколько слаженной будет наша совместная деятельность, зависит конечный результат. Мы вынуждены согласиться с мнением, высказанным сотрудником Московского института открытого образования Татьяной Чумаловой в журнале «Мир музея», относительно весьма ограниченной на сегодняшний день ролью школьного учителя в общении с музейным педагогом. Порой она сводится только к «доставке» своих питомцев в музей. В лучшем случае педагог ведёт подготовительную и завершающую работу в классе, что необходимо, но недостаточно. В какой-то мере этот пробел восполняется нами путём проведения ежегодных совместных семинаров. Нам бы хотелось видеть в лице школьных педагогов более активных партнёров в совместной работе. Целесообразно было бы вернуться к практике проведения совместных уроков в стенах музея. Применительно к нам подготовку такого урока следует проводить преподавателям физики, информатики, астрономии, истории, литературы с участием сотрудников музея.

Удачным примером сотрудничества нашего музея со школой, носящей имя Ю.А. Гагарина, следует считать участие ребят в совместном эксперименте «Космическая оранжерея «Микролада». Это стало возможным два года тому назад благодаря передаче нашему Музею уникального оборудования Институтом медико – биологических проблем, сотрудники которого на протяжении многих лет оказывают нам помощь в работе с детьми. Сегодня школьники охотно ухаживают за растениями и фиксируют их рост в дневнике наблюдений. Видеоотчёты о работе ребят мы отсылаем в Институт. В прошлом году нами собран урожай гороха, в этом году выращиваем карликовую пшеницу.

Когда мы говорим о работе с юной аудиторией в музее, следует различать «вектор задач» в зависимости от того, имеем ли

мы дело с местными школьниками или работаем с детьми, приехавшими в качестве туристов. Что касается работы с «ребёнком – туристом», то следует, прежде всего, сказать: мы вынуждены строго соблюдать временной регламент экскурсии. Это требует разработки специальных экскурсионных маршрутов для детской аудитории. Всю остроту этой проблемы мы почувствовали в первый год работы. Нас старались посетить школьники со всех уголков страны. Такое положение дел не могло не радовать, но вместе с тем мы испытывали необходимость адаптации обзорной экскурсии к требованиям иногородних посетителей. Перед нами стал выбор: продолжить ли работу с готовым экскурсионным материалом с целью сделать его более доступным для других возрастных категорий или пойти по пути составления новых оригинальных программ. Сегодня нам есть, что предложить турфирмам, которые работают с детскими группами.

Мы отдаём себе отчёт в том, что смысл исторического события заранее не задан в экспозиционном пространстве, он складывается в процессе рассказа о событии и неразрывно связан с его интерпретацией. Необходимо учитывать, что историческое знание далеко не всегда существует в форме разложенных «по полочкам» объективных фактов. Такими «фактами» служат в нашем случае музейные предметы, которые не всегда бывают удачно вплетены в повествование экскурсовода.

Учитывая потребность юной аудитории в динамичных формах экскурсионной работы, нами используются интерактивные методы. В зависимости от пожелания заказчиков предлагаются: виртуальная программа «Гагаринская орбита», сурдобарокамерный эксперимент, занятие на тренажёрах. Такие формы помогают подростку легче усваивать сложный для восприятия материал.

Приезжающие на родину первого космонавта туристы заинтересованы в посещении и других музеев города. Необходима смысловая переключка их экскурсионной тематики. В известной степени эта цель достигнута. Экскурсант получает достаточно полную информацию обо всех музеях города. Сложнее обстоит

дело с взаимодействием музейного сообщества космического профиля. Имеется потребность в разработке туристического маршрута с посещением мест, связанных с историей отечественной космонавтики.

Если при работе с туристами проблемы ограничиваются поиском оптимального экскурсионного маршрута, то для местных школьников по рекомендациям музейных педагогов требуется комплекс образовательных программ с учётом возрастных особенностей юного посетителя. Успех их реализации, по нашему мнению, во многом зависит от того, как они соответствуют интересам ребёнка. Причём важна не только содержательная сторона программ, но и их форма.

Исходя из этих предпосылок, нами предлагается музейный репертуар, ориентированный на подрастающее поколение. Он включает в себя образовательные программы: «С Земли на орбиту» и «Мы познаём Вселенную». Каждая программа представляет собой цикл из четырёх занятий. Частично о них шла речь в нашем выступлении на Всероссийской научно - практической конференции «Музей – школе, школа – музею: возможности интеграции» в г. Калуге в 2014 году. Эти программы уже прочно вошли в практику музейной работы. Отзывы ребят свидетельствуют о правильном сочетании выбора предлагаемой тематики с их ожиданиями.

Определённое удовлетворение в 2014 году нам принесла реализация программы «Гагаринская орбита». Основная тема, заложенная в её основу, была раскрыта благодаря не упрощению материала, а путём передовых компьютерных технологий.

Потребность в этой программе возникла в связи с желанием у многих ребят получить достоверные сведения о полёте Юрия Гагарина. Дело в том, что в открытых источниках информации трудно найти сведения о проблемах, которые пришлось решать при выборе траектории и месте приземления корабля.

«Гагаринская орбита» позволяет детально ознакомиться со всеми этапами исторического полета первого космонавта. Поль-

зователь программы «погружается» в атмосферу событий, происшедших 12 апреля 1961 года. При этом мы учитывали возрастные особенности ребёнка, ориентированного на получение информации из медийного пространства. В режиме диалога он знакомится с нестандартными ситуациями, возникшими во время первого космического полета, узнаёт, какое мужество и самообладание проявил Ю.А. Гагарин, а также проверяет свои знания об одном из величайших событий в истории человечества. Найти правильные ответы на вопросы, от которых зависела судьба первого космонавта, позволяет пользователю программы специальный раздел «Багаж знаний», в котором заключены необходимые подсказки.

Отвечая на поставленные вопросы, участник программы как бы последовательно отслеживает 108 минут исторического полета посредством интерактивной системы «Земля – Космос», находящейся в центре экспозиционного зала. Система представляет собой макет Земного шара с нанесённой на него фактической трассой полёта первого космонавта. В момент пуска по ней начинается движение символический космический корабль «Восток», очерчивающий свой исторический виток вокруг Земли. Параллельно с движением КК «Восток», посредством экранов мониторов, начинается знакомство участников программы с важнейшими этапами полета Ю.А. Гагарина (старт, разделение ступеней, выход на орбиту, полет в космосе, включение тормозной двигательной установки (ТДУ), разделение приборного отсека и спускаемого аппарата, спуск, катапультирование, приземление). Таким образом, пользователь программы ощущает себя в центре событий, происходивших в тот памятный апрельский день.

Наиболее подготовленному участнику программы вручается именной Сертификат, удостоверяющий присвоение ему квалификации «Оператор ЦУПа музея Первого полёта».

«Гагаринская орбита» успешно стартовала 9 марта 2014 года в рамках проведения ХLI Международных общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина. Её апробация про-

ходила во время Акции «Космическая ночь в музее». Новый виток программа получила на Международном музейном форуме «Интермузей – 2014», где на нашей орбите побывало свыше пяти сот человек.

Благодаря «Гагаринской орбите» были выявлены некоторые проблемы, связанные с нашими знаниями о первом полёте. Изначально программа была призвана познакомить пользователя с малоизвестными обстоятельствами полёта Юрия Гагарина. Ведь только спустя много лет стало известно о многих драматических событиях, которые возникли во время полёта. Достаточно сказать, что были зафиксированы свыше десяти нештатных ситуаций. Наша программа акцентирует внимание на мужестве и высокопрофессионализме, которые проявил в полёте первый космонавт планеты. Мы возвращаем подростка к так необходимым сегодня патриотическим чувствам на базе хорошо знакомых ему способов получения информации. Хотелось бы также обратить внимание ещё на один важный аспект программы. Не секрет, что современному подростку не просто разобраться в информационном потоке. Порой он оказывается в «плёну» ложных трактовок исторических фактов. Благодаря программе «Гагаринская орбита» её пользователь получает прививку от искажения одного из важнейших событий мировой истории.

Сейчас хотелось бы обратиться к тем программам, которые готовятся к внедрению в ближайшее время.

Учитывая характерные черты подрастающего поколения, нами разрабатываются специальные интерактивные занятия, призванные раскрыть внутренний потенциал ребенка и вместе с тем показать многоплановость музейной экспозиции. При этом важным компонентом, на наш взгляд, является детальный подбор к каждому занятию вспомогательного материала. Весь реквизит дети могут рассматривать, трогать и даже активно использовать в процессе занятия. Экспозиционная зона постепенно превращается в интерактивную игровую площадку, и мы переходим от традиционного лозунга: «Смотри и слушай!» к «Трогай и учись!».

Практика показывает, что ребёнку необходимо всего десять минут для утоления сенсорного голода. В этом ему помогают задействованные во время занятий муляжи предметов, использование которых привлекает внимание даже ребят более старшего возраста, казалось бы, ориентированных, главным образом, на цифровые медиа. Например, в одном из занятий предлагается самостоятельно собрать НАЗ (неприкосновенный аварийный запас). Из достаточно большого числа предметов различного назначения необходимо отобрать только те, которые могут понадобиться космонавту в случае возникновения нештатной ситуации.

Разрешите остановиться на новой образовательной программе для младшего и среднего звена: «Из прошлого в будущее». Основная цель, преследуемая нами при её разработке, – обучение должно стать приключением, а «взрослая» экспозиция – понятной и доступной детской аудитории.

Предлагая пройти тремя маршрутами, очерёдность которых зависит от возраста участников программы (5-7лет), (8-11лет), (12-14лет), юные исследователи в процессе их прохождения как бы становятся учёными, первооткрывателями, путешественниками, прибегая при этом к распространённому музейно-педагогическому приёму. Его суть в наделении детей соответствующими ролями.

«Младший» маршрут мы назвали «От сохи к ракете!». Его прохождение делает возможным стать нашим мальчишкам и девчонкам непосредственными свидетелями великих географических открытий. «От ковра – самолёта до первой космической скорости!» - следующий из предложенных маршрутов. Это ретроспективное путешествие в историю транспортных средств, начиная от простого колеса и заканчивая современными техническими новинками. Конечный маршрут - «От Колумба до Гагарина». Он разработан в формате приключенческой игры, в процессе которой ребята ощущают себя настоящими героями, от которых зависит исход опасного и непредсказуемого путешествия.

Им предстоят неожиданные встречи, опасные ловушки, участие в поисково-спасательной операции.

Чаще всего музейное занятие проходит в привычной для нас форме диалога или игры как наиболее продуктивной форме. Иногда даже в виде ролевой игры. Дело в том, что для ребёнка очень важно понимать, что означают такие красивые слова: «Ракета-носитель», «Космический корабль», «ТДУ», «СБК -48», «МКС» и т. д. Как сделать, чтобы эти экспонаты «заговорили»? Чтобы состоялся внутренний диалог между ребёнком и музейным предметом? Наиболее эффективный путь, на наш взгляд, именно ролевая игра. Специально для младшей возрастной группы, включая и дошкольников, подготовлена театрализованная программа «Большое космическое путешествие планеты Земля», где в игровой форме ребята получают первые знания о космосе. Двигаясь по музейному пространству в составе необычного экипажа, наши юные путешественники встречаются с самыми невероятными объектами Вселенной и принимают непосредственное участие в спасении нашей планеты. Оригинальное музыкальное сопровождение, соответствующее световое решение позволяют по-новому воспринимать музейное пространство. Персонажами игры: Чёрной Дырой, Кометой, Инопланетянином, Летающей тарелкой становятся сами ребята. Изюминкой в этой программе является костюм экскурсовода (элемент – адаптер), помогающий захватить внимание участников представления и с большим интересом воспринимать происходящее: «Школьники и дошколята (а также их родители) в восторге от представления! Сотрудники музея показали чудеса перевоплощения. Подошли к делу с душой. Молодцы!» (Из Книги отзывов Музея Первого полёта).

Мы стараемся охватить в своей работе все возрастные группы школьников. Регулярно посещающие наш Музей ребята в старших классах уже готовы к усвоению серьёзного материала «взрослой» экспозиции. В текущем году, объявленном в нашей стране Годом литературы, уместно напомнить о нашей моногра-

фии «Космические полёты в русской литературе», подготовленной к печати научными сотрудниками Музея Первого полёта. На её основе разработан и внедрён комплекс занятий для старшеклассников и студентов. Нами предлагается посильная помощь школьникам, выбравшим гуманитарное направление своего дальнейшего образования. Мы не могли не обратить внимания на отсутствие у многих ребят желания читать. Не секрет, что создатели первых космических кораблей и сам Юрий Гагарин выбору своего жизненного пути были обязаны книгам. В связи с этим Музей космического профиля взял на себя непростую задачу – популяризацию художественных произведений о полётах в небесные сферы. Была разработана программа «Литературные герои в космосе», состоящая из трёх занятий: «Космические полёты в русских сказках и мифах», «Классики русской литературы о полётах в космос», «Утро космической эры». Благодаря ей ребята узнают, какими представлялись полёты за пределы Земли писателям прошлых лет, начиная с «Космических од» М.В. Ломоносова, ставших своего рода предтечей космической темы, завершая миром научной фантастики.

В заключении хотелось бы отметить, что поиск новых форм образовательных программ в нашем Музее подчинен одной цели – воспитать патриота страны, открывшей человечеству дорогу в космос.

Литература:

1. Первый пилотируемый полет. Сборник документов в 2-х книгах. «Родина МЕДИА», М., 2011.
2. Научное издание «Первый навсегда». М., 2011.
3. В.Д. Благов. Особенности полета Ю.А. Гагарина. Юбилейный сборник докладов. Материалы Международных общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина. Гагарин, 2010, (С. 114-122).
4. Ж. «Новости космонавтики», 2011-2012гг.
5. Ж. «Мир музея» 2014г. №3 (319), №4 (320), №8 (324), №9 (325).

МЕМОРИАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ КОСМОНАВТИКИ КАК ЦЕНТР ТУРИСТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ КОСМИЧЕСКОГО РАЙОНА МОСКВЫ

Костина Ю. В., заведующая отделом, ГБУК г. Москвы «Мемориальный музей космонавтики», г. Москва

В Москве есть много памятных мест, связанных с именами творцов ракетно-космической техники, первопроходцев космоса. Открыты музеи, мемориальные кабинеты и комнаты, где хранятся бесценные реликвии космической эры. Покорителям космоса установлены памятники, мемориальные доски на домах, где они жили и работали, их именами названы многие улицы. В Москве проводились научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, которые привели к выдающимся достижениям космонавтики. На предприятиях ракетно-космической отрасли разрабатывались первые спутники, пилотируемые космические корабли и межпланетные автоматические станции. Руками московских специалистов, техников и рабочих делались многие приборы, системы и устройства для легендарных космических кораблей серии «Восток», «Восход», «Союз».

Северо-восток Москвы по праву называют «космическим» или «звёздным» районом столицы. На территории округа располагаются предприятия, общественные организации, имеющие прямое отношение к космонавтике, кадетская школа № 1783 «Московский Кадетский Корпус Героев Космоса».

В 1960-х гг., в тихом 6-ом Останкинском переулке, в небольшом двухэтажном особняке жил и работал Главный конструктор ракетно-космической техники, академик С.П. Королёв. Сегодня в этом доме – музей, а широкая и шумная теперь улица, на которой расположена Останкинская телевизионная башня и откуда открывается прекрасный вид на старинный пруд и Шереметевский дворец, носит имя основоположника отечественной космонав-

тики. Многие из созданных С.П. Королёвым космических аппаратов увидеть можно было в павильоне «Космос» на территории ВДНХ. Миллионы людей из самых отдаленных уголков страны стремились сюда, чтобы взглянуть на грандиозную космическую технику. Вплоть до 1990 г. под сводами павильона, который образно называли Байконуром на проспекте Мира, посетитель прослеживал все этапы развития отечественной космонавтики, воочию видел полноразмерные модели ракет, спутников, автоматических межпланетных станций, пилотируемых кораблей, производивших огромное впечатление. На площади Промышленности, перед павильоном «Космос», установлен полномасштабный макет трехступенчатой ракеты-носителя «Восток». Знаменитая ракета вывела в космос 12 апреля 1961 г. первый пилотируемый корабль «Восток» с человеком на борту. Макет ракеты-носителя радует посетителей ВДНХ почти 50 лет, представляя собой точную копию оригинала.

В 2014 г. на эту же площадь был доставлен из столичного парка имени Горького полномасштабный макет космического корабля «Буран». Свой первый и единственный космический полет «Буран» совершил 15 ноября 1988 г. Макет легендарного корабля на ВДНХ является единственным доступным для публичного осмотра на территории России.

С правой стороны от проспекта Мира расположены улицы Кибальчича, Космонавтов, Ракетный бульвар. Неподалеку – улицы Цандера и Кондратюка, пионеров отечественной космонавтики.

Гигантской подковой рядом со станцией метро ВДНХ расположилась гостиница «Космос», высокое 25-этажное строение из стекла и металла, построенное для обслуживания XXII летних Олимпийских игр, проходивших в Москве в 1980 г. Коллектив советских и французских архитекторов совместно разрабатывал архитектуру и дизайн здания, с учетом вида на ВДНХ и на монумент «Покорителям космоса». Это одна из самых красивых гостиниц столицы.

На противоположной стороне проспекта Мира находится киноконцертный зал «Космос», открытый в 1964 г. На протяжении

многих лет в его стенах выступали видные ученые, конструкторы, космонавты, устраивались премьеры кинофильмов по космической тематике, встречи с их создателями, проводились совместные мероприятия с Мемориальным музеем космонавтики.

Между гостиницей и киноконцертным залом находится величественный монумент «Покорителям космоса» с примыкающей к нему Аллеей Героев космоса. Вместе они составляют единый архитектурно-художественный ансамбль. В стилобатной части монумента находится Мемориальный музей космонавтики.

Музей предлагает следующие экскурсионно-туристических маршруты:

№ 1 «Аллея Героев космоса – Мемориальный музей космонавтики» (продолжительность – 1 ч 50 мин).

№ 2 «Мемориальный музей космонавтики – Мемориальный дом-музей академика С.П. Королёва» (продолжительность – 3 ч 10 мин).

№ 3 «Аллея Героев космоса – Мемориальный музей космонавтики – Мемориальный дом- музей академика С.П. Королёва» (продолжительность – 3 ч 30 мин).

Все три экскурсионно-туристических маршрута, адресованные и детской, и взрослой аудитории, с успехом реализуются на протяжении 30 с лишним лет работы Мемориального музея космонавтики.

Все маршруты начинаются с Аллеи Героев космоса длиной 250 метров, которая была открыта в 1967 г. на проспекте Мира в честь 10-летия запуска первого в мире искусственного спутника Земли. Она является природным комплексом городского значения, мемориальной пешеходной улицей – скульптурным парком столицы России. Свое название Аллея получила в 1972 г. Она была спроектирована таким образом, что становилась визуальным продолжением проспекта Мира для тех, кто двигался по проспекту от центра Москвы, уже издали открывалась перспектива на грандиозный монумент «Покорителям космоса».

Аллея проектировалась архитекторами М.О. Барщем и А.Н. Колчиным. На ней установлены бронзовые бюсты первых космонавтов: Ю.А. Гагарина (скульптор Л. Кербель), В.В. Терешковой (скульптор Г. Постников), В.М. Комарова (скульптор П. Бондаренко), П.И. Беляева и А.А. Леонова (скульптор А.П. Файдыш-Крандиевский). Позднее здесь появились еще два памятника – теоретику космонавтики, руководителю многих космических программ академику М.В. Келдышу (скульптор Ю. Чернов, 1981 г.) и основоположнику отечественного ракетного двигателестроения академику В.П. Глушко (скульптор А. Бичугов, 2001 г.).

В конце Аллеи стоит гранитный памятник основоположнику теоретической космонавтики, великому русскому ученому К.Э. Циолковскому (скульптор А.П. Файдыш-Крандиевский).

С Аллеи хорошо видна Останкинская телебашня, еще один символ Москвы, находящаяся по адресу: улица Академика Королёва, 12. Это третья по высоте телебашня в мире. Здесь располагаются теле- и радиостанции, обеспечивающие передачи из Москвы на территорию Российской Федерации и зарубежных стран. «Космическую» ноту добавляют огромные чаши антенн спутниковой связи около Останкинской башни.

В 2006 – 2008 гг. лучшими специалистами в области строительства, архитектуры и дизайна осуществлена полная реконструкция Аллеи Героев космоса, в основе которой было заложено развитие темы подвига отечественных ученых, космонавтов, инженеров, рабочих, посвятивших свою жизнь освоению космического пространства, в отражении достижений отечественной науки и техники, ключевых моментов великой истории освоения космоса.

3 сентября 2008 г. перед москвичами предстала обновленная Аллея Героев космоса, площадью 12,5 гектара, с множеством цветников и зеленых насаждений. Она стала любимым местом прогулок москвичей. При входе в торжественную зону комплекса на основной оси располагается входная группа, представляющая собой круглую гранитную площадку с двумя монументальными сферическими формами, символизирующими глобусы Земли и

модель звездного неба. Если встать между ними и взглянуть на главную аллею, то она напомнит убегающую вдаль взлетную полосу, в конце которой взмывает в небо серебристая ракета, устремленная ввысь.

На главной торжественной оси сейчас расположены гранитные стелы-звезды, на них запечатлены основные этапы освоения космоса: запуск первого спутника Земли, первый полет человека в космос, первый выход человека в космическое пространство, запуск первой орбитальной станции, а также имена первых 100 отечественных космонавтов.

Созданные ранее бюсты героев космоса были перенесены ближе к центральной части Аллеи. На основной оси размещается круглая площадь с макетом Солнечной системы. Бронзовые скульптурные изображения Солнца и планет – это произведения пластического искусства. На подиуме композиции начертана информация о планетах: размер, расстояние от Солнца, температура и давление на поверхности, продолжительность времен года, темного и светлого времени суток. Причем планеты выстроились на момент запуска первого искусственного спутника Земли. Площадь стала неотъемлемой частью общей композиции своеобразного парка, местом активного посещения, способствует расширению кругозора посетителей. В этой зоне берет начало перпендикулярная основной оси Аллея, логически завершающаяся новым памятником Сергею Павловичу Королёву. Пятиметровая бронзовая скульптура С.П. Королёва выполнена скульпторами Салаватом и Сергеем Щербаковыми. Салават Щербаков вспоминал: «Работая над памятником Сергею Королёву, мы изучали его фотографии, документальные съемки, беседовали с теми, кто был лично знаком с главным конструктором, консультировались с его родственниками. Мы хотели создать скульптуру, символизирующую мощь и несгибаемую волю людей эпохи первых покорителей космоса. Она должна стать символом единения Земли и космоса». Символическую ленточку во время торжественной церемонии открытия этого памятника перерезали первая в мире женщина-космонавт В.В. Терешкова и

старейший ракетчик, соратник Главного конструктора академик Б.Е. Черток (1912-2011 гг.).

В ходе реконструкции Аллея Героев космоса получила современное освещение, дополнительное озеленение, были разбиты цветники; территория теперь ограждена решеткой из каслинского литья.

В ноябре 1964 г. в небо столицы устремилась серебристая ракета. Она как будто только что оторвалась от земли, оставляя за собой огненный шлейф. В безоблачный день солнечные лучи разноцветной радугой играют на пластинах из полированного титана, которыми облицован памятник. 110- метровое сооружение представляет собой наклонную башню, опирающуюся на стилобат из тёмного гранита. На его стенах – бронзовые горельефы, отображающие напряжённый труд людей разных профессий, обеспечивших прорыв в космос. Это о них поэтические строки Николая Грибачёва, высеченные на монументе:

*И наши тем награждены усилья,
Что поборов бесправие и тьму,
Мы отковали пламенные крылья
Своей стране и
Веку своему!*

Грандиозный монумент «Покорителям космоса» - один из самых известных и красивых памятников Москвы.

В ноябре 2014 г. сотрудниками музея была подготовлен выставка «Космический символ столицы»: 50 лет на карте Москвы», посвященная полувековому юбилею монумента. Растиражированный на плакатах, открытках, значках монумент стал символом начала космической эры.

В стилобатной части монумента в апреле 1981 г., к 20-летию полета первого в мире космонавта Ю.А. Гагарина, был торжественно открыт для посетителей Мемориальный музей космонавтики – один из интереснейших музеев города. Его название говорит само за себя: слово «мемориальный» созвучно с английским словом *memori* (память), экспозиция музея рассказывает о памятных событиях в нелегком деле освоения и изучения космического пространства.

Сотрудники музея гордятся тем, что в разработке научной музейной документации принимали участие виднейшие советские ученые, в этом – необычность и уникальность музея.

С момента открытия Мемориальный музей космонавтики стал одним из современных музейных комплексов. В настоящее время он является музеем, достойным столицы первой космической державы. В апреле 2009 г. музей открылся после масштабной реконструкции, состоялось его «второе рождение». Богатейшие фонды ММК насчитывают более 90 тысяч единиц хранения. Это образцы космической техники, редкие документы, кино- и фотоматериалы, произведения изобразительного и декоративно-прикладного искусства, предметы нумизматики и филателии.

Полностью обновленная экспозиция включает более двух тысяч экспонатов. Перед посетителями оживают яркие страницы истории советской и российской космонавтики. Истории, полной драматизма и горьких разочарований, триумфальных побед и гордости за человеческий ум. Уникальное художественное оформление экспозиции и интерьеров музея позволяет каждому, кто приходит сюда, ощутить себя частицей Вселенной, почувствовать загадочный и тревожный мир Космоса, величие разума и свершений Человека. Экспозиция музея включает разделы «История мироздания», «Утро космической эры», «Творцы ракетно-космической техники», «Пилотируемая космонавтика», «Исследование Луны и планет Солнечной системы», «Международный космический парк».

В обновленном музее появилась возможность не только увидеть, но и почувствовать на себе нелегкую и опасную профессию космонавта благодаря современным экспонатам и тренажерам. На базе интерактивных учебных классов музея реализуются образовательные программы по космической тематике; в кинозале, стилизованном под кабину фантастического звездолета, для посетителей демонстрируются увлекательные и познавательные фильмы об освоении космического пространства. А в

стереотеатре музея, надев 3D очки, посетители побывают в российском сегменте Международной космической станции, а также в американской части станции, узнают, где находятся основные узлы управления МКС, аппаратура связи с Землей и системы жизнеобеспечения.

