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

ГАГАРИНСКИЙ СБОРНИК

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

г. Гагарин
2017 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
Л.М. Демина
В.Г. Довгань
А.А. Курицын
О.Ю. Михайлова
И.П. Пономарева
Ю.В. Сидельников
В.С. Судаков
Т.Д. Филатова
В.И. Флоров

Ответственные за выпуск сборника – А.А. Винокуров,
С.С. Грабовец, Л.Н. Ходыкина

Гагаринский сборник: материалы XLIV Общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А. Гагарина. - Гагарин: БФ Мемориального музея Ю.А. Гагарина, 2017.- 568 с.: ил.
ISBN 978-5-905298-09-7

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 978-5-905298-09-7 © Коллектив авторов, 2017

Пленарное заседание

ПОДГОТОВКА ПЕРВОГО ОТРЯДА КОСМОНАВТОВ (НАЧАЛО КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ, ОТКРЫТОЙ ПОЛЁТОМ ПЕРВОГО ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ)

Лончаков Юрий Валентинович, д.т.н., начальник,
Сиволап Валерий Александрович, к.т.н., заместитель начальника по научной работе,
Курицын Андрей Анатольевич, д.т.н., доцент, начальник управления, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звёздный городок Московской области

Мечта человека проникнуть в просторы космоса начала успешно реализовываться с запуском первого искусственного спутника Земли ровно 60 лет назад в 1957 г. Запуски спутников стали предвестниками и основой для подготовки полета человека в космос. Как известно, на борту второго ИСЗ, запущенного 3 ноября 1957 г., находилась собака Лайка. Развитие работ по изучению влияния на живые организмы факторов космического полета создало необходимые предпосылки для перехода к пилотируемым полетам. Вопрос подготовки полета человека в космос обсуждался на совещании в Академии наук СССР в самом начале 1959 года после серии успешных полетов спутников. Задача пилотируемого полета была определена Постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 22-10 от 05.01.59 г. и № 569-264 от 22.05.59 г. для чего в октябре 1959 г. в частях ВВС был начат отбор кандидатов в космонавты.

В октябре 1959 года в частях ВВС был начат отбор кандидатов в космонавты в соответствии с приказом Главнокомандующего ВВС и начальника Главного медицинского управления Минобороны СССР. Отбор проводился Главной комиссией под председательством

начальника Службы авиационной медицины – главного врача ВВС полковника медицинской службы Александра Николаевича Бабийчука.

Из 3461 военного летчика в возрасте до 35 лет для подготовки к космическим полетам специалистами Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины совместно с Центральным научно-исследовательским авиационным госпиталем были отобраны 20 человек, прошедших все этапы медицинского обследования, для подготовки к космическим полетам.

В конце 1959 года по ходатайству Сергея Павловича Королева и главнокомандующего ВВС Константина Андреевича Вершинина принимается правительственное решение о создании в ВВС специального Центра подготовки человека к полетам в космос. В соответствии с этим решением 11 января 1960 года главнокомандующий ВВС издал директиву, определяющую структуру Центра подготовки космонавтов и общую численность личного состава.

А уже 7 марта 1960 года приказом главкома ВВС № 267 двенадцать летчиков различных войсковых частей были назначены слушателями в в/ч 26266 – будущий Центр подготовки космонавтов. В течение марта-апреля были зачислены еще семь летчиков, а приказом главкома ВВС от 17 июня был зачислен Анатолий Карташов, оказавшийся последним в первом наборе.

Подготовка, тогда еще слушателей, складывалась из комплекса медицинских исследований, испытаний и тренировок, общефизической подготовки, изучения корабля, а также специальных теоретических курсов.

Медицинские испытания, которым подвергались будущие космонавты, включали в себя: специальные испытания в барокамере, сурдокамере и термокамере, а также на вибростенде.

С целью проверки переносимости перегрузок проводились испытания на центрифуге. «Голова–таз» – действие 3–8-кратных перегрузок и в направлении «грудь–спина» перегрузок достигали 7–12-кратных величин до 13 минут.

Тренировки по определению воздействия невесомости проводились с использованием самолета МиГ-15, переоборудованном для создания условий невесомости. В полетах изучались функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем, координация движений, острота зрения. Кроме того, изучалась возможность приема воды, твердой и пастообразной пищи, условия ведения радиосвязи.

С целью закрепления навыков пользования парашютом были проведены парашютные тренировки. Парашютные прыжки совершались с высот от 800 до 4000 метров при задержках раскрытия парашюта до 50 секунд. Всем слушателям спецгруппы была присвоена квалификация «инструктор парашютно-десантной службы».

Большое внимание уделялось физической подготовке слушателей, которая была организована в два этапа. На первом этапе основное внимание было направлено на повышение общей физической подготовленности и тренированности. На втором этапе проводились индивидуальные занятия. Вводились упражнения, выполнение которых требовало большого эмоционально-волевого напряжения (прыжки в воду с вышки и трамплина, горнолыжная подготовка).

В процессе всех перечисленных специальных испытаний и тренировок постоянно осуществлялся медицинский отбор.

Для подготовки первой спецгруппы была разработана специальная программа теоретической подготовки, которая включала только 7 дисциплин: изучение конструкции корабля, основы медицины и жизнедеятельности, курсы астрономии, геофизики и киносъемки. Кроме перечисленного, слушатели специальной группы закончили практическое обучение и тренировку на макетах корабля. Успешно перенесли испытания на центрифуге в скафандре при действии 12-кратных поперечных перегрузок.

Уже 6 января 1961 года Главком ВВС Константин Андреевич Вершинин подписал приказ о назначении комиссии по приему выпускных экзаменов у первых шести слушателей-космонавтов (капитанов Валерия Быковского, Андриана Николаева, Павла Поповича, старших лейтенантов Юрия Гагарина, Григория Нелюбова, Германа Титова).

17 и 18 января 1961 года первая группа из шести слушателей-космонавтов сдала экзамен на готовность к полету на космическом корабле «Восток», а 25 января Главком ВВС утвердил акт экзаменационной комиссии и подписал приказ о назначении первых шести космонавтов на штатные должности «космонавт» в постоянный состав ЦПК ВВС. Им первым была присвоена квалификация «космонавт ВВС».

После прибытия космонавтов на полигон Сергей Павлович Королев ознакомил первую группу космонавтов с ракетой-носителем и кораблем «Восток», находящимися в зале МИК полигона.

4 апреля 1961 года Главком ВВС Вершинин подписал удостоверения пилотов-космонавтов Юрию Гагарину, Герману Титову и Григорию Нелюбову. Он утвердил также акт выпускных экзаменов и подписал приказ о назначении на должности космонавтов Евгения Хрунова, Владимира Комарова, Павла Беляева, Бориса Волынова, Георгия Шонина, Виктора Горбатко, Алексея Леонова, Ивана Аникеева.

6 апреля Сергей Павлович Королев и президент Академии наук СССР Мстислав Всеволодович Келдыш подписали задание космонавту на полет, в котором были указаны цели полета и действия космонавта при нормальном ходе полета и в особых случаях.

8 апреля Государственная комиссия под председательством Константина Николаевича Руднева утвердила предложение Сергея Павловича Королева о производстве первого в мире полета космического корабля «Восток» с космонавтом на борту 12 апреля 1961 года Комиссия по предложению генерала Каманина единогласно утвердила первым пилотом-космонавтом Юрия Алексеевича Гагарина, а запасным — Германа Степановича Титова.

12 апреля 1961 года в 9 часов 07 минут по московскому времени состоялся старт первого в мире пилотируемого космического корабля, возвестившего всему миру о начале новой космической эры человечества. Пилотировал космический корабль «Восток-1» майор ВВС Гагарин Юрий Алексеевич.

Литература:

1. Первый пилотируемый полет. Российская космонавтика в архивных документах. В 2-х книгах. / В.А.Давыдов (отв. ред.). Кн.1. М.: Родина МЕДИА, 2011. 560 с.: ил.
2. Курицын А.А., Кузнецов К.Б. Самарин В.В. Начало космической эры. Материалы 52-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. К.Э Циолковского. Проблемы и будущее российской науки и техники. Калуга: Изд-во АКФ «Политоп», 2017. – С. 387-389. – ISBN 978-5-93821-168-1.
3. Лончаков Ю.В., Крючков Б.И., Курицын А.А. Этапы инновационного развития Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина // Полет. 2015. Выпуск 4. С. 4-14. ISSN:1684-1301.
4. Курицын А.А., Крючков Б.И. Как отбирали в первый отряд космонавтов // Родина. 2012. №8. С. 6-7.
5. Крючков Б.И., Сохин И.Г., Курицын А.А. Эволюция системы подготовки космонавтов в СССР – Российской Федерации: от тренировки навыков к формированию профессиональной компетентности // Вопросы истории естествознания и техники. 2012. № 3. С. 105-109.
6. О Юрии Гагарине. Воспоминания и документы: Сборник материалов. / Ю.В. Лончакова (отв. ред.). 2-е изд. Звездный городок: ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, 2016. 138 с.: ил.
7. Иванова Л.В., Кричевский С.В. Сообщество космонавтов: История становления и развития за полвека. Проблемы. Перспективы / Предисл. В.П. Савиных. М.: ЛЕНАНД, 2013. 200 с.: ил.
8. Ярополов В.И. Подготовка и осуществление полета Ю.А. Гагарина (как это было). Пилотируемые полеты в космос, №2(11), 2014. – с. 98-116. – ISSN 2226-7298.
9. Харламов М.М., Курицын А.А., Ковригин С.Н. Использование информационных технологий в процессе подготовки космонавтов. Пилотируемые полеты в космос, 2013, вып. 1(6). – ISSN 2226-7298.

ВКЛАД ДЕПУТАТА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР Ю.А. ГАГАРИНА В РАЗВИТИЕ РОДНОГО ГОРОДА И РАЙОНА

Филатова Тамара Дмитриевна, Заслуженный работник культуры РФ, заведующая мемориальным отделом СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина», г.Гагарин Смоленской области

О Ю.А. Гагарине – космонавте - написано много книг, снято большое количество документальных фильмов. К 50-летию со дня первого полета человека в космос были рассекречены многие архивы, в связи с чем опубликовано большое количество документов по истории подготовки к полету в космос и корабля, и человека. Эти материалы стали доступны широкому кругу читателей.

О гражданской позиции Ю.А. Гагарина, о его деятельности как депутата Верховного Совета СССР известно небольшому кругу людей, соприкасавшихся с ним по роду своей профессиональной и общественной деятельности.

Целью данной работы автор ставил собрать материал о вкладе депутата Гагарина в развитие родного города и района.

Зимой 1962 года коллективом завода «Динамик», рабочими совхоза им.Ю.А. Гагарина и швейной фабрики «Трудовик» Ю.А. Гагарин был выдвинут кандидатом в депутаты Верховного Совета СССР. Его доверенным лицом стал директор завода А.И. Станкевич. Баллотировался первый космонавт по Смоленской, Калужской и Брянской областям.

В 1966 году Юрий Алексеевич вновь был избран депутатом Верховного Совета СССР.

Безграничная любовь к людям, к родной стране, к отчему краю давала Юрию Гагарину силы всего себя отдавать общественной работе, несмотря на ответственную должность в ЦПК, учебу в Академии им.Н.Е.Жуковского, многочисленные ответственные поездки за рубеж, где он представлял Советский Союз, большое количество выступлений на различного рода форумах, работу в качестве члена ЦК

ВЛКСМ, где он не был «свадебным» генералом и т.д. Конечно, особое отношение было у Юрия Алексеевича к своей малой родине.

Одиннадцатилетний Юра Гагарин увидел Гжатск в конце декабря 1945 года. Город лежал в руинах. Жители из последних сил расчищали завалы, восстанавливали родной город. В расчистке завалов активное участие принимали и стар, и мал, в том числе и школьники Юра и Боря Гагарины.

О любви Юрия Гагарина к родному городу вспоминали его вдова Валентина Ивановна и мать Анна Тимофеевна.

«…Гжатск свой Юрий любил, знал его прошлое, помню, как с гордостью говорил, что история Гжатска тесно связана с основанием Санкт-Петербурга….», - вспоминала В.И.Гагарина. (5, стр. 131)

В книге «Дорога в космос» Юрий Алексеевич писал:

«Мне очень хотелось после полета в космос побывать на своей родине – Смоленщине, погостить в Гжатске, съездить в село Клушино, где прошли детские годы, повидать земляков...». (1, стр.170)

С первых приездов на родину после полета, еще не будучи депутатом, Юрий Гагарин, понимая уважительное отношение к нему членов правительства Советского Союза, начал помогать руководителям города и района решать сложные вопросы строительства тех или иных объектов.

Первый секретарь Гжатского горкома КПСС Николай Шараев вспоминал: «…Мне довелось летом 1961 года возглавить партийную организацию Гжатского района. С головой окунулся в дела, их было невпроворот. В первые же дни познакомился с родителями космонавта Анной Тимофеевной и Алексеем Ивановичем… С радостью узнал, что они ждут сына в гости. Анна Тимофеевна пообещала сообщить о его прибытии и свое слово сдержала…». (2, стр.55)

Утром Шараев отправился к дому Гагариных и очень удивился, когда увидел, не миновав и полпути, шагавшего навстречу ему космонавта.

«…Вернувшись с Юрием Алексеевичем в райком, я рассказал, как идут дела в городе и районе. А они были далеко не блестящи.

По разным причинам медленно разворачивалось строительство необходимых городу культурно-бытовых объектов. Много трудностей было и в сельском хозяйстве. Ну и так далее.

Юрий Алексеевич слушал с неподдельной заинтересованностью, задал несколько вопросов.

«Жаль, что не могу за короткое время поближе познакомиться с делами в районе, хочется, чтобы они шли в гору. Готов помогать во всем. Когда потребуется, приезжайте, вместе пойдем в министерства сельского и коммунального хозяйства», - прощаясь, сказал Юрий Алексеевич. (2, стр.55-56)

Анна Тимофеевна вспоминала, как во время одной из первых встреч с Юрием Алексеевичем директор завода «Динамик» А.И. Станкевич сказал Гагарину:

«- Желательно, чтобы вы со стройкой «Динамика» познакомились.

-Экскурсия?

-Не-ет, - Александр Иосифович немного замялся, а потом как в атаку пошел, напрямую, не хитря, сказал: - Есть предложение, что будете вы нашим депутатом Верховного Совета СССР. Стройке помощь нужна, поддержка.

-Насчет выборов говорить рано…

…-Но, согласен, помощь стройке нужна, Борис рассказывал. Начнем ознакомления.

- А уж после экскурсии давайте рассмотрим документы. Хорошо?

…

Вечером после осмотра стройки они дома с Александром Иосифовичем разбирались в планах, чертежах, бумагах. Прикидывали, куда надо идти, где решать, что делать. Юра выписал для себя задания.» (3, стр.207,208)

Первый космонавт стал чаще приезжать в родной город. Анна Тимофеевна в книге «Память сердца» вспоминала:

«В 1962 году земляки выдвинули кандидатуру Юры в депутаты Верховного Совета СССР. На предвыборном собрании рабочих завода «Динамик» выступил директор и сказал: «Юрий Алексеевич, еще не будучи избранным, уже помогает стройкам родного города,

знакомится с районом, выступает в рабочих, сельских коллективах, ведет работу с ребятами…». (3, стр.210)

В своих воспоминаниях Н. Шараев писал: «…В один из последних дней августа 1962 года Юрий Алексеевич сообщил по телефону, что намерен приехать в выходной день поздравить учителей родной школы с новым учебным годом.

-Приеду утром, - сказал он, - есть вопросы ко мне – готов к разговору, время у нас будет.

Мы решили на этот раз показать Гагарину городские стройки. Среди них прежде всего завод «Динамик».

Обойдя строительную площадку, Юрий Алексеевич познакомился с генеральным планом будущего завода, внимательно выслушал директора А.И. Станкевича, безошибочно определил, что мы неспроста показали эту стройку.

-Чем могу помочь?

-А вот если обратиться к управляющему трестом И.Х. Гусалову?

-Это интересно, - промолвил Гагарин, - давайте съездим к нему в Сафоново, поговорим. Я горячо поддержал эту мысль, будучи уверен, что просьба Гагарина для Гусалова будет во сто крат сильней самых строгих приказов сверху…

-Руководство смущает, что не успеют подготовить помпезную встречу? А она не нужна. Надо просто по-деловому встретиться с нужным человеком. Едем! ...

…В стройтресте Гусалов встретил Гагарина с кавказским гостеприимством. Двумя руками ухватился за поданную ему руку и долго не выпускал ее, расточая радость и заверения, что во имя этой встречи сделает все необходимое, чтобы не стыдно было глядеть ему в глаза за дела на стройке, в которой космонавт заинтересован. Обговорили все до мелочей. Я обратил внимание, что Юрий Алексеевич, обладая добрыми качествами души, был и искусным дипломатом. После этой встречи строительство завода пошло активно…» (2, стр.56-58)

О том, насколько напряженной была деятельность депутата Гагарина, вспоминала его мать Анна Тимофеевна:

«…Теперь, едва Юра приезжал, дом наш превращался в штаб. Приходил первый секретарь горкома партии Николай Иванович Артюхов, директор завода Александр Иосифович Станкевич, другие руководители. Раскладывали чертежи, схемы, проекты. Юра был в курсе дел, забот, нужд. Считал, что депутат должен знать положение дел.

Однажды зашел к нам Александр Иосифович. Видим, директор расстроен. В чем дело? Оказывается, заводу фонды на строительство выделяют, а на жилье, детский сад, котельную – срезали…

Позвонили Юре. Он сразу понял, согласился. Только условие поставил: привезти с собой подробные, обоснованные предложения. Сказал, что позвонит председателю совнархоза, попросит о приеме через 5-7 дней…

Приехали они к Юре вечером, он припозднился, поэтому разбирать документы пришлось до глубокой ночи. Юра вникал во все вопросы, спрашивал, что нужно, чем обосновано, реальны ли требования. «Въедливый», - определил Александр Иосифович…».(3, стр.211, 214)

Юрий Алексеевич до момента пуска курировал строительство завода и его оснащение оборудованием. Александр Иосифович Станкевич вспоминал: «В очередной его приезд, летом 1963 года, мы серьезно говорили о расширении завода – тут и строительство главного корпуса, и детские сады, и жилье. Решили со своими предложениями пробиваться к председателю Мособлсовнархоза Константину Ивановичу Брехову.

И вот мы оба в Москве. Сидим с Юрием Алексеевичем рядом, напротив нас – К.И. Брехов. Гагарин изложил причины, которые побудили его, депутата Верховного Совета СССР, обратиться к руководству совнархоза. Я видел, каким серьезным и напряженным было лицо Юрия Алексеевича. Да, думалось мне, в небе ему, пожалуй, все же проще, чем в этих ведомственных кабинетах…. Но, видимо, сказались и авторитет первого космонавта мира, и его твердая убежденность, и логика суждений. После того, как сложные вопросы были положительно решены, настроение у Юрия стало меняться, и в дальнейшем разговоре появились нотки удовлетворения… Уже

прощаясь, Юрий Алексеевич обратился к председателю еще с одной просьбой: при возможности рассмотреть вопрос о строительстве нового завода в городе. Просьба его впоследствии была удовлетворена…

Строители делали свое дело. Корпус готовился к сдаче, и очень много возникало вопросов по оснащению его специальным технологическим оборудованием.

Руководство главка, в частности его начальник Эдуард Иосифович Сакс, занималось оснащением нового корпуса, но не все получалось. Однажды куратор технической службы главка Б.Г. Сергеев сообщил, что Госплан СССР отказывает в выделении лимитов на приобретение оборудования в Чехословакии, и попросил подключить к решению этого вопроса Юрия Алексеевича. Договариваемся с ним о встрече с руководством Государственного Комитета по внешнеэкономическим связям…

Условились о посылке в Чехословакию наших представителей для ознакомления с оборудованием, которое может изготовить фирма «Тесла»…» (2, стр.100,101)

Завод «Динамик» стал градообразующим предприятием нашего города, на котором работала десятая часть его населения – 1200 человек.

Руководство завода мечтало о его расширении и вышло с предложением к начальнику главка Э.Г. Саксу о создании производственного объединения с фирмой «Рубин» на правах его филиала.

Александр Иосифович Станкевич вспоминал:

«…Мы изложили Юрию Алексеевичу перспективы объединения, получили его полную поддержку. Подготовили письма министру радиопромышленности В.Д. Калмыкову и министру строительства СССР Г.А. Караваеву.

За разговорами не заметили летящего времени, когда засобирались уезжать, был уже четвертый час утра, а в 10 часов начинался партийно-хозяйственный актив министерства.

Когда мы тихонько вышли на лестничную площадку, Юрий Алексеевич, провожая нас, сказал: «Приезжай чаще. Не стесняйтесь. Звони, как будут продвигаться дела…». (2, стр.103)

Это была их последняя встреча. Она произошла в день защиты Ю.А. Гагариным диплома в ВВИА им. Н.Е. Жуковского в феврале 1968г.

Завод «Динамик» пустили в 1965 году. На очереди были другие стройки: кинотеатр «Космос», городская больница, средняя школа №2, школа - интернат и ряд других объектов. Юрий Алексеевич как депутат помогал этим новостройкам.

Анна Тимофеевна вспоминала слова А.И. Станкевича, который очень точно охарактеризовал стиль работы Гагарина-депутата:

«…Он вникал в суть проблемы, которую ставил перед руководителями промышленности, области. Он никогда не забывал о нуждах людей, которые его избрали в Верховный Совет, потому-то постоянно ставил и заставлял решать вопрос о строительстве жилья. Он был точен и обязателен, того же требовал от других…

Считалось, что приезжал отдыхать, а он ни разу не позволил себе просто расслабиться. Работал, вникал в экономические подробности хозяйства…». (3, стр.337)

В Гжатске не было хорошей больницы. Юрий Алексеевич вместе с главврачом Анной Григорьевной Новиковой «пробивал» строительство новой больницы и поликлиники; в 1965 году в новом здании разместились три отделения на 100 койко-мест.

Не было в городе и хорошего кинотеатра. Дирекция киносети, конечно же, обратилась за помощью к своему депутату. И в 1966 году кинотеатр «Космос» на 400 мест «встретил» своих зрителей.

Росло население г.Гжатска, увеличивалось и число детей. В городе была только одна средняя школа и восьмилетняя. Остро вставал вопрос о строительстве новой школы. Конечно же, Юрий Алексеевич подключился к решению вопроса о своевременной сдаче в эксплуатацию здания. 1 сентября 1965 года школа на 600 учащихся распахнула свои двери для учеников.

В июне 1966 года Ю.А. Гагарин поздравил первых выпускников средней школы №2. Ныне она носит имя Кавалера трех орденов Славы, Почетного гражданина г. Гагарина и Смоленской области Е.В. Камышева.

Юрий Алексеевич Гагарин очень любил детей, болел за них. Особенно тяжело ему было смириться с тем, что спустя почти 20 лет после окончания войны есть дети, лишенные родительского тепла. Первый секретарь Гжатского ГК КПСС Н.С. Шараев вспоминал, как они с Гагариным по дороге в Сафоново к управляющему строительным трестом И.Х. Гусалову увидели знак с указателем: «Школа-интернат». Неожиданно Юрий Гагарин предложил заехать. Он не торопился уезжать, сидел, окруженный детворой, а глаза его были грустными.

На обратном пути Гагарин долго молчал, был словно чем-то обеспокоен. Затем на вопросы секретаря ответил: «Я рано пошел в самостоятельную жизнь, но мать и отец у меня есть. И тепло родительского дома чувствуешь и на далеком расстоянии. А эти дети в интернате – сироты. Все вроде бы у них есть для жизни, учебы, развития. Нет же главного – родителей, материнской ласки, отцовской заботы и влияния, которые ничем не заменить…» (2, стр.58)

Ю.А. Гагарин много внимания в Гжатске уделял патриотическому воспитанию и профориентации молодежи. В школе, где он учился, Юрий Алексеевич организовал школу юных космонавтов. Чтобы стать ее слушателями, ребята проходили серьезный отбор. Несколько занятий проводил и сам космонавт.

Командир второго отделения школы юных космонавтов В. Чернов вспоминал: «… В школе мы занимались астрономией, усиленной физической подготовкой, теорией, но при этом должны были успевать и в общеобразовательной школе. В городе Вязьме на базе ДОСААФ проводились практические занятия по парашютному спорту. Ребята из школы юных космонавтов часто выезжали с экскурсиями в Калугу, на родину Циолковского, посещали политехнический музей в Москве. Там был отдел космонавтики…

С помощью космонавтов, которые землякам Гагарина уделяли внимания больше, нежели другим школам, нам пошили специальную форму. Эмблему вручал сам Юрий Алексеевич. Можно себе представить, какие чувства обуревали ребят в тот момент. Тогда нам казалось, что мы будем с ним встречаться вечно…

Возможность часто встречаться на занятиях школы космонавтов с нашим прославленным земляком дала нам многое. Он рассказывал о том, как готовил себя к полету, как летал, как первым шагнул в космос. Мальчишки чувствовали его своим человеком, без стеснения задавали ему различные вопросы, а слушали его, раскрыв рты … Думаю, что … ребята из школы юных космонавтов благодарны ему за то, он был в нашей судьбе…» (9, стр.3, газета от 11 апреля 1991г.)

Юрий Алексеевич «болел» за развитие культуры в родном городе, считая, что и жители небольших городов и сел не меньше, чем столичные, нуждаются в культуре. Он помогал Народному университету культуры. Сумел заинтересовать родными местами известных артистов, композиторов, писателей. В Гжатск приезжали Тихон Хренников, Александра Пахмутова, Николай Добронравов, Юрий Чичков, Александр Долуханян, Оскар Фельцман, Иосиф Кобзон, Ия Саввина, Евгений Матвеев.

Они выступали не только в городе, но и в районе, ведь в районе было 14 «спутников» университета культуры. Так артисты и композиторы побывали в селах: Токареве, Карманове, Пречистом, Мишине, Никольском. Да и в своем родном селе Клушине Юрий Алексеевич помог построить новый Дом культуры, который в то время называли Дворцом культуры.

Бывал Ю.А. Гагарин и в колхозе им. Радищева. Непросто гостем - помогал председателю колхоза И.А. Денесенкову, который вспоминал: «Юрий Алексеевич всегда с интересом относился к нашим сельскохозяйственным проблемам…

Сколько километров мы наездили по колхозным полям – не измерить…

Как-то Юрий Алексеевич обращается ко мне: - Иван Антонович, все у меня что-то просят. Как у депутата, как у космонавта, то достань, в том посодействуй. Неужели тебе ничего не надо?

- Лично мне – ничего, а как председателю не мешало бы машину. Сам знаешь, по колхозу езжу на Зайчике.

А Зайчиком звали очень послушного коня. Приеду, бывало, в поле, оставлю Зайчика у дороги, и он никуда не уйдет, ждет хозяина. Пробовал заменить его на более резвого жеребца, да побоялся, как бы тот не разбил меня.

Юрий Алексеевич знал, что я езжу на лошади, сам был неравнодушен к коням, пробовал кататься на том же Зайчике…

- С коня, председатель, пора пересаживаться на машину…

Получить легковую машину председателю колхоза тогда было трудно, помог Юрий Алексеевич.

Разговорился он как-то с нашими доярками, спрашивает, что им нужно, чтобы еще лучше работать, добиваться более высоких надоев. А кто-то из них отвечает:

-Хороших кормов скоту, шротов, например, да где их достанешь.

-Иван Антонович, кто производит шроты?

-Министерство масложировой промышленности.

-Приедешь в Москву, давай заглянем к ним.

Я думал, что Юрий Алексеевич забыл этот разговор, а он в Москве мне напомнил:

-Обещали дояркам, надо бы выполнить…

Позвонили в министерство, договорились о времени приема. Приехали в восемь часов утра на площадь Ногина. Министр принял, выслушал, спрашивает, сколько надо шротов. Гагарин на меня смотрит, я на него, не догадались договориться, не думали, что это так просто.

-Тонн двести, - отвечает Гагарин. – Понимаете, я депутат, пообещал.

А сотрудники министерства, собравшиеся в кабинете, смеются. Чему? – понять не могу. Выяснилось, что они подготовили бумаги на четыре тысячи тонн, а тут мизерное количество.

В последний раз Юрий Алексеевич был в Гагарине в конце 1967 года, прошел по райцентру, посмотрел, как он строится. Многое делалось по его совету, с его помощью. Обещал приехать в начале марта, но этому уже было не суждено сбыться…» (2, стр. 96,98,99)

Будучи крестьянским сыном, Юрий Гагарин очень болел за село. Секретарь Смоленского обкома партии П. Макаренков вспоминал о

деловых встречах с Гагариным: «… В области мы начали разворачивать работу по … мелиорации земель. Опыта…, даже малого, в этом деле не было… В незначительных объемах начало работам по закладке закрытого дренажа положила Кармановская лугомелиоративная станция в совхозе «Родоманово». С целью изучить, что там делается, Макаренков выехал в Гжатский район. Его приезд совпал с приездом на родину Юрия Гагарина. Состоялся серьезный разговор, и Юрий Алексеевич пообещал встретиться с министром мелиорации и водного хозяйства Е.Е. Алексеевским и другими руководителями, от которых зависела успешная реализация планов руководителей Смоленской области.

Юрий Алексеевич выполнил свое обещание. «…За короткий срок в области было создано восемь новых мелиоративных станций, серьезное подкрепление получили мелиораторы техникой… Совхоз «Родоманово» в числе десяти по Союзу стал опытно – показательным по мелиорации земель. Прокладывались дороги, комплексно обустраивалось село, росли производственные показатели, рентабельность…» (4, стр.44,46)

Во время многочисленных встреч с избирателями Юрий Алексеевич «исколесил» по сельским дорогам почти всю Смоленскую область, видел, как живут крестьяне. Впечатления были не радужными. Зная характер Юрия Гагарина, можно понять, почему он с такой готовностью стремился помогать людям.

Об одной такой поездке вспоминает секретарь Смоленского обкома КПСС П. Макаренков: «До Рославля оставалось тридцать километров. По пути следования Юрий смотрел по сторонам на ветхие избы и лачуги, прижимавшиеся к обочине шоссе, и думал, думал…. Вероятно, о том, что медленно залечиваются раны, нанесенные войной, на родной Смоленской земле…. Мысленно представил свое детство, а может быть, его терзали вопросы еще не изжитой бедности деревни…». (4, стр.58,59)

Юрий Гагарин любил землю, любил крестьянский труд, ведь и в городе Гжатске семья жила в частном доме и обрабатывала 45 соток огорода. Об интересной встрече в пути, впрямую не относящейся к

исследуемой теме, но красноречиво говорящей об отношении первого космонавта к земле, вспоминал секретарь Гжатского горкома КПСС Семен Казаков: «… Юрий Алексеевич присмотрелся, как сажают картофель, подошел к мужчине и попросил разрешения попробовать походить за плугом…

Мы стали отговаривать Юрия Алексеевича – на нем был хороший темно-серый костюм.

-Земля никогда грязью не была. Это кормилица наша, - сказал он. Потом снял пиджак, галстук, засучил рукава рубашки, осмотрелся, снял ботинки, носки, подвернул брюки и пошел босиком за плугом, как заправский пахарь.

Глаза его горели, от жары на лбу выступили капельки пота, аккуратная прическа несколько сбилась…

И был он такой родной и близкий, как будто век здесь жил и только то и делал, что мастерски ходил за плугом, грел босые ноги в теплой, рассыпчатой земле, как сейчас, вдыхал ни с чем не сравнимый запах земли и молодой травы...» (2, стр.148,149)

О том, насколько широк и разнообразен был круг вопросов, решаемых Гагариным-депутатом, можно судить из воспоминаний бывшего первого секретаря Сычевского райкома партии, сопровождавшего Юрия Алексеевича в поездках по району, Валентина Терещенко.

К Гагарину-депутату «…избиратели обращались по личным житейским вопросам и по общественным делам. В то время в районе практически не было благоустроенных дорог, по улицам нельзя было пройти без резиновых сапог. Торговые предприятия, баня находились в плачевном состоянии. Ни к одному из поднятых посетителями вопросов Юрий Алексеевич не остался равнодушным. Все они впоследствии решались, находились у него на контроле.

С особым вниманием он отнесся к просьбе учителей Новодугинской средней школы. Они пригласили Ю.А. Гагарина посмотреть, в каких условиях проходят занятия, и в силу своих полномочий решить вопрос о строительстве новой школы…

Буквально через несколько дней после пребывания Юрия Алексеевича у нас в районе последовал телефонный звонок от председателя облисполкома того времени А.Т. Гнедова:

-Что там у вас за беды со школой?

И действительно, через два с небольшим года новодугинские ребята учебный год начинали в новом типовом здании с просторными классами и спортивным залом…

…А когда Ю.А. Гагарин узнал, что в министерских кругах вынашивается идея ликвидировать сычевскую породу скота якобы из-за малопродуктивности, он этому не поверил и сказал:

«Я буду вашим защитником. Лишиться такой породы – несправедливо».