Неотделимой частью Мемориального музея космонавтики является филиал музея – Мемориальный дом-музей академика С.П. Королёва. Дом, построенный в 1959 г. по проекту архитектора Р. И. Семерджиева, был подарен С.П. Королёву Советским правительством за создание и успешный запуск 4 октября 1957 г. первого в мире искусственного спутника Земли.

Шесть, может быть, самых счастливых лет (с ноября 1959 г. по январь 1966 г.) прожил в этом доме Сергей Павлович Королёв. Это были годы титанического труда С.П. Королёва и его соратников и удивительных космических свершений страны Советов: от беспрецедентного полета в космос Юрия Гагарина до выхода Алексея Леонова в открытый космос. Одиннадцать отважных космонавтов провожал в полет и встречал Главный конструктор. Все они были желанными гостями в Останкинском доме.

1 августа 1975 г. в соответствии с Решением Исполкома Моссовета в Останкине был открыт один лучших памятников академику С.П. Королёву - Мемориальный дом-музей. Все, чем располагает дом-музей, передано на государственное хранение вдовой академика Ниной Ивановной Королёвой (1920 – 1999). Дом и сегодня хранит обаяние присутствия своего великого хозяина. В нем сохранено все так, как было при жизни Сергея Павловича. Здесь нет муляжей, дом ценен уникальными и подлинными экспонатами. В экспозиции и в закрытых фондах около 20 тысяч единиц хранения. Это личные вещи Сергея Павловича, документы, письма, фотографии, мебель, предметы быта, произведения изобразительного искусства. Архитектура и внутреннее убранство дома С.П. Королёва – это частичка истории и культуры быта России середины XX века. У дома под сенью могучих реликтовых дубов, сохранившихся от знаменитой Останкинской дубравы, растут посаженные вначале 1960-х гг. деревья и кустарники.

Космическое время, зародившееся в начале XX века, оставляет свои памятные вехи на карте столицы. Экскурсионно-туристические маршруты, которые предлагает москвичам и гостям нашего города музей, позволяют глубже познакомиться с достопримечательностями необычного «космического уголка» Москвы.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО АУДИОГИДА В МУЗЕЕ ПЕРВОГО ПОЛЕТА

Баричев Сергей Геннадьевич, руководитель проекта Audiogid.ru, издательство «Бестселлер», г. Москва

Проект Audiogid.ru инициирован автором в 2005 году с целью создания профессиональных городских аудиотуров и музейных аудиогидов, развития соответствующей культуры в нашей стране. За это время было издано более 60 аудиотуров по Москве, Санкт-Петербургу, европейским городам, подготовлено около полусотни открытых музейных аудиогидов для смартфонов и планшетов.

Согласно «Википедии», аудиогид – «фонограмма, используемая для самостоятельного знакомства с экспозицией музея, выставки, местностью, а также устройство для ее воспроизведения». По оценкам Audiogid.ru, уровень проникновения аудиогидов в российские музеи в 2014 году остается на низком уровне. В той или иной форме услуги аудиогuida предлагают 10-12% музеев, в то время как в европейских музеях этот показатель составляет 80-90%. При этом опыт показывает, что необходимость наличия услуги аудиогuida осознана большинством музеев. Она позволяет преодолеть психологический порог между музеем и туристом, ведь последний иногда просто не представляет, что его ждет в музее и как он там проведет время. При наличии аудиогид позволяет решить важные для музея задачи:

- повышение статуса музея
- сервис для посетителей (в т.ч. «виртуальных», которые знакомятся с музеем через сайт или программы с аудиогидами)
- дополнительный доход от предоставления услуги
- привлечение «сомневающихся» посетителей
- издание сувенирной продукции (компакт-дисков, одноразовых плееров)
- привлечение зарубежных туристов (если доступен аудиогид на иностранном языке).

Первые аудиогиды появились в Санкт-Петербурге в далеких 90-х годах, когда в ряде музеев стали сдавать в прокат кассетные плееры с фонограммой. Потом на смену им пришли CD-плееры, затем – специальные аудиогиды-трубки, которые представляют собой специализированный mp3-плеер, подобный тому, что есть в кармане у каждого подростка. Однако дело не только в смене устройства воспроизведения. Можно говорить о том, что за 20 лет произошла смена трех поколений аудиогидов, которые имеют не только технологические, идейные, но и даже бизнес-границы.

Упомянутые аудиогиды (обычные плееры) можно отнести к **первому поколению** аудиогидов. В них отсутствует программное обеспечение, запуск рассказов аудиогuida выполняется самим туристом вручную. Такие аудиогиды музеи готовили самостоятельно и зарабатывали на их аренде.

Появление карманных компьютеров вызвало к жизни **второе поколение аудиогидов** и аудиотуров. В них для воспроизведения используется специальная программа, которая открывает дополнительные возможности: показ на экране во время рассказа текста изображений, видеофрагментов; автоматическая навигация (ориентирование по GPS для аудиотуров и по меткам для аудиогидов). С точки зрения бизнеса это привело к появлению независимых разработчиков таких программ-аудиогидов, которые зарабатывали на их продаже через Интернет (наиболее яркий проект этого этапа – путеводители «Вокруг света»).

Третье поколение аудиогидов технически связано с переходом от карманных компьютеров к смартфонам и планшетам. Их различие на первый взгляд не принципиально, но если карманный компьютер был привилегией «продвинутых пользователей», то смартфон и планшет – на порядок более массовый продукт. В программах-аудиогидов для смартфонов и планшетов появилась возможность реализовывать сложные сценарии, ситуационный рассказ (с учетом возраста слушателя, его компетентности, интересов, а также времени года, дня и даже погоды). По сути, аудиогид можно наделить свойствами искусственного интеллекта. И это все для устройства, стоимость которого доступна практически каждому.

Но самое главное, что в третьем поколении окончательно происходит раздел между разработчиками собственно программ-аудиогидов и авторов аудиогидов. Классическое разделение труда: одни разрабатывают программы, другие – (такие как «картриджи») создают для них аудиогиды и аудиотуры.

В аудиогиде третьего поколения сам путеводитель по музею пользователь загружает в свой смартфон по мере необходимости. Для этого необходимо, чтобы компания-разработчик предоставляла авторам, желающим создавать аудиогид, открытый и понятный инструментарий в виде CMS-системы (content management system). С ее помощью музей (да и любой другой автор, даже частный) может создавать собственный аудиогид через Интернет. В приложении он будет доступен сразу после того, как автор (музей) примет решение о его публикации.

Пока в области третьего поколения дальше всех продвинулась технология голландской компании IZITEQ B.V. Ее возможностями для создания собственных бесплатных аудиогидов воспользовались уже около сотни российских музеев. Близки к ним по возможностям технологии американской компании Travoza.com или пермской Maugry. Однако они не предоставляют открытый доступ к своей CMS-системе.

Проект Audiogid.ru с 2014 года занимается «подключением» российских музеев к открытому и бесплатному сервису

izi.TRAVEL, за это время число таких музеев достигло 70, всего же в программе доступны аудиогиды по двум сотням российских музеев.

В мае 2014 года к созданию аудиогuida проявил интерес Мемориальный музей Ю.А. Гагарина. Всего спустя месяц после регистрации музея в системе заработал аудиогид по Музею Первого полета. Было отобрано 19 объектов показа (залы и конкретные экспонаты). Все они в настоящее время снабжены информационными табличками с указанием номера рассказа в аудиогиде.

Примечательно, что озвученная фонограмма используется как в аппаратном аудиогиде, который можно взять напрокат, так и в бесплатной программе izi.TRAVEL, которую посетитель может установить на своем смартфоне или планшете. Причем сделать это можно прямо у входа в музей, где работает бесплатная Wi-Fi-зона. Такое современное информационное обеспечение вызывает интерес у молодой аудитории, свойственной для «космических» музеев. Планируется создание аналогичных аудиогидов и по другим музеям г. Гагарина, а также городского аудиогuida с GPS-навигацией.

ВКЛАД СГАУ В РАЗВИТИЕ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Прокофьев А. Б., д.т.н., профессор, проректор СГАУ по науке и инновациям, Даниленко А. Н., к.т.н., председатель Совета молодых учёных и специалистов СГАУ, Попов Г. М., аспирант кафедры теории двигателей летательных аппаратов

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет) (СГАУ) является ведущим ВУЗом России. Подтверждением этого является тот факт, что СГАУ является одним

из 14 Российских ВУЗов, участвующих в программе по повышению конкурентоспособности «5/100». Цель программы – вхождение СГАУ в ТОП-100 лучших мировых ВУЗов к 2020 году. Кроме того, СГАУ известен в России как одно из предприятий, осуществляющих развитие инновационной инфраструктуры страны. В тесной интеграции с предприятиями аэрокосмического комплекса России СГАУ активно проводит политику внедрения современных технологий как в научно-технической, так и в образовательной деятельности.

Ярким примером интеграции СГАУ с предприятиями аэрокосмической отрасли является кооперация с ОАО «РКЦ «Прогресс». Основным результатом многолетней кооперации ОАО «РКЦ «Прогресс» и СГАУ стали два запуска в 2013 году малых космических аппаратов научного назначения «АИСТ». Проект по созданию малого университетского космического аппарата «АИСТ» (рисунок 1) инициирован группой студентов Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С. П. Королёва в 2006 году. Аппараты серии «АИСТ» созданы в кооперации с центром «ЦСКБ-Прогресс» при поддержке Администрации Самарской области. При этом СГАУ играет ключевую роль в подготовке специалистов высшей квалификации в области создания малых космических аппаратов. Участие на всех стадиях процесса создания космического аппарата – от проектирования до производства и эксплуатации – молодых специалистов обеспечивает формирование целого поколения активной научной молодежи, способной решать серьезные научные и прикладные задачи.

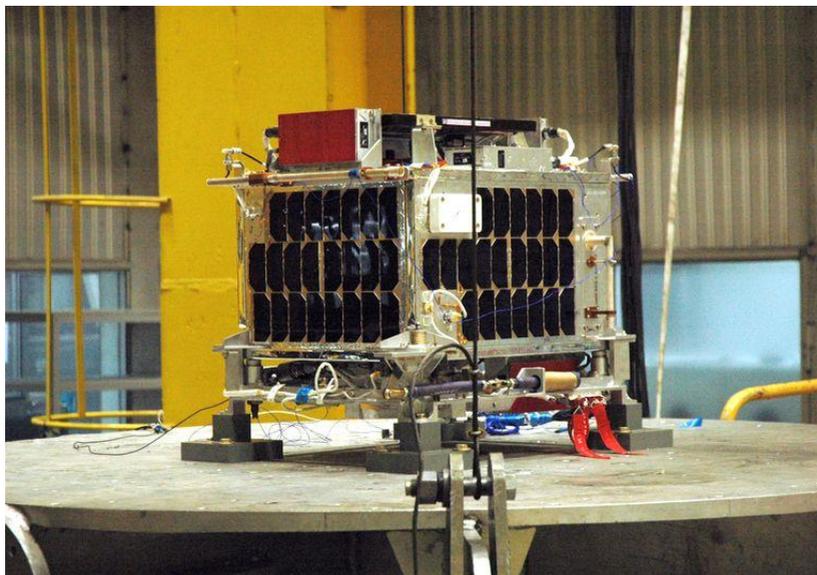


Рисунок 1. Малый космический аппарат «АИСТ»

Малый космический аппарат «АИСТ» предназначен для решения образовательных, научно-технических и экспериментальных задач, а также демонстрации научно-технического и промышленного потенциала учебных и производственных организаций Самарской области.

В рамках проекта проводятся следующие научно-технологические эксперименты:

- обеспечение летной квалификации перспективной многофункциональной негерметичной платформы для спутников массой 30-60 кг;
- измерение параметров магнитного поля Земли и обработка системы измерения и компенсации микроускорений малого КА (научная аппаратура МАГКОМ);
- исследование проблем микрогравитации;
- исследование поведения высокоскоростных механических частиц естественного и искусственного происхождения (научная аппаратура МЕТЕОР);

- отработка технологии «попутного» запуска, а также безударной системы отделения малого КА от КА-носителя;
- экспериментальная отработка в космосе перспективных типов солнечных батарей из арсенида галлия, созданных на основе нанотехнологий.

Выведение первого малого космического аппарата «АИСТ» на рабочую орбиту функционирования осуществлено «попутным» запуском совместно с космическим комплексом «Бион–М» (рисунок 2) на РН «Союз-2» 19 апреля 2013 г. с космодрома Байконур.

28 декабря 2013 года в 16 часов 30 минут по московскому времени с космодрома Плесецк был осуществлен успешный первый запуск новейшего ракетоносителя «Союз-2.1в» с блоком выведения «Волга» (рисунок 3). Полезной нагрузкой являлся технологический образец малого космического аппарата «АИСТ». Таким образом, в настоящее время на орбите работает группировка из двух малых космических аппаратов «АИСТ», предназначенных для решения образовательных, научно-технических и экспериментальных задач.



Рисунок 2. МКА «АИСТ» в составе КК «Бийон-М» №1 в МИК на космодроме Байконур



Рисунок 3. Запуск технологического образца малого космического аппарата «АИСТ» 28.12.2013 с космодрома Плесецк на новой РН «Союз 2.1В»

Особо хочется отметить тот факт, что в качестве двигателя первой ступени на ракетоносителе «Союз – 2.1в» используется двигатель НК-33 (рисунок 4).



Рисунок 4. Двигатель НК-33

Данный двигатель был разработан Н.Д. Кузнецовым в 60-х годах прошлого века и предназначался для установки на лунную ракету Н-1. В настоящее время ОАО «Кузнецов» и СГАУ ведут совместные работы по «возрождению» технологической и производственной базы по производству двигателя НК-33. В рамках совместной кооперации проводятся работы по совершенствованию технологий производства деталей, агрегатов и узлов двигателя с применением современных систем компьютерного моделирования и аддитивных технологий. Часть восковых моделей, необходимых при производстве, изготавливаются на кафедре производства двигателей летательных аппаратов и в лаборатории аддитивных технологий СГАУ.

Другим интересным проектом, в котором участвует СГАУ с 2012 года, является космический проект QB50. Этот проект предполагает создание космической измерительной сети, представляющей собой группировку из 50 наноспутников стандарта CubeSat, выведенной на низкую орбиту. Главной задачей проекта является изучение термосферы Земли и создание её трёхмерной нестационарной модели. Проект имеет большое значение для оценки климатических изменений и прогнозирования возможных природных катастроф. Куратором проекта является институт гидродинамики Фон Кармана, Брюссель, Бельгия.

Все наноспутники создаются университетами и инновационными компаниями. Для участия в открытом конкурсе было подано 82 заявки из 40 стран (рисунок 5). После подведения итогов конкурса СГАУ стал единственным участником проекта QB50 от России с проектом наноспутника «SamSat-QB50». В проекте принимают участие около десяти студентов и магистрантов СГАУ.

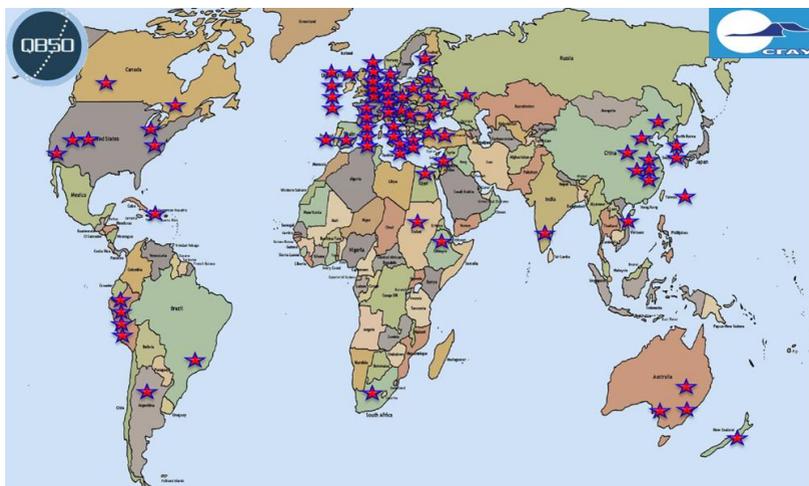


Рисунок 5. Карта участников проектаQB50

Самарский наноспутник «SamSat-QB50» будет иметь оригинальную трансформируемую конструкцию, позволяющую обеспечить требуемую ориентацию за счёт использования полностью пассивной системы ориентации и стабилизации. Самарские студенты решили посвятить этот наноспутник 55-ой годовщине полета Ю.А.Гагарина, так как реализация этого проекта намечена на 2016 год.

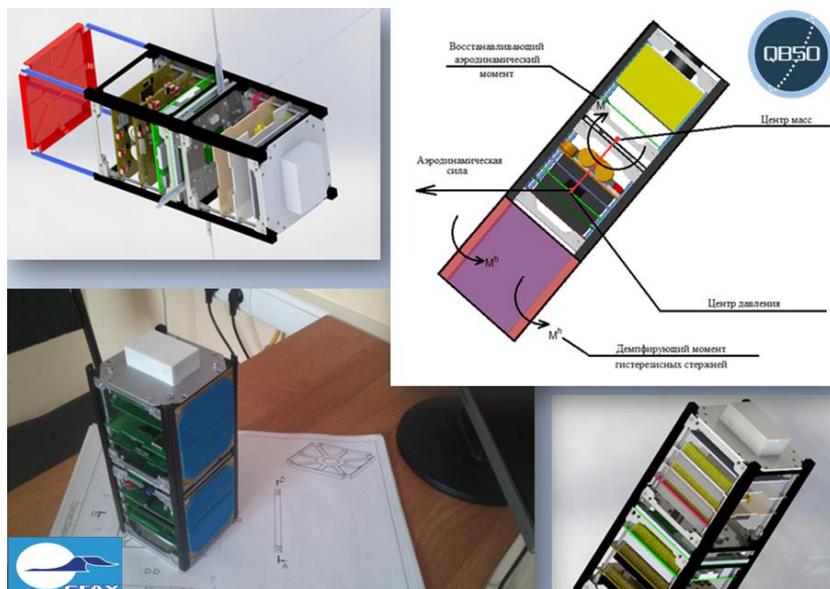


Рисунок 6. Внешний вид наноспутника «SamSat-QB50»

26 декабря 2014 года вместе с новейшим российским спутником РКЦ «Прогресс» «Ресурс-П» №2 в космос отправился магнитометр «Штиль-М» №2. Данный аппарат собирает и передаёт информацию, которая поможет повысить эффективность и надёжность спутников. А именно, магнитометр «Штиль-М» №2 оснащен шестью датчиками, которые измеряют магнитное поле в разных отсеках аппарата, фиксируют электрические разряды и воздействия космической среды на работу приборов. Проанализировав эти данные, учёные смогут минимизировать негативные

воздействия на точность работы аппаратуры спутников. Особо стоит отметить, что магнитометр «Штиль-М» №2 - уже третий прибор серии, который создан в институте космического приборостроения СГАУ. Первый «Штиль» работал на космическом аппарате «Ресурс-ДК» в 2006 году. Второй и третий (серия «Штиль-М») отправились на орбиту в составе «Ресурс-П» (2013 г.) и «Ресурс-П» №2 (декабрь 2014 года). Ещё один аппарат серии «М» готовится к полёту на «Ресурсе-П» №3 в 2015 году. Сейчас он проходит испытания в цехах РКЦ «Прогресс».

На протяжении многих лет в ракетно-космической технике используются виброизоляторы из материала металлорезина (МР) (рисунок 7), разработанные в отраслевой научно-исследовательской лаборатории №1 СГАУ.



Рисунок 7. Виброизолятор из материала МР

Виброизоляторы из материала МР использовались и используются в изделиях РКЦ «Прогресс», РКК «Энергия» имени академика С.П. Королёва, ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, НПО «Энергомаш» и многих других. С использованием данного материала была разработана система виброизоляции беговой дорожки (рисунок 8) для российских космонавтов. Беговая дорожка была доставлена на МКС грузовым кораблем «Прогресс» в апреле 2013 года. До этого российские космонавты занимались спортом на американской беговой дорожке.



Рисунок 8. Беговая дорожка на МКС

ШКОЛЬНЫЙ МУЗЕЙ КОСМОНАВТИКИ – СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫЙ ЦЕНТР

*Сунцова Н.В., Ефанова О.В., Аэрокосмический лицей
имени Ю.В.Кондратюка, г. Новосибирск*

«Музей – грандиозная памятная книга человечества».

А.В. Луначарский

Образование современной России провозглашается сферой производства высшей ценности и главного капитала общества – человека, причём не только как специалиста в определённой профессиональной сфере, но и как личности, человека культуры,

человека духовно-нравственного, воспринимающего себя как гражданина своей страны и как гражданина мира.

Современная трактовка сущности поликультурного образования предполагает усвоение знаний о различных культурах, уяснение общего и особенного в традициях, образе жизни, культурных ценностях народов, обращает внимание на важность воспитания в учащихся терпимости и принятия по отношению к носителям инокультурной системы.

Понимать культуру - значит разбираться в ее моральных ценностях. Все мы вырастаем в среде с определенными нравственными принципами, требованиями и запретами. Мы впитываем их с воздухом родного дома и улицы, воспринимаем из фильмов и книг, которые потрясают и формируют нас.

Поликультурный характер России, её своеобразное географическое положение как центра евразийского сообщества, сферы пересечения различных мировых религий, народов разных языковых групп и традиций – всё это накладывает существенный отпечаток на воспитание, образование и социальную адаптацию детей и подростков.

Несмотря на несходство представлений о формах этикета и человеческого достоинства, люди во всём мире высшим смыслом своего существования определяют рождение и воспитание детей, поддержание здоровья близких, мира и благополучия.

В данном контексте можно говорить о том, что необходимо формирование гражданского полиэтносоциального общества, обеспечивающего историческую перспективу российской государственности. Таким образом, можно говорить, что основой патриотизма является духовно-нравственный и социокультурный компоненты, а музей, связанный с социальными и культурными взаимодействиями, несет в себе и социологическую определенность.

Музейная педагогика помогает передать молодому поколению в наследство духовные и культурные ценности, самореализоваться личности ребенка, участвуя в различных мероприятиях, проводимых музеем.

В настоящее время специалисты и ученые, анализируя процессы, происходящие в музеях мира, считают необходимым изменить социальную роль музеев, пересмотреть формы и методы музейной деятельности, совершенствовать направления работы, усиливая эффективность взаимодействия музеев с обществом, с социальными институтами.

Современная социокультурная роль музеев в современном обществе должна исходить из понимания того, что музеи, как составная часть общемировой культуры, хранят, изучают, экспонируют подлинные экспонаты, которые являются свидетелями жизнедеятельности человека, его духовной и материальной культуры. Из этого следует вывод: независимо от направленности музея, вся его деятельность работает на конечный результат – создание условий для формирования осознанных позитивных ценностных качеств личности обучаемого по отношению к российской культуре, воспитание уважения к истории и культуре других народов и этносов, создание поликультурной образовательной среды как основы для взаимодействия личности с элементами других культур, доступности и высокого качества культурного образования населения. Отсюда определяются виды деятельности музея как социокультурного центра.

Новизна работы нашего музея состоит в:

- привлечении управленческих структур лица (Попечительский Совет, Совет учреждения, Совет лицеистов, Советы классов), что повышает их заинтересованность и утверждает партнерские взаимоотношения;
- создании условий для повышения роли органов самоуправления в решении проблем образования лицеистов;
- обеспечении высокого уровня самоопределения, социальной и профессиональной ориентации и адаптации школьников;
- определении новых, более эффективных форм взаимодействия с социальными партнерами и

использовании педагогических ресурсов социального окружения.

Наш музей имеет, на первый взгляд, узконаправленную деятельность – история авиации и космонавтики. Отсюда складывается ошибочное мнение о том, что мы работаем с детьми исключительно по этой тематике.

Если исходить из того, что существует четкая классификация музеев, то наш музей, который классифицируется как историко-краеведческий, по сути своей является музеем:

- политической истории (знакомство посетителей с политическим положением в нашей стране);
- военно-историческим (знакомство с летчиками, конструкторами авиационной техники, работой авиационных заводов и аэроклубов в период ВОВ);
- историко-бытовым (воссоздаем и рассказываем о быте населения нашей страны в разные годы, играх и игрушках, одежде; делаем акценты на социально-психологические особенности быта, которые проявляются в интерьерах жилища);
- художественным (поскольку имеем в своих фондах и экспозициях коллекцию плакатов, малых художественных форм - марок, значков, фотографий);
- литературным (экспонируются отдельные редкие книги);
- автографов (в фондах имеются автографы космонавтов, конструкторов и родственников известных людей, например, внуков и правнуков К.Э.Циолковского, А.Л.Чижевского, племянницы Ю.А.Гагарина).

Мы хорошо понимаем, что социальный опыт у детей появляется только в реальной деятельности.

Залогом успеха в такой деятельности является то, что Совет музея не является единственным организатором музейных дел и исполнителем.

С одной стороны, мы опираемся на предметные и творческие кружки и факультативы. Именно они дают наиболее подготовленных учащихся, имеющих широкий круг знаний и умений в тех

или иных областях школьных наук и обладающих определенными интересами. С другой стороны, музей является базой для работы кружков и факультативов, клубов, тематических экспедиций.

Наш музейный актив не замкнут и не претендует на монопольное положение в этой деятельности. В ходе работы неизбежно привлекаются к тем или иным работам и учащиеся, не входящие в состав актива; в дальнейшем они включаются в систематическую работу, становятся членами постоянного музейного актива или организаторами отдельных дел.

У нас нет проблемы осуществления постоянной связи музея с другими учащимися лица, поскольку, несмотря на имеющийся отдельный план работы музея, мы руководствуемся общешкольным планом воспитательной работы, а потому к музейным мероприятиям (их организации и проведению) привлекаются лицеисты разных возрастных групп.

Ученики сообща участвуют в выполнении различных заданий по поиску и сбору музейных материалов, оформлению выставок, экспозиций, подготовке и проведению экскурсий.

В современном обществе человек должен уметь ориентироваться в социальной, культурной и профессиональной среде, понимать сущность общественных явлений и перспективу развития природы и человечества, осознавать свою роль в едином процессе.

На это направлены все мероприятия, проводимые музеем, а имен - организация конференций и праздников, постановка спектаклей и проведение мастер-классов и классных часов, участие в городских культурных и патриотических мероприятиях.

Говоря об организации тех или иных мероприятий, можно сказать, что идеи рождаются совместно с учащимися и по-разному. Существует и множество форм работы с учащимися:

- Научно-исследовательская работа
- Организация посещения музеев
- Постановка спектаклей
- Экспозиция

- Экскурсии
- Космические уроки
- Видеолектории
- Выставки
- Тематические поездки
- Балы

Если вдуматься, то какую бы форму работы мы не взяли рассматривать, она одновременно позволяет решать множество задач и вычленив самую главную порой бывает крайне трудно.