Вскоре в районе побывал председатель Совета Министров РСФСР Г.И. Воронов. Знакомство с работой племенных хозяйств, передовых ферм, беседы с доярками убедили его в ошибочности позиций руководящих работников министерства сельского хозяйства. Жизнь доказала, что скот этой породы в хозяйских руках и поныне высокопродуктивен…» (2, стр.104,105,106)

Об отношении Ю.А. Гагарина к проблемам жителей села красноречиво говорит запись, которую он сделал в своем дневнике: «Приезжали сафоновцы – мои избиратели, просили помочь достать корм для скота. Прошлое лето было плохое, и не удалось сделать полные запасы. Надо все бросать и помогать. Это сейчас самое важное». (5, стр.124)

Неоднократно встречался Юрий Алексеевич и с тружениками Смоленска. В очередной приезд он побывал в коллективах бриллиантовой фабрики и льнокомбината. Первый секретарь Смоленского обкома КПСС И.Е. Клименко вспоминал: «…Трудно было угадать, какие чувства и мысли испытывал Гагарин. Но я вряд ли ошибусь, если скажу, что, глядя в лица текстильщицам, он думал о тяжелой судьбе русской женщины, о судьбе своей матери, долю которой тоже не назовешь легкой…

В памяти всех, кто знал Юрия Алексеевича, он остался не только покорителем космических высот, но и замечательным нашим современником, человеком с тонким, пронзительным умом, со щедрым и по-русски открытым сердцем». (2, стр. 123,124)

Юрий Алексеевич мечтал о скорейшем возрождении родного Смоленского края и, конечно же, о дальнейшем развитии инфраструктуры дорогого его сердцу г. Гжатска.

В последний приезд на родину 5 декабря 1967 года Юрий Алексеевич предложил С.Д. Казакову: «Пройдемся?» Они вышли за калитку и пошли к центру города. Гагарин заговорил: «…Знаешь, многое сделано, а мне кажется, все мало. Хотя бы город. Я же понимаю, что если бы не полет, кто бы так стал заниматься Гжатском? Смотри, школу какую построили, поликлинику, проспект этот, а жилья сколько! Я так благодарен за внимание к городу! Но этого мало. Есть у меня задумка: превратить его в город молодежи, чтобы был чистым, зеленым, чтобы цветы по всем улицам… Хорошо бы на базе зооветтехникума или педучилища организовать институт. Вот бы здорово было! Надо заняться этим вопросом капитально. Ну и промышленность посолиднее, чтобы там работала молодежь. «Динамик» вот с трудом построили – хороший завод. Расширить бы его в радиозавод. Часовой завод можно, фабрику по производству бриллиантов. Рабочей силы в районе хватит, да и с других мест приедут, вероятно. И строить, и работать. Комсомолу клич бросить! Как ты думаешь?...» Ю.А. Гагарин говорил: «Я же депутат, всегда обязан помочь. Руководители тут хорошие, сами знают, что делать, а моя забота – помочь. И хорошо помогать тому, кто сам работает и работы просит…» (2, стр.150,151)

Во время проведения экскурсий автор данного исследования, который часто был свидетелем встреч Юрия Гагарина и с частными лицами, и с руководителями города и района, и с директорами предприятий и учреждений, всегда говорит посетителям: « Конечно, первому космонавту было проще, чем другим, зайти в кабинет того или иного министра. Но, чтобы постучаться в ту или иную дверь, нужно иметь большое желание это сделать. Такое желание у Юрия Гага-

рина всегда было.» Об этом же говорил и директор завода «Динамик» А.И. Станкевич: «… Некоторые думают, что гагаринские просьбы люди исполняют потому, что он ГАГАРИН. А я знаю, что к каждой деловой встрече он готовился, просьбы высказывал только выполнимые, реальные. Вдумчиво работал…» (3, стр.216)

Очень емкую характеристику Гагарину - человеку в своей книге «108 минут и вся жизнь» оставила вдова первого космонавта Валентина Ивановна Гагарина: «…Я и сейчас помню все дни, когда он бывал грустным и усталым, расстроенным и даже злым. Но я не помню его равнодушным, безразличным, бесстрастным…Он никогда не был таким. Он жил для людей…Много он не успел сделать. Сколько было планов, замыслов… не сбылось…» (5, стр10)

Действительно, всю свою очень короткую послеполетную жизнь депутат Гагарин посвятил служению людям. За семь коротких лет г. Гжатск, где не было ни канализации, ни теплосетей, ни центрального водопровода, где был небольшой льнозавод, молокозавод, швейная фабрика «Трудовик», цех по ремонту сельхозтехники, превратился в райцентр с довольно развитой промышленностью, появились новые учреждения культуры, здравоохранения, народного образования, строились жилые дома, стало подниматься и село.

Но не только за свою «малую» родину беспокоился Юрий Гагарин. Хорошую память о себе оставил первый космонавт на всей Смоленщине. Сегодня невозможно найти депутатские запросы Юрия Гагарина (их срок хранения в архивах не более 5-ти лет). Но можно поискать по каким-то косвенным документам его причастность к тем или иным событиям: постановления горкомов и обкома партии, решения горисполкомов и облисполкома в Смоленском областном архиве современной истории; какие-то упоминания в районных архивах; документы в ведомственных архивах тех или иных министерств.

Список используемых источников:

1. Ю.А.Гагарин «Дорога в космос» М., Военное издательство, 1981 год.
2. «Недаром был любим» составитель С. Казаков, М., Московский рабочий ,1991 год.
3. А.Т.Гагарина «Память сердца». М., Культурная революция, 2011 год.

4. «Смолянин» под редакцией В.А.Кононова, издатель И.Флиманкова, Смоленская областная типография им. В.И.Смирнова, 2001 год.
5. В.И. Гагарина «Сто восемь минут и вся жизнь». М., Молодая гвардия, 1981 год.
6. «Сын земли Смоленской», авторы - составители: Г.Н. Мозгунова, О.В. Виноградова, И.Г. Хорева, издательство ООО «Маджента», Смоленск, 2004 год.
7. Фонды Мемориального музея Ю.А.Гагарина.
8. Газета «Красное знамя» от 11апреля 1991 года.
9. Личные воспоминания автора.

ПЕРВОПРОХОДЦЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ

Ушаков Игорь Борисович, д.м.н., профессор, академик РАН, главный научный сотрудник ГНЦ РФ - Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва, Вартбаронов Рафаэль Аксендиосович, д.м.н., профессор, старший научный сотрудник НИИЦ (авиационно-космической медицины и военной эргономики) ЦНИИ ВВС Минобороны России, Москва.

Будучи на Земле,
Они были первыми в Космосе.

Этот текст посвящен двум главным основателям отечественной пилотируемой космонавтики - Главному конструктору первых космических кораблей дважды Герою Социалистического труда Сергею Павловичу Королеву и научному руководителю, организатору медико-биологического обеспечения первых пилотируемых космических полетов профессору Владимиру Ивановичу Яздовскому.

Общеизвестно, что середина XX века ознаменовалась успешной разработкой и реализацией в нашей стране проекта первого полета человека в космос, осуществившего многовековую мечту человечества [9]. Этому полету предшествовали достижения отечественной науки и техники в ракетостроении с целью создания космических кораблей для орбитальных полетов [7,8]. Заслуги и гениальная роль

Главного конструктора космических кораблей С.П. Королева в создании отечественной космической техники признаны в нашей стране и во всём мире [6,7,8,9]. Однако, успешное использование этих кораблей для полетов человека в космос было бы невозможно без реализации в нашей стране программы медико-биологических исследований в рамках новой прикладной отрасли науки - отечественной космической биологии и медицины, во главе которой с первых дней её основания стоял профессор Владимир Иванович Яздовский [1,2,3,6,7,14,16,17].

Исследования проблем, вошедших в круг задач космической биологии и медицины, были начаты по инициативе Главного конструктора ракет С.П. Королева [6,7,14]. Решение всех этих задач лично С.П. Королевым было возложено в 1949 году на Владимира Ивановича Яздовского, тогда молодого (35 лет), энергичного подполковника медицинской службы, прошедшего горнило Великой отечественной войны, имеющего высшее техническое и медицинское образование и личный опыт медицинского обеспечения авиации в условиях боевых действий [2,6,7,14-17].

После войны в период службы в Институте авиационной медицины (НИИИАМ) Министерства обороны СССР Владимир Иванович в качестве представителя (НИИИАМ) в КБ А.Н. Туполева приобрел опыт работы по научно-практическому сопровождению жизнеобеспечения полетов на новых типах военных самолетов [3,6,14-16]. Владимир Иванович тогда не имел ученой степени, но отличался высокой мотивацией к сложным научным исследованиям. В 1948 г. после успешных испытаний геофизических ракет с большой грузоподъемностью Сергей Павлович обдумывал кандидатуру специалиста, врача и инженера одновременно, который бы мог возглавить разработку проблем космических полетов человека. За советом С.П. Королев обратился к своему учителю А.Н. Туполеву и, узнав от него имя только одного, по его мнению, достойного кандидата, встретился с В.И. Яздовским поздней осенью 1948 года в Петровском парке г. Москвы [14,15]. Эта встреча произошла по рекомендации А.Н. Туполева, который хорошо знал В.И. Яздовского по совместной работе, и рекомендовал его С.П. Королеву в качестве соратника в

подготовке планируемых полетов человека в Космос, ответственного за решение проблем их медико-биологической безопасности [2,3,6,14,15]. Встреча состоялась в конце 1948 года, за 12 с лишним лет до полета Ю.А. Гагарина.

Вот что рассказывает в своих воспоминаниях Владимир Иванович Яздовский [3,14,17]:

«Однажды вечером у меня дома раздался телефонный звонок. Энергичный мужской голос коротко представился: "- Королёв", - и за одну-две минуты я дал согласие встретиться с ним завтра, после обеда, в Петровском парке неподалеку от Академии имени Жуковского. Не помню сейчас точной даты, но шел 1948 год, была уже глубокая осень: листья с деревьев облетели, и вторая половина дня утопала обычно в серенькой измороси. В этом предсумеречном свете передо мной неожиданно - хотя ждал же! - возникла крепкая, плотная фигура в темном пальто и шляпе. Последовало крепкое рукопожатие. Сергей Павлович взял меня под руку и повел вглубь аллеи, безо всяких предисловий обращаясь ко мне на "ты". "Сейчас мы с тобой погуляем и все обговорим!» - начал он весело, будто радуясь моему недоумению.

- Не удивляйся, тебя рекомендует сам Андрей Николаевич Туполев. А для меня дороже его мнения нет. Я и сам у него учился, знаю, чего стоит похвала Туполева. Едва я сказал, что мне нужен медик, который был бы на "ты" с техникой, он сразу тебя вспомнил. Сергей Павлович говорил образно, сочно».

Владимир Иванович не сразу дал согласие на столь лестное предложение Главного конструктора [6,14,17]. Только после посещения организации С.П. Королева, а также встреч с Министром Вооруженных сил маршалом Советского Союза СССР А.М. Василевским и президентом АН СССР С.И. Вавиловым, Владимир Иванович принял предложение Главного конструктора. С этого момента содружество великолепного тандема продолжалось в течение 15 лет до перехода Владимира Ивановича в марте 1964 года в созданный в конце 1963 г. Институт медико-биологических проблем Минздрава СССР [1,9,14,17].

Вся медико-биологическая подготовка и реализация полетов первой группы космонавтов, начиная с полета Ю.А. Гагарина, включала 3 этапа.

На начальном этапе (1949-1958 гг.) в целях научного обоснования возможности космических полетов человека проведены многоплановые экспериментальные исследования по обеспечению нормальной жизнедеятельности животных (собак) и других биообъектов в космических полетах на геофизических ракетах и второго искусственного спутника Земли с собакой «Лайкой» на борту [1,14].

В процессе решения широчайшего круга медико-биологических проблем в целях отечественной пилотируемой космонавтики зародилась и сформировалась новая отрасль научных знаний - космическая биология и медицина. Её лидером и основоположником был Владимир Иванович Яздовский, бессменный руководитель профильных разработок, стоявший у истоков новой отрасли науки и ставший первым в стране профессором по данной специальности [3,14]. За годы, предшествующие первому пилотируемому полету вплоть до 1961 г., космическая биология и медицина под руководством Владимира Ивановича прошла все этапы научно-экспериментального обоснования возможности полетов человека в Космос и достигла уровня, необходимого для практического обеспечения их медико-биологической безопасности [1,2,3,15].

После успешно проведенных запусков животных на геофизических ракетах на высоты до 475 км и орбитального полета «Лайки» на Совете главных конструкторов и руководителей исследований в ноябре 1958 года они во главе с С.П. Королевым пришли к общему мнению, что принципиально созданы все условия, позволяющие приступить к разработке первого космического корабля для орбитального полета человека [2,6,7,15]. На этом основании в 1959 г. высшим руководством Советского Союза принимается беспрецедентное решение о подготовке первого полета человека в околоземное космическое пространство [4,7,14].

С этого момента начался этап непосредственной подготовки первого пилотируемого полета с человеком на борту (1959-1961 гг.). К созданию первого космического корабля подключаются десятки

учреждений и производственных предприятий при главенствующем участии КБ С.П. Королева [3,14,15]. Закономерным свидетельством понимания руководством страны масштаба и значимости достижений космической биологии и медицины явился выпуск в 1959 г. правительственных Постановлений ЦК КПСС и СМ СССР [7,12,15]. Первое из них «Об усилении научно-исследовательских работ в области медико-биологического обеспечения космических полетов» № 22-10 от 05.01.1959 года было посвящено преобразованию Института авиационной медицины (НИИИАМ) в Институт авиационной и космической медицины (ГНИИИАиКМ). В соответствии с этим Постановлением в ГНИИИАиКМ проводятся структурно-функциональные преобразования, и в том же году создается 3-е направление (с космической тематикой), его начальником назначается доктор медицинских наук В.И. Яздовский [1,2,6,14,15]. В состав 3-го направления входят три отдела: медицинского обеспечения безопасности полетов на ракетах, медицинских исследований воздействия факторов космического полета, медицинского отбора и подготовки экипажей ракетных кораблей. Руководители отделов соответственно А.М. Генин (он же - впоследствии зам. начальника 3-его направления), О.Г. Газенко, Н.Н. Туровский [6,7,14,15].

На основании второго Постановления «О развитии исследований по космическому пространству» № 1388-618 от 10.12.1959 года были усилены позиции и ресурсы медико-биологических исследований проблем космонавтики, которые выполнялись под руководством В.И. Яздовского, начиная с 1949 г. на базе НИИИАМ, но ранее были непрофильными для Института авиационной медицины. В соответствии с этим Постановлением Институт получил не только новый профиль и название с включением в него космической медицины, но и расширение штатов и материально-технической базы, первую категорию и статус головного учреждения в исследованиях медико-биологических проблем космических полетов [2,7,12,14,15].

В планы НИР 3-го направления в 1959 году впервые в стране включаются работы по двум темам: «Разработка основных принципов отбора членов экипажа ракетных летательных аппаратов» (совместно с ЦНИАГ) и «Разработка основных принципов тренировки

членов экипажа ракетных летательных аппаратов». Работы по двум этим темам (основные принципы отбора и тренировки космонавтов) выполняются под научным руководством В.И. Яздовского [1,3,6,7,14,15]. К участию в научно-практической работе по первой теме НИР привлекаются имеющие большой опыт врачебно-летного освидетельствования сотрудники ЦНИАГа [7,14,15]. Ответственным исполнителем первой темы назначается начальник ЦНИАГа А.С. Усанов, второй темы - начальник отдела 3-его направления Института - Н.Н. Туровский. По распоряжению Главкома ВВС и Начальника ЦВМУ СССР создается Главная медицинская комиссия. В её состав, помимо В.И. Яздовского, входят видные деятели отечественной военной и авиационной медицины А.Н. Бабийчук, А.А. Вишневский, Н.С. Молчанов, М.М. Филиппов, К.Ф. Бородин, А.Г. Кузнецов, А.С. Усанов и др. [6,7,14,15].

Летом 1959 г. под руководством Владимира Ивановича коллективом Института совместно с ЦНИАГ и ЦВЛК была разработана первая инструкция по отбору космонавтов, которую утвердили президиумы АМН и АН СССР. В дальнейшем сотрудниками Института во главе с Владимиром Ивановичем была создана программа медико-биологической подготовки космонавтов, а также структура Центра подготовки космонавтов, которую Главнокомандующим ВВС было предложено разработать Институту (ГНИИИАиКМ) [6,7,14,15].

Директивой Главкома ВВС от 11 января 1960 г. создается Центр подготовки космонавтов (ЦПК), оперативно подчиненный начальнику Института (ГНИИИАиКМ) генерал-лейтенанту медицинской службы Ю.М. Волынкину, имевшему большой опыт административно-кадровой и летной работы, назначенному на должность начальника Института в 1960 году [1,6,7,14,15]. Научное руководство медико-биологической подготовкой кандидатов в космонавты было возложено на Институт, в котором доктор медицинских наук В. И. Яздовский возглавлял все исследования проблем полета человека в Космос [3,6,7,14].

Первым начальником ЦПК по представлению руководства Института был назначен опытный авиационный врач Евгений Анатольевич Карпов [2,7,14,15]. При этом Е.А. Карпова на должность начальника

ЦПК предложил В.И. Яздовский и Н.Н. Туровский. Евгений Анатольевич имел большой опыт работы в авиационной медицине и до этого назначения занимался вопросами отбора космонавтов в отделе Н.Н. Туровского в составе 3-го направления под общим руководством Владимира Ивановича [6,14,15]. Таким образом, ЦПК зародился и вырос из 3-го (космического) направления ГНИИИАиКМ, начальником которого был В.И. Яздовский.

Следует подчеркнуть, что В.И. Яздовский активно содействовал созданию ЦПК не только в научном плане. Он совместно с Е.А. Карповым и заместителем начальника Института по политической части генералом В.Я. Клоковым выбрал подходящее место для строительства Звездного городка на территории бывшего радиополигона Министерства обороны, а также ходатайствовал вместе с начальником Института Ю.М. Волынкиным о строительстве комплекса сооружений для Центра подготовки космонавтов [1,6,14,15].

После успешного осуществления двух первых космических полетов Ю.А.Гагарина и Г.С. Титова, оперативное руководство Центром взяли на себя ВВС на основании решения Военного Совета ВВС от 10 апреля 1962 г. Однако научное руководство и ответственность за медико-биологическую подготовку космонавтов и обеспечение их полетов оставалось за Институтом в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 10 декабря 1959 г. о головном статусе Института - ГНИИИАиКМ - в профильных разработках. Поэтому научное руководство медико-биологической подготовкой и обеспечением четырех следующих пилотируемых полетов также как и единоличная ответственность за их реализацию, по- прежнему были возложены на профессора В.И. Яздовского по факту его должностных обязанностей заместителя начальника Института по космической медицине [3,6,7,14,16].

Таким образом, Владимир Иванович Яздовский как крупный ученый и организатор науки сыграл выдающуюся историческую роль в создании и развитии отечественного Центра подготовки космонавтов, задачи которого являлись неотъемлемой составной частью об-

ширной программы медико-биологического обеспечения пилотируемых полетов, разработанной на основе достижений космической биологии и медицины.

Кроме того, именно с лекции В.И. Яздовского начался теоретический курс подготовки первой группы космонавтов в марте 1960 г. Об этом событии, своих впечатлениях и содержании занятий, проведенных Владимиром Ивановичем, впоследствии вспоминал Ю.А. Гагарин. Выдержки из этих воспоминаний, опубликованные в книге Юрия Алексеевича «Дорога в космос» [4], впервые процитированы в нашем докладе на исторической конференции ЦПК в 2014 году:

«Прежде всего, нас детально познакомили с тем, что ожидает человека, отправляющегося в космос. Военный врач Владимир Иванович, крупнейший специалист авиационной медицины, обстоятельно рассказал нам о факторах, с которыми встречается живой организм при полетах в космическое пространство. Он разделил их на три класса...

Все это было ново, интересно, и слушали мы, затаив дыхание, не пропуская ни единого слова. Нам как бы приоткрыли дверь в мир науки...

С каждым днем Владимир Иванович и другие специалисты раскрывали перед нами, рядовыми летчиками, увлекательную картину того, что уже было проделано и достигнуто учеными, исследовавшими, как влияют условия космического полета на живой организм. Оказалось, что с 1951 года, кроме лабораторных опытов в институтах, проводились биологические исследования на ракетах, запускаемых ввысь, в отсеки которых помещались животные...

Наши ученые для изучения биологических условий космического полета избрали собак. Собаки - животные спокойные, физиология их хорошо изучена, они поддаются тренировкам и подготовке. Подобные исследования велись и ведутся в США. Но американцы проводили свои опыты на мелких грызунах, на мышах и на обезьянах. Они посылали обезьянок в космос под наркозом, выключающим на время кору головного мозга. Это, - пояснял нам Владимир Иванович, - противоречит учению великого русского физиолога Ивана Петровича Павлова, и мы отказались от подобных опытов...

Словом, ребята, - сказал один из летчиков нашей группы, выходя с лекции Владимира Ивановича, - можно сказать, что собака - лучший друг космонавта!..

Нас ознакомили с планом подготовки к космическим полетам. Это была обширная программа, включающая сведения по основным теоретическим вопросам, необходимым космонавту...».

Вот как описывает в своих воспоминаниях В.И. Яздовский события, связанные с первым полетом Юрия Алексеевича Гагарина [14] утром 12 апреля: «...мы спустились в глубокий бункер и разместились каждый на своем заранее отведенном месте, у столика АВД (аварийного выключения двигателя в случае неполадок на старте) находился Королёв и я... Вдруг ко мне обращается Сергей Павлович: - Володя, что ты все губы искусал в кровь, волнуешься? А я, в свою очередь, спрашиваю: - Почему, Сергей Павлович, Вы такой бледный? Он только махнул рукой и сказал: «Отвечать-то все равно нам...».

12 апреля 1961 года в 9 часов 07 минут впервые в истории человечества был осуществлен запуск человека в космическое пространство на корабле "Восток", пилотируемом Юрием Гагариным. Полет проходит нормально [1,11,14,17]. Лишь в начальном периоде действия невесомости Ю.А. Гагарин отметил, что приборная доска якобы сместилась вверх и вправо. Ему это состояние показалось странным, и тогда он вспомнил указание В.И. Яздовского: "Юра, при появлении необычного восприятия ты должен крепко облокотиться на поручни кресла, напрячься и сосредоточить свой взгляд на одной из точек на приборной доске и спокойно сидеть в кресле." Юра это задание выполнил и заметил, как приборная доска переместилась на место, после чего ему стало лучше. В дальнейшем полет проходил без нарушений в состоянии здоровья и закончился благополучно» [5,11,17].

Этот эпизод, по нашему мнению, свидетельствует о том, что у первого космонавта Земли действительно имели место легкие проявления космической формы болезни движения в виде начальных форм вестибуло-сенсорных расстройств, которые наблюдались в последующем, но уже в суточном полете у космонавта Титова Г.С., но

уже в виде умеренно выраженной космической форме болезни движения с наличием оптокинетических, вестибулосенсорных и вестибуловегетативных расстройств [1,7,11]. Эти проявления имели место также в дальнейших полетах советских и американских космонавтов [11,13]. Кстати, по литературным данным космическая форма болезни движения до сих пор привлекает внимание космических врачей своей трудностью в разработке способов её профилактики и лечения [10].

В 1960-1964 гг. доктор медицинских наук, профессор В.И. Яздовский являлся заместителем начальника головного Института (ГНИИИАиКМ) по науке (космической медицине), ас 1961 г. он одновременно - начальник Управления космической медицины Института [7,14]. Поэтому Владимир Иванович в эти годы руководил всеми направлениями исследований в области космической медицины, при этом он нёс единоличную персональную ответственность и за развитие науки, и за здоровье космонавтов.

На заключительном этапе (в 1961-1963 гг.) были проведены 6 знаменитых пилотируемых полетов, начиная с полета Ю.А. Гагарина, за их медико-биологическую безопасность также отвечал В.И. Яздовский [1,3,14].

Достижения в области космической биологии и медицины позволили разработать широкомасштабную программу медико-биологического обеспечения космического полета человека, привлекать соисполнителей и смежников к участию в ее выполнении с учетом методических требований головных разработчиков в ГНИИИАиКМ и в итоге успешно осуществить ее в реальных пилотируемых полетах [6,7,14,17].

Благодаря успехам ракетостроения под руководством С.П. Королева и медико-биологических исследований под руководством В.И. Яздовского, замысел о полете человека в Космос был претворен в жизнь, а пилотируемые полеты стали неотъемлемой частью государственной программы освоения космического пространства [7,14,17].

В начале 60-х годов отечественные разработки науки и техники в сфере пилотируемой космонавтики занимали ведущее положение

в мире [7,15,17], что позволило нашей стране опередить США в соревновании за первенство запуска человека в космос. И это колоссальное достижение имело в своей основе активную поддержку со стороны руководства СССР и энтузиазм миллионов ученых, инженеров, врачей, техников, рабочих и всех тех, кто вложил в него свой самоотверженный труд на благо нашей великой Родины.

В грандиозных свершениях того периода есть немалая доля труда профессора Владимира Ивановича Яздовского, который с начала 1949 года в стенах Института авиационной медицины Министерства обороны СССР возглавлял научно- экспериментальные разработки по программам космической биологии и медицины и считается основоположником этой перспективной области науки в нашей стране. Его личные достижения получили международное признание. Он был избран академиком Международной академии астронавтики, а Международная авиамедицинская академия в 1962 г. наградила его Большой Золотой Медалью «как одного из 2-х лауреатов (Владимира Ивановича от СССР и доктора Уайта от США), благодаря исследованиям которых стало возможным осуществление замечательных орбитальных полетов сначала животных, а затем человека» [1,14].

В заключение приводим воспоминания Ю.А. Гагарина об исторической роли В.И. Яздовского в создании и реализации программ медико-биологического обеспечения первых космических полетов человека, разработка которых под его руководством началась с биологических экспериментов на ракетах С.П. Королева. Цитируемые строки воспоминаний Юрия Алексеевича опубликованы в 2011 г. в книге В.С. Губарева [5]:

«Об этих полетах ничего не сообщалось. А жаль! Ведь то, что происходило в июле - августе 1951 года на полигоне Капустин Яр, что находился в степях между Сталинградом и Астраханью, по сути дела, было прологом великой космической эпопеи, свидетелями и участниками которой нам выпало счастье быть... Собачек было шесть (через десять лет к первому старту будет отобрано тоже шесть кандидатов)... Они прошли полный цикл, вплоть до огневых экспериментов на подмосковном полигоне, где имитировались не

только грохот двигателей, но и страшные вибрации. Позже этим же путем пойдут будущие космонавты... Летом 1951 года собачки и их шеф - будущий Главный конструктор космической медицины и биологии профессор Владимир Иванович Яздовский - прибыли на полигон Капустин Яр, где их встречал Главный ракетный конструктор Сергей Павлович Королев. Было запланировано шесть пусков ракет в стратосферу - их мощности хватало лишь на вертикальные пуски, в невесомости головные части ракет могли находиться всего несколько минут. На вершине ракет и располагались контейнеры с животными. Каждый раз их устанавливал сам Яздовский - этого требовал Королев, так как никому другому он не доверял...».

С другой стороны, профессор Яздовский вспоминал: «Очень любил Королев собак. Постоянно расспрашивал об их самочувствии, а приходя в лабораторию, ласково трепал их, гладил... На рассвете 22 июля 1951 года состоялся первый старт ракеты. Выбор для полета пал на Дезика и Цыгана... Через двадцать минут после старта в небе показался белый купол парашюта. Сразу после приземления контейнера все увидели, что собачки живы - они благополучно перенесли полет. Тщательный анализ всех данных собачек показал, что они абсолютно нормально перенесли полет. Так начала закладываться основа медицинского обеспечения первых полетов человека в космос».

Таким образом, Владимир Иванович Яздовский, как крупный многогранный ученый, основоположник отечественной космической биологии и медицины, а также бессменный научный руководитель и выдающийся организатор медико-биологического обеспечения первых полетов человека в космос, сыграл выдающуюся историческую роль на всех этапах их подготовки и осуществления в 1949-1964 годы. Его деятельность была неразрывно связана с трудами многих талантливых коллективов, и, прежде всего коллективов, возглавляемых им и С.П. Королевым, которые достойны почитания потомков.

Полагаем, что память о встрече в 1948 г. Генерального конструктора ракетной техники С.П. Королева и основателя космической биологии и медицины профессора В.И. Яздовского в Петровском

парке г. Москвы, ставшей истоком создания отечественной пилотируемой космонавтики, заслуживает увековечения в виде скульптурной композиции [3]. Исторически важным является также тот факт, что на прилегающей к этому парку улице (Петровско-Разумовской аллее) в 60-х годах располагался Государственный научно- исследовательский испытательный институт авиационной и космической медицины СССР (ныне НИИЦ авиационно-космической медицины и военной эргономики ЦНИИ ВВС Минобороны России), в котором под непосредственном руководством и личном участии В.И. Яздовского проходила медико-биологическую подготовку первая группа отечественных космонавтов.

В этой связи призываем коллектив участников нашей конференции, посвященной памяти о полете Ю.А. Гагарина, присоединиться к этому ходатайству в отдельном пункте её решения, а текст доклада вместе с решением конференции направить в адрес мэра Москвы.

Литература:

1. Абашев В.Ю., Вартбаронов Р.А., Ворона А.А. и др. Владимир Иванович Яздовский - основоположник отечественной космической биологии и медицины. К 100-летию со дня рождения (Фотоальбом). - М. : НИИЦ (АКМ и ВЭ), 2013. (25с).
2. Вартбаронов Р.А. Профессор Яздовский Владимир Иванович - основоположник отечественной космической биологии и медицины, руководитель медико-биологических программ подготовки и обеспечения первых полетов человека в космос. //Циолковский и инновационное развитие космонавтики: материалы XLVIII Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. - Калуга: Изд-во «Эйдос», 2013. - С. 9-11. (342 с).
3. Вартбаронов Р.А., Жданько И.М., Хоменко М.Н. К 100-летию со дня рождения основоположника отечественной космической биологии и медицины профессора Владимира Ивановича Яздовского. //Военно-медицинский журнал, 2013. - № 6. - С. 72-74.
4. Гагарин Ю.А. «Дорога в Космос». - М.: Детгиз, 1963. - С. 91-93.
5. Губарев В.С. Тайны Гагарина. Мифы и правда о первом полете. - М.: 2011.
6. «Дороги в космос» (Воспоминания ветеранов ракетно-космической техники и космонавтики). - М.: изд-во МАИ, 1992. - Т. 2. - С. 119-151. (152 с).
7. «История отечественной космической медицины» / под ред. И.Б. Ушакова, В.С. Бедненко, Э.В. Лапаева. - М.-Воронеж, 2001. - С. 5-43. (320 с).
8. Каманин Н.П. «Скрытый космос (космические дневники)» - М.: Инфортекст-ИФ, 1995. - Кн. 1. - С. 102,128,229,264,281. (400с).

9. Космическая биология и медицина: медико-биологические проблемы космических полетов / под ред. В.И. Яздовского. - М.: изд-во «Наука», 1966. - С. 5-9, 61-102. (462 с).
10. Мацнев Э.И. Угловые ускорения. //Космическая биология и медицина. Человек в космическом полете. - Т. III, кн. 2, часть 3. - М.: Наука, 1997. - С. 98-126. (549 с)
11. Первые космические полеты человека. Медико-биологические исследования / под ред. Н.М. Сисакяна и В.И. Яздовского. - М.: Изд-во АН СССР, 1962. - С. 161-165, 190,191. (204 с).
12. Первый пилотируемый полет. Российская космонавтика в архивных документах / под редакцией В.А.Давыдова. - М.: Изд-во «Родина МЕДИА», 2011. - Кн. 1. - С. 120, 121, 165- 171.(560 с).
13. Солодовник Ф.А. Некоторые теоретические аспекты болезни движения в космонавтике. //Материалы докладов и сообщений XV Научных Гагаринских чтений по авиации и космонавтике 3-4 апреля 1985 г. - М.: ГК АН СССР, 1985. - С. 92-94. (228 с).
14. Ушаков И.Б., Хоменко М.Н., Вартбаронов Р.А., Углова Н.Н. Владимир Иванович Яздовский (к 90-летию со дня рождения). - М.-Воронеж: изд-во «Истоки», 2003.(88 с).
15. «Человек, Корабль, Космос» //Сборник документов к 50-летию полета в космос Ю.А. Гагарина. - М.: Новый хронограф, 2011. Разд. 3. - С. 101-118, 123. (888 с).
16. Черток Б.Е.. «Ракеты и люди. Фили - Подлипки - Тюратам. - М.: Машиностроение, 1996.. - С. 390, 421 - 427. (446 с).
17. Яздовский В.И. На тропах Вселенной». - М.: Фирма «Слово», 1996. (288 с).

ИСТОРИЯ ОАО «НПП «ЗВЕЗДА». ВКЛАД В РАЗВИТИЕ КОСМОНАВТИКИ.

Ли Артур Александрович, начальник конструкторского отдела ОАО «НПП «Звезда» имени академика Г.И. Северина», п. Томилино Московской области

В 1952 году, 2 октября, постановлением совета министров Союза ССР № 4325-1715, в поселке Томилино организован опытный завод № 918 с опытным конструкторским бюро и научно-исследовательским отделом. Директором и главным конструктором завода назначен С.М. Алексеев.

С момента создания предприятие занималось разработкой спасательного снаряжения для экипажей скоростных и высотных самолетов. С началом же космической эры Звезда приступила к разработке соответствующего оборудования для обеспечения безопасности полетов.

Первое, что было изготовлено для покорения космоса заводом № 918 – катапультная тележка со скафандром для собачки. Разработка велась в 1956 – 1957 годах. Увенчалась полетом собаки Лайки в ноябре 1957. Данный полет подтвердил, что собака в состоянии пережить старт корабля – самое опасное при полете.