Попробуем пойти другим путем. Рассмотрим, как мы приходим к тому или иному мероприятию.



После экскурсии часто у детей возникают еще вопросы, на которые мы, как правило, ищем вместе ответы. Это ведет к поисковой и исследовательской работе, а затем уже дальнейший выход – экспозиция в музее, спектакль, хрестоматия, конференция, космические уроки, классные часы.

Надо сказать, что поисковая работа в других музеях и архивах ценна тем, что учащиеся подкрепляют впечатления о предметах документами, освещающими эти события.

У современных школьников, пользующимися различными источниками (такими как кино, телевидение, телефоны и смартфоны), способность к наблюдению притупляется. Они привыкают видеть готовую, кем-то обработанную картинку, где расставлены

все основные акценты, в том числе голосовые и световые, использованы все известные способы работы с подсознанием. Нам, взрослым, надо учить детей СМОТРЕТЬ.

А работа с архивным материалом, музейными фондами требует особого навыка, вдумчивости, внимательности и умения анализировать.

Для педагога это должно стать постулатом – **дать работу глазам, приучить смотреть и постараться научить видеть.**

Особо хочется сказать об экспонатах. Понятно, что экспонаты вызывают у посетителей яркие эмоции. Созданию особого эмоционального настроения способствует и особое поведение, то, что в музее считается регламентированным поведением – медленное движение по залу, сосредоточенное рассматривание экспонатов. Познание через эмоции – наиболее эффективный путь для воспитания убеждений. Мы должны научить видеть в знакомом такое, что может привести в движение пружинки внутри души. Маленькие зарисовки с экскурсий в наш музей. Всегда вызывает восхищение экспозиция, рассказывающая о питании, о Байконуре, но особый восторг - с играми и елочными игрушками. Многие дети говорят - «такая игрушка есть у нас дома», взрослые, сопровождающие детей, вспоминают о своем детстве или своей молодости. Как правило, после таких экскурсий наш музей пополняется новыми экспонатами.

Однажды педагог нашего музея, разбирая архив своих умерших родителей, наткнулась на фотографию с Ю.А.Гагариным. Именно с этой фотографии началась новая поисковая и исследовательская работа. В итоге мы узнали, что снимок сделан во время прилета Ю.А. Гагарина в Японию, а фотографировал Павел Барашев, который объездил с Гагариным полмира. Он – наш, из Новосибирска, и мы встречались с его сестрой. Таким образом, можно говорить о том, что любой экспонат может дать импульс к дальнейшей работе.

Тематические поездки очень важны для учащихся. Они позволяют решать ряд проблем. После таких поездок рождаются исследовательские работы, экспозиции, появляются экспонаты.

Дети проводят классные часы и уроки не только на русском, но и на английском языках.

Не секрет, что изучение мемуарной литературы, публицистической, статей в журналах «Новости космонавтики», «Авиация и космонавтика» могут дать прекраснейший материал для исследований. После изучения такой литературы у нас появились спектакли о С.П.Королеве, Ю.А.Гагарине и Ю.В.Кондратюке.

Обучение школьников на музейных коллекциях – традиционная, исторически сложившаяся форма, с помощью которой мы формируем художественно-эстетический вкус. Вставки – это одна из возможностей знакомства с ними. В нашем лицее вставки организуются совместно с педагогами, родителями и учащимися. Это и выставки прикладного творчества, где каждый ребенок может рассказать о технике исполнения того или иного выставочного экспоната, и выставки «Из семенных архивов».

Мы гордимся тем, что сотрудничаем с Музеем Николая Рериха и Севастопольским обществом « Чистый исток ». Они с удовольствием размещают тематические выставки на территории нашего лицея. Это такие выставки, как «Дорогами Рериха», «К 700-летию Сергия Радонежского», «Русь Победная», «Народ-освободитель».

Кроме того, мы сами являемся организаторами выставок и представляем экспонаты на различные выставочные площадки города и музеи. Так, например, в Художественном музее - выставка технического творчества «Скорость. Маневр. Успех»,

ёлочных игрушек, детских игрушек и игр - в музее города Новосибирска, «Крылья Победы» – в музее Дзержинского района и другие.

Сочетание в музее предметной деятельности, наглядности с эмоциональной выразительностью является основой для эстетического воспитания. Это реальная возможность организации свободного времени учащихся в рамках внеурочной деятельности. Музей в данном случае выступает местом общения школьников, формирования у них коммуникативных навыков.

Музеем совместно с педагогическим коллективом лицея проводится много интересных дел:

- Спектакли («Маленький Принц», «Дороги Пушкина», «Мой Пушкин», «Моя маленькая», «Два имени одной судьбы», «Лицей, который не кончается», « В гостях у Энгельгардта», «Имя Розы», литературно-музыкальные композиции)
- Балы (Пушкинские и Лермонтовские)
- Выступает в средствах массовой информации (газеты «Планета Лицей», «Дзержинский проспект», телевидение)
- Участвует в творческих конкурсах
- Проводит классные часы, видеолектории.
- Принимает участие в мероприятиях, проводимых музеями города, филармонией, театрами, Планетариумом.

Таким образом, можно подвести итог: современный школьный музей не просто планирует свою работу, он строит свою образовательно-воспитательную деятельность, ориентируясь на различные возрастные группы учащихся, родителей, старшего поколения.

И здесь мы можем говорить о:

1. Формировании:
 - а. исторического сознания;
 - б. ценностных ориентиров, коммуникативных навыков;
2. Поликультурном образовании;
3. Экологическом воспитании;
4. Трудовом воспитании;
5. Воспитании исследователя;
6. Создании условий для поиска нравственных идеалов;
7. Профессиональной ориентации.

Все это особенно важно в настоящее время, когда, по данным проведенного исследования, 30-40% современных школьников имеют «размытые» ценности.

Нам нужно помнить слова Сухомлинского: «То, что упущено в детстве, невозможно наверстать взрослым».

**КОЛЛЕКЦИЯ ЛЕТЧИКА – КОСМОНАВТА,
ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА
ГЕННАДИЯ ВАСИЛЬЕВИЧА САРАФАНОВА
В ФОНДАХ НАРОДНОГО МУЗЕЯ Ю.А. ГАГАРИНА**

*Панина Г. А., архивариус Народного музея Ю. А. Гагарина,
Профессионально - педагогический колледж СГТУ
имени Ю. А. Гагарина, г. Саратов*

Саратовский край по праву можно назвать колыбелью космонавтики.

Первый космонавт нашей планеты Юрий Алексеевич Гагарин учился в Саратове в индустриальном техникуме, впервые поднялся в небо с летного поля Саратовского аэроклуба, и его возвращение из космоса произошло на Саратовской земле.

Полет Ю. А. Гагарина проложил дорогу в космос. Через несколько месяцев на саратовской земле в Краснокутском районе приземлился второй космонавт Герман Титов. В 1974 г. с космодрома Байконур взял старт космический корабль «Союз-15», капитаном которого был наш земляк Геннадий Васильевич Сарафанов из села Синенькие Саратовского района. Из стен Балашовского высшего военного авиационного училища летчиков вышли космонавты Владимир Васильевич Коваленок – дважды Герой Советского Союза, три раза покорявший космос, и Вячеслав Дмитриевич Зудов – командир корабля «Союз-23». В сентябре 1973 г. совершил полет в космос Василий Григорьевич Лазарев – выпускник Саратовского медицинского университета. Побывал в космосе в 2004 г. и еще один наш земляк – уроженец г. Энгельса

Саратовской области Юрий Георгиевич Шаргин – первый космонавт космических войск России. Все они – звездные соколы земли саратовской, и о каждом из них представлены материалы в экспозиции Народного музея Ю.А. Гагарина, и они постоянно пополняются благодаря поисковой работе сотрудников музея.

Так, за последние годы пополнилась коллекция летчика-космонавта Геннадия Васильевича Сарафанова. Материал о своем брате передала в дар музею Валентина Васильевна Жулидова, с которой сотрудники Народного музея Ю.А. Гагарина поддерживают хорошие отношения. Она проживает в Саратове, часто бывает на различных мероприятиях, посвященных Дню космонавтики, на встречах с ветеранами космодрома «Байконур», которые проводятся в стенах музея. Валентина Васильевна передала в музей документы, фотографии, личные вещи своего брата. Коллекция достаточно объемная. Она насчитывает более 200 фотографий космонавта в разные годы жизни. Большая часть материалов коллекции рассказывает о предках, о семье и родных, о детских и школьных годах Геннадия Васильевича. Ценность коллекции и состоит в том, что документы и фотографии дают возможность понять, что повлияло на становление характера космонавта, как складывались основные черты его личности. Валентина Васильевна передала много фотографий, сделанных еще в период военной службы отца. На этих фотоснимках – родители, Василий Иванович и Елена Прокофьевна, с детьми – Валей и Генной в Архангельске, где они жили по месту службы отца.

В музейной коллекции имеются анкета и автобиография, написанная рукой самого Василия Ивановича. Родился он в семье рабочего. Окончил 7 классов средней школы в Саратове. Учился на курсах радистов-инструкторов, позже продолжил учебу на вечернем рабфаке связи в 1934 г. Поступил в Московскую инженерно-техническую академию связи имени В.Н. Подбельского. В фондах музея хранится зачетная книжка Василия Ивановича периода его учебы в Академии. После окончания 5-го курса МИИС был мобилизован ЦК ВКП(б) в спецшколу НКВД СССР, где и проучился до 31 августа 1940 г. После ее окончания

Василий Иванович был направлен на работу в Архангельское управление НКВД, в котором проработал до 1947 г. В фондах музея хранится военный билет Василия Ивановича Сарафанова – офицера запаса Вооруженных Сил Союза ССР от 1948 г., также трудовая книжка, в которой имеются записи о его приеме на работу по специальности радиотехника.

Валентина Васильевна вспоминала, что когда началась Великая Отечественная война, они с мамой уехали к ней на родину в с. Синенькие Саратовского района, где и родился Геннадий Васильевич в первый день сурового 1942 года. В селе Синенькие прошли ранние, самые важные годы его жизни, когда складывается душа, характер, мысли. Именно здесь в волжском селе научилось биться детское сердце в унисон с людьми, которые его окружали. Здесь он научился любить свою землю. Своим видением мира Геннадий Васильевич обязан родным местам, Волге, где прошло его детство, куда он потом постоянно стремился вернуться. Как вспоминал сам Геннадий Васильевич: «Первые детские воспоминания связаны у меня с Волгой, с запахом рыбацких снастей, с дедом Прокофием, который был для меня волшебником». Геннадий Васильевич часами наблюдал, как дед вяжет сети, слушал, как дед рассказывал ему волжские были о бурлаках, о боях красногвардейцев Волжской флотилии в годы Гражданской войны. На одной из фотографий музейной коллекции – бравый Прокофий Андриянович в военной форме рядом с женой Прасковьей Петровной – будущей бабушкой космонавта. На другом снимке – дед Прокофий уже с проседью в бороде, но то же доброе, улыбочивое лицо. Валентина Васильевна вспоминала, что дед был умным, мужественным человеком, честным и прямым. В школьные годы, уезжая на летние каникулы к деду в село на три месяца, помогал Гена Сарафанов рыбакам, и эта волжская закладка сохранилась у него на всю жизнь.

В 1948 г. после выхода в отставку Василия Ивановича семья Сарафановых переехала из Архангельска на местожительство в Саратов.

Геннадий Васильевич пошел учиться в школу № 16 Заводского района Саратова. Валентина Васильевна в беседах не раз отмечала, что на брата огромное влияние оказал отец и именно от него у Геннадия «техническая жилка». От отца он научился схватывать все на лету, быстро разбираться в радиотехнических схемах. Увлечения юного Геннадия были связаны именно с этой наукой. Уже в 5 классе по его схемам собирали радиоприемники все члены школьного радиокружка. А первая школьная ультракоротковолновая радиостанция Саратова также родилась в этой школе. Геннадий Васильевич уже подумывал о том, чтобы стать, как отец, радиоинженером. «Дисциплинированный, умница, весь в отца», – так отзывались о Геннадии родные и друзья в Саратове. Валентина Васильевна рассказывала: «Брат был веселым, добрым, не хулиганил и был примерным. Мы с ним были лучшими друзьями». Она вспоминала: «В 7 классе в школу пришел новый учитель по труду и у школьников, в том числе и у Геннадия, началось новое увлечение, связанное с автомеханикой. Ребята собрали собственный автомобиль «Газик» и подарили его малышам школы». В 1956 г. Геннадий вступает в члены комсомольской организации. В музейной коллекции хранится его комсомольский билет. Становление личности Геннадия проходило в эпоху, когда после Великой Отечественной войны весь народ в едином порыве отстраивал в считанные годы заново заводы и фабрики, города. Мальчишки «бредили» авиацией. И в 10 классе Геннадий вместе с друзьями написал заявление в авиационное училище. Только через строгие рамки отбора прошел один Геннадий. Его приняли в школу первоначального обучения летчиков ВВС Прибалтийского военного округа в Каменке. Так началась летная биография Г.В. Сарафанова.

К этому периоду относится и охотничий билет за № 072923 Геннадия Васильевича, заядлого охотника, выданный ему еще в Каменке.

В 1960 г. Геннадий Васильевич переводится в Балашовское высшее военно-авиационное училище летчиков. Именно здесь осуществилась его мечта о полетах. Здесь он освоил сложную

авиационную технику. На фотографиях тех лет – Геннадий Васильевич с друзьями-курсантами училища на летном поле, в минуты отдыха, рядом с самолетом «АН-2», на котором впервые в жизни он поднялся в воздух, когда в небе уже летали спутники. Свой первый самостоятельный полет Геннадий Васильевич совершил на самолете «ЯК-18». Будучи курсантом, он провел в воздухе больше 900 часов, совершил с парашютом 90 прыжков различной сложности. От первого курса до выпускного Сарафанов был всегда в числе лучших – и в группе, и в училище. Его портрет висел на стенде отличников, на доске рационализаторов, на доске комсомольских активистов. Любил Геннадий Васильевич на занятиях задавать вопросы, преимущественно выходящие за рамки учебной программы

В училище Г.В. Сарафанов выполнял различные учебные расчеты и претворял их в инженерные конструкции. Итогом этого стало изготовление совместно с преподавателями одного из сложных учебных тренажеров по запуску двигателей. Весть о полете Гагарина застала его еще в училище. Тогда – то он и задумал стать космонавтом.

Дорога от Балашова до Байконура была наполнена суровой романтикой. В 1964 г. молодой военный летчик, в характеристике которого написано было, «что он летать любит, летает уверенно и увлеченно», получает назначение на службу в авиационные части ВВС СССР. Был он помощником командира корабля 128-го Гвардейского военно-транспортного авиационного полка 11-й Гвардейской военно-транспортной авиационной дивизии Прибалтийского военного округа.

В 1965 г. Г.В. Сарафанов был зачислен в отряд космонавтов. Заместителем начальника ЦПК был в это время Ю.А. Гагарин. О своей первой встрече с Ю. Гагариным в Звездном Геннадий Васильевич рассказывал сестре: «Никогда не забуду эту встречу. Юрий Гагарин и Владимир Комаров, не скрывая ничего, рассказали нам о трудностях, которые нас ожидают в космосе, и как важно отдать делу все свои силы». Геннадий Васильевич прошел полный курс космической подготовки к полетам на космических

кораблях типа «Союз» и орбитальных станциях типа «Салют». Помогала физическая закалка, сила воли и характер, воспитанный жизнью. Вот эта способность принять нелегкий будничный труд как необходимый и желанный и составляет то, что называют мужеством космонавта. Ведь с каждым полетом задачи усложнялись, а дорога в космос не становилась менее опасной.

26 августа 1974 года в 22 часа 58 минут по московскому времени в Советском Союзе был произведен запуск космического корабля «Союз -15» в составе экипажа: командир корабля -подполковник Геннадий Васильевич Сарафанов и бортинженер-полковник-инженер Лев Степанович Демин.

Командир корабля Геннадий Васильевич Сарафанов в интервью перед полетом с гордостью сказал: «Я – саратовец. Из того самого города, где Юрий Гагарин учился летному делу». После выхода на орбиту корабля экипаж начал выполнять программу полета. К сожалению, не все запуски в космос заканчивались успешно, и в тот период не было принято говорить о технических сбоях и неполадках. Возможно, в этом и состояла причина того, что о полете КК «Союз -15» да и о самом космонавте Геннадии Васильевиче Сарафанове писали мало.

Во время полета экипаж КК «Союз -15» проводил научно – технические эксперименты и отрабатывал маневрирование и сближение с орбитальной станцией «Салют-3» в различных режимах полета. Перед стартом, отвечая на вопросы журналистов «Что такое работа в космосе?» ,

Л.Демин отвечал: «Космонавты должны не просто выполнить эксперименты, которые задумали специалисты на Земле. Как бы их тщательно не готовили, проверку их замысла дает только полет. На борту приходится срочно принимать решения..., действовать по-другому». Так и случилось. По плану космонавты выполнили предусмотренную программой отработку техники пилотирования корабля в различных режимах полета. На вторые сутки предстояла стыковка со станцией «Салют-3». Расстояние сокращалось с каждой минутой, но двигательная установка начала работать вопреки логике: вместо торможения – разгон, и наоборот.

Ситуация сложилась серьезная, запас топлива был невелик. Каждое включение двигателя уменьшало шанс на успех. Но беда не приходит одна. Перед включением тормозного двигателя произошла раскрутка гироскопов, зашкалило амперметр. Оба космонавта понимали, что с посадкой может не получиться и можно навечно остаться в космосе. Экипажу пришлось срочно возвращаться на Землю. Хронометраж вели по наручным часам. В сложных условиях, на ручном управлении кораблем, Геннадий Васильевич не только предотвратил катастрофу двух космических объектов, но и выполнил эксперименты, совершил первую в мире ночную посадку в 48 километрах юго-западнее города Целинограда. И последнее испытание – гроза в районе посадки – уже показалось мелочью. Л.С. Демин так охарактеризовал Г.В. Сарафанова как командира: «Очень одарен от природы. Схватывает все на лету. В решениях тверд». За успешное осуществление орбитального полета и проявленные при этом мужество и героизм 2 сентября 1974 года летчикам-космонавтам СССР Геннадию Васильевичу Сарафанову и Льву Степановичу Демину присвоено звание Героя Советского Союза.

Валентина Васильевна передала в дар музею фотографии членов экипажа КК «Союз-15» перед полетом и их встречи в Звездном. В 1960-е годы все полеты были строго засекречены, даже родные мало что знали о судьбе Геннадия Васильевича. Сестра вспоминала, что перед полетом брата отец зачастил по утрам к киоску «Союзпечати», стал прислушиваться к радиопередачам из Москвы. Утром 27 августа крикнул матери, которая хлопотала на кухне: «Мать, иди скорее! Слушай...». Диктор передавал сообщение о запуске нового космического корабля «Союз-15». Елена Прокофьевна заплакала. Василий Иванович строго сказал: «Не разводи сырость в доме», а сам встал со стула и начал ходить по комнате. Двери в доме не закрывались, приходили соседи, друзья, все горячо поздравляли!

В 1978 г. Геннадий Васильевич Сарафанов окончил Военно-Воздушную академию им. Ю.А. Гагарина, защитил диссертацию и получил ученую степень кандидата технических наук. В течение

последующих лет он продолжал подготовку по программе «Алмаз», готовясь к новым стартам в качестве командира транспортных космических и орбитальных пилотируемых станций. Участвовал в испытаниях ТКС (транспортный корабль снабжения) на наземном макете корабля. Полет не состоялся в связи с закрытием пилотируемой программы ОПС (орбитальная пилотируемая станция) «Алмаз».

После полета в космос Г.В. Сарафанов часто приезжал к себе на родину. Большой интерес представляют семейные фотографии Сарафановых: встречи с родственниками в домашней обстановке. Эти фотографии также передала музею Валентина Васильевна.

Геннадий Васильевич поддерживал очень теплые отношения с родителями. Каждый год навещал их, дарил подарки, о чем свидетельствуют фотографии тех лет – на плечах матери пуховый оренбургский платок, который подарил сын на ее юбилей. В фондах хранятся талоны к почтовым переводам, которые он постоянно пересылал родителям.

Космонавт встречался со своими земляками из села Синенькие, с пионерами школы № 16, которые подарили ему пионерский галстук, хранящийся теперь в музее Ю.А. Гагарина. Среди экспонатов коллекции – альбом с фотографиями Геннадия Васильевича. Его подарили пионеры отцу космонавта Василию Ивановичу на день рождения.

На многих фотографиях запечатлены моменты встречи Геннадия Васильевича с молодежью Саратова, с офицерами и курсантами Саратовского Высшего Военного Командного училища им. Героя Советского Союза А.И. Лизюкова.

Г.В. Сарафанов принимал участие в различных общественных мероприятиях города и области. В 1975 г. он был делегатом 19-й областной комсомольской конференции в Саратове. В коллекции – фотографии, на которых Геннадий Васильевич запечатлен с участниками этой конференции. Большой интерес представляет записная книжка с автографом космонавта, подаренная им

секретарю комсомольской организации СИПТ им. Ю.А. Гагарина Г. Березному.

Встречи Геннадия Васильевича с учащимися СИПТ им. Ю.А. Гагарина – это отдельная тема. Первая встреча состоялась в 1974 году сразу после полета. Проходила эта встреча в актовом зале техникума. На фотографиях этого периода запечатлены моменты встречи космонавта, выступления руководителей техникума и представителей города и области. После встречи Геннадий Васильевич ознакомился с экспозицией Народного музея Ю.А. Гагарина. В книге отзывов читаем: «Безгранично рад тому, что мне представилась возможность посетить техникум, где учился Юрий Гагарин. Большое спасибо преподавателям, учащимся техникума и всем, кто помог собрать и сохранить эти бесценные материалы о Юрии Гагарине». Экскурсию вел В.И. Россошанский. С ним Геннадий Васильевич дружил долгие годы. Г.В. Сарафанов обязательно приезжал на все празднования Дня космонавтики в музей, выступал на церемонии открытия памятника Ю.А. Гагарину на Гагаринском поле в 1981 г., принимал участие в открытии памятника Ю.А. Гагарину на Набережной космонавтов 30 сентября 1995 г. На многих фотографиях – Геннадий Васильевич рядом с Виктором Сидоровичем Порохней – однокурсником и другом Ю.А. Гагарина, зав. кафедрой истории МАИ. Виктор Сидорович был инициатором передачи двум лучшим студентам техникума направления на учебу в МАИ, а вручал эти направления учащимся Сарафанов.

В коллекции представлены открытки с поздравлением от Геннадия Васильевича коллективу СИПТ им. Ю.А. Гагарина по случаю юбилеев колледжа и Дня космонавтики. В одной из них он пишет: «Пусть сбудутся все самые заветные желания и найдут воплощения самые дерзкие мечты».

Геннадий Васильевич Сарафанов является Почетным гражданином городов Калуги, Гагарина, Джезказгана. В 1981 г. ему был вручен Диплом и алая лента Почетного гражданина Саратова, а в 2006 г. городской библиотеке № 1 было присвоено имя нашего знаменитого земляка летчика-космонавта Геннадия Сарафанова.

С 1986 года полковник Г.В. Сарафанов был в запасе, жил в городе Щелково Московской области. 29 сентября 2005 года Геннадия Васильевича Сарафанова не стало. Его похоронили на кладбище Леониха Щелковского района Московской области.

Г.В. Сарафанов – пример мужественного и беззаветного служения Родине. Земляки помнят и чтут его память. По их инициативе во дворе школы в с. Синенькие 26 сентября 2006 года был открыт памятник летчику-космонавту, Герою Советского Союза, почетному гражданину Саратова Г.В. Сарафанову. Автор памятника Дмитрий Кривоносов – студент Саратовского художественного училища имени А.П. Боголюбова. На открытии памятника было много почетных гостей, среди них – ветераны космодрома «Байконур», родственники, друзья, учащиеся СГППК имени Ю.А. Гагарина. На торжественном мероприятии однокурсник Ю.А. Гагарина Виктор Сидорович Порохня поблагодарил всех, кто принимал участие в открытии памятника. «Я хочу поклониться этой земле, которая вырастила такую легендарную личность – как Геннадий Васильевич Сарафанов», – сказал он. В коллекции музея хранятся фотографии, на которых запечатлены моменты этого торжественного мероприятия.

Так судьбы отдельных людей составляют историю страны и общества. Приобщаясь к страницам истории космонавтики, мы становимся духовно богаче, начинаем по-другому осмысливать историю своей страны. И дальнейшую свою задачу сотрудники Народного музея Ю.А. Гагарина видят в том, чтобы продолжить исследовательскую и поисковую работу по увековечиванию памяти наших земляков, чья жизнь является нравственным ориентиром для будущих поколений.

Литература:

1. НМГ ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А. Основной фонд. НМГ3409 – 3410, НМГ3412, НМГ 3422, НМГ 3427 – 3430, НМГ 3434 – 3436, НМГ3438, НМГ 3440 – 3443, НМГ3449, НМГ3451, НМГ 3458, НМГ 3461 – 3463, НМГ 3466 – 3467, НМГ 3469, НМГ 3473, НМГ 3476.

2. НМГ ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А. Научно - вспомогательный фонд. НВФ 364, НВФ 2515, НВФ 2517, НВФ 2594, НВФ 2642, НВФ 2644.
3. НМГ ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А. Легенда акта-приема № 130 от 26 октября 2014 г. С.1, 2.
4. Книга отзывов НМГ ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А. 1974. С.1.
5. Мост в космос.- М.: Издательство «Известия», 1976. Стр. 347-349.
6. Романов А., Лебедев Л., Лукьянов Б. «Сыны голубой планеты». 3-е изд., доп.- М.: «Политиздат»,1981. Стр. 230-238.
7. Советские и российские космонавты.1960-2000. М.: ООО Информационно-издательский дом «Новости космонавтики».- 2001. Стр. 26.
8. Апенченко Ю., Покровский А. Путь к старту //Газета «Правда».1974. № 240 (28 августа). С. 3.
9. Экипаж «Союз-15» // Газета «Коммунист». 1974. № 201(28 августа). С. 1-4.
10. Почетные граждане города Саратова //Газета «Коммунист». 1977. 6 ноября. С. 2.
11. В. Калинин. От Балашова до Байконура // Газета «За Родину». 1974. 5 сентября. С. 2.
12. К. Хмарина. Давайте беречь память о нем //Газета «Большая Волга». 2006. № 77(29 сентября). С. 2.

ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ НА БАЗЕ ВГМА ИМ. Н.Н. БУРДЕНКО

Шолохова Ю.В., Грих В.В., Бурцева А. С., ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, волонтерское объединение «Млечный путь», г. Воронеж

2 июня 2014 года в городе Воронеж на базе ВГМА им. Н.Н. Бурденко было подписано Соглашение о создании Центра космического просвещения на базе Воронежской государственной медицинской академии имени Н.Н.Бурденко во время визита Героя СССР, Героя РФ, рекордсмена Земли по суммарному времени

пребывания в космосе Сергея Крикалева и Героя РФ, летчика-космонавта № 100 РФ, врача Олега Котова в Воронежскую государственную медицинскую академию им. Н. Н. Бурденко. Это праздничное событие было инициировано студентами волонтерского коллектива «Млечный путь», поддержано администрацией академии и стало логическим продолжением длительных плодотворных контактов коллектива ВГМА им. Н. Н. Бурденко с Центром подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина, Институтом медико-биологических проблем РАН, Федерацией космонавтики России и летчиками - космонавтами нашей Отчизны. Студенты и преподаватели, сотрудники вуза — все с нетерпением ждали этой встречи. Вот почему уже с самого утра десятки студенческих глаз с таким нескрываемым волнением ожидали появления Сергея Константиновича и Олега Валериевича у гостиницы. Вот почему в руках молодежи было так много самых нежных цветов. И вот почему так замерли студенческие сердца в тот миг, когда из машины наконец-то вышли космонавты в сопровождении ректора ВГМА им. Н. Н. Бурденко Игоря Есауленко, который встретил уважаемых гостей у самого трапа самолета. Но самая торжественная встреча ожидала Сергея Константиновича и Олега Валериевича у медицинской академии в 12 часов дня! Студенты-медики, школьники и гости вуза, выстроившись ярким живым коридором с развевающимися флагами России на площади перед академией, приветствовали громкими овациями летчиков-космонавтов. У порога академии их встречали по русской традиции девушки хлебом-солью, а стая белоснежных голубей, выпущенная из рук студентов — представителей зарубежных государств, стала ярким символом мира, добра, надежды и любви.

Олег Котов уже второй раз в нашей академии; летчик-космонавт, который является нашим коллегой! Невероятно, но факт: во время каждого их трех совершенных космических полетов на борту МКС Олег Валериевич отправлял видеообращение для студентов ВГМА им. Н. Н. Бурденко из космоса! А сколько писем он

получал в ответ, в том числе и на орбиту, даже трудно подсчитать! Сергей Крикалев в академии был впервые. Для нас подарком был не только сам визит Героев России, но и развернутая в холле вуза удивительная фотовыставка с названием «Живопись Творца», каждую фотографию которой Сергей Константинович сделал во время своих многочисленных полетов на орбитальную станцию «МИР» и МКС. Ведь он абсолютный рекордсмен по продолжительности пребывания в космосе — в общей сложности за 6 полетов он провел на орбите восемьсот трое суток! Сергея Константиновича по праву называют легендой, человеком-рекордом, поскольку он неоднократно расширял рубежи человеческих возможностей не только в космосе, но и на Земле. С. Крикалев — заслуженный мастер спорта СССР, мастер спорта международного класса по высшему пилотажу, чемпион СССР, Европы и мира. Недаром именно ему было доверено поднимать флаг Российской Федерации на торжественной церемонии открытия XXII Олимпийских зимних игр «Сочи-2014»! А еще Сергей Константинович — космический фотохудожник, основоположник нового направления в фотоискусстве — «Космической фотографии», представленной в 3D технологии, Почетный член Королевского Фотографического Общества Великобритании... И это — только начало списка его достижений! После того, как перерезанная дорогими гостями красная лента с легкостью распахнула коридор выставочной экспозиции, перед всеми желающими открылись поистине восхищающие и вдохновляющие пейзажи Земли с высоты 400 км, по орбите которой мчится Международная космическая станция со скоростью более 27 тыс. км в час, совершая около 16 оборотов за сутки. Виды городов мира из космоса, в том числе родного для Сергея Константиновича Санкт-Петербурга, сочетаются с бесконечностью пространства Вселенной, белой ночью, невероятным полетом космического челнока и невероятными пейзажами Земли... «Живопись Творца» — видимо, и есть самая подходящая формулировка этой коллекции: Оживший вулкан, Париж, Лондон с высоты далеко не птичьего полета. И Олег Котов, на протяжении многих лет поддерживающий теплые

дружеские отношения с сотрудниками и студентами медицинской академии, сделал нам особенный подарок — фотографию Воронежа с высоты 400 километров, на которой можно с легкостью рассмотреть синюю крышу вуза, где его так любят и ждут. После открытия выставки гости посетили музейный комплекс вуза и, конечно же, музей космической биологии и медицины имени В. В. Антипова, где находятся и личные вещи О. Котова, подаренные музею в первый визит. Когда находишься в этом музее — словно переносишься на борт космической орбитальной станции. Здесь каждый экспонат дышит космосом и своей историей, которая благозвучно вписывается в общую великую летопись космической биологии и медицины. Именно развитие этой науки трудами отечественных ученых позволило человеку сегодня так долго находиться в космическом полете, сохранять здоровье и планировать полет даже на другую планету — Марс! А как много космическая медицина подарила земной! Мы гордимся, что наши учителя, сотрудники многих кафедр, были непосредственными участниками самых секретных экспериментов еще с 1965 года, и сегодня научная работа по раскрытию механизмов действия невесомости на организм человека продолжается. Сергей Крикалев оставил в музейной книге отзывов самые сердечные и искренние строки в благодарность за ту работу, которая проводится коллективом академии по космическому просвещению. Во время экскурсии по академии летчикам-космонавтам продемонстрировали также и новый Центр здоровья с бассейном, спортивными залами и фитобаром.

В это время центральная медицинская аудитория ВГМА им. Н. Н. Бурденко заполнилась многочисленными студентами и школьниками, преподавателями и учителями, с нетерпением ожидавшими встречи с героями космоса. Зал стоя аплодировал этим удивительным личностям — нашим соотечественникам. Встреча началась с полного космического погружения под клип «Мы — дети Вселенной», а в сумерках приглушенного света аудитория наполнилась светом миллионов звезд, вторящих лику

Вселенной и космическим пейзажам, которые в этот день украсили каждый квадратный сантиметр ее поверхности. Ректор ВГМА им. Н. Н. Бурденко, профессор Игорь Есауленко открыл торжественную встречу представлением летчиков-космонавтов. Далее были и теплые слова благодарности за визит от студентов, и видеофильмы о дорогих гостях, но, конечно, самое дорогое — это возможность живого общения с ними. Самые разные вопросы звучали в зале, и на каждый из них Сергей Константинович и Олег Валериевич отвечали с радостным энтузиазмом, вдохновляя и увлекая в мир, где царят законы невесомости. Кроме того, были затронуты многие проблемы профессиональной деятельности космонавта, с которыми могут справиться только самые отважные, смелые и ответственные представители человечества, настоящие профессионалы своего дела. В рамках визита было подписано Соглашение о создании на базе ВГМА им. Н. Н. Бурденко Центра космического просвещения молодежи, закрепленное подписями летчиков космонавтов С. Крикалева и О. Котова, ректором медакадемии И. Есауленко и студентами. Главной силой притяжения в данном случае послужил уже проделанный большой и очень интересный путь, который совершает коллектив академии по популяризации космонавтики среди молодежи. Созданный центр космического просвещения будет содействовать развитию просветительской деятельности в области космонавтики, демонстрации достижений отечественной космонавтики, приумножению знаний учащихся об окружающем мире, стимулированию познавательной активности школьников и студентов с их дальнейшей мотивацией к проведению научно-исследовательской деятельности. Кроме того, Центр космического просвещения будет объединять сведения по реализации молодежных космических программ в Российской Федерации для дошкольников, школьников и студентов Воронежской области, в т. ч. и детей, имеющих ограниченные возможности здоровья, воспитанников школ-интернатов, будет воспитывать патриотизм и помогать в формировании здорового образа жизни. Олег Валериевич передал в дар музею космической биологии и медицины

вымпел со своей недавней экспедиции на МКС и фотографию Всеволода Антипова, проложившего всей своей жизнью и трудами тропинку из космоса в любимый вуз для последующих поколений. Эта фотография выпускника alma mater 1951 года бесценна тем, что она на протяжении всей экспедиции МКС-37–38 совершала свое космическое путешествие на борту МКС. Дополнительными доказательствами космического путешествия фотографии послужили также официальный штамп ISS и снимок, сделанный Олегом Котовым на борту МКС. Такое право было получено студентами нашей академии в 2013 году после успешного участия в конкурсе на лучший вопрос экипажу МКС, проводимом Центром подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина. В продолжение торжественной встречи несколькими активными волонтерами студенческого объединения «Млечный путь», которое этой осенью будет отмечать уже 10-летний юбилей своего существования в вузе, были вручены медали Федерации космонавтики России за многолетнюю работу по популяризации достижений отечественной космонавтики среди молодежи. В ответ студенты приятно удивили гостей специально подготовленными для них фотоальбомами с пожеланиями от всех юных и неравнодушных сердец, а также фирменными футболками «Млечного пути». Знакомая каждому песня «Надежда» сплотила всех в переполненной центральной медицинской аудитории. Зал встал и под бесконечные аплодисменты вместе с солистами ансамбля «Кантус» напевал столь любимые всеми космонавтами строки: «Надежда — мой компас земной, а удача — награда за смелость!»...Затем общение с космонавтами продолжилось уже перед главным корпусом академии, где была заложена новая аллея — высажены руками Героев России, летчиков-космонавтов две голубые ели. После чего все сфотографировались на память и выпустили в небо воздушные шары.

Соглашение о создании Центра космического просвещения было подписано: летчиком-космонавтом СССР, Героем СССР, Героем РФ, рекордсменом Земли по суммарному времени пребы-

вания в космосе Крикалевым С.К., летчиком-космонавтом РФ, Героем РФ, инструктором-космонавтом-испытателем 1 класса Роскосмоса (Россия) Котовым О.В., ректором ГБОУ ВПО «ВГМА им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России Есауленко И.Э., волонтерами студенческого коллектива «Млечный путь» ВГМА им. Н.Н. Бурденко, председателем Совета студенческого самоуправления ВГМА им. Н.Н. Бурденко Карташовой С.Н.

В Соглашении говорится: в целях развития просветительской деятельности в области космонавтики, популяризации достижений отечественной космонавтики среди молодежи, приумножении знаний учащихся об окружающем мире, стимулирования познавательной активности школьников и студентов с дальнейшей мотивацией к проведению научно-исследовательской деятельности, централизации сведений по реализации молодежных космических программ в Российской Федерации для дошкольников, школьников, студентов Воронежской области, в т.ч. имеющих ограниченные возможности здоровья и воспитанников школ-интернатов, воспитания патриотизма и формирования здорового образа жизни, считаем целесообразным:

- создать Центр космического просвещения на базе Воронежской государственной медицинской академии имени Н.Н.Бурденко.

- обязанности по ведению деятельности Центра космического просвещения возложить на волонтерский студенческий коллектив «Млечный путь» ВГМА им. Н.Н. Бурденко.

- координацию функционирования Центра космического просвещения возложить на Управление по воспитательной работе, социальному развитию и связям с общественностью ВГМА им. Н.Н. Бурденко.

- оказывать поддержку деятельности Центра космического просвещения со стороны летчиков-космонавтов СССР и РФ.

Основными задачами и направлениями деятельности Центра космического просвещения при Воронежской государственной медицинской академии имени Н.Н.Бурденко являются:

- космическая биология и медицина на службе здоровью человека при освоении ближнего и дальнего космоса и в практическом здравоохранении;
- биологические эксперименты на МКС, космических аппаратах и биологических спутниках;
- организация и проведение молодежных творческих конкурсов, посвященных космонавтике (областных, всероссийских и международных), в том числе «Космос глазами молодежи»;
- мониторинг проводимых творческих конкурсов по космической тематике в России и других государствах для жителей Воронежской области с оказанием помощи в подаче творческих работ на конкурсы (работа сайта Центра космического просвещения);
- работа в школах и интернатах г.Воронежа и Воронежской области по анонсированию проводимых творческих конкурсов в области космонавтики;
- информирование молодежи, имеющей ограниченные возможности здоровья, о проводимых конкурсах, помощь в организации их участия в творческой программе;
- проведение экскурсий по Музею космической биологии и медицины имени В.В.Антипова;
- организация экскурсий по музеям космонавтики г. Воронежа (КБХА, Воронежский машиностроительный завод), музейным композициям, посвященным летчикам-космонавтам – уроженцам Воронежского края: К.П.Феоктистову, А.В.Филипченко;
- организация участия молодежи г.Воронежа в Международных общественно-научных чтениях, посвященных памяти Ю.А.Гагарина (ежегодно, г.Гагарин. 9-12 марта);
- организация поездок школьников и студентов в молодежный образовательный Космоцентр Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина (Звездный городок, Московская область);
- выступления перед молодежью города Воронеж с информацией о Космоцентре ЦПК им. Ю.А.Гагарина: возможности прохождения первоначальной общекосмической подготовки школь-

ников с использованием современных информационно-телекоммуникационных образовательных технологий, знакомство с комплексом макетов модулей орбитальной станции «Мир», тренажером управления самолетом и вертолетом, специализированным тренажером «Виртуальный транспортный космический корабль «Союз-ТМА», виртуальным Центром управления полетами и др.;

- взаимодействие с Центром подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина;

- творческие контакты с Федерацией космонавтики России;

- организация визитов летчиков-космонавтов СССР и РФ в Воронеж для встреч с молодежью.

Таким образом, подписанное соглашение отражает многолетний накопленный опыт научной и творческой работы и взаимодействия ВГМА им. Н. Н. Бурденко с космическими организациями и научными центрами страны. А путевку в жизнь такой дружбе и работе подарил выпускник ВГМИ им. Н.Н. Бурденко Всеволод Васильевич Антипов, один из основоположников космической радиобиологии. Дело его жизни продолжается в его учениках и последователях, все также стремящихся познать законы Вселенной через космические исследования и также любящих и гордящихся своей великой Родиной и ее Героями.

Мы благодарны судьбе, что имеем счастье быть знакомыми с такими людьми — Героями Космоса. Эта встреча с космонавтами дала возможность многим людям прикоснуться к своей мечте. Особенно неоценимой она стала для будущих врачей, ведь развитие космической биологии и медицины является неотъемлемой частью в процессе становления будущего специалиста. Сегодня врач — это первый помощник и друг космонавтов как до полета, во время него и после. Поэтому траектория образования будущих врачей соприкасается со служением космонавтов человечеству. Ведь труд космонавта — это великая ответственность, великая смелость и отвага. Это постоянное преодоление себя, постоянная готовность оказать максимальную помощь тому, кто в ней нуждается.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЛОДЕЖНОГО СОВЕТА ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМ. Ю.А. ГАГАРИНА И ЕГО ВКЛАД В ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ

Чеботарев Ю.С., Щербаков Ю.В., Дедков Д.К. ГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок

Одним из основных направлений деятельности Центра подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина на данный момент является работа, направленная на подготовку космонавтов и астронавтов к полету на космических аппаратах, к работе на Международной космической станции. Известно, что с начала образования Центра и по настоящее время отсутствуют специальные учреждения, готовящие специалистов для работы в данной организации. В связи с этим вновь прибывшие сотрудники поступают на работу без специальной подготовки, без навыков работы в данной среде. Ведется работа по нахождению решения данной задачи. В результате инициатив представителей молодежи появилась идея объединения молодых сотрудников для помощи в решении актуальных задач. Организовался молодежный совет Центра подготовки, деятельность которого в основном направлена на поддержку молодых сотрудников.

Молодежный совет ЦПК им. Ю.А. Гагарина начал свою деятельность в начале октября 2014 года по инициативе активных представителей молодежи Центра. В состав Совета вошли 17 человек. В задачи совета входит помощь и поддержка молодых работников в адаптации к трудовому процессу, создание условий для активного вовлечения молодежи в жизнь Учреждения, организация и проведение оздоровительных, спортивно-массовых, культурно-просветительных мероприятий среди молодежи, оказание содействия наиболее активным и перспективным молодым работникам, рекомендации руководству для включения их в кадровый резерв и другие.

За время своего недолгого существования уже удалось реализовать ряд мероприятий.

27 и 28 ноября 2014 года в Центре подготовки космонавтов Молодежным советом, при поддержке отделов планирования, технической подготовки по системам МКС и 6 отдела был организован ознакомительный двухдневный курс для молодых сотрудников Центра «Узнай больше о ЦПК». В ходе занятий участники курса имели возможность посетить уникальные тренажеры Центра и прослушать несколько лекций, связанных с историей освоения космического пространства, о деятельности космонавтов, а также об особенностях подготовки.

Занятия проводили опытные инструкторы и специалисты ЦПК, готовящие космонавтов и астронавтов к космическому полету. Лекцию по истории советско-российской космонавтики для собравшихся провел ведущий инженер 1 управления В.М. Суворов. Он рассказал слушателям об основных этапах развития пилотируемой космонавтики и напомнил о знаменательных событиях, произошедших более чем за полувековую историю ее развития.

Теоретическое занятие старшего преподавателя 1 управления А.Г. Ларина позволило сотрудникам узнать много интересных фактов из истории создания орбитального комплекса «Мир». Участники курса посетили уникальный тренажер станции, на котором многие годы тренировались космонавты, а также зал тренажеров корабля «Союз ТМА-М».

На специализированном тренажере «Выход-2» ведущий инженер 3 управления ЦПК Е.С. Киреева объяснила сотрудникам особенности устройства скафандра «Орлан-МК» и наиболее важные факты о подготовке космонавтов к выходу в открытый космос.

О работе космонавтов и астронавтов на борту Международной космической станции в настоящее время подробно рассказал ведущий научный сотрудник Д.К. Дедков. Он ознакомил участников с работой тренажера российского сегмента МКС, а также с ключевыми моментами истории его создания. Занятие в

зале РС МКС стало заключительным в программе первого экскурсионного дня.

Во второй день для сотрудников было проведено ознакомительное занятие в зале центрифуги ЦФ-7, которое провел начальник отделения А.Г. Юфкин. Как известно, на этом тренажере проводятся физиологические исследования и тренировки космонавтов в условиях регулируемых по величине и направлению перегрузок.

После экскурсии на ЦФ-7 участники отправились в гидролабораторию, где воочию увидели тренировку по внекорабельной деятельности, в которой приняли участие космонавты Г.И. Падалка и М.Б. Корниенко. Этот тренажер позволяет реализовать особое состояние – гидроневесомость, с целью выработки у космонавтов навыков по оптимальной организации внекорабельной деятельности (ВКД) в различных вариантах оборудования рабочих мест и средств фиксации на внешней поверхности космической станции. Из рассказа инженера 3 управления А.В. Пешкова сотрудники получили представление о работе космонавтов и астронавтов в условиях гидроневесомости.

Завершила программу «Узнай больше о ЦПК» увлекательная экскурсия в музей космонавтики ЦПК, которую провела экскурсовод Е.Ю. Онуфриенко. Представленные в музее космические экспонаты не оставили равнодушными всех присутствующих.

По словам сотрудников, экскурсия по тренажной базе ЦПК позволила получить большой объем новой и интересной информации о деятельности учреждения, в котором они работают, а также массу положительных эмоций.

Следующее мероприятие было организовано 4 ноября 2014 года. В этот день состоялась ознакомительная поездка всех желающих сотрудников ЦПК в организацию РКК «Энергия». Сотрудники Центра получили возможность увидеть легендарные корабли «Восток», «Восток-б», «Восход», макет корабля «Восход-2». Кроме того, в экскурсионную программу было включено посещение музея РКК «Энергия».

Молодежным советом параллельно ведется работа с подрастающим поколением. Силами Молодежного совета был снят и смонтирован видеоролик, в котором молодые сотрудники рассказывают о своей работе. Планируется, что этот ролик будет показываться школьникам с целью пропаганды работы в Центре подготовки космонавтов и космонавтики в целом.

Также по проекту Совета изготовлено два информационных стенда. Один из них установлен в фойе второго управления, а другой будет установлен в штабе. На стенде размещена информация о деятельности Совета, анонсы ближайших мероприятий, новости космонавтики, даты рождения сотрудников Центра и другая информация.

14 февраля 2015 года состоялась коллективная поездка всех желающих сотрудников ЦПК на самый большой в Европе каток, находящийся в г. Москве, на ВДНХ. Со стороны ЦПК был выделен автобус, который доставил участников мероприятия из Звездного городка к месту проведения мероприятия и обратно. Поездка была осуществлена, все участники остались довольны и благодарны организаторам приятного и полезного досуга.

Очередным проектом молодежного совета стал фотоконкурс "Моя работа", начало которого было объявлено 1 февраля. Было принято решение, что в фотоконкурсе могут принять участие все желающие. Целью конкурса является пополнение фотоархива Центра, информирование сотрудников о деятельности различных отделов, реализация творческих идей сотрудников. Всего в конкурсе было предусмотрено 12 номинаций: групповое фото подразделения, портрет, рабочий момент, пейзаж (на территории Центра), семья в ЦПК, курьезы, юмор, коллаж, один день из жизни коллектива, почетный работник, Я (селфи), коллективный отдых в подразделениях Центра, историческая современность. Итоги конкурса будут подводиться позднее, предполагается создание выставки фотографий, победивших в каждой номинации.

Еще одно мероприятие с участием молодежного совета прошла 19 февраля. Впервые в подобном масштабе в ЦПК проходила

Широкая Масленица. Примечательно, что в организации празднования были задействованы не только уполномоченные сотрудники Центра, но и все желающие. Особый колорит и праздничную атмосферу создали украшенные различными яствами столы. Возможность проявить творчество и фантазию по их оформлению предоставили для всех подразделений Центра. Настрой и начало праздника обозначил духовой оркестр, продолжая поддерживать общение и гуляние в первой части мероприятия. В течение всего мероприятия проходили выступления творческих групп, была возможность принять участие в состязаниях по перетягиванию каната, в боях подушками, а также была проведена эстафета команд-лыжников. Завершился праздничный день сжиганием куклы Масленицы.

Организаторам удалось создать праздничную, доброжелательную атмосферу, с соревновательным оттенком.

Ещё необходимо отметить что, Молодежный совет всегда открыт для диалога, принимает новые идеи и предложения, приветствует конструктивную критику в свой адрес. Необходимо отметить, что во многом эффективность работы Молодежного совета зависит не только от усилий со стороны сотрудников Совета, но и от инициативы и обратной связи молодых сотрудников всего Центра, а также всех, кто желает поучаствовать в помощи молодежи и другим сотрудникам. Нужно помнить, что эти действия направлены не только на повышение производительности труда отдельных специалистов, но и на повышения эффективности работы всего Центра.

СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ КОСМОНАВТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Забавская Т. О., заместитель директора по воспитательной работе, ГУО «Средняя школа №2 имени А. К. Флегонтова г. Червеня»

Обоснование проекта

Проект «Создание виртуального музея космонавтики в современной школе» предоставляет нашему учреждению образования уникальную возможность - познакомить широкую аудиторию молодежи и граждан нашей страны с жизнью и деятельностью космонавта Олега Викторовича Новицкого, выпускника нашей школы 1988 года.

Открытие музея состоялось 3 сентября 2013 года. Олег Викторович присутствовал на этом мероприятии, торжественно передал музею основные экспонаты – это его личные вещи, предметы и продукты питания, которые используются космонавтами непосредственно в космосе при работе на станции, фото и видеоматериалы, сувениры.

Наш музей обладает образовательным и воспитательным потенциалом, так как сохраняет и экспонирует подлинные материалы, документы, вещи. Функционирование музея способствует развитию коммуникативных компетенций обучающихся и педагогов, выявлению и поддержке творческих способностей детей, формированию у них интереса к достижениям отечественной и зарубежной науки.

В современном мире огромное значение приобрело развитие космических систем, практическое использование этих технологий для общества. Создается промышленный вектор в космосе для производства товаров, услуг, продукции для улучшения благосостояния людей - это медицина, фармацевтика, энергетика, телекоммуникации, высокотехнологичные отрасли, такие как космос, авиация. Почему? Потому что они являются локомотивами по созданию новых технологий. Ну, и связанные с ними

отрасли, такие как химическое производство, металлургия и так далее. Все эти приоритеты способны дать рост экономике страны, влиять и на здоровье нации. Поэтому привлечение обучающихся, молодежи, студентов для участия в проектах космической тематики является главной задачей школьного музея.

Музей посещают сегодня не только школьники района, но и гости нашего города, представители общественных и молодежных организаций. Поэтому одной из главных задач нашего музея является не только сохранение и демонстрация экспонатов и видеоматериалов, а также воспитание чувства гордости за выпускника родной школы Олега Викторовича Новицкого, формирование мотивации к образовательному процессу, сохранение ценностных ориентиров у нашей молодежи, чувства любви и преданности своей Родине.

Большинство экспонатов переданы в музей самим Олегом Викторовичем Новицким. К сожалению, площадь музея ограничена и не позволяет экспонировать абсолютно все предметы и видеоматериалы, поэтому перед нами встала задача: как преподнести широкому кругу учащихся и других посетителей музея максимум информации о жизни и деятельности нашего земляка. Музейная экскурсия, как основная форма работы музея, ограничена во времени и не всегда способна удовлетворить запрос посетителей различного возрастного и образовательного уровня. Решение данной проблемы мы видим в создании виртуального музея космонавтики, который позволит посредством информационных технологий сделать наш музей доступным широкой аудитории.

С целью создания единого информационного пространства, информирования всех заинтересованных субъектов образовательного процесса, трансляции накопленного опыта педагогов школы и оказания методической помощи в организации системной работы по воспитанию патриотизма мы создаем виртуальный музей космонавтики.

Это позволит установить сотрудничество с другими музеями, откроет широкие возможности для виртуального обмена информацией, а также более детального знакомства с различными музейными экспонатами.

Актуальность данного педагогического проекта состоит в том, что работа по нему позволит совершенствовать и развивать у учащихся и педагогов учреждения образования навыки исследовательской деятельности, формировать и развивать навыки музейной коммуникации, позволит популяризировать профессии, связанные с изучением точных наук, повысит качество гражданско-патриотического воспитания молодежи, сделает максимально доступной информацию о жизни и деятельности космонавта Олега Викторовича Новицкого, выпускника нашей школы, героя России.