На основании полученных данных была создана гермокабина животных (ГКЖ) в 1960 году. В данной ГКЖ совершили полет собаки Белка и Стрелка. Успешный полет и возвращение на землю подтвердили возможность отправить первого человека в космос.

17 апреля 1959 года Звезда получила от ОКБ-1 техническое задание на разработку и изготовление скафандра с аварийной системой кондиционирования воздуха, а 22 мая 1959 года вышло постановление правительства, определившее основных исполнителей работы и поставщиков отдельных изделий. Эти документы положили начало работам по созданию космических скафандров.

Задача для первого скафандра была проста – спасти человека в самых различных аварийных ситуациях: при разгерметизации, нарушения газового состава, катапультировании, попаданию в воду и т.д.

Было разработано несколько вариантов скафандров на базе авиационных, что в итоге привело к созданию скафандра СК-1. Тяжело представить, но, учитывая сложности, связанные с отказом от скафандра от ОКБ-1 в конце 59 года и возобновлением работ только в сентябре 60-го, уже к декабрю того же года на Звезде начали проводить испытания 8-ми скафандров.

И да, решением совещания специальной комиссии при Президиуме АН СССР под председательством М.В. Келдыша от 18.07.59, завод № 918 был определен головной организацией по разработке технических средств обеспечения человеку жизненно-необходимых условий и средств спасения при полете в космическое пространство.

Возвращаемся к работам: в итоге первый в мире скафандр для полета в космическое пространство был создан и испытан в начале 1961 года, что позволило совершить полет 12 апреля 1961 года первый полет в космос Ю.А. Гагарину. Многие, я думаю, не подозревают, что большой вклад в осуществление этого сделали именно сотрудники завода №918.

После успешного полета вскоре был разработан скафандр для полета первой женщины в космос – скафандр СК-2 для В.В. Терешковой.

Дальше же было еще сложнее: к 1964 году возникло конкретное предложение осуществить выход в космос из корабля Восход-2. К этому моменту на Звезде уже был наработанный опыт по созданию спасательных скафандров и проводились экспериментальные работы по созданию перспективных изделий для длительных космических полетов. Разрабатывались так же концепции и отдельные агрегаты СОЖ регенерационного типа.

В январе 1964 года предприятие возглавил Гай Ильич Северин, который проработал в должности Главного конструктора до 2008 года. Это уникальная личность для предприятия, и о нем нужно делать отдельный доклад.

На совещании у С.П. Королева в ОКБ-1 в апреле 1964 года, в котором от «Звезды» принимали участие Г.И. Северин и И.П. Абрамов, сформировалось окончательное предложение о том, как необходимо строить работу.

Началась активная проработка схем скафандра для ВКД, шлюзовой камеры и систем шлюзования. На их основе 9 июня того же года подписано техническое задание на них. Головным предприятием по разработке всех систем жизнеобеспечения была принята «НПП «Звезда». В течение года в кратчайший срок было изготовлено 7 комплектов шлюзовой камеры, два из готовых были использованы при беспилотном и пилотируемом полетах корабля «Восход-2».

При выборе конструкции и концепции работы скафандра на основании проведенного анализа, было решено использовать скафандр (Беркут) в качестве спасательного на случай разгерметизации кабины или отказа бортового СОЖ, так и для выхода в открытый

космос. В итоге был создан скафандр с ранцевой системой жизнеобеспечения, в котором А.А. Леонов успешно вышел в открытый космос 18 марта 1965 года. Уникальность состоит в том, что с момента подписания ТЗ до выхода в открытый космос прошло всего 9 месяцев.

Так же стоит отметить, что и П.И. Беляев был в аналогичном скафандре для исключения сложностей при нештатной работе корабля.

После успешного выхода в открытый космос в июне 1965 года было получено техническое задание, предусматривающее возможность перехода экипажа из одного корабля Союз в другой через открытый космос. Эта операция требовалась по одной из схем облета Луны – пересадке на орбите ИСЗ из транспортного корабля типа Союз в корабль, направляющийся к Луне.

Разрабатываемый скафандр для этих работ под наименованием «Ястреб», как обычно в то время, был разработан в кратчайшие сроки. Работа была упрощена тем, что использование этого скафандра предполагалось только при ВКД, то есть скафандр одевался непосредственно перед выходом. Был проведен ряд работ по доработке ранцевой части СОЖ, размещенном в районе ног. Летные испытания этих скафандров проводились в 1969 году. 14-18 января 1969 г. Полет был успешно выполнен. 17 января 1969 г. Космонавты А.С. Елисеев и Е.В. Хрунов перешли из КК «Союз-5» (командир Б.В. Волынов) в корабль «Союз-4» (командир В.А. Шаталов) через открытый космос и затем спустились в этом корабле на Землю. Время пребывания космонавтов в открытом космосе составило 37 минут.

Следующим пунктом для нас стало создание скафандра для высадки на поверхность Луны. За год был разработан уникальный скафандр «Кречет». Но, к сожалению, проиграв эту гонку американцам, программа была завернута, и «Кречет» никогда не видел Луну.

Исходя уже из всего вышесказанного, видно, насколько значительную роль сыграл завод № 918, а в дальнейшем ОАО «НПП «Звезда», в развитии космоса в СССР и в России. Умнейшие люди, работавшие на предприятии, под руководством трех Главных конструкторов за всю историю предприятия, делали для советских и

российских граждан невозможное возможным. Я уверен, не будь «Звезды» и этих людей, гонка с американцами в 60-е – 70-е годы прошлого столетия, была бы в пух и прах проиграна.

И на сегодняшний день предприятие, насчитывающее 1800 человек, трудится на благо страны. Мы до сих пор держим первенство в скафандростроении, американские и китайские коллеги это неоднократно признавали. Мы и по сей день первые в создании систем жизнеобеспечения для космонавтов, включающие амортизационные кресла, средства НАЗ и т.д. Недаром на сегодняшний день большинство космонавтов европейского космического агентства, Японии, Китая и Америки обращаются именно к нам для создания возможным их полета на МКС.

]

Секция 1
«История ракетно-космической техники и пилотируемой космонавтики»

ЦЕЛЬ ЖИЗНИ
Ф.А. ЦАНДЕРА – «ВПЕРЁД НА МАРС!»

Пономарева Ирина Павловна, к.б.н., ведущий научный сотрудник, заместитель заведующего отделом ГНЦ-РФ ИМБП РАН, г. Москва

«Кто, устремляя в ясную осеннюю ночь свои взоры к небу, при виде сверкающих на нем звезд, не думал о том, что там, на далеких планетах, может быть, живут подобные нам разумные существа, опередившие нас в культуре на многие тысячи лет. Какие несметные культурные ценности могли бы быть доставлены на земной шар, земной науке, если бы удалось туда перелететь человеку и какую минимальную затрату надо произвести на такое великое дело в сравнении с тем, что бесполезно тратится человеком».

Ф.А. Цандер

Издавна люди стремились открыть для себя окружающий мир. К концу XIX века ряд инженеров, ученых, мыслителей независимо друг от друга пришли к выводу, что наиболее разумный и эффективный способ полета во внеземное пространство – это использование реактивного принципа движения. Проблема была очень сложной, многогранной. Глубже и шире всех ее осветил К.Э.Циолковский

(1857-1935), затем Н.И. Кибальчич (1853-1881), Ф.А. Цандер (1887-1933), Ю.В. Кондратюк (1897-1942). Значительный след в разработке теории и практики межпланетных полетов оставили известные российские ученые К.Э. Циолковский и Ф.А. Цандер. Особое внимание Ф.А. Цандер уделял планете Марс как основной базе для межпланетных полетов.

Фридрих Артурович Цандер - советский ученый и изобретатель в области теории межпланетных полетов, реактивных двигателей и летательных аппаратов, один из пионеров ракетной техники. Родился 23.08.1887 г. в Риге в семье балтийских немцев, отец Артур Константинович Цандер был врачом, доктором медицины, однако увлекался не только медициной, но и другими естественными науками. Именно он своими рассуждениями о возможной разумной жизни на других планетах развил в любознательном мальчике стремление лететь к звездам. Рассказы отца о полетах и запуски воздушных змеев возбудили в мальчике мысль, о возможности добиться перелета на другие планеты. Эта мысль не оставляла Фридриха всю жизнь.

Мальчик любил читать. В доме отца была неплохая библиотека. Особенно нравились ему книги по астрономии и научной фантастике, в частности, романы Жюль Верна.

1896 г. – Фридрих Цандер определен в частное приготовительное училище, дававшее подготовку для поступления в реальное училище. Трехгодичный курс Фридрих преодолевает за два года (сказались старания отца).

В 1898 г. Ф. Цандер был зачислен в первый класс Рижского городского реального училища, которое он закончил через 7 лет, став одним из лучших учеников. В последнем классе ему довелось ознакомиться с работой выдающегося русского учёного-самоучки К.Э. Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами», после чего юношу уже не оставляла мечта о покорении космоса. Во время обучения на инженера в Рижском политехническом институте молодой инженер даже выполнил расчет траектории

полета межпланетной ракеты, которая могла бы достичь поверхности Марса. Тема полета к красной планете волновала Ф.А. Цандера всю жизнь.

Первая опубликованная работа, посвящена межпланетным путешествиям. Он рассматривал в ней вопросы жизнеобеспечения человека в космическом полете. Фридрихом Артуровичем была предложена идея космических оранжерей, т. е. выращивания съедобных растений непосредственно на борту космического корабля. Позднее он проводит эксперименты по «оранжерее авиационной легкости» или, выражаясь современным языком, по системе жизнеобеспечения. Он выращивает в древесном угле горох, капусту и другие овощи.

Научные исследования Ф.А. Цандер начал в 1906-1908 гг. Будучи студентом, он вел наблюдения Луны и других планет, делал всевозможные расчеты. «В 1908 г., - писал он, - когда мне было 21 год, завел себе особую тетрадь для расчета мировых кораблей; хотя я еще мало знал, но под влиянием расчетов во мне уже сильно развивалась надежда на возможность полетов в мировое пространство».

В сохранившейся в семейном архиве тетради, озаглавленной «Мировые корабли (эфирные корабли), которые обеспечат сообщение между звездами. Движение в мировом пространстве», Ф.А. Цандер сделал первые записи расчетов космических кораблей, а также полетов на Марс и Венеру. Позднее, в 1909-1913 гг., свои теоретические выкладки он сопровождает экспериментальными исследованиями. В 1911 г. им была предложена идея использования части конструкции корабля как дополнительного запаса высокоэффективного топлива. По мысли Ф.А. Цандера, космический корабль мог взлететь как обыкновенный аэроплан, а при достижении границ земной атмосферы использовать ненужные элементы конструкции, такие как крылья, пропеллеры и двигатель, в качестве горючего.

Ф.А. Цандер с отличием окончил Рижский политехнический институт (1914 г.), получив диплом инженера-технолога. Профиль института был широкий, и приобретенные им знания сыграли большую роль во всей его последующей научной и инженерной работе.

После окончания института Ф.Ф. Цандер, «желая познакомиться с резиновым производством ввиду того, что резина защищает человека от безвоздушного пространства и должна будет сыграть большую роль при изготовлении воздухонепроницаемых одежд и других необходимых для межпланетных путешествий предметов», поступил на работу в автошинный отдел рижского завода резиновых изделий «Проводник». В августе 1915 г. в связи с войной Ф.А. Цандер вместе с заводом был эвакуирован в Москву.

В Москве в годы революции и послереволюционного подъема прошел наиболее плодотворный творческий период жизни Ф.А. Цандера, когда он стал пионером ракетостроения в нашей стране и выдвинул ряд замечательных, далеко опередивших эпоху идей о возможности осуществления межпланетных полетов. Именно благодаря работам этого периода имя Ф.А. Цандера вошло в историю науки и техники.

Начиная с 20-х гг. Ф.А. Цандер выступал с публичными докладами о межпланетных сообщениях. В конце 1921 г. он докладывал на 1-й Московской губернской конференции изобретателей о своих проектах двигателя и межпланетного корабля-аэроплана. На этой конференции была учреждена Ассоциация изобретателей, активным членом которой стал Ф.А. Цандер. Конец 1921 г. (по другим данным – начало 1922 г.) происходит встреча Ф.А. Цандера с В.И. Лениным. Беседа о проблемах межпланетных сообщений. Всю жизнь Фридрих Артурович подчеркивал огромный идейный кругозор своего собеседника, колоссальный энергетический импульс, исходивший от этого человека, и то, как окрылила его эта беседа.

После этого Ф.А. Цандер еще энергичнее продолжал свою работу над проектом межпланетного корабля-аэроплана. Если до революции он, как и К.Э. Циолковский, был ученым-одиночкой, то теперь он чувствовал поддержку советской общественности, и эта поддержка умножала его силы и помогала в работе.

В 1924 г. доклад на конференции был переработан и опубликован в 13-м номере журнала «Техника и жизнь» под названием «Перелёты на другие планеты». В той же статье Фридрих Артурович вы-

сказал идеи о выгоде применения прямоточных реактивных двигателей, о возможности использования и конструкции солнечного паруса и передаче энергии к движущейся ракете. В том же году он разрабатывал идею об использовании Луны или попутных планет (их гравитационного и электромагнитного поля или их атмосферы) для увеличения скорости полета на другие планеты, а также идею планирующего спуска космического аппарата с торможением в атмосфере планеты.

Ф.А Цандер был страстным пропагандистом и популяризатором идей межпланетных сообщений. Из многочисленных выступлений тех лет особый интерес представляет его доклад о межпланетном корабле, прочитанный им 20 января 1924 г. на теоретической секции Московского общества любителей астрономии. В заключение доклада он предложил создать общество исследователей-любителей межпланетных путешествий. Вместе с Ю.В. Кондратюком и своим учителем К.Э. Циолковским было организовано «Общество изучения межпланетных сообщений», в работе которого он принимал самое деятельное участие в качестве члена Президиума общества, возглавив научно-исследовательскую секцию. В ранних работах была впервые рассмотрена возможность использования атмосферы для торможения и возвращения космических кораблей. В том же 1924 г. Ф.А. Цандер запатентовал идею крылатой ракеты, которая должна была, по его мнению, стать основным средством для выполнения межпланетных перелётов. Параллельно в Москве, Ленинграде, Харькове, Саратове, Туле, Казани и др. городах им были прочитаны публичные лекции о межпланетных полетах.

На состоявшейся в апреле-июне 1927 г. в Москве Первой мировой выставке межпланетных аппаратов и механизмов Фридрих Артурович демонстрировал свои проекты.

Ф.А. Цандер сумел построить и испытать реактивный двигатель ОР-1 (1929-1930 гг.), а изготовленный им на базе паяльной лампы действующий двигатель прошел более 50 огневых испытаний.

В 1930-1931 гг. преподавал в Московском авиационном институте.

В сентябре 1931 г. при Центральном совете Осоавиахима в Москве создается группа изучения реактивного движения (ГИРД). Ф.А. Цандер избирается председателем этой группы и остается им до 1 мая 1932 г., когда начальником ГИРДа назначается С.П. Королев.

Создается производственная часть ГИРДа, выделено помещение на Садово-Спасской ул., увеличены штаты. Работы развернулись полным ходом. В 1933 г. конструктор построил и испытал реактивный двигатель ОР-2 на жидком кислороде с бензином, развивавшего тягу до 100 кг. Параллельно он работал над созданием первых советских ракет на жидком топливе, например ГИРД-Х.

Работа в ГИРДе требовала все большего напряжения сил и энергии, что вконец подорвало силы Ф.А. Цандера. Чрезмерное напряжение, работа буквально на износ, вызвали сильное переутомление. По настоянию коллектива и врачей Фридрих Артурович был отправлен для отдыха и лечения в Кисловодск. По дороге он заразился брюшным тифом. Ослабленный организм не выдержал тяжелой болезни, и талантливейший инженер-конструктор скончался 28 марта 1933 г. на 46 году жизни.

Ф.А. Цандер похоронен в Кисловодске, на Старом Военном кладбище.

В г. Кисловодск есть Музей истории космонавтики им. Ф.А. Цандера; на Луне назван кратер его именем; в Москве в доме, где он жил с 1926 г., расположена мемориальная доска.

В том же 1933 г. в Подмосковье состоялся запуск первых двух советских ракет. На одной из них стоял двигатель Ф.А. Цандера. Так было положено начало практическому исследованию космоса в России. И роль Фридриха Артуровича Цандера состоит в том, что он был первым в нашей стране инженером, подчинившим свою практическую деятельность решению задач, связанных с осуществлением космических полетов.

Воплощение идей Ф.А. Цандера в наши дни.

Вскоре после окончания Второй мировой войны началось развитие ракетно-космической техники под руководством С.П. Королева

(1907-1966). Несколько позже космонавтика поставила перед медициной задачу проведения биомедицинской разведки космической трассы, обеспечения запусков животных и выполнения медицинского обеспечения космических полетов (КП) человека. Одновременно начала формироваться новая область науки – космическая биология и медицина (КБМ).

22.06.1951 г. был произведен первый в мире успешный запуск возвращаемой геофизической ракеты Р-IВ на высоту около 88 км с собаками Цыган, Дезик. Собака Цыган после полета жила на квартире у академика А.А. Благонравова, который был председателем Госкомиссии по запускам геофизических ракет, а Дезик погиб в одном из последующих полетов. В течение 1951 г. в шести полетах участвовало 12 собак. В 1954-1956 гг. в негерметичных кабинах ракет Р-ІД и Р-ІЕ в 9 полетах на высоту до 110 км поднимались 18 собак, которые были облачены в герметические скафандры со съемными шлемами. В полетах осуществлялась регистрация пульса, дыхания, артериального давления и киносъемка поведения животных.

В 1957 – 1960 гг. продолжались эксперименты с собаками в полетах ракет Р-2 и Р-5, поднимавшихся на высоту 220 км, а затем и до 475 км. Животные (по две собаки) находились в герметической кабине с системой регенерации воздуха. В этот период было выполнено 15 экспериментальных запусков. Некоторые собаки летали по несколько раз. В полетах были использованы также мыши, крысы и кролик. Всего в стране за 1951-1960 гг. было осуществлено 30 пусков высотных ракет.

Важным этапом биологических исследований явился первый орбитальный биологический эксперимент с собакой Лайкой на борту 2-го ИСЗ 3.11. 1957 г. - первого в мире биологического спутника. Согласно полученной по телеметрии физиологической информации Лайка прожила меньше суток после выведения спутника на орбиту, возвратить ее на Землю на том этапе развития космической техники не представлялось возможным. Трудно точно определить продолжительность жизни Лайки, однако, по мнению ученых О.Г. Газенко и А.Р. Котовской, которые занимались запуском, погибла она к концу

первых суток, т.к. после несколько часов полета в кабине стала повышаться температура. В Институте авиационной медицины, по их словам, был проведен наземный эксперимент в таких же условиях перегрева и их вывод, что Лайка жила примерно 15-20 часов.

Для окончательного решения вопроса о возможности полета человека в космос оставалось сделать лишь один, но очень трудный и ответственный шаг – обеспечить приемлемую для организма человека надежную и безопасную систему возвращения на Землю. Эта задача была решена совместными усилиями инженеров-конструкторов и медиков, а затем испытана в ряде технологических и биологических экспериментов на космических кораблях-спутниках.

Важную роль сыграл запуск 20.08. 1960 г. Второго космического корабля-спутника и успешное возвращение на Землю после односуточного полета. Этот корабль представлял собой прототип корабля «Восток», он содержал основные элементы жизнеобеспечения, комплект штатного оборудования, включая теплозащиту спускаемого аппарата. На борту корабля находились подопытные животные (собаки Белка и Стрелка, мыши, крысы), многочисленные биологические объекты (насекомые, растения, культуры клеток и тканей и др.), телеметрическая и дозиметрическая аппаратура.

За этим последовали старты еще нескольких кораблей-спутников. Весной 1961 г. состоялись последние два одновитковых полета космических кораблей (КК), на борту которых находились по одной собаке (Чернушка и Звездочка) и по манекену человека в катапультном кресле. На подобном же корабле вскоре после этого совершил первый космический полет Ю.А. Гагарин.

Надо отметить, что путь к обеспечению безопасного возвращения спускаемого аппарата космического корабля-спутника на землю был непрост. Например, 28.05.1960 г закончился неудачей старт корабля с собаками Чайкой и Лисичкой (авария носителя в самом начале выведения). Тогда было принято решение доработать на последующих кораблях систему аварийного спасения. 22.12. 1960 г. при старте корабля с собаками Альфой и Жулькой, произошла авария носителя в начале полета последней ступени, спускаемый аппа-

рат аварийно отделился и автономно приземлился в Восточной Сибири. Поиск спускаемого аппарата завершился успехом. Собаки оказались живы и были доставлены непосредственно С.П. Королеву к его большому удовольствию. Собака Жулька до этого неоднократно летала на высотных ракетах. После полета Жулька до конца своих дней жила дома у О.Г. Газенко, а затем было изготовлено чучело и оно стоит в ИМБП в кабинете-музее О.Г. Газенко.

Самое главное – это начало эры пилотируемой космонавтики и остановимся на нескольких датах отечественной космонавтики.

Так, 12.04.1961 г. – одновитковый орбитальный полет Ю. А. Гагарина на КК «Восток». Юрий Алексеевич, стал первым человеком в мировой истории, совершившим полет в космической пространство. День его полета в космос был объявлен праздником – Днем космонавтики. Затем, в том же году - 06.08.1961 г. – суточный орбитальный полет Г.С. Титова на КК «Восток-2», второго человека в мире, совершившего орбитальный космический полет.

Поскольку был поставлен вопрос о влиянии факторов космического полета на организм человека, то возникла потребность отправить в космос врача. Кратко представим сотрудников ИМБП, побывавших на орбите в различные периоды космонавтики и на разные сроки.

Врачам проложил дорогу в космос Б.Б. Егоров в 1964 г., который в ходе своего полета непосредственно в условиях невесомости выполнял исследования функционального состояния системы анализаторов и прежде всего вестибулярного аппарата.

29.08.1988 г. состоялся старт КК «Союз ТМ-6» на ОС «Мир», и в свой первый длительный 8-месячный КП отправился врач-космонавт-исследователь В.В. Поляков, а с 8.01. 1994 г. по 22.03 1995 г. врач-космонавт осуществил свой второй и самый длительный (437с.18ч.) в истории полет. На станции «Мир», к тому времени, была уже уникальная многофункциональная медико-биологическая лаборатория – более полутора тонн различных приборов. Врач осуществлял контроль над выполнением экипажем всего комплекса профилактических мероприятий.

8 сентября 2000 г. состоялся старт шаттла «Атлантис». Участие в экипаже Б.В. Морукова стало единственным полетом на шаттле врача-космонавта из отряда ИМБП. По программе STS-106 экипажу «Атлантиса» предстояло: доставить на МКС оборудование для дооснащения Служебного модуля «Звезда» и расходные материалы для первой основной экспедиции, провести ремонт и профилактику систем станции и подготовить ее к прибытию экипажа МКС-1. После входа в каждый новый отсек МКС Б.В. Моруков контролировал параметры атмосферы и брал образцы воздуха. Он также занимался разгрузкой российского «грузовика», помогал устанавливать «космический туалет», с другими членами экипажа собирал и устанавливал бегущую дорожку с виброизолирующей платформой TVIS. В ночь с 19 на 20 сентября «Атлантис» успешно приземлился.

С 01.06. 2003 г. в отряд врачей-космонавтов ИМБП был зачислен старший научный сотрудник биолог С.Н. Рязанский как космонавт-исследователь. Он - внук Михаила Сергеевича Рязанского, который с конца 1940-х годов был главным конструктором систем управления и входил в знаменитый королевский Совет главных конструкторов.

Задолго до полета в космос, С.Н.Рязанский с 17 марта по 14 апреля 2000 г. в ИМБП участвовал в эксперименте SFINCSS в составе седьмого экипажа, проведя в «наземном космосе» 28 суток. В 2001 году участвовал в экспериментах по длительной гипокинезии (3 по 7 суток). В 2002 году участвовал в эксперименте с 7-дневной «сухой» иммерсией (имитация состояния невесомости путём погружения в ванну, закрытую непромокаемой тканью). С января 2003 года проходил углубленное медицинское обследование в ИМБП в рамках отбора кандидатов на включение в отряд космонавтов.

На сегодня крайним стал полет летчика-космонавта РФ, биолога Рязанского С.Н. космонавта-испытателя. 26 сентября 2013 г. экипаж корабля Союза ТМА-10М в составе командира корабля О.В. Котова и бортинженеров С.Н. Рязанского и Майкла Хопкинса (NASA). 27 января 2014 г. С.Н. Рязанский совершил свой третий выход в открытый космос, вместе с КК произвели монтаж камеры высокого и среднего разрешения на служебном модуле «Звезда». Продолжительность выхода в открытый космос составила 6 часов 08 минут. 11 марта

2014 года в 7 часов 24 минуты спускаемый аппарат транспортного пилотируемого корабля «Союз ТМА-10М» совершил посадку в заданном районе Казахстана. Усилия участия медиков в КП были не напрасными. Благодаря этим полетам удалось получить целый ряд новых результатов.

Научные итоги исследований, проведенных в полетах, выполненные медицинские эксперименты позволили понять динамику глубинных процессов изменений в организме космонавтов. Это дало возможность совершенствовать профилактику неблагоприятного воздействия длительной невесомости на организм. Результаты реализации этой программы исследований необходимы, прежде всего, для практики пилотируемой космонавтики, для повышения безопасности КП, а также для получения дополнительных важных данных при разработке проекта полёта к Марсу.

Орбитальный комплекс «Мир» - пример базовой модели перспективного марсианского корабля. В нем было все необходимое для продолжительной экспедиции. Так, например, российская система жизнеобеспечения длительных полетов, которая использовалась на станции «Мир» и сейчас взята за основу на Международной космической станции (МКС).

Если говорить о межпланетных полетах, медиками здесь должна быть решена еще одна важнейшая задача: исключить любую возможность заноса земных микроорганизмов на другую планету. В противном случае окажется достаточно трудно установить, существовала ли на Марсе собственная форма жизни или же она была занесена путешественниками.

Применительно, к будущим межпланетным полетам человека необходимо получение информации о гравитационной чувствительности различных функциональных систем организма и минимальных величинах нагрузок, достаточных для поддержания нормальных процессов жизнедеятельности. Здесь же следует упомянуть и о необходимости изучения проблемы отдаленных биологических последствий комбинированного влияния на организм длительной невесомости и повышенных уровней космической радиации. Но, как известно, защита от радиации - это не только медицинская, но и

техническая задача, решение которой будет возможно параллельно с созданием усовершенствованной ракеты-носителя и корабля.

Успешное завершение длительного КП, выполненного В.В.Поляковым, дало веские основания надеяться на безопасное, с медицинской точки зрения, осуществление полета на ближайшие планеты и благополучное возвращение в условия земной гравитации. На современном этапе космическая медицина уже имеет богатый арсенал средств и методов обеспечения марсианской экспедиции. Валерий Владимирович уверен в собственных ощущениях и объективных данных после почти 679-суточного (10.864 витка вокруг нашей планеты) пребывания вне Земли. В составе экипажей экспедиций посещения, с которыми ему пришлось работать, были представители разных стран и религий, полгода на борту работала женщина. Таким образом, на разных этапах полета формировались модели будущих марсианских экипажей.

Все выше изложенное позволяет утверждать, что работы Ф.А. Цандера, теоретика космоса и инженера-конструктора, подчинившего свою практическую деятельность решению задач, связанных с космическими полетами, осуществляются в наши дни, в том числе и учеными ИМБП.

В Институте с 2007 г. по 2011 г. проходила программа «Марс-500» с широким международным участием по моделированию пилотируемого полета на Марс. Эксперимент проходил в наземном экспериментальном комплексе, созданном в конце 60-х годов (по идее С.П. Королева) для отработки перспективных систем жизнеобеспечения КК. Целью эксперимента являлось изучение взаимодействия «человек - окружающая среда» и получение экспериментальных данных о состоянии здоровья и работоспособности человека, находящегося в условия изоляции в герметично замкнутом пространстве ограниченного объема при моделировании основных отличий и ограничений, присущих марсианскому полету.

Ученые ИМБП при участии многих других научных и технических учреждений страны создали систему медицинского и санитарно-гигиенического обеспечения кратковременных и длительных орби-

тальных пилотируемых КП. Эту систему вместе со знаниями о закономерностях и механизмах влияния факторов полета и космического пространства можно рассматривать как существенный задел для последующего решения медицинских проблем, связанных с полетом человека на Марс.

Мы гордимся, что специалисты ИМБП создали научно обоснованную систему медицинского обеспечения длительных (более года) космических полетов человека при сохранении здоровья и высокого уровня работоспособности экипажей на всех этапах космического полета. Длительные полеты экипажей на станциях «Салют», «Мир» и МКС подтвердили эффективность разработанной системы.

КОСМИЧЕСКОМУ РЕКОРДСМЕНУ ПОЛЯКОВУ В.В. - 75 ЛЕТ

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

Поляков Валерий Владимирович (род. 27 апреля 1942 г в г. Туле, СССР) – летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза и Герой России, врач-космонавт-исследователь, космонавт-инструктор 1 категории, 66-й космонавт СССР и России, 210-й космонавт мира.

В 1959 г. Валерий Поляков окончил школу №4 г. Тулы и поступил в 1-й Московский медицинский институт им. И.М.Сеченова. Накануне предварительного распределения будущих врачей в начале 1965 г. Б.Б. Егоров - первый в мире врач-космонавт, окончивший 1 ММИ - выступал в родном институте. Заканчивая встречу, Борис Борисович призвал медиков в совершенно новую науку – космическую

биологию и медицину (КБМ). Пригласил в Институт медико-биологических проблем (ИМБП): «Приходите к нам (он был сотрудником ИМБП), попробуйте. То летали военные, а тут свой брат, врач». В.В. Полякова с юности влекла экстремальная медицина – эпидемии, риски. В конце года Валерий получил диплом врача. В следующем году проходил обучение в клинической ординатуре Института медицинской паразитологии и тропической медицины, а затем работал старшим референтом Всесоюзного НИИ социальной гигиены и организации здравоохранения им. Н.А. Семашко. Первый раз в ИМБП не приняли. С 1967 г по 1971 г работал старшим инспектором Третьего Главного управления при МЗ СССР. Во второй заход - благословил профессор Н.Н. Гуровский – один из основателей отечественной космической медицины.

В ИМБП с 1971 г. - аспирант, зачислен космонавтом-исследователем в отряд космонавтов в 1972 г. 5 мая 2017 г. исполняется 45 лет отряду врачей-космонавтов ИМБП, в него входили Мачинский Г.В., Поляков В.В., Смиренный Л.Н.

С 1976 г. – кандидат медицинских наук, стал командиром отряда космонавтов-исследователей ИМБП до 1988 г. В статусе врача-космонавта-исследователя каждые два года походил новый курс занятий, приобретал различные квалификации; то в институте Склифосовского учился реанимации, то у С.Н. Федорова глаза оперировать, если придется, с учетом невесомости. Затем травмы, ожоги, переломы – наверху все возможно. Путь Валерия Владимировича в космос был долгим. 16 лет находился на подготовке. Годы научных исследований, годы сложных тренировок. Принимал непосредственное участие в работах по подготовке и медицинскому обеспечению длительных космических полетов. Неоднократно проходил подготовку в составе дублирующих экипажей. В Институте проводились медицинские исследования с моделированной невесомостью, в которых участвовали врачи-космонавты в качестве добровольцев. Врачебная характеристика собственных реакций организма при воздействии была особенно ценной для разработки средств профилактики.

Первый космический полет (КП) В.В. Поляков совершил с 29 августа 1988 г. по 27 апреля 1989 г. в качестве первого космонавта-исследователя ТПК «Союз ТМ-6» вместе с В.А. Ляховым и А. Ахадом Момандом по программе экспедиции посещения (ЭП)-3 к экипажу ЭО-3: В.Г. Титов и М.Х. Манаров. Продолжал работу со следующей основной экспедицией (ЭО-4) вместе с А.А. Волковым, С.К. Крикалевым и Ж.-Л. Кретьеном (Франция), которые прилетели на смену ЭО-3. Длительность полета была 240 суток 23 часа.

В период ЭО-3, выполняя медико-биологические эксперименты, Валерий Владимирович принимал непосредственное участие в медицинском контроле и подготовке экипажа ЭО-3 к возвращению с орбиты после рекордного в тот период полета. Как врач-космонавт он понимал важность этого полета, уделял космонавтам В.Г. Титову и М.Х. Манарову и их тренировкам особое внимание, оказал существенную помощь в реализации первого в мире годового космического полета.

На протяжении полета В.В. Поляковым была выполнена большая программа медико-биологических исследований по совершенствованию системы стабилизации здоровья и работоспособности космонавтов в длительном космическом полете, отработаны новые методы и средства профилактики неблагоприятного воздействия невесомости на организм человека. Удалось дополнить штатную бортовую систему профилактических тренировок для сохранения физической работоспособности в течение всего длительного полета, эффективно использовать «пережимные» манжеты для оптимизации гемодинамики в условиях невесомости, приблизив её к условиям земного притяжения, ввести вестибулярные тренировки при подготовке к спуску орбиты и возвращению на землю и мн. др. А все вместе для того, чтобы перенеся перегрузки спуска орбиты достаточно уверенно и самостоятельно, в условиях земной гравитации покинуть спускаемый аппарат и без помощи персонала поисково-спасательной службы двигаться, ходить, снимать скафандр - доказать свою дееспособность после длительной невесомости.