Противоречия-проблемы образовательного процесса:

Популярность Интернета и сетевых сообществ среди участников образовательного процесса и, с другой стороны, недостаточная информационная грамотность, неумение эффективно осуществлять поиск и оценивать значимость информации.

Между необходимостью владения учащимися методами и приёмами исследовательской деятельности и возможностями, представляемыми информационным пространством.

Осознание этих противоречий обусловило поиск эффективной модели их разрешения. Таким образом, была сформулирована тема проекта.

Представленный проект направлен на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, патриотизма и информационной культуры.

Объект проектирования: воспитательный процесс

Предмет проектирования: методы организации работы с детьми по гражданскому, патриотическому воспитанию, формированию информационной культуры.

Исходные условия реализации проекта

За период работы в учреждении образования «Средняя школа №2 имени А.К.Флегонтова г.Червеня» накоплен определённый опыт работы по формированию гражданской ответственности и патриотизма, информационной культуре, исследовательской деятельности участников образовательного процесса:

- интеллектуальный потенциал учащихся и интерес к знаниям поддерживается через работу школьного научного общества «Поиск и творчество» в составе пяти секций: «Эко-биологов», «Лингвистов», секции «Точных наук», «Юных исследователей», «Историков». Ежегодно учащиеся учреждения образования принимают участие в конкурсах младших школьников «Я – исследователь», научно-практических конференциях районного, областного и республиканского уровней.
- 40 % педагогов школы являются сертифицированными пользователями информационных технологий в образовании и прошли повышение квалификации на базе МОИРО и АПО по организации исследовательской деятельности.
- В учреждении образования имеется возможность использования информационных технологий для реализации и представления результатов проекта.
- Цель: создание условий для формирования гражданской активности и воспитания патриотизма обучающейся молодежи через познавательную деятельность по развитию естественнонаучных представлений об окружающем нас мире и совершенствование работы школьного музея космонавтики.

Задачи:

1. Изучить развитие научной мысли в области покорения космоса.
2. Пополнить музей космонавтики новыми экспозициями.

3. Организовать взаимодействие с музеями и организациями Республики Беларусь, располагающими информацией о космосе и космонавтах.

4. Повысить уровень музейной коммуникации педагогов и школьников.

5. Создать виртуальную экскурсию по музею космонавтики Олега Викторовича Новицкого, выпускника нашего учреждения образования, Героя России (2014).

Сроки реализации проекта «Создание виртуального музея космонавтики в современной школе» - 2015 – 2018гг.

Этапы реализации проекта: 2015-2018 годы

1 этап. Подготовительный (январь- март 2015 года)

Цель: создание творческой группы.

Содержание работы:

- Создать творческую группу из числа педагогов и обучающихся для реализации данного проекта.
- Проанализировать состояние проблемы: материально-техническая база музея космонавтики, его воспитательные возможности и состояние информационных ресурсов.
- Изучить информацию о развитии научной мысли в области астрономии народов и цивилизаций от Древнего мира до вершин современных научных знаний и возможностей человечества в области космоса.

2 этап. Стартовый (апрель – декабрь 2015 года)

Цель: установление взаимодействия с музеями и организациями Республики Беларусь, располагающими информацией о космосе и космонавтах.

Содержание работы:

Актуализировать цель данного проекта для всех субъектов музейной деятельности.

Определить систему работы творческой группы из числа педагогов и обучающихся учреждения образования по сбору и обмену информацией.

Создать медиатеку на основе имеющихся экспонатов школьного музея.

Посетить Мемориальный музей космонавтики в г.Слуцке, музей лётчика-космонавта В.В.Коваленка в г.Крупки.

3 этап. Практический (январь 2016- март 2018гг.)

Цель: разработка поставленных задач проекта.

Содержание работы:

Наполнить материалами информационные стенды «История развития научной мысли в области астрономии», «Важнейшие достижения в освоении космоса», «Жизнь и деятельность О.В.Новицкого».

Пополнить медиатеку музея космонавтики новыми аудио-, видео- и фотоматериалами.

Разместить на сайте учреждения образования виртуальную экскурсию по музею космонавтики Героя России Новицкого Олега Викторовича.

4 этап. Рефлексивный (апрель- декабрь 2018гг.)

Цель: анализ результатов и представление продукта проекта.

Содержание работы:

- Рефлексия участников проекта.
- Презентация «Виртуальная экскурсия музея космонавтики».
- Публикации в средствах массовой информации о возможностях образовательного и воспитательного пространства школьного музея космонавтики.

Формы работы по направлению

Информирование:

- поиск в научной литературе информационных материалов о развитии астрономии от Древнего мира до современности;
- применение креативных подходов в дизайнерском оформлении наглядности школьного музея;
- обучение работы с сайтом.

Практическая деятельность:

- обмен информационными материалами с музеями и организациями Республики Беларусь;
- организация встреч с О.В.Новицким;
- участие в ежегодных Гагаринских чтениях (г. Гагарин Смоленской области, РФ);

- обработка данных печатных изданий (газетных статей, книг, журналов), содержащих материалы о развитии космонавтики, о жизни и деятельности О.В.Новицкого;
- создание медиатеки;
- создание виртуальной экскурсии.

Диагностическая деятельность:

- анкетирование;
- апробация работы виртуального музея.

Ожидаемые результаты:

Формирование активной гражданской позиции и патриотизма, расширение образовательного и информационного кругозора у обучающейся молодежи; качественное усовершенствование деятельности школьного музея космонавтики позволит:

- усилить мотивацию обучающихся в изучении точных наук;
- популяризировать профессии, связанные с изучением космоса;
- повысить музейную коммуникацию школьников и педагогов;
- активизировать исследовательскую деятельность обучающихся;
- повысить статус музея космонавтики;
- расширить информационное пространство школьного музея космонавтики путем сотрудничества с учреждениями образования, культуры;
- освоить с обучающимися приемы музейной, проектной деятельности;
- создать электронную базу экспонатов;
- презентовать итоговые материалы проекта в интернете и СМИ.

Перспективы:

Использование опыта проекта:

- в научно-исследовательской и образовательной деятельности учреждения образования;
- по созданию виртуального пространства другими учреждениями образования и общественными организациями.

- Ресурсное обеспечение:
- нормативная правовая база и локальные акты;
- кадровое (целевая подготовка педагогов, входящих в состав творческой группы);
- материально-техническое (оснащение музея космонавтики персональным компьютером, принтером, телевизором).

Участники педагогического проекта

Проект будет реализовываться на базе ГУО "Средняя школа № 2 имени А.К. Флегонтова г. Червеня" в течение 3-х лет творческой группой в составе директора школы, заместителей директора по учебной и воспитательной работе, учителей биологии, химии, географии, физики, педагога - психолога, учителей начальных классов, классных руководителей 1-11-х классов, библиотечаря. Участники творческой группы будут реализовывать общий проект через отдельные проекты, объединённые общим направлением.

Данный проект сделает максимально доступной информацию о развитии космической науки, повысит уровень музейной коммуникации участников образовательного процесса.

Нормативное и учебно-методическое обеспечение

Начало работы над проектом, организация работы и завершение реализации педагогического проекта осуществляется согласно следующим нормативным и правовым актам и локальным документам:

Кодекс Республики Беларусь об образовании: с изм. и доп. По состоянию на 12 марта 2012г. – Минск : Нац. Центр правовой информации. Респ. Беларусь, 2012. – 400 с.

Инструкция о порядке осуществления экспериментальной и инновационной деятельности в сфере образования (Постановление Министерства образования Республики Беларусь 01.09.2011 г. № 251);

Рекомендации по использованию музеев учреждений образования в воспитании гражданственности и патриотизма детей и

учащейся молодежи от 12.05.2003 г. №21.Постановление Министерства образования Республики Беларусь 04.12.2002 №52 (Положение о музее учреждения образования).

Инструктивно-методические письма «Особенности организации и планирования идеологической и воспитательной работы в учреждениях общего среднего образования в 2012/2013; 2013/2014 уч.год. (Сборник нормативных документов Министерства образования Республики Беларусь).

Директор ГУО "Средняя школа № 2
имени А.К.Флегонтова г.Червеня»

_____ Т.М.Алешкевич

« ___ » _____ 2015г.

План работы по реализации педагогического проекта

«Создание виртуального музея космонавтики в современной школе» на 2015-2018годы

№ п/п	Содержание	Ответственные	Сроки исполнения
1	Создание творческой группы из числа педагогов и обучающихся учреждения образования	Администрация	январь-март 2015 года
2	Составление плана работы творческой группы на 2015 – 2018 годы		
3	Анализ материально-технического обеспечения музея космонавтики, его образовательных и воспитательных возможностей	Администрация	январь-март 2015 года
4	Обеспечение музея космонавтики телевизором, персональным компьютером, мебелью	Администрация	январь-март 2015 года

5.	Обучение творческой группы основам музейной коммуникации	Творческая группа	апрель-май 2015года
6	Установление контактов с учреждениями образования и другими общественными организациями, располагающими информацией о жизни и деятельности белорусских космонавтов	Творческая группа	Сентябрь – октябрь 2015года
7	Определение системы взаимодействия творческой группы по обмену музейной информацией со всеми субъектами музейной деятельности	Творческая группа	Сентябрь – октябрь 2015 года
8.	Посещение Мемориального музея космонавтики г.Слуцка, музея летчика-космонавта В.В.Коваленка в г.Крупки.	Творческая группа	Ноябрь 2015года
9.	Написание сопроводительного текста экскурсий по музею космонавтики О.В.Новицкого	Творческая группа	постоянно
10.	Информационное наполнение стендов «История развития научной мысли в области астрономии», «Важнейшие достижения в освоении космоса», «Жизнь и деятельность О.В.Новицкого»	Творческая группа	Январь 2016- март 2018

11.	Пополнение медиатеки музея космонавтики новыми аудио-, видео- и фотоматериалами	Творческая группа	Январь 2016- март 2018
12.	Участие в Гагаринских чтениях (г.Гагарин Смоленской области РФ)	Педагоги дополнительного образования	Ежегодно, 9 марта (день рождения Ю.А.Гагарина)
11.	Размещение на сайте учреждения образования виртуальной экскурсии по музею космонавтики Героя России Олега Викторовича Новицкого	Творческая группа	Май 2018 года
12.	Апробация работы виртуальной экскурсии по музею космонавтики Героя России О.В.Новицкого	Творческая группа	Май – июнь 2015 года
13.	Создание презентации, где освещается ход работы всех участников проекта по созданию виртуального музея	Творческая группа	Сентябрь 2018 года
14.	Презентация «Виртуальная экскурсия музея космонавтики»	Творческая группа	Октябрь 2018 года
15.	Написание статей в районные, областные и республиканские издания с целью информирования общественности об образовательных и воспитательных возможностях школьного музея космонавтики	Администрация, творческая группа	Октябрь – декабрь 2018 года

Критерии и показатели определения эффективности реализации проекта

№ п/п	Критерии эффективности	Показатели
1	Воспитанность школьников	<p>Позитивная динамика в общественном признании воспитательного потенциала школьного музея космонавтики.</p> <p>Результативное участие обучающихся в районных, областных, республиканских конкурсах, акциях, семинарах, смотрах и т.д.</p> <p>Рост интереса обучающейся молодежи к истории изучения своего учреждения, города, района, страны.</p> <p>Увеличение числа посетителей с целью проведения в музее космонавтики классных и информационных часов, мероприятий воспитательного характера.</p>
2	Обученность	<p>Социализация выпускников учреждения образования (поступление в ВУЗы и ССУЗы технического, экологического, гуманитарного профиля).</p> <p>Результативность работы с детьми, имеющими высокий уровень мотивации к изучению отдельных предметов.</p> <p>Рост количества педагогов, использующих возможности музея космонавтики для проведения уроков по учебным предметам.</p>
3	Личностное развитие	<p>Положительная динамика развития мышления, коммуникативных компетенций, образовательных умений и навыков.</p> <p>Формирование активной гражданской позиции, воспитание патриотических чувств, повышение уровня личной ответственности обучающейся молодежи в современном обществе.</p>

4	Удовлетворённость всех участников проектной деятельностью	<p>Сотрудничество педагогов, обучающихся учреждения образования, других общественных организаций в достижении целей.</p> <p>Комфортная психолого-педагогическая среда для всех участников педагогического проекта.</p> <p>Повышение уровня мотивации всех участников педагогического проекта к музейной деятельности.</p>
5	Инновационная направленность проекта	<p>Формирование в учреждении образования системы работы в области музейной коммуникации.</p> <p>Качественный результат повышения квалификации педагогов.</p> <p>Достижение у обучающихся своего личного успеха в реализации проекта.</p>
6	Качество ведения педагогического проекта	<p>Наличие необходимых педагогических и материально-технических условий.</p> <p>Осуществление стимулирования труда участников педагогического проекта.</p> <p>Освоение принципов музейной коммуникации.</p>

Литература:

1. Васичева Э.В. Музейная педагогика в образовательном пространстве школы / Э.В. Васичева, Л.М. Иванова, Т.А. Соколова // Методист. - № 7. - 2007. - С. 53-59.
2. Нагорский Н. В. Музей как институт социально-культурной деятельности / Н.В. Нагорский . - СПб., 1998.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : Учебное пособие / Е. С. Полат[и др] - М. : Академия, 1999 - 2005.
4. Следзевский И.В. Гражданско-патриотическое воспитание детей и молодежи: проблемы и стратегия / Преподавание истории в школе. - 2007. - № 7. - С. 10-15.
5. Школьные музеи. Из опыта работы, под ред. В.Н. Столетова, М.П. Кашина - М., 1977.

Секция 5

«Космонавтика и молодёжь»

РОДОВЫЕ КОРНИ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА ПЛАНЕТЫ Ю.А. ГАГАРИНА

Алёна Тимофеева, Элеонора Никитина, МБОУ СОШ № 2, г.Куржач Владимирской области

Своим подвигом первый космонавт планеты Земля прославил не только нашу страну, ее научно-технический прогресс, но и два крестьянских рода – Гагариных и Матвеевых, о которых до того мало что было известно. Изучение материнской и отцовской линий рода продолжается и поныне, совершаются новые открытия в «генеалогическом древе» космонавта №1.

Докладчики рассказывают о судьбах представителей нескольких поколений родственников Ю.А. Гагарина, включая результаты исследований последних лет, в частности, относительно биографии деда космонавта – Ивана Федоровича Гагарина, который оказался родом с костромской земли.

В докладе представлены фотодокументальные материалы; приведены выдержки из воспоминаний и интервью с хранительницей родовой памяти, племянницей первого космонавта Т.Д. Филатовой, призывающей интересоваться «истоками», изучать и хранить свои «корни», продолжать свою семейную летопись.

«НАШ ЮРИЙ ГАГАРИН! ТЫ ВЕЧНО ЖИВОЙ!» КИРЖАЧСКИЕ ПОЭТЫ О ПЕРВОМ КОСМОНАВТЕ МИРА Ю.А. ГАГАРИНЕ

Алёна Тюленева, МБОУ СОШ № 2, г.Киржач Владимирской области

Много памятных мест в древнем городе Киржач связано с именем первого космонавта мира Ю.А. Гагарина. На Киржачском аэродроме в 1960-1970 гг. космонавты проходили парашютную подготовку. 29 марта 1963 г. Ю.А. Гагарин выступал перед жителями города Киржача в районном Доме культуры. На киржачской земле первый космонавт погиб... Автор доклада продемонстрировала фотоснимки, посвященные этим событиям.

Киржачские поэты (взрослые и дети) написали и пишут стихи, посвященные космонавтам и космосу. Докладчик сделала подборку наиболее удачных из них.

В ходе доклада прозвучали фрагменты из стихов на гагаринскую и космическую тему Т. Винокурова, Т. Пучковой, Р. Туркиной, Н. Мартынова, Р. Безносова, В. Вишневого, А. Плеханова, В. Талтанова.

ЮРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ГАГАРИН – ПЕРВЫЙ ГРАЖДАНИН ВСЕЛЕННОЙ

*Веста Якимёнок, ГУО «Смолевичская районная гимназия»,
г.Смолевичи Минской области Республики Беларусь*

Чем чаще улетают в космос космонавты, тем привычнее становятся их полеты. Тем больше мы обязаны в памяти своей обращаться к 12 апреля 1961 г., к тому весеннему утру, когда Ю.А. Гагарин первым шагнул во Вселенную, и тем самым осуществил мечту всего человечества о небе, о полете, о космосе.

Автор делится впечатлениями о встрече в Смолевичской районной гимназии с Е.А. Тимошенко – правнучкой великого русского мыслителя К.Э. Циолковского.

Докладчик рассматривает подготовку и осуществление полёта Ю.А. Гагарина в космос, рассказывает о его приземлении и встрече на Земле.

Автор сумела собрать наиболее важные факты о полёте, о служебной деятельности, о зарубежных поездках первого космонавта и доказать, что Ю.А. Гагарин оставил яркий след не только в космосе, но и на планете Земля.

ФОРМЕННАЯ ОДЕЖДА Ю.А. ГАГАРИНА

Арина Валькова, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

В своей короткой, но яркой жизни Ю.А.Гагарин носил различную форменную одежду и относился к ней очень бережно. Это была форма учащегося училища и индустриального техникума, слушателя авиационной школы и курсанта летного училища, летчика северной авиации и космонавта.

О разнообразии форменной одежды, ее различиях, об отношении к ней первого космонавта планеты Земля идет речь в настоящем исследовании.

ЮРИЙ ГАГАРИН. МОЁ ОТНОШЕНИЕ К ЕГО ЛИЧНОСТИ.

Инна Дроздова, Профессионально-педагогический колледж СГТУ имени Ю.А. Гагарина, г.Саратов

Саратовская земля неразрывно связана с судьбой первого космонавта – здесь он обучался в индустриальном техникуме, учился летать в аэроклубе, получил путёвку в большую авиацию, весной 1960-го в составе первого отряда космонавтов проходил

парашютную подготовку на Энгельском военном аэродроме, в апреле 1961-го, облетев Землю за 108 минут, приземлился в районе города Энгельса. Приезжал Ю.А. Гагарин с женой Валентиной Ивановной в Саратов и в январе 1965 года.

В докладе автор старается пронести через себя жизнь и подвиг первого космонавта планеты, показать отношение молодого поколения к нему.

Уникальность доклада состоит в написанных автором стихах, посвящённых Юрию Алексеевичу Гагарину.

ПОДВИГ СТРОИТЕЛЕЙ В ПУСТЫНЕ. БАЙКОНУР – ШКОЛА ЖИЗНИ.

Наум Семёнович Наровлянский, Председатель Совета ветеранов строителей Байконура, г.Звенигород Московской области

День рождения Байконура – 2 июня 1955 года. Город Ленинск, ставший столицей Байконура, начал строиться 5 мая того же года. В 2015 году страна отметила 60-летие легендарного космодрома.

Автор доклада рассказывает об истории космодрома, о службе и работе военных и гражданских специалистов, рядовых исполнителей и руководителей воинских коллективов. Их самоотверженный труд по строительству стратегически важного объекта и затем обеспечению его функционирования можно назвать подвигом в мирное время. Преодоление сверх важных задач закаляло человеческий характер, повышало профессиональное мастерство, сплачивало и вырабатывало чёткую гражданскую и патриотическую позицию в жизни.

ВОЕННОЕ ДЕТСТВО ЮРИЯ ГАГАРИНА

Глеб Цигельницкий, Матвей Щербаков, ГБПОУ «Воробьёвы горы», г.Москва

В этом году исполняется 70 лет со Дня Победы в Великой Отечественной войне. Сколько горя принесла она! Нет ни одной семьи в нашей стране, которой бы она не коснулась. Трудно пережила военные годы и семья Гагариных.

Будущему первому космонавту в начале войны было всего 7 лет. Дети есть дети. Они без игры не могут. Только игры в это время изменились.

До оккупации играли в войну, в Чапаева, в прятки. Потом – «в эвакуацию». Когда Клушино освободили от фашистов – бегали в лес, разряжали снаряды; переехав в город Гжатск – помогали колхозникам, организовав операцию «Баян», дома устраивали состязания, работая на огороде. В школе сделали альбом загадок, в который вошли несколько загадок на военную тематику. Обо всём этом мы узнали из воспоминаний самого Юрия Гагарина, его родных, друзей, односельчан (из книг и во время опросов).

У мальчишек был особый интерес ко всему военному (форме, технике, дисциплине). Они подражали возвращающимся с войны солдатам, мастерили модели самолетов.

Может быть, это всё сыграло свою роль в выборе военной специальности.

ПРАЗДНИК В ЖИЗНИ Ю.А. ГАГАРИНА

Татьяна Головина, Павел Кузьмин, ГБПОУ «Воробьёвы горы», г.Москва

Праздник – удивительное явление в жизни человека. Он приносит радость, помогает подружиться.

Праздников существует много самых разных: традиционные, живущие веками, и новые, рожденные современной жизнью (например, День Победы, День Космонавтики); праздники государственные и семейные.

В семье Гагариных любили праздники, традиционно живущие на Руси (Новый год, Масленица, Красная горка, Троица...), отмечали и Дни Рождения, и свадьбы. Юрий Гагарин был хорошим организатором, в том числе и праздников (например, его зятя – праздник «Посвящение в космонавты»).

Ребятам из Клуба друзей игры довелось встретиться с родными и друзьями первого космонавта Земли и записать названия любимых праздников Юрия Гагарина. На основе воспоминаний о праздниках, нашедших место в книгах Ю.А.Гагарина, его родных, друзей, можно составить праздничный календарь.

Записанный нами материал может помочь в работе музеев, посвященных Ю.А.Гагарину.

ДУХОВНЫЕ АСПЕКТЫ ЖИЗНЕННОГО ПУТИ ЮРИЯ ГАГАРИНА ДЛЯ ВЫСШЕГО МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Д.А. Атякшин, директор научно-исследовательского института экспериментальной биологии и медицины, д.м.н., доцент; Н.А. Сорокина, ординатор кафедры неврологии; Мария Максименкова, студентка педиатрического факультета, ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Музей космической биологии и медицины имени В.В.Антипова, г.Воронеж

Россияне всегда отличались уникальными качествами – милостью, отзывчивостью, сопереживанием, дружелюбием... Потерять их – значит, потерять самого себя, свой дом, свою культуру, свою Родину. Сохранить и приумножить эти духовные ценности

сегодня помогает образ Юрия Гагарина. Его добрая улыбка, щедрая, гостеприимная, искренняя – не просто символ великой России. Юрий Алексеевич стал вестником добра на всей планете. Его знал весь мир. И его искреннее любили. Любили за то, что он дарил надежду, заслонял от уныния, укреплял веру в справедливость, в новые возможности человечества. Космос – для мира! Космос – для прогресса, для понимания хрупкости нашей планеты, для осознания ценности и неповторимости каждого дня.

В свете полета Ю.А.Гагарина обозначились перспективы для развития новых направлений в жизни общества, изменились судьбы многих людей и коллективов. Посчастливилось оказаться среди них и Воронежскому государственному медицинскому университету имени Н.Н.Бурденко. Благодаря помощи и активному содействию д.м.н., профессора Всеволода Васильевича Антипова началась космическая одиссея тесного сотрудничества нашего вуза с Государственным научно-исследовательским испытательным институтом авиационной и космической медицины (г.Москва), с Институтом медико-биологических проблем РАН (г.Москва). Выполняемые работы по космической биомедицине, которые продолжаются и сегодня, посвящены изучению разносторонних биологических эффектов факторов космического полета на живые системы. Накапливаются знания для более успешного проведения профилактических мероприятий в условиях космического полета. Важно, что молодежь идет по стопам своих учителей и присоединяется к биологическим исследованиям, изучает ранее неизвестные проявления влияния невесомости. Космическая биология и медицина для студентов Воронежского государственного медицинского университета имени Н.Н.Бурденко является прекрасной возможностью проявить себя уже на первых курсах. И маяком в их первых шагах в космической науке, а также в любой другой исследовательской деятельности или учебной успеваемости всегда будет Юрий Гагарин. Дело в том, что формирование личности врача невозможно без воспитания, которое неразрывно сопряжено с развитием духовных качеств будущего специалиста. Полет первого космонавта планеты

был неразрывно связан с огромным духовным потенциалом, отражающим, наверное, готовность человечества к достижению нечто большего, чем просто получение новых данных и фактов. Готовность Юрия Гагарина рисковать своей жизнью ради благородной цели находит свое прямое отражение в медицинской профессии и является той самой основой, тем центрообразующим звеном, на котором и создается по крупицам личность врача. Вот почему полет Юрия Гагарина, по сути, проложил тропинки и в душах врачей к ответственности, благородству и добру. Он подарил каждому веру в успех, при условии прилежной учебы, кропотливого труда, старании как можно лучше выполнить свое профессиональное служение и при этом быть человеком с добрым, отзывчивым и неравнодушным сердцем. Данные качества неразрывно вплетены в процесс высшего профессионального образования и формирования медицинского специалиста. Ведь как важно не только учиться на «отлично», но и быть человеком с большим сердцем! Список качеств, который подарил нам Юрий Гагарин, можно продолжать и продолжать. Это счастье, что первый космонавт действительно был первым – не только в профессии, но и в системе остальных высших ценностей человечества. Жить по-гагарински – значит, идти к совершенству в профессии, духовном развитии, стремиться быть добрым и отзывчивым человеком, помогая ближнему.

Свет жизненной траектории Юрия Гагарина объединяет сердца людей всего мира, а тепло его улыбки продолжает согревать многие семьи. Потому что каждый человек, взирая на ночное небо, не перестает удивляться его красоте, величию и безграничности. Вместе с этим, каждый человек видит и орбиту первого полета, которая стала яркой надеждой для многих в преодолении самых сложных трудностей. В Воронежском государственном медицинском университете имени Н.Н.Бурденко молодежь не только получает возможность узнать об имеющихся достижениях в области космической биологии и медицины. Студенты сами принимают участие в изучении влияния факторов космиче-

ского полета на организм, создают видеофильмы, проводят конкурсы, делятся своими впечатлениями и знаниями со школьниками, задумываются о происходящем вокруг нас. И как важно, что рядом с нами всегда находится пример подвига Юрия Гагарина – яркого маяка, указывающего путь молодежи к благородным поступкам, человечности, постижению профессиональных знаний, высокой ответственности, требовательности к себе, помощи окружающим, новым открытиям. В связи с последними событиями, которые происходят на политической карте мира, образ Юрия Гагарина приобретает особое значение, в том числе, и в высшем медицинском образовании. Студенты медицинских и фармацевтических вузов Российской Федерации должны жить и трудиться по-гагарински.