В 1988 г. в практике советских пилотируемых полетов была реализована совместная (СССР-НРБ) программа психофизиологических исследований, одним из которых являлся – «Сон-К» (космонавта). Осуществление экспериментов по проблеме сна – это результат коллектива болгарских ученых и специалистов Института мозга (г. София), специалистов ИМБП в содружестве с профессором Московской медицинской академии им. ИМ. Сеченова А.М. Вейном и его сотрудниками, НПО «Энергия», Центра подготовки космонавтов, и, кончено, космонавтов, участников исследования. Изучение динамики фазовой структуры сна на различных этапах коротких КП было проведено с участием космонавта-исследователя гражданина Болгарии А. Александрова и Афганистана - А.Моманда, а затем в длительном полете у российского врача-космонавта В.В. Полякова. Важным элементом работы явилась разработка специалистами Болгарии комплекса аппаратуры, которая позволила преодолеть методические ограничения прошлых исследований, сопряженные со съемом электрофизиологической информации и обеспечивала непрерывную продолжительную (до 12 часов) регистрацию электрофизиологических показателей: электроэнцефалограммы, электроокулограммы, электромиограммы и пульса.

Наряду с данными инструментального исследования учитывалась также субъективная оценка качества сна по пробуждении. Для этого использовалась специально разработанная «Анкета по сну», представляющая собой систему оценок периода засыпания, собственно сна, пробуждения и пр. Последующий анализ позволял сопоставить объективные показатели с субъективной оценкой.

Полученные данные и их анализ показал, что фазовая структура сна на протяжении острого периода адаптации к невесомости изменялась, но выраженность и направленность отклонений процентного содержания отдельных фаз и стадий от среднестатистических значений была индивидуально различной. Отмечено, что комплекс неблагоприятных влияний (шум и пр.) КП не вызывал грубых нарушений структуры сна. В процессе исследований были выявлены все фазы и стадии сна при относительной сохранности его циклической организации. Полученная информация о фазовой структуре сна в

космическом полете в сочетании с субъективной оценкой случаев нарушения сна (трудности с засыпанием, изменение длительности, количества пробуждений и пр.) согласовывались с аналогичными в земных условиях.

Со слов В.В. Полякова причинами нарушения сна на начальном этапе полета могли являться:

- наступающий десинхроноз со сменой дня и ночи (свет-тень) каждые 45 минут;

- неблагоприятная шумовая обстановка (от 40 дб в корабле до 70-80 дб на станции);

- отсутствие привычного комфорта спального места (отсутствие опоры и ощущения тяжести одеяла, подушки) и др.

После анализа, обсуждения результатов, полученных в коротких и длительных КП на ОС «МИР» можно сказать, что комплекс неблагоприятных влияний КП не вызывал грубых нарушений структуры сна, выявлены все фазы и стадии сна при относительной сохранности его циклической организации. Сон, чутко реагируя на воздействие факторов среды обитания, отражал индивидуальное своеобразие адаптационных возможностей космонавта, что проявлялось в динамике качественных и количественных изменений фаз «медленного» и «быстрого» сна в зависимости от длительности пребывания на орбите.

Второй космический полет Валерий Владимирович Поляков совершил с 8 января 1994 г. по 22 марта 1995 г., работал в составе 15-й, 16-й и 17-й основных экспедиций на орбитальной станции «Мир» (437с 17ч 58 м). Это является абсолютным рекордом продолжительности работы в космосе за один полет.

Программа полёта В.В. Полякова предусматривала выполнение медико-биологических исследований на завершающем этапе ЭО-14 (В.В. Циблиев и А.А. Серебров), в 179-суточном космическим полете ЭО-15 (В.М. Афанасьев и Усачёв Ю.В.), в 125-суточном КП ЭО-16 (Ю.И. Маленченко и Т.М. Мусабаев), в 169-суточном КП ЭО-17 (А.С. Викторенко и Е.В. Кондакова), а также при выполнении месячного полёта космонавта Европейского Космического агентства У. Мербольта. Последние дни своего полёта В.В. Поляков выполнял работы

на орбите совместно с экипажем ЭО-18 (В.Н. Дежуров, Г.М. Стрекалов и астронавт США Н. Тагард). Как член экипажей, В.В. Поляков принимал участие в работе с грузовыми кораблями, в обеспечении внекорабельной деятельности (в ходе ЭО-1б), в проведении ряда технических и ремонтно-восстановительных работ и обслуживании систем жизнеобеспечения орбитальной станции «Мир».

К настоящему полёту Валерий Владимирович готовился в ЦПК им. Ю.А.Гагарина и в ИМБП с января 1993 года. Принимал активное участие в разработке научной программы своего полёта, уделяя основное внимание исследованиям и экспериментам, направленным на стабилизацию здоровья и работоспособности экипажей в длительных полётах, совершенствование системы профилактики и медицинского контроля.

При составлении этой программы исследования группировались по следующим направлениям: сердечно-сосудистая система, биохимические и иммунологические, нейросенсорные и психофизиологические исследования. Хотелось бы отметить, что помимо проведения научной национальной программы предполагалось участие врача-космонавта в международных проектах. Достаточное место было уделено исследованиям, проводимым с участием женщины-космонавта Е.В. Кондаковой.

Как член экипажа В.В. Поляков принимал участие в полетных операциях, в работе с грузовыми кораблями, в медицинском обеспечении внекорабельной деятельности (в ЭО-16), в проведении технических и ремонтно-восстановительных работ и обслуживании медицинской аппаратуры, бортовых тренажерных средств и систем жизнеобеспечения ОС «Мир».

В течение этого полета В.В. Поляковым выполнена обширная программа, включающая около 1000 медицинских исследований и экспериментов.

Из них:

- по программе медицинского контроля и наблюдения - 321
- научных медико-биологических экспериментов - 629

в том числе:

- сердечно-сосудистая система - 269

- психоневрология и двигательная сфера - 255
- иммунология, гематология, биохимия - 140
- дыхательная система - 12
- желудочно-кишечный тракт - 7
- антропометрические исследования - 102
- санитарно-гигиенические исследования - 27

Впервые в практике космической медицины в столь длительном полете были использованы уникальные комплексы медицинской бортовой аппаратуры, выполнены программы нейрофизиологических экспериментов и метаболических исследований, результаты которых являются основой совершенствования системы защиты здоровья человека в КП.

Получены принципиально новые данные по функциональной активности лимфоцитов человека в длительном полете, изменению гематологических показателей, состоянию жидких сред организма, динамике нервно-психических процессов и психической работоспособности, биоритмологической активности организма. Были расширены программы исследований сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Главными итогами выполнения программы сверхдлительного полета врача являются: доказательство возможности сохранения здоровья и работоспособности космонавта в столь длительном полете; совершенствование системы медицинского обеспечения длительных КП; повышение медицинской безопасности основных экипажей, работающих на длительно функционирующем орбитальном комплексе, сохранение высоких резервов организма у членов экипажей, а также обеспечение необходимых санитарно-гигиенических условий на комплексе «Мир».

В период 438-суточного полета врач-космонавт значительно чаще оценивал субъективно свой сон как «хороший» и «достаточный». Сравнивая организацию спального места в обоих полетах (наличие устройства съема информации /1-ый полет/; присутствие аудиопротекторов со второй половины 1-го полета и изоляцию, тем самым, от шума, усугубляющего дискомфорт) врач-космонавт подчеркивал, что полетный опыт и более комфортные условия для сна во втором полете способствовали нормализации качества сна.

Разительный контраст по сравнению с первым был во втором полете и по качеству сна и его фазам (засыпание, пробуждение, глубина сна), что можно целиком отнести к оптимизации его организации:

- для сна Валерий Владимирович фиксировал спальный мешок на полу модуля «Кристалл», т.е. создавал привычные земные ориентиры (пол-потолок-стены);

- вдоль мешка на высоте 25-30 см проходил натянутый резиновый леер (канат), который слегка прижимал его к полу – лежа на спине и на боку, создавая ощущение опоры на кровать в Земных условиях, плюс тяжесть сверху имитировала тяжесть одеяла;

- под голову – снизу спального мешка клал сумку, заполненную разными видео-фото принадлежностями, высотой примерно 20-25 см, что за счет упругости мышечно-связочного аппарата или позвоночного участка шеи создавало иллюзию опоры головы на подушку;

- весь второй полет он использовал «Беруши» - снижая уровень шума примерно до 30-35 дб (т.е. почти как в московских квартирах);

- на ночь старался не давать большой водной нагрузки, что позволяло не пробуждаться для туалета;

- модуль «Кристалл» сам по себе прохладнее, чем базовый блок и в нем менее интенсивный шум; в нем нет иллюминаторов, и меняющаяся освещенность отсутствовала;

- степень психофизиологического напряжения во втором полете была на порядок ниже из-за адаптации к стрессу, высокой мотивации и даже пренебрежению в связи с ней к неблагоприятным последствиям.

За весь второй полет, может быть, 1-2 раза использовал «Рудотель» с хорошим эффектом ускорения засыпания.

Все это свидетельствует, с точки зрения В.В. Полякова, о большой значимости правильной организации сна операторов в длительных космических полетах.

Что касается сновидений, то он не может вспомнить, чтобы сновидения были цветными. Кроме того, ни в первом, ни во втором полетах, ни после них никогда не было «космических» сновидений –

только земные и обычной, привычной тематики. За время длительной подготовки к полету Валерий Владимирович часто видел сновидения, в которых летал, после же полета такого содержания сновидения отсутствовали.

Хотелось бы отметить, что проблемы космической биологии и медицины (на это обращал внимание еще академик В.В. Парин в 1968) тесно соприкасаются с «земными», причем это не носит абстрактный характер и осуществляется всякий раз, когда достижения КБМ используются для «земных» целей, а успехи клинической и экспериментальной медицины и, в частности, изучения сна, - для решения прикладных задач космоса.

Впервые в практике космической медицины в столь длительном полёте с использованием уникального комплекса медицинской бортовой аппаратуры выполнены программы международных нейрофизиологических (эксперименты: «Монимир», «Микровиб», «Мотомир», «Оптоверт», «YOG») и метаболических исследований («Бодифлюидс», «Гомеостаз», «Диурез», «Рефлотрон» и др.), результаты которых являются основой совершенствования системы защиты здоровья человека в КП. В выполнении совместных программ принимали участие специалисты Австрии, Германии, Франции, США и др. стран.

Получены принципиально новые данные по функциональной активности лимфоцитов человека в длительном полёте (эксперимент «Ликом»), изменению гематологических показателей (эксперименты «Микровзор», «Эритроцит»), состоянию жидких сред организма (эксперимент «Ликвор»), динамике нервно-психических процессов и психической работоспособности (эксперименты «PSY», «Когимир»), биоритмологической активности организма (эксперименты «Ритм», «Салива», «Сон»). Поляковым В.В. была выполнена колоссальная программа, при нем на станции поменялось несколько экипажей, он всех принимал, тренировал, консультировал.

Что касается вопросов, связанных с медицинской практикой, то приводим несколько комментариев со слов В.В. Полякова. Пришлось заняться извлечением соринки из глаза У. Мербольда салфеточкой, вывернув веко. Насморк или фурункул легко поддавались местному

лечению, о них даже не сообщали на Землю. Помогал австрийский аспирин «Аспро». Появление боли после разгрузочно-монтажных работ – помогли растирания теми же мазями, что и на Земле. Жалобы, какие на борту болезни? Если со строго медицинской, то как таковых заболеваний не встречал. А с обывательской, «домашней», бывает, поможешь, когда кто-то жалуется на тяжесть в голове, случается такое как бы «невыспанное» состояние. Померяешь давление, подсунешь таблетку, посоветуешь нужный режим. Или жалобы на заложенность носа: это и невесомость «работает», подпирая сосуды, и вечный сквозняк, все вентиляторы непрерывно дуют, тоже быстренько принимаешь меры. Неплохо зарекомендовал себя наш препарат «Фенибут». Он не резко действует, принимая его, сохраняешь работоспособность. Самое-то лучшее - профилактика, как и в любой квартире. По субботам – влажная уборка, борьба с вредной микрофлорой, чтобы не доводить до лечения.

Накопленные в ходе реализации программы данные позволят расширить передачу используемых медицинских средств и методов для их последующего земного применения в здравоохранении и экологической медицине.

Валерий Владимирович вспоминает о нештатных ситуациях. Во время второго полета произошла серьезнейшая авария энергоблока. Практически одновременно отказали все системы жизнеобеспечения. Люди в замкнутом пространстве оказались лишенными вентиляции, горячей пищи, в кромешной тьме, полностью изолированными от мира – радиосвязь с Землей тоже прервалась. При всей опасности ситуации все шестеро (был момент передачи дел - улетали Ю.И.Маленченко, Т.М. Мусабаев, У. Мербольд) – на борту находились Е.В. Кондакова и А.С. Викторенко – не теряли присутствия духа, не впадали в панику и занимались лишь восстановительными работами. Честь и хвала командиру корабля А. С. Викторенко - задавал тон. Эмоции свои никто не выплескивал. Только к концу четвертых суток энергоснабжение удалось полностью восстановить. Разумеется, все это время медицинские исследования не проводились. А потом, когда вновь приступили к ним, к счастью, никаких отклонений, несмотря на длительное кислородное голодание, в состоянии

коллег не обнаружил. Наверное, это лучшее доказательство эффективности нашей системы медицинской отбора и подготовки космонавтов.

В том же полете случился на станции «Мир» пожар – от кислородной шашки загорелся фильтр из угольной ткани, вслед за ним воздуховод… Авария более страшная: в насыщенном кислородом пространстве мгновенно все могло воспламениться. Сработал инстинкт: защитившись нагрузочным костюмом, прикрыл собой горящий твердотопливный генератор кислорода. Костюм весь оплавился, а В.В. Поляков отделался кое-где легким покраснением кожи и единственным волдырем на мизинце.

Мнение Валерия Владимировича: «…в космическом полете, длящимся свыше шести месяцев, врач обязателен. Чем полет продолжительней, тем больше вероятность каких-то ситуаций требующих квалифицированную помощь».

Заметим также, что несоизмеримо раздвинулись возможности медицинского контроля за человеком в космосе, и оказания ему в полете лечебной помощи. У Ю.А. Гагарина на борту была лишь элементарная аптечка. На станции «Мир» - комплекс электрофизиологической аппаратуры, осуществлявший наблюдения за состоянием сердечно-сосудистой системы, гемодинамики, за нагрузками космонавтов. На Земле медицинская группа Центра управления полетом регулирует и контролирует исследования, орбитальные станции оснащены набором медикаментов почти на все случаи жизни.

Главными итогами выполнения программы сверхдлительного полёта врача являются:

- доказательство возможности сохранения здоровья и работоспособности космонавта в столь длительном полёте,
- совершенствование системы медицинского обеспечения длительных космических полетов,
- повышение медицинской безопасности основных экипажей, работающих на длительно функционирующем орбитальном комплексе, сохранение высоких функциональных резервов организма у членов экипажей Э0-15, ЭО-16 и ЭО17, а также

обеспечение необходимых санитарно-гигиенических условий на комплексе «Мир».

При реализации программы исследований В.В. Полякова существенный прогресс достигнут прежде всего для практики пилотируемой космонавтики, для повышения безопасности пилотируемых космических полётов, для получения дополнительных важных данных перспективных орбитальных станций, а также для разработки проекта пилотируемого полёта к Марсу. Эффективности выполнения программы В.В. Полякова способствовало:

- придание приоритетного значения медико-биологическим исследованиям в научной программе полёта врача;
- использование многочисленной российской медицинской бортовой аппаратуры, а также уникального французского, австрийского и немецкого медицинского оборудования, находящегося на ОС «Мир»;
- возможность проведения комплексных медицинских исследований последовательно с несколькими основными экипажами, в том числе в длительном полёте женщины-космонавта Е.В. Кондаковой.
- В.В. Поляков, уже дважды герой, принимал участие в международном эксперименте SFINCSS, проводимым в ИМБП в 2000 г., в ходе которого осуществлялась имитация полета международного экипажа на космической станции для изучения взаимодействия групп людей разных национальностей.

Из выступления В.В. Полякова: «Главная медико-биологическая проблема нашего века решена – человек в состоянии долететь до Марса. Здоровым и, что самое важное, работоспособным. У него хватит сил, чтобы надеть в орбитальном модуле скафандр, перейти в модуль посадочный, опуститься на поверхность «красной планеты», собрать образцы, водрузить флаг страны, сделать видеозапись, фото. А дальше, как я говорю, можно лететь домой и на эйфории с чувством выполненного профессионального и гражданского долга. Даже если потом извлекут и понесут на носилках. И, ели бы это было возможно в нынешнем веке, полетел бы, не задумываясь… Убежден,

что, допустим на Марс, должен лететь только опытный человек, у которого, как говорится, есть все. Дети, а то и внуки. То есть, которому не надо думать о репродукции, если вдруг он приобретет какое-то заболевание. До сих пор остается открытой такая серьезная вещь, как защита от радиации. Верю, что первый вступивший на поверхность Марса землянин скажет про Юрия Гагарина: Он первый позвал нас на МАРС!».