К 50-ЛЕТИЮ ВЫХОДА А.А. ЛЕОНОВА В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС. ЭВОЛЮЦИЯ ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТ ПЕРВОГО ОПЫТА ДО НАШИХ ДНЕЙ.

Валентина Горюнова, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

Выход А.А.Леонова в космическое пространство 18 марта 1965 года открыл дорогу к работе в открытом космосе. Светлана Савицкая – первая женщина, вышедшая в космос, произвела там сварку. Постепенно задачи космонавтов, выходящих в открытый космос, усложняются. Без внекорабельной деятельности невозможно «построить» космический дом, заменить вышедшие из строя детали и солнечные батареи, провести различного рода исследования.

СИСТЕМА ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ К ПЕРВОМУ ПОЛЁТУ В КОСМОС И ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Полина Зайцева, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

Дорога в космос начинается на Земле, и путь к звездам подвластен лишь людям, сильным телом и духом. Это может дать физическая подготовка. Накануне начала работы по подготовке космонавтов специалистами ЦПК была окончательно составлена комплексная учебная программа для будущих космонавтов, а также расписаны занятия на первое полугодие. Работа над этой программой явилась надежной проверкой дееспособности специалистов, как непосредственно входивших в состав Центра, так и эпизодически участвовавших в его работе, но представлявших собой целый ряд научно-исследовательских, опытно-конструкторских и промышленных организаций различных министерств и ведомств страны.

В состав регулярно проводимых со слушателями «мероприятий» вошли: физическая подготовка и закаливание организма; учебно-тренировочные полеты на самолетах МИГ-15; медицинские обследования до и после тренировок и испытаний.

Каждый космонавт, независимо от того, летит ли он в полет или только ожидает своего счастливого часа, ежегодно сдает зачеты по ФП, результаты которых очень внимательно и придирчиво учитывают члены Государственной медицинской комиссии, прежде чем дать добро на дальнейшую подготовку.

Условия полета Ю. Гагарина, по его словам, оказались даже несколько легче, чем условия, в которых ему приходилось тренироваться.

Особая подготовка требовалась и для выхода А.А.Леонова в открытый космос.

Изучив имеющиеся материалы, можно сделать следующие выводы: подготовка космонавтов к полету проходит в несколько этапов; одним из важнейших этапов является физическая подготовка, которая позволяет сохранять хорошую физическую форму, преодолевать экстремальные условия полета и выполнять полетные задания; комплекс утренней зарядки, бег и другие виды спорта входили и входят в программу физической подготовки космонавтов.

КОСМОС АЛЕКСЕЯ ЛЕОНОВА

Виктория Лобанова, Юлия Марчук, МБОУ Лицей № 1 имени Г.С. Титова, г.Краснознаменск Московской области

Бесстрашный космонавт из первого, гагаринского, отряда Алексей Леонов дважды побывал на орбите. Во время первого полета в 1965 году на корабле «Восход-2» Леонов пережил несколько нештатных ситуаций. Самая тяжелая – во время выхода в открытый космос: разбухший скафандр не давал влезть в переходный отсек. Только смекалка и воля помогли космонавту успешно выйти из сложной ситуации и остаться в живых. Потом корабль приземлился в тайге под Пермью, и трое суток космонавты в диком лесу и в сильный мороз ждали спасателей.

Готовился **Алексей Леонов** и к лунной программе. Если бы программу не закрыли, он мог бы стать первым советским космонавтом, оказавшимся на поверхности естественного спутника Земли.

В 1975 году Алексей Леонов снова стартовал к звездам. И опять – событие планетарного масштаба. Он стал командиром космического корабля «Союз-19», который состыковался с американским «Аполлоном». Во время кратковременного потепления отношений между СССР и США отработывалась спасательная операция на орбите: чтобы на помощь космонавтам одной страны могли прийти космонавты другой. Тогда никто не мог даже предполагать, что спустя 20 лет на российской станции

«Мир» вместе будут работать космонавты и астронавты. Задел такому сотрудничеству положила именно программа «Союз» - «Аполлон». Стыковка кораблей стала первой ниточкой, которая связала человечество для совместного освоения космоса и завершила эпоху холодной войны.

Исследователь, ученый, общественный деятель, преподаватель, тонкий писатель и эрудит, А.А. Леонов всегда в центре внимания.

Сегодня он продолжает активно работать, пишет картины и издает книги. Для Алексея Архиповича сейчас главное – сохранение памяти о тех, кто сберёт Россию и благодаря кому мы живём в богатой, свободной стране.

«ЧЁРНЫЕ» ДНИ БАЙКОНУРА (К 60-ЛЕТИЮ КОСМОДРОМА БАЙКОНУР)

Вероника Конопако, Илья Купрович, ГУО «Средняя школа № 3 г. Червень», г. Червень Минской области, Республика Беларусь

Байконур стал исторически ценным местом для всей планеты, здесь была решена судьба нашей цивилизации, и начался обратный отсчет новой эры жизни людей.

2 июня 2015 года мы будем отмечать 60-ю годовщину Байконура. В начале строительства космодрома никто не думал, что в будущем с этого места будут брать старт космические ракеты. В русском языке даже слова такого не было – «космодром». Новый строительный объект называли просто «экспериментальный диапазон». Когда один из строителей спросил Сергея Королева о том, что здесь планируется построить, Королев сказал: «Стадион! Самый большой стадион в мире!».

Всего на «Байконуре» почти за 60 лет было запущено более 1500 космических аппаратов различного назначения и более 100 межконтинентальных баллистических ракет, испытано около 40 основных типов ракет, более 80 типов космических аппаратов и их модификаций.

Но «Байконур» помнит и трагические моменты своей истории. Актуальность проведенной нами работы основана на историко-фактическом исследовании воспоминаний, различных источников информации о трагедии и героях, связанных с событиями на Байконуре. Несмотря на эти страшные события, первые достижения человечества в области космонавтики неразрывно связаны с космодромом Байконур. Благодаря Байконуру Советский Союз смог сделать огромный рывок в ядерной гонке вооружений. А старт Юрия Гагарина окончательно закрепил первенство СССР в космосе.

Знание вопроса темы позволяет нам, современникам, и особенно молодёжи, обратиться к страницам истории космонавтики и космических достижений, подвигов космонавтов и конструкторов-разработчиков. Изучение и исследование космонавтики было и есть одной из самых актуальных тем в наше время.

ДОРОГА В КОСМОС НАЧИНАЕТСЯ С ЗЕМЛИ

Юлия Микерова, Анна Протасова, МБОУ Лицей № 1 имени Г.С. Титова, г.Краснознаменск Московской области

26 сентября 2014 года, впервые после 17-летнего перерыва, в составе экипажа корабля «Союз» на орбиту отправилась женщина-космонавт из России, Елена Серова. Полет «Союз ТМА-14М» – сороковой полет российского корабля к Международной космической станции. Командир экипажа – Александр Самокутяев, бортинженеры – Елена Серова и астронавт НАСА Барри Уилмор. Все они – участники новой долгосрочной миссии и пробудут на орбитальной станции 168 дней. Запланировано полсотни научных экспериментов, а также выход в открытый космос. Елена Серова является четвертой в российской истории женщиной-космонавтом. До нее в космос летали Елена Кондакова, Светлана Савицкая и Валентина Терешкова.

СТРОИТЕЛИ НЕБЕСНОГО ПУТИ

Нина Байсарова, Яна Горбунова, МБОУ СОШ № 62 им. Ю.А. Гагарина, г.Ижевск, Удмуртия

Доклад содержит объёмный материал по теме вклада предприятий Ижевска в развитие строительной-космической отрасли. Особое внимание уделяется значению работы Ижевского радиозавода (ИРЗ) в жизнедеятельности столицы Удмуртии, рассказывается о выпуске и освоении ИРЗ средств радиотехнического оснащения космических объектов, радионавигационной аппаратуры космических комплексов. Целый раздел доклада посвящён директору завода А.Н. Урбану, который стоял у истоков перепрофилирования продукции завода на космическое производство.

РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ МЫСЛИ В ОБЛАСТИ АСТРОНОМИИ НАРОДОВ И ЦИВИЛИЗАЦИЙ ДРЕВНЕГО МИРА

Светлана Деркач, ГУО «Средняя школа № 2 имени А.К. Флегонтова г.Червенья», г.Червень Минской области, Республика Беларусь

Почему человек всегда стремился к звёздам? – ответ на этот вопрос может дать древнейшая из наук – астрономия. Так считает автор доклада: «Изучайте астрономию. Вы познаете законы развития Вселенной, будете узнавать созвездия, узнаете о планетах Солнечной системы, звездах и Галактиках. Начнете лучше понимать самих себя...»

Докладчик ставит перед собой задачи изучить научную литературу по истории развития астрономии в Древнем мире, проследить неразрывную связь между возникновением и развитием

астрономии и потребностями человеческого общества, удовлетворить свою любознательность в истории развития взглядов о Земле и Вселенной с древнейших времен до наших дней. Главная цель представленной работы – создать условия для формирования общих представлений о развитии и достижениях астрономической научной мысли в формировании картины мира у народов и цивилизаций Древнего мира.

ЖЕНЩИНА В КОСМОСЕ

Дмитрий Дедов, МБОУ СОШ им. В.М. Комарова, Звездный городок Московской области

Слово «женщина» у нас ассоциируется с мирными профессиями: учитель, врач, воспитатель и, прежде всего, - мать. Кто бы мог подумать, что в XX веке женщина станет наравне с мужчинами осваивать новую для себя профессию – космонавт?!.

Доклад посвящен российским женщинам-космонавтам, каждая из которых внесла свой вклад в развитие мировой космонавтики: В.В. Терешкова – первая в мире женщина, покорившая космос; С.Е. Савицкая – первая в мире женщина, которая работала в открытом космосе; Е.В. Кондакова – первая в мире женщина, совершившая длительный полет (почти пять месяцев); Е.О. Серова – первая россиянка на МКС.

Автор рассказывает об их полетах, работе в космосе и приводит аргументы, доказывающие целесообразность развития «женской космонавтики» и включения женщин в «смешанные» космические экипажи.

МЕЧТЫ СБЫВАЮТСЯ. ПЕРВЫЙ ПОЛЁТ КОСМОНАВТА-ИСПЫТАТЕЛЯ ЕЛЕНЫ СЕРОВОЙ.

Елена Жукова, МБОУ СОШ № 12, г.Королёв Московской области

Автор работы представила презентацию о российском космонавте-испытателе отряда ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» Елене Олеговне Серовой. Это вторая россиянка, после Елены Кондаковой (четвёртая, если говорить об СССР), совершившая космический полёт.

Докладчик с большой теплотой рассказывает о детстве Елены, её мечтах летать, о нелёгком пути к их исполнению, о поддержке родных и близких людей в трудные моменты профессиональной жизни.

ПЕРВОПРОХОДЕЦ КОСМОСА. О ЛЁТЧИКЕ-КОСМОНАВТЕ В.А. ШАТАЛОВЕ.

Кристина Гусева, МКОУ Горкинская СОШ, Киржачский район Владимирской области

Доклад посвящён Владимиру Александровичу Шаталову – советскому космонавту № 13, генерал-лейтенанту авиации, Дважды Герою Советского Союза. Докладчик рассказывает о трёх космических полётах космонавта, о периоде, когда В.А. Шаталов возглавлял Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина (1987-1991 годы), отмечает литературный дар героя: Владимир Александрович является автором и соавтором множества книг о достижениях советской космонавтики, развитии советских космических программ, советско-американском сотрудничестве в деле освоения космоса.

ГЛАВНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ РАДИСТ СТРАНЫ – М.С. РЯЗАНСКИЙ

Никита Куров, МБОУ СОШ им. В.М. Комарова, Звездный городок Московской области

Доклад посвящен М.С. Рязанскому – советскому ученому, конструктору систем радиоуправления для ракет, спутников, автоматических межпланетных станций, пилотируемых кораблей, наземных и морских технических средств командно-измерительного комплекса.

Автор сумел собрать наиболее важные факты биографии и деятельности одного из наименее известных членов легендарного «королевского» Совета главных.

Докладчик рассказал не только о достижениях и наградах за значительный вклад М.С. Рязанского в область создания ракетно-космической техники, но и о его замечательных человеческих качествах.

Космическую эстафету М.С. Рязанского продолжает его внук – космонавт-испытатель С.Н. Рязанский.

УНИКАЛЬНАЯ ПРОФЕССИЯ – КОСМОНАВТ. СУДЬБА ЗЕМНОГО ЧЕЛОВЕКА В КОСМОСЕ.

Наталья Аксёнова, МБОУ СОШ № 7 им. А.В. Мокроусова с углубленным изучением английского языка, г.Симферополь, Республика Крым

Космонавт – непростая профессия, предъявляющая к человеку очень высокие требования. Космонавт должен быть всегда готов исправить поломку в космическом корабле, пристыковать новые детали к МКС, выполнить эксперименты в условиях неве-

сомости; он должен обладать отменным здоровьем и коммуникабельным характером; быть универсальным человеком – техником, командиром, врачом, экспериментатором и проч.

Автор посвящает доклад своему земляку, одному из крымских космонавтов – генерал-лейтенанту Олегу Валериевичу Котову – командиру корабля «Союз ТМА-10», бортинженеру МКС-15, командиру корабля «Союз ТМА-17», инструктору-космонавту-испытателю ЦПК им. Ю.А. Гагарина, 452-му космонавту мира, 100-му космонавту и Герою России.

В докладе освещены разнообразные виды работ, которые приходится выполнять космонавту на МКС; представлены примеры видов международного сотрудничества в области космонавтики; поднимаются вопросы защиты космонавтов от внештатных ситуаций, устойчивости к радиации, высокой гравитации и проч., связанных с длительным пребыванием в космических условиях.

О.Г. ИВАНОВСКИЙ – ТАЛАНТЛИВЫЙ КОНСТРУКТОР

Татьяна Ханеева, МБОУ Гимназия г.Сафоново Смоленской области

Долгое время О.Г. Ивановский был секретным человеком. А ныне фамилия этого талантливого конструктора, автора передовых открытий и разработок, вписавшего яркую страницу в историю ракетно-космической отрасли, известна многим, кто интересуется космонавтикой. Напутствуемый С.П. Королёвым, он прошёл путь от старшего техника до Главного конструктора по дальнему космосу. Последние объятия (перед космическим полётом) с Ю.А. Гагариным, значительная часть лунной и начальные этапы венерианской и марсианской космических программ были связаны непосредственно с Ивановским.

Докладчик останавливается на таких важных разработках под руководством или с участием О.Г. Ивановского, как первая отече-

ственная непилотируемая астрофизическая лаборатория «Астрон», автоматические станции серий «Луна» и «Венера», «Луноход-1» и «Луноход-2», первые искусственные спутники Луны и др.

Описывая биографию и достижения О.Г. Ивановского, докладчик подчеркивает, что его судьба всегда была неотделима от судьбы родной страны.

ГРИГОРИЙ НЕЛЮБОВ: ДОРОГА КОСМОНАВТА ИЛИ ПУТЬ В КОСМОС.

Алёна Багинская, МБОУ Гимназия г.Сафоново Смоленской области

Жизнь Григория Нелюбова оборвалась рано и страшно... Возможно, если бы он остался жив, он смог бы добиться восстановления в отряд космонавтов и увидеть такой недостижимый, но такой желанный космос.

Доклад посвящен трагической судьбе «космонавта № 3» Г. Нелюбова. Автор рассказывает о его биографии; размышляет о том, почему Г. Нелюбов так и не увидел космос, какую он совершил ошибку.

Докладчик высказывает мнение: Григорий мог стать первым, но не стал ни первым, ни вторым, ни пятым. Однако его имя навсегда останется в памяти многих людей.

ГЕРОЙ НАШЕГО ВРЕМЕНИ – КТО ОН? ФОРМИРОВАНИЕ ДУХОВНОСТИ НА ПРИМЕРАХ ЖИЗНИ И ПОДВИГОВ УЧЁНЫХ, КОСМОНАВТОВ И ДРУГИХ ПАТРИОТОВ СТРАНЫ

Ольга Михайловна Трондина, МКОУ Горкинская СОШ, Киржачский район Владимирской области

На примере жизни и подвигов космонавтов, ученых, испытателей, наших дедов и отцов педагог раскрывает детям категории человеческих ценностей: человек, семья, труд, Отечество, Земля, знания, культура, мир...

Автор в своей работе ставит перед собой задачи формирования личности ребенка на примерах конкретных образов героев нашей страны; формирования у учащихся устойчивой системы духовных ценностей на примере семьи Ю.А. Гагарина. Автор уверен, что именно в семье прививаются чувства любви и преданности Родине.

Докладчик считает космонавтов героями нашего времени, которые являются олицетворением добра, справедливости, патриотизма; рассказывает о воспитательном потенциале картин А.А. Леонова; рассуждает о духовном здоровье человека, о роли воспитания интереса к чтению в жизни человека.

Автор делает вывод: герои нашего времени – это обычные люди, способные реализовать свой талант и способности в условиях нашего времени; которые, благодаря своему упорству, целеустремленности, желанию и любви к своей Родине подают очень большой пример для молодежи.

ЮБИЛЕЙ МУЗЕЯ КОСМОНАВТИКИ (1980 – 2015)

Ульяна Митюнина, МБОУ Гимназия № 3, г.Зеленодольск, Республика Татарстан

12 апреля 1980 года в Гимназии был открыт музей космонавтики. 35 лет руководителями музея являются Хохлова Любовь Михайловна и Колесникова Людмила Ивановна.

Докладчик рассказывает о поисковой, научно-исследовательской работе членов музея – учащихся гимназии, о редких экспонатах, конкурсах, чтениях, встречах, проводимых на базе музея. Рассказ сопровождается компьютерной презентацией. В заключение автор доклада читает стихи собственного сочинения, посвященные теме космонавтики.

УРОКИ – КОСМИЧЕСКИЕ ПУТЕШЕСТВИЯ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

Кристина Картошкина, СОГБОУ СПО «Гагаринский педагогический колледж», г.Гагарин Смоленской области

Автор в своем реферате задается вопросом, как провести интересный и необычный урок в начальных классах.

Учитель может и должен увлечь ребят загадочным миром космоса, помочь найти нужные книги для чтения; может показать им, что эта тема совсем не скучная, а, наоборот, очень интересная, увлекательная.

В качестве необычного урока автор предлагает урок в форме воображаемого космического путешествия. Автор делится опытом проведения таких нетрадиционных уроков в процессе обучения грамоте и русскому языку в 1 – 3 классах. Но для того, чтобы проводить такие уроки, надо постоянно искать и находить новые и удивительные факты, нужно подготовить занимательный материал, необычную наглядность.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТВОРЧЕСКИЙ КОНКУРС «КОСМОС ГЛАЗАМИ МОЛОДЁЖИ: РАДИ МИРА НА ЗЕМЛЕ»: ИСТОКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Д. А. Атякшин, директор научно-исследовательского института экспериментальной биологии и медицины, д.м.н., доцент, руководитель волонтерского студенческого объединения "Млечный путь", Ольга Лазарева, Мария Перфильева, ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Центр космического просвещения ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, г.Воронеж

Прогресс человечества неразрывно связан с вопросами освоения космического пространства. Стремительно приближается 55-летие первого шага человека в неизвестный и непознанный космос. Сегодня по звездной тропе, проложенной Юрием Алексеевичем Гагариным, прошло уже более 550 землян. Многие из них приобретали бесценный опыт космических полетов в ЦПК имени Ю.А. Гагарина, который в начале 2015 года отметил 55-летие несения своей космической вахты. 18 марта 2015 года исполнилось 50 лет с момента первого выхода человека в открытый космос. Эту миссию героически совершил А.А. Леонов. 17 июля 1975 года состоялась первая в мире стыковка космических кораблей разных государств «Союз» (СССР) — «Аполлон» (США), получившая название «рукопожатие в космосе» и позволившая человечеству открыть новые вехи мирного развития.

С этого момента стало ясно, что возможности международного сотрудничества в космосе открывают совершенно новые перспективы для прогресса Человечества и сохранения жизни на Земле.

Космическое просвещение молодежи, как необходимый элемент в воспитании личности, является эффективной мотивацией по развитию стремления к новым знаниям и рубежам возможно-

стей человека. Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко тесно сотрудничает с Институтом медико-биологических проблем РАН в области пропаганды достижений отечественной космонавтики. В частности, с 2007 года по инициативе нашего вуза реализуется проект молодежного творческого конкурса «Космос глазами молодежи», в котором, традиционно, основную организационную работу выполняют неравнодушные студенты и преподаватели волонтерского объединения «Млечный путь» ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. В 2007 году конкурс был проведен в Воронежской области. На подведение итогов приезжал Президент ФКР, Дважды Герой СССР, летчик-космонавт СССР В.В. Коваленок. Владимир Васильевич высоко оценил уровень проведения конкурса и вручил волонтерам «зеленый» билет на его дальнейшую многоплановую реализацию.

В 2011 году наш университет проводил конкурс «Космос глазами молодежи» уже на Всероссийском уровне совместно с ЦПК имени Ю.А. Гагарина и Институтом медико-биологических проблем РАН. На конкурс было подано свыше 2500 творческих работ, издан DVD-диск с материалами, создана передвижная выставка творческих работ. Таким образом, сформировались предпосылки для обмена опытом в области космического творчества со сверстниками из других стран на орбите международного сотрудничества.

В 2012 году стартовал 2-й Международный конкурс по искусству среди молодежи «HUMANS IN SPACE», организаторами которого выступили: NASA (США) и DLR (Германия). По предложению Оргкомитета Конкурса, Институт медико-биологических проблем РАН и Воронежский государственный медицинский университет 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 кос-

моса?». Творческими номинациями стали: художественное искусство, литература, музыка и видеоискусство, в каждой из которых было учреждено несколько более узких субноминаций.

На момент завершения онлайн-регистрации творческих работ к ноябрю 2012 на конкурс было подано 2076 работ из 52 стран мира. При этом наши соотечественники – юные россияне, отправили около 700 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 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. Победителем командного первенства стала молодежь США, третье место получили юные представители Индии. Следует отметить, что среди абсолютных победителей много награжденных работ было у молодежи из Турции, Южной Кореи, Германии, Великобритании и других стран.

Следует особенно отметить, что именно наши соотечественники стали авторами большинства творческих работ, получивших почетный статус «Критерий признания» за высшую оценку работы по отдельным критериям (42 человека!). Кроме того, видеофильм «Космическое вдохновение», созданный студентами волонтерского коллектива «Млечный путь» ВГМУ 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 2013 года. Примечательно, что свой рису-

нок Мария посвятила значению космических биологов в будущем освоении ближнего и дальнего космоса, назвав его так: «Космос: биологи будущего».

В 2014 году на базе нашего университета во время визита Героя Советского Союза, Героя России, летчика-космонавта СССР № 67, рекордсмена Земли по суммарному времени пребывания в космосе Сергея Константиновича Крикалева и Героя России, летчика-космонавта № 100 РФ, врача Олега Валериевича Котова был открыт Центр космического просвещения.

Учитывая современную политическую обстановку в мире, в 2015-2016 годах волонтеры студенческого объединения «Млечный путь» ВГМУ им. Н.Н. Бурденко единогласно решили провести очередной конкурс на международном уровне, предложив в качестве одной из главных тем сохранение мира на планете. Сегодня проводимый конкурс «Космос глазами молодежи. Ради жизни на Земле» посвящен 55-летию со дня создания Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина и отряда космонавтов, 50-летию со дня первого выхода человека в открытый космос и 40-летию первой в мире стыковки космических кораблей разных государств «Союз» - «Аполлон» (*далее - Конкурс*).

Организаторами Конкурса стали ЦПК имени Ю.А. Гагарина, Государственный научный центр РФ Институт медико-биологических проблем РАН и ВГМУ имени Н.Н. Бурденко. Официальными партнерами конкурса являются Объединенный мемориальный музей Ю.А. Гагарина (г.Гагарин Смоленской области), Федерация космонавтики России, National Aeronautics and Space Administration (США) и National Space Biomedical Research Institute (США).

Конкурс был открыт 12 апреля 2015 года. Творческими номинациями конкурса стали: аппликация, видеосюжет (музыкальный видеоклип, короткометражный фильм), литература (стихотворение, проза - письмо экипажу Международной космической станции), художественное искусство и эксперимент в космическом полете.

Участниками конкурса могут быть молодые люди всех социальных групп (в том числе, воспитанники школ-интернатов и детских домов ребенка, дети с ограниченными возможностями здоровья) и всех возрастов (дошкольники, школьники 1-4, 5-8 классов и 9-11 классов, студенты). Миссия конкурса вовлечет в космическую орбиту творчества большинство образовательных учреждений на территории Российской Федерации, в том числе дошкольные учреждения, общеобразовательные организации (школы, гимназии, лицеи и др.), образовательные организации среднего и высшего профессионального образования, организации дополнительного образования, а также учреждения для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, и специальные (коррекционные) учреждения для обучающихся с отклонениями в развитии.

Главной целью конкурса стала пропаганда мира на Земле, развитие патриотизма юных соотечественников, формирование духовно-нравственных ценностей среди молодежи.

Мы надеемся, что голос детских сердец будет обязательно услышан во всех странах мира. Для наилучшей популяризации космического творчества молодежи Центром космического просвещения на базе ВГМУ им. Н.Н. Бурденко создан официальный сайт международного творческого конкурса «Космос глазами молодежи. Ради жизни на Земле»: <http://space2015.ru/ru>.

Благодаря реализации Конкурса, дети всех стран будут действовать сохранению мира на планете, а юные россияне смогут открыть в себе дополнительные грани интереса к познанию окружающих нас явлений, изучению космической биомедицины, к великим достижениям Родины в покорении околоземного пространства. Космонавтика помогает нашей планете сохранять мир, открывая глаза на уникальность Земли, показывая необходимость дружбы народов для прогресса человечества. Вот почему мы с таким нетерпением ждем творческие работы юных талантов!

ЗНАЧЕНИЕ МУЗЕЯ КОСМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ В.В. АНТИПОВА В СИСТЕМЕ ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ Н.Н. БУРДЕНКО

*И. Э. Есауленко, доктор медицинских наук, профессор, ректор,
Дмитрий Андреевич Атякшин, доктор медицинских наук, до-
цент, директор НИИ экспериментальной биологии и меди-
цины ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский
университет имени Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воро-
неж*

Развитие духовно-нравственного потенциала молодежи является одним из основополагающих направлений современного воспитания в высшей школе. Данная приоритетность обусловлена тем, что духовность человека выступает изначальным базисным ориентиром общества, обеспечивая формирование высших человеческих ценностей, свойства личности, оказание взаимной помощи, создавая потребность в познании, альтруизме, а также понимание ценности другого человека.

Система духовно-нравственного воспитания студентов в медицинских и фармацевтических вузах Российской Федерации может прочно базироваться на следующих ключевых направлениях деятельности [1]:

- создание благоприятных условий для ведения добровольческой деятельности студенческим активом;
- взаимодействие с религиозными конфессиями;
- формирование здоровьесберегающей образовательной среды;
- просветительская работа соответствующих подразделений медицинского вуза.

Реализация этих направлений в высшем образовательном медицинском учреждении с первых курсов обучения формирует адекватную воспитательную среду, обладающую достаточными индуктивными свойствами для созидания правильных мотивационных установок в нравственном мировоззрении будущего врача и обеспечения его духовного роста, нацеливая на активную жизненную позицию и способствуя, в конечном итоге, повышению качества жизни общества.

Важным является проведение духовно-нравственного воспитания в единстве с профессиональным, гражданским, патриотическим, интернациональным, семейным, экологическим, физическим и другими формами воспитания. Необходима непрерывность, преемственность и последовательность воспитательного процесса, в течение которого происходит адекватная координация деятельности администрации, научно-педагогических и студенческих коллективов. В медицине это имеет особое значение, так как нравственные и профессиональные категории являются равнозначными составляющими профессионального долга врача. Кроме того, духовное и физическое здоровье врача является необходимым условием для его профессиональной деятельности.

В систему духовно-нравственного воспитания Воронежского государственного медицинского университета имени Н.Н. Бурденко прочно вошли возможности, которые открывает для обучающихся космонавтика. В частности, в ВГМУ им. Н.Н. Бурденко с 2006 года функционирует Музей космической биологии и медицины имени Всеволода Васильевича Антипова.

Всеволод Васильевич – выпускник Воронежского государственного медицинского института 1951 года, который поступил на первый курс в 1946 году после всех фронтовых испытаний Великой Отечественной войны. Закончив с отличием *alma mater* и начав трудиться в Институте авиационной и космической медицины (г. Москва), Всеволод Васильевич впоследствии стал одним из основоположников космической радиобиологии, лауреатом Государственной премии СССР, автором научного открытия и

большого количества новаторских и ключевых исследований, внесших существенный вклад в медико-биологические аспекты освоения космического пространства.

Кроме того, профессор Антипов В.В. предоставил уникальные возможности сотрудникам Воронежского государственного медицинского института по участию в космобиологических экспериментах. Сегодня эти исследования продолжаются – проекты ученых ВГМУ им. Н.Н. Бурденко включены в научные программы биологических спутников и космических аппаратов России, выполняют и планируют проведение новых экспериментов в космическом пространстве, работают над решением актуальных вопросов последствий влияния невесомости и других факторов орбитального полета на организм.

Важно, что в научно-исследовательскую работу вовлечена молодежь, что тоже является прямым продолжением научного пути профессора В.В. Антипова. Именно Всеволоду Васильевичу принадлежит главная роль в создании музея, о котором он мечтал с давних пор. Профессор В.В. Антипов видел музейную работу действенным ключом к сердцу студентов, чувствуя ее поистине грандиозные возможности в воспитательном аспекте.

Действительно, где, как не в музее, можно создавать тесную связь между культурным наследием России и студенчеством, пропагандируя патриотизм, любовь к alma mater, родному краю и Отчизне, глубокое уважение к тем, кто бескорыстно сделал так много для развития вуза, города,

области, Родины? Создание музея космической биомедицины по своей сути является смелой и очень актуальной новаторской идеей, своеобразным окном в достижения отечественной космонавтики – гордости всего русского народа. Через эту форму связи поколений современная молодежь оказывается в атмосфере достижений прошлого и может лучше оценивать достоинства и недостатки настоящего времени, а также представить свое будущее, в котором есть возможность внести частичку своей души в общее важное дело.

Музей является источником вдохновения и активизации личность студентов на многообразные добрые творческие и культурные инициативы. Воспитание медицинских работников неразрывно сопряжено с развитием духовных качеств будущих специалистов. И в этом пример первооткрывателей космоса очень важен. Ведь все они были готовы к самопожертвованию ради благодородной цели. Такие качества в медицинской профессии очень ценны и являются той самой первоосновой, на которой и создается личность и профессиональный портрет врача. Безусловно, огромную роль в этом сыграл эпохальный полет в космическое пространство Юрия Гагарина.

Музей космической биомедицины имени В.В.Антипова рассказывает молодежи, как нужно посвятить свою жизнь профессии, дарит веру в успех, стимулирует к честной кропотливой учебе, готовит как можно лучше выполнить свое профессиональное служение. Экспонаты музея рассказывают, насколько важно не только учиться на «отлично», но и быть человеком с добрым сердцем!

Среди рубрик музея – девять самостоятельных космических новелл, каждая со своей историей, смыслом и достопримечательностями:

- Юрий Алексеевич Гагарин – он всех позвал в космос;
- уголок Всеволода Васильевича Антипова;
- выпускники и профессорско-преподавательский состав кафедр ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, исследования которых были связаны с космонавтикой;
- медико-биологические исследования в космонавтике, в том числе, с участием испытателей;
- наземные исследования биологических эффектов при действии факторов космического полета и разработка средств защиты, включая нормирование воздействий;
- космонавты – уроженцы Воронежского края;
- космонавты – врачи Российской Федерации;
- творческие конкурсы и молодежные проекты.

Результаты работы музея космической биомедицины в аспекте духовно-нравственного воспитания многогранны. Мы приведем всего несколько примеров.

Вот уже несколько 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, в том числе, затрагивают вопросы, связанные с подвигом летчиков-космонавтов СССР и РФ во время их профессиональной деятельности. Истории жизни испытателей, которые посвятили свою жизнь расширению сведений о пределах человеческого организма в условиях воздействия факторов космического полета, не оставляют никого равнодушными.

Рубрика о Юрии Гагарине и гостеприимном городе Гагарин Смоленской области находит живой отклик в сердцах молодежи не только нашего вуза. Музей помогает объединять студентов медицинских и фармацевтических вузов Российской Федерации вместе в различных добрых

проектах, в том числе, связанных с уникальными мероприятиями по космонавтике среди детей с ограниченными возможностями здоровья, с воспитанниками интернатов.

Жизненный путь выпускника нашего вуза Всеволода Васильевича Антипова и примеры его помощи людям многому учат. Записанные обращения экипажей МКС с космической орбиты к студентам-медикам обладают своей неповторимой духовностью и добротой.

Творческое наследие проводимого конкурса "Космос глазами молодежи" на протяжении многих лет связано с раскрытием вопросов существования жизни на планете Земля и уникальности нашей планеты в необъятной Вселенной. 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!

Мы уверены, что воспитательный вектор музея космической биологии и медицины имени В.В.Антипова Воронежской государственной медицинской академии имени Н.Н.Бурденко затронет еще много сердец юных воронежцев, с щедростью даря им примеры стремления к знаниям и новым открытиям, человечности и подвигам, высокой ответственности и помощи окружающим.

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО БРЯНЩИНЕ КОСМИЧЕСКОЙ

Даниил Синецын, МБОУ СОШ № 19, МБОУ ДОД «Брянский областной Дворец детского и юношеского творчества имени Ю.А. Гагарина», г.Брянск

Доклад представляет собой путеводитель по «космическим» местам Брянщины. Автор доклада проделал большую кропотливую работу: собрал материалы о «космистах» (поэтах, художниках, филателистах, хрустальщиках, монументалистах, скульпторах), о расположенных на территории области планетариях, памятниках, памятных знаках; «космических» улицах, аллеях, парках, дворцах; о музеях космического профиля.

Путеводитель издан в печатном варианте и на диске. Докладчик занялся популяризацией Брянщины «космической», и первыми слушателями и зрителями стали ученики родной школы.

ЧВИКОВ АЛЕКСЕЙ КУЗЬМИЧ

Мария Головачёва, МБОУ СОШ № 19, МБОУ ДОД «Брянский областной Дворец детского и юношеского творчества имени Ю.А. Гагарина», г.Брянск

Доклад посвящён уроженцу Брянской области Алексею Кузьмичу Чвикову – генерал-майору, начальнику защищённого командного пункта Центрального Генштаба Вооружённых Сил, лауреату Государственной премии (за разработку и экспериментальную отработку конструкций бортовых и наземных систем, обеспечивающих высокую степень надёжности выполнения задач автоматической станции «Луноход-1»).

За большой вклад в развитие отечественной космонавтики, в частности, за совершенствование средств ракетно-космического комплекса, Алексей Кузьмич награждён многими государственными наградами.

Доклад представлен в виде презентации.

ШКОЛЬНЫЙ МУЗЕЙ КОСМОНАВТИКИ КРАЯ

Екатерина Гладченкова, МБОУ СОШ № 19, МБОУ ДОД «Брянский областной Дворец детского и юношеского творчества имени Ю.А. Гагарина», г.Брянск

Докладчик знакомит слушателей со школьным музеем «Брянщина и космос». Разделы музея «Основоположники космонавтики», «Земляк-космонавт В.М. Афанасьев», «Космонавты – гости Брянска», «Ю.А. Гагарин на Брянщине», «Брянщина космическая», «Брянские космические техники», «Космос и искусство края», «Мы и великий космос» содержат богатый материал, на основе которого в музее проводятся экскурсии, часы космонавтики и другие тематические мероприятия.

Автор доклада отмечает, что в музее ведётся постоянная работа по пополнению экспонатов, оформлению новых стендов,

изданию книг о земляках, а также развивается сотрудничество с областным планетарием и Музеем Ю.А. Гагарина.

БРЯНКИПЕДИЯ – ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Анастасия Фирсова, МБОУ СОШ № 19, МБОУ ДОД «Брянский областной Дворец детского и юношеского творчества имени Ю.А. Гагарина», г.Брянск

Автор доклада поставил перед собой цель собрать материал о брянцах и гостях Брянщины, связанных тем или иным образом с темой космонавтики, и составить энциклопедию под названием «Брянкипедия».

Докладчик представил результаты своей работы – сведения о знаменитых людях даются в алфавитном порядке, начиная с космонавтов В.М. Афанасьева, О.Г. Артемьева и заканчивая учёным-изобретателем А.Л. Чижевским и военным деятелем А.К. Чвиковым.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛУНЫ НА ТЕРРИТОРИИ КРЫМА

Александра Невзорова, МБОУ СОШ № 7 им. А.В. Мокроусова с углубленным изучением английского языка, г.Симферополь, Республика Крым

Планируется постройка лунной базы, которую в будущем можно будет использовать для стартов полетов к другим планетам Солнечной системы, для добычи полезных ископаемых и подготовки их к транспортировке на Землю.

Цель работы – содействие привлечению внимания к актуальным проблемам восстановления инфраструктуры космических исследований в Крыму.

Докладчик останавливается на этапах исследования Луны, освещает вклад крымских ученых в её изучение.

Автор рассказывает о маршруте исследовательской группы учащихся по объектам, относящимся к космической инфраструктуре: НИП-10 (п.Школьный), комплекс сооружений с искусственной Луной для проведения исследований поверхности лунного грунта (район Карадага), Симеизская обсерватория, Крымская астрофизическая обсерватория АН СССР, Центр космического исследования КрАО «Научный» (Бахчисарайский район), Национальный космический центр.

Автор приводит интервью, взятое у ученых Крыма в ходе маршрута, и делает вывод: хотелось бы, чтобы крымские исследовательские центры не остались в стороне от решения продолжать освоение Луны с большими долгоживущими «Луноходами», установкой космических обсерваторий на поверхности Луны, созданием на Луне исследовательских лабораторий для обработки новых космических технологий.

ИЗУЧЕНИЕ ЛУНЫ.

ИМЕНА ЗЕМЛЯКОВ НА КАРТЕ ЛУНЫ.

Евгений Белоус, ГУО «Гимназия № 1 г.Слуцка» Минской области Республики Беларусь

Современные экспериментальные исследования внешних и внутренних характеристик Луны связаны с планами освоения в ближайшем будущем. В течение последних двух десятилетий Луна является объектом всестороннего исследования, о чем свидетельствует большой ряд космических экспериментов, таких как лазерная локация Луны, космические миссии Лунар Проспектор и Клементина.

Автор в своей работе ставит задачи: определение гипотез происхождения Луны; наблюдения за Луной; экспериментальное определение диаметра Луны с помощью изготовленного самостоятельно прибора.

Докладчик рассказывает также о работе своего земляка К.К. Давыдовского на «Луноходе -1».

Автор делает выводы: на сегодняшний день Луна представляет большой интерес для ее освоения человеком, но в настоящее время длительное пребывание человека на Луне невозможно из-за ряда проблем.

Редактирование доклада проведено квалифицированным специалистом.

К материалам доклада прилагается серия иллюстраций.

МАТЕМАТИКА И КОСМОНАВТИКА

Анастасия Веливченко, МБОУ «Серго-Ивановская основная школа», с.Серго-Ивановское Гагаринского района Смоленской области

Невозможно постичь тайны природы и оценить ее красоту, не понимая языка, на котором она говорит, а говорит она на языке математики. Так как Проект разработан для учащихся 8 класса – он более детально знакомит с освоением космоса, с тем, что в основе построения Вселенной лежат математические принципы и что именно законы математики – ключ к пониманию природы.

Проект показывает необходимость применения математических знаний в космонавтике. Создавая проект, ученик демонстрирует навыки работы с дополнительной литературой, умение найти материал в Книгах и Интернете, систематизировать его. Материал проекта позволит эффективнее проводить внеклассные мероприятия по данной теме. Данный проект является увлекательным поиском математических закономерностей окружающего нас мира.

ГРЁЗЫ О ЗЕМЛЕ И НЕБЕ. НАУЧНО- ФАНТАСТИЧЕСКИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО

Дарья Лаврентьева, Алина Колобаева, МБОУ СОШ № 3 им. Ленинского комсомола, г.Гагарин Смоленской области

Среди работ К.Э. Циолковского в области авиации и воздухоплавания, ракетодинамики, космонавтики, космической биологии и медицины, естествознания, техники, лингвистики научно-фантастические сочинения составляют лишь малую часть. Однако это – поистине «золотая крупица» его творческого наследия, освященная вдохновением гения.

Поскольку 2015 год объявлен Годом литературы, в центре внимания докладчиков – Циолковский-писатель и его научно-фантастические произведения. Выступление построено на исследовании авторами сборника К.Э. Циолковского «Грёзы о земле и небе», в котором в полной мере проявляется его талант ученого, мыслителя, популяризатора, писателя. Докладчики анализируют произведения сборника и делают выводы также и о выдающейся способности ученого «заглянуть в будущее», подтвержденной многочисленными примерами из его произведений.

О ВОЗМОЖНОСТИ ОТКРЫТИЯ ЗЕМЛЕПОДОБНЫХ ПЛАНЕТ

Богдан Качан, ГУО «Смолевичская районная гимназия», г.Смолевичи Минской области Республики Беларусь

Докладчик интересуется планетными системами, теориями образования планет и особенно – наличием землеподобных планет.

Объектом его рассмотрения (со ссылкой на исследования ученых) являются гипотетические и уже обнаруженные планетные системы, включающие в себя солнцеподобную звезду и планеты, подобные Земле.

Автор работы предлагает рассмотреть классификацию экзопланет, методы их открытия и приводит оценку вероятности обнаружения землеподобных экзопланет.

Выводы автора: малая распространенность экзопланет, на которую указывает статистика, связана со спецификой используемых методов. Низкая вероятность обнаружения землеподобных экзопланет приводит к «молчанию космоса». Если допустить, что гипотетические внесемные цивилизации находятся на том же этапе развития, что и мы, то они с большой долей уверенности попросту не могут обнаружить Землю у Солнца.

Докладчик считает, что представляет интерес продолжение космических поисков в этом направлении.

ПОХИТИВШИЕ ОГОНЬ С НЕБА

Степан Северин, МАОУ Лицей № 14 им. Ю.А. Гагарина, г.Щелково-3 Московской области

Без растений немыслима жизнь на Земле. Они дают нам кислород, пищу, снабжают сырьем промышленность, дарят радость...

Автор задался вопросами: почему растения играют космическую роль в природе и жизни человека, почему К.А. Тимирязев сравнил их с Прометеем; как будет решена проблема питания астронавтов и снабжения их кислородом во время межпланетных перелетов?

Ответ подсказали предварительно изученная литература о процессе фотосинтеза, экскурсия в Институт Медико-Биологических проблем РАН (эксперимент «MARS-500») и проведенная автором серия опытов и биологических экспериментов.

В процессе работы автор выяснил, что растения питаются иначе, чем человек – они создают органические вещества из неорганических тел природы. Углекислый газ и солнечная энергия при этом «строительстве» доставляются листьями. Тимирязев назвал этот процесс фотосинтезом, т.е. созиданием при помощи света. Солнце было и остается неисчерпаемым источником энергии для нашей планеты. Вот почему ученый сравнил растения с Прометеем, похитившим огонь с неба.

ШАГАЮЩИЙ ТРАНСПОРТИРОВЩИК ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНОЙ СВЕРХТЯЖЁЛОЙ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ

Анастасия Скворцова, Эльвина Папиашвили, МБОУ СОШ № 12, г.Королёв Московской области

Цель представленной работы – предложить техническое решение двигателя транспортного средства по малопрочным поверхностям.

Авторы доклада считают выбранную ими тему актуальной в связи с началом промышленного освоения тундры и Арктики, борьбой за полезные ископаемые, истощением традиционных месторождений, началом шельфовых разработок.

Подчёркивая практическую значимость машин и механизмов для доступа в новые промышленные регионы, юные исследователи и конструкторы предложили вариант транспортного средства, способного передвигаться по малопрочным грунтам, даже по тонкому льду, с минимальным вредным воздействием на природу. Это шагающая машина – транспортировщик ракет-носителей и вспомогательного оборудования.

Шагающая машина особенно актуальна в тундре и в Арктике, которые требуют корректировки космических программ и начинают активно осваиваться для добычи полезных ископаемых, прежде всего, углеводородного топлива.

В докладе рассматриваются несколько вариантов шагающих машин. В итоге – ещё одно предложение: вариант безусловно-рефлекторного тренажёра для людей с нарушениями опорно-двигательного аппарата, который может заинтересовать нейрофизиологов, работников школ VI вида и представителей НИИ Авиационно-космической медицины.

О РАЗВИТИИ КОСМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Иван Голубцов, СОГБОУ «Школа-интернат среднего (полного) общего образования с углубленным изучением отдельных предметов имени Кирилла и Мефодия», г. Смоленск

В докладе содержится актуальный, увлекательный материал о космическом туризме, его проблемах, стоимости и перспективах.

Изучив соответствующую информацию, автор считает, что земляне стоят на пороге масштабного освоения ближнего космоса, т.к. существующие технологии допускают возможность обустройства и эксплуатации ресурсов Солнечной системы, экономическая выгода от которых становится всё более очевидной.

Сегодня в мире активно заговорили о реальных проектах. В XXI веке космос будет осваиваться по-разному: это и развлекательные полёты, дающие широчайшие возможности для заработка, и строительство орбитальных баз для создания производства, опасного или невозможного в земных условиях. Существует также множество проектов космических городов, дело лишь в реализации задумок.

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ОЗОНОВОГО СЛОЯ ЗЕМЛИ

*Светлана Лукина, МБОУ СОШ № 1 им. Ю.А. Гагарина, г.Гагарин
Смоленской области*

Ученые пришли к выводу, что нарушение любого компонента биосферы может привести к катастрофическим последствиям. В этом плане проблема озонового слоя Земли является едва ли не самой серьезной. Существование защитного экрана, защищающего планету от избыточного солнечного излучения, является необходимым условием сохранения жизни на Земле.

Автор работы попыталась дать ответы на вопросы о причинах существования озонового слоя Земли и его разрушения, рассказала о последствиях уменьшения озонового слоя для человека. Для этого автор изучила строение молекулы озона; выяснила, какие химические вещества способствуют его разрушению; ознакомилась с прогнозами ученых, работающих над проблемой озона.

По результатам исследования докладчик сделала обобщающий вывод: самое важное, что нам всем нужно – осознать угрозу, которую несёт для человечества разрушение защитного экрана в стратосфере, и принять меры по его спасению.

СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ

ЮРИЙ ГАГАРИН НА РОДИНЕ ШОЛОХОВА

Данила Мирошников, МКОУ Горкинская СОШ, Киржачский район Владимирской области

Шолохов и Гагарин – писатель и космонавт – проявляли друг к другу повышенный интерес. Счастливая гагаринская улыбка не сходила с его лица. Писатель был в особом расположении духа. Юрий Гагарин, его гость, гость его земляков-станичников, прославленный на всю планету парень ходит по дорогим писателю улицам. Шолохов смотрел на космонавта, как смотрит отец на сына, совершившего подвиг, - тут и душевная теплота, и сердечная признательность соотечественнику, увенчанному победой Родину, и обыкновенная гордость за то, что сделал это милый и улыбочивый смоленский парень...

Заинтересовавшись фактом пребывания первого космонавта на родине Шолохова в 1967 г., автор берет за основу доклада книгу М.А. Шолохова «Гагарин на Дону».

Докладчик говорит о том, что книга вдохновила его на дальнейшие исследования биографий Ю.А. Гагарина, М.А. Шолохова и его творческого наследия.

ЗНАКОМСТВО ЖИТЕЛЕЙ КИРЖАЧА С Ю.А. ГАГАРИНЫМ ПОСРЕДСТВОМ МЕСТНОЙ ПРЕССЫ

Татьяна Николаевна Муратова, МКОУ Горкинская СОШ, Киржачский район Владимирской области

В своей работе автор рассказывает, как жители её родного города Киржач узнали о Ю.А. Гагарине, и как развивалось их даль-

нейшее общение. Для достижения своей цели докладчик проанализировал номера местных газет «Красное знамя» и «Призыв».

По мнению докладчика, авторы статей, опубликованных в этих газетах, не только повествуют о событиях взаимосвязи Ю.А. Гагарина и киржачской земли, но и делятся своими эмоциями, стараются донести до читателя, каким был первый космонавт планеты.

Проанализировав множество статей (в т.ч. о гибели первого космонавта на киржачской земле), автор делает вывод о том, насколько значимым человеком был и есть Ю.А. Гагарин для ее малой родины.

Дом культуры помнит его лучезарную улыбку и тихую, четкую речь, аэродром помнит его любовь к небу, а жители города знают его как доброжелательного и душевного человека. Его жизнь и подвиг являются примером для подражания, образцом служения Отечеству.

ТЕХНИКА В ЖИЗНИ Ю.А. ГАГАРИНА

Мария Харлашкина, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

В жизни Ю.А.Гагарин пользовался разными техническими средствами. Первый самолет, который он увидел во время войны, по существу, дал ему путевку в жизнь. Его мечта стать летчиком осуществилась. Самолеты, автомобили, кино и фотокамеры – это то, с чем общался первый космонавт планеты в быту, осуществляя полетные задания, выполняя свой гражданский долг. Автор подробно дает характеристику типам самолетов, маркам автомобилей и кино-фото аппаратуры, которыми пользовался Ю.А.Гагарин.

КОСМОНАВТ № 2 ГЕРМАН СТЕПАНОВИЧ ТИТОВ

Егор Стуков, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

Герман Титов, второй советский космонавт, был дублером Гагарина и, одетый в скафандр, шел позади Юрия к стартовой площадке. Во время тренировок в Звездном городке у Германа были отличные показатели. Но право первым полететь в космос получил Гагарин. 4 августа 1961 года Титов полетел в космос на корабле «Восток-2», перед космонавтом была поставлена сложная задача. Он стал первым человеком, питавшимся и спавшим в условиях невесомости. До сих пор именно Титов остается самым молодым из когда-либо летавших космонавтов. Ему было тогда 25 лет.

Реферат содержит следующие главы: «...Космические зори действительно прекрасны» (краткий обзор этапов жизни летчика-космонавта), воспоминания летчика-космонавта СССР Г.С. Титова о первом отряде космонавтов, рассказ о подготовке к полету и о полете на КК «Восток-2», о работе над книгой «Голубая моя планета».

В заключение автор доклада пишет: «О полете корабля «Восток-2» и Г.С. Титове много сказано и написано. Но лучшими свидетельствами о его жизни и деятельности являются книги космонавта и архивные документы. Со дня полета в космос Ю.А. Гагарина, Г.С. Титова и других выдающихся летчиков-космонавтов прошло более 50-ти лет, но ничто не может остановить стремления человека исследовать загадки окружающего нас космоса. Ведь даже первыми космонавтами в изучении Вселенной был сделан гигантский шаг».

КОСМОНАВТЫ – ПОЧЁТНЫЕ ГРАЖДАНЕ ГОРОДА КИРЖАЧА И КИРЖАЧСКОГО РАЙОНА

Илья Дудкин, МБОУ СОШ № 2, г.Киржач Владимирской области

Историю творят люди, внося свой вклад в развитие малой родины и всей страны, кто больше, кто меньше. Докладчик рассказал о космонавтах, которых судьба связала с Киржачем. Они оставили яркий след в истории этого края. Жизнь и деятельность каждого из них поучительна, с них можно и полезно брать пример. Ими гордится Киржач.

Звание «Почетный гражданин города Киржач и Киржачского района Владимирской области» присваивается за особые заслуги и высокое профессиональное мастерство в области развития производства, науки и техники, образования, социального обеспечения, искусства, культуры, обслуживания населения, здравоохранения, в других областях трудовой деятельности и за активное участие в общественной жизни на благо Отечества, жителей города и района. Это почётное звание получили прославленные лётчики-космонавты: Герой Советского Союза Шонин Георгий Степанович, дважды Герой Советского Союза Леонов Алексей Архипович, Герой Советского Союза Рождественский Валерий Ильич, Герой Российской Федерации Токарев Валерий Иванович.

ГЕРОЙ НАШЕГО ВРЕМЕНИ. О ЛЁТЧИКЕ- КОСМОНАВТЕ А.А. ЛЕОНОВЕ

Антон Ярилин, Олег Ярилин, МБОУ СОШ № 31, г.Владимир

Авторы задаются вопросом: «Кто же является героем нашего времени?». Они считают, что герои живут среди нас, просто их нужно знать.

Докладчики собрали и систематизировали материалы о биографии А.А. Леонова – Дважды Героя Советского Союза, первого космонавта, вышедшего в открытый космос.

Они рассказали о его подвиге во имя Родины; о его творческих способностях и богатых впечатлениях, полученных во время космического полета.

Авторы затрагивают вопрос патриотического воспитания молодежи и считают, что каждый из молодых сможет стать героем нашего времени, если будет стараться быть хоть чуть похожим на космонавта.

ПЕРВЫЙ ВЫХОД В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС

Алёна Чегодайкина, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

18 марта 2015 года будет отмечаться 50 лет первого выхода в открытый космос. Совершил его Алексей Архипович Леонов, 80-летие которого мы отметили в 2014 году.

Событие произошло 18 марта 1965 года, во время полета космического корабля «Восход-2», который вышел на орбиту Земли, имея задание провести новый эксперимент – выход человека в открытое космическое пространство. Эта миссия была важной вехой советской космической программы. За выходом в открытый космос следила вся страна.

Полет «Восхода-2» вошел в историю дважды. В первой, официальной и открытой информации о полёте, говорилось, что всё прошло блестяще. Во второй, которая раскрывалась постепенно и в деталях так и не была опубликована, насчитывается три ЧП.

По итогам данного эксперимента был сделан вывод о возможности человека выполнять различные работы в открытом космосе.

ЛИНИЯ ЖИЗНИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО

Маргарита Крайнова, МКОУ Горкинская СОШ, Куржачский район Владимирской области

Имя великого русского ученого, основоположника теории реактивного движения и космонавтики К.Э. Циолковского известно во всем мире. Вся его деятельность – настоящий подвиг во славу своего народа, во имя всего человечества.

Автор не только описывает непростой жизненный путь К.Э. Циолковского, - значительная часть доклада посвящена становлению педагога и ученого, его работам и книгам по воздухоплаванию и космонавтике, заслуженному мировому признанию. Докладчик освещает широкий круг интересов ученого и делает вывод, что целью всех работ Циолковского является освоение природы и космоса для блага человека.

Автор считает, что труды великого ученого были направлены на «приближение будущего», и что после себя он оставил людям «план освоения космического пространства». Сейчас мы являемся свидетелями того, как сбываются пророчества К.Э. Циолковского.

КОНСТРУКТОРСКОЕ ДРЕВО В.П. БАРМИНА

Иван Роздин, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

Работа представляет собой систематизацию научной, конструкторской и преподавательской деятельности Владимира Павловича Бармина. Деятельность представлена в виде «конструкторского» древа (по аналогии с родословным древом) и в доступной и понятной для современных школьников форме рассказывает о конструкторских достижениях советского учёного, конструктора реактивных пусковых установок, ракетно-

космических и боевых стартовых комплексов. Презентация отражает весь спектр его работ и представляет интерес для школьных коллективов и музеев, работающих с учащейся молодежью.

Г.Н. БАБАКИН – СОЗДАТЕЛЬ СОВЕТСКОГО ЛУНОХОДА

Таисия Паневина, МБОУ Гимназия города Сафоново Смоленской области

Доклад посвящен Г.Н. Бабакину – выдающемуся конструктору, создателю космической техники: лунных автоматов нового поколения и станций, вклад которых в познание Вселенной огромен и неоспорим.

Станции, у истоков создания которых стоял Бабакин, решали принципиально новые задачи – доставку на Землю лунного грунта из морских и материковых районов Луны и исследование обширных районов Луны с помощью автоматических подвижных средств.

В докладе приведены интересные факты биографии Г.Н. Бабакина, фрагменты его писем к сыну; освещена в хронологическом порядке деятельность Главного конструктора автоматических станций для исследования Луны и планет Солнечной системы.

Именем известного конструктора названы кратеры на Луне и Марсе.

РОЛЬ М.К. ТИХОНРАВОВА В ОСВОЕНИИ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Анастасия Цветкова, МБОУ Гимназия города Сафоново Смоленской области

Михаил Клавдиевич Тихонравов – видный советский ученый в области ракетостроения, верный соратник и единомышленник Главного Конструктора С.П. Королёва. Под руководством М.К. Тихонравова был разработан первый советский двухступенчатый двигатель, создана первая ракета с двигателем на гибридной основе. Уже в 1954 г. он предложил свою программу по освоению космического пространства, начиная от искусственных спутников до пилотируемых кораблей и высадки на Луну.

При непосредственном участии М.К. Тихонравова был спроектирован космический корабль «Восток-1», выведенный на орбиту 12 апреля 1961 г. с первым в мире летчиком-космонавтом Ю.А. Гагариным.

В центре внимания докладчика – жизнь и деятельность известного ученого.

ОСВОЕНИЕ АРКТИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА С ПОМОЩЬЮ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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

Интерес к Арктике с каждым годом возрастает. В настоящее время в открытую говорится о разделе Арктических территорий между Норвегией, Швейцарией, Канадой, США и Россией. Продолжаются исследования, а в России принята программа возрождения Арктических территорий: очистка от мусора, исследование, добыча углеводородов.

В настоящее время на помощь исследователям пришла космическая техника. С помощью спутников они проводят мониторинг состояния арктического побережья, его обитателей.

Цель работы: изучение системы космического мониторинга арктических территорий и современного космического арктического проекта «Арктика». Выделяется два основных интереса Российского государства: использование Северного морского пути в качестве национальной единой транспортной системы РФ и использование Арктической зоны России в качестве стратегической ресурсной базы РФ.

Регулярное поступление от спутниковых систем комплексной информации по северным регионам нашей страны является необходимым условием для эффективного решения гидрометеорологических, геофизических, геологических, экологических и других актуальных для арктической зоны задач, таких как контроль деятельности человека, мониторинг чрезвычайных ситуаций, развитие информационной инфраструктуры.

Для решения указанных задач по северным регионам России **Федеральное космическое агентство разработало проект Многоцелевой космической системы «Арктика»** совместно с ГУ «НИЦ «Планета». Это гидрометеорологическая система, ориентированная на комплексную информационную поддержку решения проблемных задач их инновационного социально-экономического развития Арктики.

Проект создания космической гидрометеорологической подсистемы «Арктика-М» в составе МКС «Арктика» предполагается реализовать в период 2010-2015 гг.

Введение этой системы позволит обеспечить безопасную навигацию по Северному морскому пути; безопасность трансплярных и региональных полетов авиации; контроль чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; освоение нефтегазоносных месторождений в Баренцевом море, на полуострове Ямал, в бассейнах рек Обь, Енисей, Лена; обеспечить эффективное функционирование рыбопромыслового флота;

наблюдение за деятельностью промысловых судов в экономической зоне России.

РОССИЙСКАЯ СИСТЕМА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ И ПРОФИЛАКТИКИ В ДЛИТЕЛЬНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЁТАХ

Анна Тархова, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

В общей Российской системе медицинских мер существенное место принадлежит фармакологической профилактике развивающихся при неблагоприятном влиянии факторов полета ряда функциональных нарушений.

Концепция проведения медикаментозной профилактики базируется на данных о происходящих в условиях микрогравитации, перестройках деятельности важных функциональных систем организма человека нервной, сердечнососудистой и пищеварительной.

Цель работы: изучение аспектов Российской системы медицинской помощи и профилактики в длительных космических полётах.

Обеспечение безопасности космических полетов зависит как от надежности космической техники, так и от эффективности системы медицинского обеспечения пилотируемых полетов.

В ходе выполнения исследовательской работы по выбранной теме были изучены существующие комплексы систем жизнеобеспечения, основная функция которых – поддерживать условия, пригодные для нормальной жизнедеятельности организма человека.

ЧАСЫ И НЕБО

Родион Фазлуллин, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

Сегодня никто из нас не представляет жизнь без часов. Нам нужно знать который час для того, чтобы успеть на занятия, в кино или театр, включить вовремя любимую телевизионную передачу. Мы привыкли к часам. В настоящее время они стали неким брендом, стилем, т.е. аксессуаром. И все-таки, часы – это, прежде всего, прибор для отсчета времени, который необходим всем. Ассортимент часов велик и каждые часы обладают своими характеристиками: точностью, прочностью, удароустойчивостью многими другими свойствами. Часы нужны тем, кто работает на земле, под водой, в небе и в космосе.

Автор доклада поработал над изучением различных типов часов для летного состава и космонавтов. Изучив имеющийся материал, сделал следующие выводы: история часов имеет давнее начало (люди пользовались солнечными, водяными, песочными часами; были в ходу и астрономические часы, которые существуют и в настоящее время); к часам, которыми пользовались и пользуются летчики и космонавты, предъявляются особые требования (они проходят особые испытания); во время своего полета вокруг Земли Ю.А. Гагарин использовал «Штурманские» часы производства Первого московского часового завода; первые советские космонавты использовали в полете часы отечественного производства; астронавты во время своих полетов пользовались часами швейцарских часовых фирм; в настоящее время официальными космическими часами являются часы компания Fortis; на МКС использовались различные электронные бортовые и наручные часы (в ближайшем будущем будут установлены атомные часы AtomicClock Ensemble in Space компании EADS Astrium; эти часы станут самыми точными на нашей планете).

Тема космоса является актуальной и в настоящее время. Многие часовые фирмы выпускают интересные астрономические часы и часы, посвященные памятным датам в истории освоения космонавтики.

КОСМИЧЕСКИЙ МУСОР – ИСТОЧНИК ЗАСОРЕНИЯ ОКОЛОЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА

Анастасия Симонова, МОУ Тропарёвская СОШ, п.Тропарёво Можайского района Московской области

Освоение космоса приносит огромную практическую пользу. В нашем распоряжении надёжная спутниковая теле-радио связь, Интернет, точные прогнозы погоды и многое другое. Неизмеримо расширились возможности получения информации о Вселенной.

Оборотная сторона – негативное воздействие космической техники на среду обитания и само космическое пространство. В результате резкого увеличения числа запусков ракет-носителей и других аппаратов, а также связанных с этим последствий всё чаще происходит загрязнение земной и околоземной среды. Обострение экологической ситуации на нашей планете в значительной степени связано с ограниченностью пространства Земли.

ФИЛОСОФИЯ РОМАНА «СОЛЯРИС» СТАНИСЛАВА ЛЕМА

Анна Пазухина, МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

Научную фантастику Лема можно определить как синтез научного и художественного видения мира в его бесконечных

временных измерениях. Роман «Солярис» Лема – один из вариантов гипотетической встречи людей с носителями инопланетного разума.

На протяжении всего романа говорится об отношении человека к самому себе, к своим поступкам, в первую очередь, неблагоприятным, и о которых жалеешь всю жизнь. Проведена аналогия: кто как к этому относится. Один препарирует свои воспоминания, другой пытается от них избавиться, третий не выдерживает и умирает.

Находкой Лема является изображение серьезных нравственных проблем каждого из нас через форму научно-фантастического романа.

Главная идея романа, освещение темных сторон души, потрясающе спрятана в захватывающий дух сюжет. С поразительным мастерством Станислав Лем сделал описание глубокого космоса и необычной планеты, на которой находилась всего одна форма жизни, которую невозможно было описать, ибо она не подпадала ни под одну земную классификацию.

Трагедия непонимания – вот основная мысль романа, осуществленная писателем с исключительным блеском, средствами тончайшего анализа чувств своих героев, емких психологических характеристик.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

ЦЕНТРУ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ 55 ЛЕТ – ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ	3
50 ЛЕТ В КОСМОСЕ ВНЕ КОРАБЛЯ.....	12
ОРБИТА ГАГАРИНА. ПРАВДА И МИФЫ	17
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕМОРИАЛЬНОГО МУЗЕЯ Ю.А. ГАГАРИНА. АРХИТЕКТУРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ «МУЗЕЙНОГО КВАРТАЛА»	29
ГАГАРИН В СЕРДЦАХ КРЫМЧАН	36
ОНИ СРАЖАЛИСЬ ЗА РОДИНУ. КОСМОНАВТЫ – УЧАСТНИКИ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ (ТЕЗИСЫ).....	65
ОНИ СРАЖАЛИСЬ ЗА РОДИНУ. БОЕВЫЕ КРЫЛЬЯ ТАТАРСТАНА.....	65

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

АКАДЕМИК В.П.ГЛУШКО И КОСМОНАВТЫ.....	67
Ю.А. ГАГАРИН. КРЫМ. ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ	81
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНЕШНИХ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ НАСТРОЙКЕ ДВИГАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ПРИЕМО-СДАТОЧНОГО ОГНЕВОГО ИСПЫТАНИЯ	93
«ЯРКИЙ СЛЕД КРЫЛАТОГО МЕТЕОРИТА»	102
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОЛЕТА ВКС «БУРАН» ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ЛЕТНЫХ ИСПЫТАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПУНКТА УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТНЫМ ЭКСПЕРИМЕНТОМ ЛИИ	111
УЧАСТИЕ ОТДЕЛА АВИАЦИОННОЙ И КОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ ЛИИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО ПРОЕКТУ ЛУННОЙ И МЕЖПЛАНЕТНОЙ ЭКСПЕДИЦИЙ	122
ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭВОЛЮЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ.....	138
РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ В СИСТЕМЕ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ.....	152
ТИТОВ ГЕРМАН СТЕПАНОВИЧ – ВТОРОЙ КОСМОНАВТ ПЛАНЕТЫ (<i>К 80- ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ</i>)	160
ОДИН ИЗ ПЛЕАДЫ МЕДИКОВ В КОСМОСЕ (ПАМЯТИ КОСМОНАВТА- ИССЛЕДОВАТЕЛЯ-ВРАЧА Б.В. МОРУКОВА).....	171

АКТУАЛЬНАЯ ИСТОРИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
АВИАКОСМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ 183

СЕКЦИЯ 2 «ПРОФЕССИЯ - КОСМОНАВТ»

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ТРЕНАЖЁРА ЕВРОПЕЙСКОГО МАНИПУЛЯТОРА ERA	196
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ	211
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАБОТУ ЭКСПЕРТОВ МЕЖВЕДОМСТВЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ.....	219
РОЛЬ И МЕСТО КОСМОЦЕНТРА В РЕАЛИЗАЦИИ КАДРОВОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ	224
ПОДГОТОВКА НЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОСМОНАВТОВ НА ПРЕДПОЛЕТНОМ ЭТАПЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЁТА	231
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА.....	241
ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ТРЕНАЖЁРАМ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	255
ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ОТОБРАЖЕНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПЫТА ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НАВИГАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ПРИ А.Т. ПИЛОТИРУЕМОМ ПОЛЕТЕ К ЛУНЕ.....	267
РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОЗДАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЁРОВ.....	280
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АУТОПРОБИОТИКОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИЙ У ЧЕЛОВЕКА В ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЕ ОБИТАНИЯ.....	288
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗВЕРТЫВАЕМЫХ ГЕРМЕТИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ (РГК) В КОСМОСЕ.....	296
ФОРМИРОВАНИЕ ГЛОБАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ КОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ» ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ШКОЛЬНИКОВ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ	318
ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ЭКИПАЖЕЙ ДЛИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕДИЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕНАЖНЫХ КОМПЛЕКСОВ	327

СЕКЦИЯ 3 «КОМОНАВТИКА И ОБЩЕСТВО»

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИЯХ ОКОЛООБЪЕКТОВОЙ СРЕДЫ	333
О ПРИРОДЕ ЧЁРНЫХ ДЫР С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ	347
ОБЗОР НЕКОТОРЫХ КРЕАТИВНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВАЦИЙ В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ.....	366
К ВОПРОСУ О КОНЦЕПТУАЛЬНОМ ПОСТЛОГОЦЕНТРИЧЕСКОМ РАФИНИРОВАНИИ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ	375
ОБЗОР КРЕАТИВНЫХ МЕТОДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СОВЕЩАНИЙ	382
ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО МЕЖДУНАРОДНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПРАВА	392
ОСВОЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ – ОДНА ИЗ ГЛАВНЫХ ЗАДАЧ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ	396
25-ЛЕТИЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В КОСМОСЕ	403
ЭВОЛЮЦИЯ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ ОТ КЛАССИЧЕСКОЙ ГИМНАЗИИ ДО НАШИХ ДНЕЙ ГЛАЗАМИ ОЧЕВИДЦА	406
ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПЛАНЕТОХОДОВ	413
КОСМИЧЕСКАЯ МАГИСТРАЛЬ ЦИВИЛИЗАЦИИ И ЦЕНТРЫ ЕЁ ФОРМИРОВАНИЯ	424
КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И СПОСОБЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ «ВЕНЕРИАНСКОГО АТМОСФЕРНОГО ЗОНДА»	445
КОСМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА	452

СЕКЦИЯ 4 «МУЗЕИ КОСМОНАВТИКИ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ»

ИЗ ИСТОРИИ ВЫСТАВКИ «...СТАЛ СТАРТОВОЙ ПЛОЩАДКОЙ ВЕКА ДОМ С МЕЗОНИНОМ И КРЫЛЬЦОМ... ». К 110-ЛЕТИЮ ПРИОБРЕТЕНИЯ К.Э. ЦИОЛКОВСКИМ ДОМА НА КОРОВИНСКОЙ УЛИЦЕ	457
РОЛЬ ЭСПЕРАНТО В ДИАЛОГЕ КУЛЬТУР СКВОЗЬ ПРИЗМУ ВЗГЛЯДОВ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО (ПО МАТЕРИАЛАМ ГМИК ИМ. К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО И ВСЕРОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ БИБЛИОТЕКИ ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ИМ. М. И. РУДОМИНО).	464

К ВОПРОСУ О НОВЫХ ФОРМАХ РАБОТЫ С ДЕТСКОЙ АУДИТОРИЕЙ ВО «ВЗРОСЛОЙ» ЭКСПОЗИЦИИ.....	479
МЕМОРИАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ КОСМОНАВТИКИ КАК ЦЕНТР ТУРИСТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ КОСМИЧЕСКОГО РАЙОНА МОСКВЫ.....	489
ОПЫТ СОЗДАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО АУДИОГИДА В МУЗЕЕ ПЕРВОГО ПОЛЕТА.....	497
ВКЛАД СГАУ В РАЗВИТИЕ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ	500
ШКОЛЬНЫЙ МУЗЕЙ КОСМОНАВТИКИ – СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫЙ ЦЕНТР	510
КОЛЛЕКЦИЯ ЛЕТЧИКА – КОСМОНАВТА, ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА ГЕННАДИЯ ВАСИЛЬЕВИЧА САРАФАНОВА В ФОНДАХ НАРОДНОГО МУЗЕЯ Ю.А. ГАГАРИНА.....	519
ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ НА БАЗЕ ВГМА ИМ. Н.Н. БУРДЕНКО	529
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЛОДЕЖНОГО СОВЕТА ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМ. Ю.А. ГАГАРИНА И ЕГО ВКЛАД В ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ	538
СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ КОСМОНАВТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ	543

СЕКЦИЯ 5 «КОСМОНАВТИКА И МОЛОДЁЖЬ»

РОДОВЫЕ КОРНИ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА ПЛАНЕТЫ Ю.А. ГАГАРИНА.....	556
«НАШ ЮРИЙ ГАГАРИН! ТЫ ВЕЧНО ЖИВОЙ!» КИРЖАЧСКИЕ ПОЭТЫ О ПЕРВОМ КОСМОНАВТЕ МИРА Ю.А. ГАГАРИНЕ	557
ЮРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ГАГАРИН – ПЕРВЫЙ ГРАЖДАНИН ВСЕЛЕННОЙ... ..	557
ФОРМЕННАЯ ОДЕЖДА Ю.А. ГАГАРИНА	558
ЮРИЙ ГАГАРИН. МОЁ ОТНОШЕНИЕ К ЕГО ЛИЧНОСТИ.....	558
ПОДВИГ СТРОИТЕЛЕЙ В ПУСТЫНЕ. БАЙКОНУР – ШКОЛА ЖИЗНИ.....	559
ВОЕННОЕ ДЕТСТВО ЮРИЯ ГАГАРИНА	560
ПРАЗДНИК В ЖИЗНИ Ю.А. ГАГАРИНА	560
ДУХОВНЫЕ АСПЕКТЫ ЖИЗНЕННОГО ПУТИ ЮРИЯ ГАГАРИНА ДЛЯ ВЫСШЕГО МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	561
К 50-ЛЕТИЮ ВЫХОДА А.А. ЛЕОНОВА В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС. ЭВОЛЮЦИЯ ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТ ПЕРВОГО ОПЫТА ДО НАШИХ ДНЕЙ.....	564

СИСТЕМА ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ К ПЕРВОМУ ПОЛЁТУ В КОСМОС И ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	565
КОСМОС АЛЕКСЕЯ ЛЕОНОВА.....	566
«ЧЁРНЫЕ» ДНИ БАЙКОНУРА (К 60-ЛЕТИЮ КОСМОДРОМА БАЙКОНУР)	567
ДОРОГА В КОСМОС НАЧИНАЕТСЯ С ЗЕМЛИ.....	568
СТРОИТЕЛИ НЕБЕСНОГО ПУТИ	569
РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ МЫСЛИ В ОБЛАСТИ АСТРОНОМИИ НАРОДОВ И ЦИВИЛИЗАЦИЙ ДРЕВНЕГО МИРА	569
ЖЕНЩИНА В КОСМОСЕ.....	570
МЕЧТЫ СБЫВАЮТСЯ. ПЕРВЫЙ ПОЛЁТ КОСМОНАВТА-ИСПЫТАТЕЛЯ ЕЛЕНА СЕРОВОЙ.	571
ПЕРВОПРОХОДЕЦ КОСМОСА. О ЛЁТЧИКЕ-КОСМОНАВТЕ В.А. ШАТАЛОВЕ.....	571
ГЛАВНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ РАДИСТ СТРАНЫ – М.С. РЯЗАНСКИЙ.....	572
УНИКАЛЬНАЯ ПРОФЕССИЯ – КОСМОНАВТ. СУДЬБА ЗЕМНОГО ЧЕЛОВЕКА В КОСМОСЕ.	572
О.Г. ИВАНОВСКИЙ – ТАЛАНТЛИВЫЙ КОНСТРУКТОР	573
ГРИГОРИЙ НЕЛЮБОВ: ДОРОГА КОСМОНАВТА ИЛИ ПУТЬ В КОСМОС.	574
ГЕРОЙ НАШЕГО ВРЕМЕНИ – КТО ОН? ФОРМИРОВАНИЕ ДУХОВНОСТИ НА ПРИМЕРАХ ЖИЗНИ И ПОДВИГОВ УЧЁНЫХ, КОСМОНАВТОВ И ДРУГИХ ПАТРИОТОВ СТРАНЫ.....	575
ЮБИЛЕЙ МУЗЕЯ КОСМОНАВТИКИ (1980 – 2015)	576
УРОКИ – КОСМИЧЕСКИЕ ПУТЕШЕСТВИЯ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ.....	576
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТВОРЧЕСКИЙ КОНКУРС «КОСМОС ГЛАЗАМИ МОЛОДЁЖИ: РАДИ МИРА НА ЗЕМЛЕ»: ИСТОКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ	577
ЗНАЧЕНИЕ МУЗЕЯ КОСМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ В.В. АНТИПОВА В СИСТЕМЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ Н.Н. БУРДЕНКО	582
ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО БРЯНЩИНЕ КОСМИЧЕСКОЙ.....	587
ЧВИКОВ АЛЕКСЕЙ КУЗЬМИЧ.....	588
ШКОЛЬНЫЙ МУЗЕЙ КОСМОНАВТИКИ КРАЯ	588
БРЯНКИПЕДИЯ – ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ	589
ИССЛЕДОВАНИЕ ЛУНЫ НА ТЕРРИТОРИИ КРЫМА.....	589
ИЗУЧЕНИЕ ЛУНЫ. ИМЕНА ЗЕМЛЯКОВ НА КАРТЕ ЛУНЫ.....	590
МАТЕМАТИКА И КОСМОНАВТИКА.....	591
ГРЁЗЫ О ЗЕМЛЕ И НЕБЕ. НАУЧНО-ФАНАСТИЧЕСКИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО.....	592

О ВОЗМОЖНОСТИ ОТКРЫТИЯ ЗЕМЛЕПОДОБНЫХ ПЛАНЕТ.....	592
ПОХИТИВШИЕ ОГОНЬ С НЕБА.....	593
ШАГАЮЩИЙ ТРАНСПОРТИРОВЩИК ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНОЙ СВЕРХТЯЖЁЛОЙ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ	594
О РАЗВИТИИ КОСМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА	595
ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ОЗОнового СЛОЯ ЗЕМЛИ	596

СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ

ЮРИЙ ГАГАРИН НА РОДИНЕ ШОЛОХОВА.....	597
ЗНАКОМСТВО ЖИТЕЛЕЙ КИРЖАЧА С Ю.А. ГАГАРИНЫМ ПОСРЕДСТВОМ МЕСТНОЙ ПРЕССЫ.....	597
ТЕХНИКА В ЖИЗНИ Ю.А. ГАГАРИНА	598
КОСМОНАВТ № 2 ГЕРМАН СТЕПАНОВИЧ ТИТОВ	599
КОСМОНАВТЫ – ПОЧЁТНЫЕ ГРАЖДАНЕ ГОРОДА КИРЖАЧА И КИРЖАЧСКОГО РАЙОНА.....	600
ГЕРОЙ НАШЕГО ВРЕМЕНИ. О ЛЁТЧИКЕ-КОСМОНАВТЕ А.А. ЛЕОНОВЕ	600
ПЕРВЫЙ ВЫХОД В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС	601
ЛИНИЯ ЖИЗНИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО	602
КОНСТРУКТОРСКОЕ ДРЕВО В.П. БАРМИНА	602
Г.Н. БАБАКИН – СОЗДАТЕЛЬ СОВЕТСКОГО ЛУНОХОДА	603
РОЛЬ М.К. ТИХОНРАВОВА В ОСВОЕНИИ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА.....	604
ОСВОЕНИЕ АРКТИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА С ПОМОЩЬЮ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	604
РОССИЙСКАЯ СИСТЕМА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ И ПРОФИЛАКТИКИ В ДЛИТЕЛЬНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЁТАХ	606
ЧАСЫ И НЕБО	607
КОСМИЧЕСКИЙ МУСОР – ИСТОЧНИК ЗАСОРЕНИЯ ОКОЛОЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА	608
ФИЛОСОФИЯ РОМАНА «СОЛЯРИС» СТАНИСЛАВА ЛЕМА.....	608