В.В. Поляков автор более 50 публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, посвященных проблемам космической биологии и медицины, вопросам медицинского обеспечения КП, а также результатам научных исследований и экспериментов, полученных в длительных космических полетах. Уделяет большое внимание научно-просветительской деятельности: выступает по TV, дает интервью СМИ, принимает активное участие в работе со школьниками, студентами.

В.В. Поляков – член Международной Ассоциации исследователей космоса, действительный член Международной академии астронавтики и Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского.

Награды: Почетное звание «Летчик-космонавт СССР», Золотая Звезда Героя Советского Союза, Золотая Звезда Героя Российской Федерации, Орден Ленина, медаль «За заслуги в освоении космоса»; Офицер орден Почетного Легиона (Франция); Высший Орден Республики Казахстан «Парасат» («Благородство»); Герой Республики Афганистан, кавалер ордена «Солнце Свободы»; две медали де Лаво; премия принца Астурийского (Испания); почетные награды Росавиакосмоса, Российского фонда культуры, Федерации космонавтики РФ и др.

Ю.А. СЕНКЕВИЧ – ВРАЧ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ

Белаковский Марк Самуилович, к.т.н., начальник отдела,
Комиссарова Дарья Валерьевна, к.б.н., старший научный сотрудник, ГНЦ РФ – ИМБП РАН, г.Москва

Юрий Александрович Сенкевич известен в первую очередь как путешественник и телеведущий. Действительно, Ю.А. Сенкевич создал целый цикл тематических передач и, уже будучи руководителем и ведущим программы "Клуб путешественников", продолжал работу над рубрикой "Телевизионный атлас России". Юрий Александрович побывал в 125 странах, а его программа "Клуб путешественников" попала в книгу рекордов Гиннесса, как самый продолжительный телевизионный проект. И всё же путешествия и журналистско-публицистическая деятельность была не единственным и не главным его интересом. Выросший в среде медиков, Ю.А. Сенкевич был высококвалифицированным врачом, а истоки его путешествий лежат прежде всего в увлечении наукой, в которую он внёс неоценимый вклад за годы исследовательской деятельности.

Юрий Александрович Сенкевич родился 4 марта 1937 года в городе Баян-Тумен (сейчас - Чойбалсан), Монголия, где в это время работали его родители. Его отец, Александр Осипович, был военным врачом, а мать, Анна Куприяновна, работала медсестрой. Через два года после рождения сына они вернулись в Советский Союз и поселились в Ленинграде.

В 1941 году отец Юрия ушёл на фронт, а в 1942 году во время блокады Анне Куприяновне с пятилетним Юрием удалось выбраться из Ленинграда, и вплоть до 1944 года они жили в Вологодской области у родни по материнской линии. В Ленинград они вернулись уже после окончания войны. По воспоминаниям самого Юрия Александровича, когда они пришли в свою квартиру, оказалось, что она не только разграблена, но в ней уже живут другие люди. Им с матерью выделили только небольшую 11-метровую комнатку.

В один из вечеров произошла важная встреча, которая сыграла поистине судьбоносную роль в жизни Сенкевича. В своем "Путешествии длинною в жизнь" он так описывает это событие: "Как-то в

один из вечеров, когда я заканчивал делать уроки и собирался ложиться спать, открылась дверь нашей комнаты и мама буквально втащила на себе какую-то женщину, мне совершенно незнакомую. Оказалось, что, возвращаясь с работы, она наткнулась на нее на улице. Женщина, вероятно, потеряла сознание от голода и наверняка бы замерзла, если бы не мама. Не знаю, как удалось провести эту женщину через проходную, поскольку на территорию академии попасть можно было по пропускам, но только так у нас появилась Лидия Владимировна Бойко, сыгравшая в моей жизни немалую роль".

Лидия Владимировна прожила у Сенкевичей около двух месяцев и за это время в благодарность за спасение своей жизни и гостеприимство обучала Юрия английскому языку. До революции она училась в Смольном институте и знала в совершенстве несколько языков. Когда Л.В. Бойко вернулась в свою квартиру, Сенкевич продолжил у неё обучение английскому. Юрий Александрович с теплом вспоминает эту женщину, подчёркивая, что она не только научила его английскому языку, но и познакомила с искусством, и именно благодаря ей он полюбил оперный театр.

В 1954 году Сенкевич окончил школу и поступил в Военно-медицинскую академию. По его собственным словам, вопроса о выборе профессии у него не возникало. К моменту поступления он был уже "подготовлен всей предыдущей жизнью", потому что вырос в семье врачей и с детства вращался в кругу сотрудников и слушателей академии. Во многом Сенкевичу помогли те знания, которые ему дал отец, преподаватель академии, который с детства рассказывал сыну о великих врачах И.В. Буяльском и Н.И. Пирогове, водил сына в музей при академии и даже в анатомичку.

На первых двух курсах академии с дисциплиной было очень строго. Фактически, курсанты находились на казарменном положении. Нельзя было выходить за территорию академии без разрешения, носить штатскую одежду, нужно было обязательно ночевать в казарме.

Именно в академии и началось увлечение Сенкевича наукой и становление его как учёного. Поначалу Юрию Александровичу нравилась хирургия. Он даже ассистировал одному из профессоров, Колесникову, во время операции и заслужил похвалу после. Отец, который видел увлечение сына, не отговаривал его от того, чтобы стать хирургом, однако познакомил с одним из своих выпускников, Александром Еремеевичем Карпенко, который и убедил Сенкевича заняться наукой.

Первым исследованием Юрия Александровича стало изучение реактивности желудочно-кишечного тракта во время лучевой болезни. Он занимался исследованием поджелудочной железы лягушек. Результаты его работы оказались настолько важными, что во время защиты диссертации А.Е. Карпенко даже цитировал Сенкевича и его коллег, хотя они были всего лишь слушателями академии.

Впоследствии Сенкевич увлекся физиологией. Он продолжил заниматься наукой на кафедре патологической физиологии, куда его "переманил" другой выпускник отца, Николай Иванович Кочетыгов. В "Путешествии длинною в жизнь" Сенкевич писал: "В результате усилий моих научных руководителей у меня проснулось любопытство исследователя, даже азарт: я пропадал на кафедре, порой оставался там ночевать, чтобы понаблюдать за своими мышками. Мне очень хотелось посмотреть, чем закончится начатый эксперимент".

К окончанию академии (1960) у Сенкевича было уже несколько научных работ. В том же году Юрий Александрович был направлен на работу начальником медицинского пункта войсковой части в районе Бологого.

Во время службы Сенкевич проявил себя как опытный доктор. Он организовал медицинский пункт, подобрал санинструкторов. И всё же, по словам самого Сенкевича, полковая жизнь тяготила его, возможностей заниматься наукой практически не было. Более того, именно в то время он заинтересовался новым для того времени направлением - космической медициной, и поэтому в 1962 году, преодолев организационные сложности, он добился того, что его перевели в Москву в Институт авиационной и космической медицины,

где начал изучать проблемы гипокинезии в условиях длительной невесомости. Именно там он и познакомился с Леонидом Ивановичем Какуриным, который пригласил его работать в лаборатории, занимавшейся исследованием физиологии труда космонавтов. Леонид Иванович тоже был выпускником военно-медицинской академии, и Сенкевич довольно быстро нашёл с ним общий язык.

В лаборатории Юрий Александрович участвовал в исследованиях по длительной гипокинезии и даже собрал достаточно материала для написания кандидатской диссертации.

Зная, что Ю.А. Сенкевич владеет английским, Какурин даже попросил его однажды перевести вышедшую в то время книгу "Гипокинетическая болезнь", которая была написана американскими авторами Рааб и Крауз. Несмотря на то, что днём Юрий Александрович был занят в исследованиях в институте, по вечерам, а иногда и по ночам он переводил книгу и делал это, по его словам, как истинный ученый с большим энтузиазмом.

В 1964 году был создан Институт медико-биологических проблем (ИМБП), основной задачей которого стояло изучение проблем космической медицины и биологии, и лаборатория, в которой работал Ю.А. Сенкевич, перешла на новое место. В том же году было принято решение послать в космический полёт врача-исследователя, поскольку всё, начиная с С.П. Королёва, понимали, что в космосе теперь нужны были исследователи-специалисты. Первым врачом-космонавтом стал Борис Егоров, который работал в одной из лабораторий ИМБП. После полёта Б.Б. Егоров возглавил новый отдел, а его идеей стала возможность послать в космос не просто врача, но одновременно и лабораторных животных. Заинтересовавшийся данной проблемой Сенкевич вскоре перешёл в лабораторию Егорова, где занимался подготовкой собак для полёта. Уже в 1965 году в космос полетели подопытные собаки Ветерок и Уголёк, которые побили все рекорды по тем временам - пробыли более 20 дней в космосе. Юрий Александрович непосредственно работал с собаками, оперировал их и тренировал. Также он проводил испытания различной научной аппаратуры. Благодаря полёту Ветерка и Уголька было до-

казано, что летать такое длительное время без средств профилактики невозможно. Были получены уникальные научные данные о выраженных изменениях мышечной и скелетной тканей, а также сердечно-сосудистой системы.

После успешного полёта Б.Б. Егорова на корабле "Восход-1" интерес к полетам врачей-исследователей стал ещё больше. Планировалось отправить группу врачей, в которую и вошёл по результатам медкомиссии Юрий Александрович Сенкевич. Полёт должен был осуществиться на корабле "Восход-5" и включать экипаж в составе бортинженера и врача-экспериментатора. Планировалась также и обширная биологическая программа, в том числе и включение в полёт животного. Началась интенсивная программа подготовки, однако, к сожалению, в связи с новой программой подготовки полёта корабля "Союз" экипажу "Восход-5" не суждено было отправиться в космос.

После смерти Андрея Владимировича Лебединского, первого директора ИМБП, институтом стал руководить Василий Васильевич Парин. Именно он и стал инициатором проведения эксперимента по длительной изоляции. В качестве базы проведения эксперимента была выбрана антарктическая станция "Восток". В тот момент судьба экипажа "Восход-5" ещё не была определена, и Сенкевич стоял перед сложным выбором. Вот что он пишет в своём "Путешествии длинною в жизнь": "Я пришел домой и стал обдумывать услышанное, взвешивать все "за" и "против". Если скажу "да", то сразу вылетаю из числа тех, кто намечен к полету. Вдруг утвердят меня, а я уже решил ехать в Антарктиду? Мотивация для отказа Борису была достаточно веская. Но, с другой стороны, у двоих из нашей тройки есть жены, дети, а я живу один... (...) Пока я так судил-рядил, у меня оформилась главная мысль: в космос-то я еще успею попасть, но зато в кои-то веки попаду в Антарктиду... К вечеру я принял окончательное решение и сразу позвонил Борису, не дожидаясь встречи назавтра в институте. "Я так и знал, что ты согласишься". - "Как ты мог знать, если я решил только что?" - "А когда я еще с вами разговаривал, то видел, что в твоих глазах что-то загорелось..."

Экспедиция на антарктической станции "Восток" была настоящим испытанием. Именно в этом месте была зарегистрирована рекордная температура -88 градусов, 4 месяца - полярная ночь, и столько же - полярный день. Остальное время - переходные периоды. Кроме того, немаловажным изоляционным фактором была отдалённость от ближайших населённых пунктов. Учитывая эти условия, станция "Восток" была одним из лучших мест для имитации условий космического полёта.

В 1967 году Сенкевич в составе 12-й советской экспедиции отправился на станцию как врач-экспериментатор для проведения исследований на полярниках и на себе самом, в том числе в экстремальных условиях полной изоляции.

Во время антарктической экспедиции Ю.А. Сенкевичем был проведен целый комплекс исследований по состоянию здоровья человека в экстремальных условиях, в том числе и эксперименты с велоэргометрией. Кроме того, были получены уникальные данные, подтвердившие теорию о том, что психологическая совместимость во время длительной изоляции абсолютно необходима. Многие рекомендации и требования Ю.А. Сенкевича стали классическими для специалистов, занимающихся сегодня подобными проблемами. Например, именно им введены и поныне проводятся тренировки экипажей по выживанию в случае посадки в нерасчётном районе, тренировки по получению навыков длительной работы космонавтов в замкнутом объеме, а также тренировки на совместимость интернациональных экипажей.

За комплекс исследований, проведённых на станции "Восток", Ю.А. Сенкевич был награждён Государственной премией СССР.

В 1969 году Юрий Александрович получает приглашение от известного норвежского путешественника и исследователя Тура Хейердала, принять участие в морском путешествии на папирусной лодке "Ра". Истоки идеи проведения подобной экспедиции лежали в исследованиях Хейердала, который, изучая находки изображений папирусных судов, пришёл к выводу, что древние мореплаватели были способны пересекать океан даже на таких ненадёжных с виду тростниково-папирусных судах. Несмотря на то, что исследования

Института папируса в Египте показали, что после двух недель папирус начинает гнить и распадаться, Хейердал был убеждён, что во времена эпохи фараонов люди были способны смастерить такие плавательные средства из папируса, что те могли достичь берегов Америки.

На основе изображений древних судов из Египта был построен корабль "Ра", который отплыл от берегов Марокко весной 1969 года. Экипаж лодки был интернациональным, и в его состав и вошёл Ю.А. Сенкевич.

Папирус показал весьма хорошие плавучие средства, однако спустя 8 недель, преодолев расстояние в 5 тысяч километров, из-за потери крепежа экспедиция была остановлена. До Барбадоса оставалось всего около недели пути.

Хейердал не сдался и спустя 10 месяцев организовал ещё одну экспедицию. Вопроса о том, приглашать или нет Сенкевича, даже не возникло. И вот в 1970 году из того же порта в Марокко отплыл корабль "Ра-2" с Юрием Александровичем на борту. На сей раз экспедиция завершилась успехом и спустя 57 дней корабль "Ра-2" успешно преодолел океан и достиг Барбадоса.

За время обеих экспедиций Сенкевич сдружился с Хейердалом, и спустя восемь лет, когда Тур организовывал новую экспедицию "Тигрис", целью которой стояло выяснение морских торговых маршрутов, пролегавших между Шумером и Ближним Востоком 3000 лет назад, Сенкевич вновь стал членом экипажа. 30 марта 1978 года "Тигрис" достигла своей цели - порта Джибути. Лодка была в превосходном состоянии, что свидетельствовало об успехе экспедиции и убедительном доказательстве теории Хейердала.

В промежутках между путешествиями Ю.А. Сенкевич не прекращал научной деятельности. С 1974 по 1982 годы он являлся заведующим отделом научно-медицинской и технической информации ИМБП, а в 1975 году блестяще защитил кандидатскую диссертацию на соискание учёной степени кандидат медицинских наук по теме "Профилактика нарушений кровообращения при гипокинезии с помощью физической тренировки и гипоксии".

С 1982 по 1990 годы Сенкевич возглавлял учебно-тренировочный специальный центр медико-биологической подготовки космонавтов на базе ИМБП.

В 1982 году стартовала экспедиция на Эверест. Программа отбора была очень строгой и во многом напоминала программу отбора космонавтов. Проверяя устойчивость спортсменов к гипоксии, проводились испытания в барокамере, где их "поднимали" до высоты 9-10 тысяч метров, задавая при этом разного рода вопросы. Испытание было действительно сложным, поскольку в условиях острой гипоксии способность думать связно у многих терялась. В результате была отобрана команда из 12 основных и 6 запасных участников.

Юрию Александровичу хотелось принять участие в экспедиции на правах ответственного исполнителя научной темы "Эверест" и съемок материалов для передачи "Клуб путешественников", которую Сенкевич вёл с 1973 года.

Вместе с режиссером и оператором Юрий Александрович вылетел из Москвы в Дели, откуда они отправились в Катманду. Из Катманду их самолёт вылетел в посёлок Лукле, посадка в котором была весьма сложной. По воспоминаниям самого Сенкевича: "Посадочная полоса в Лукле - необычная, она начинается от края ущелья и упирается в скалистую стену. Подлетая к Лукле, мы видели, что внизу, в ущелье, лежат обломки самолётов. К счастью, наш полёт закончился благополучно". Дорога к вершине была сложной, но благодаря навыкам, полученным в антарктической экспедиции, Юрий Александрович был, по его собственным словами, "укомплектован по первому классу". Снег шёл почти каждый день, дул сильный ветер. Вот как вспоминал это сам Ю.А. Сенкевич: "Ребятам пришлось идти к вершине в тяжелейших условиях: в том году с погодой творилось что-то неладное. Восхождение планировалось проводить в предмуссонный период, наиболее благоприятный для этого. А тут как назло почти ежедневно шел снег, дули ветры, стояли морозы. Это внизу, на высоте базового лагеря. А наверху, на пути к вершине было намного сложнее".

После восхождения всем участникам экспедиции было присвоено звание заслуженных мастеров спорта.

Кроме перечисленных экспедиций Сенкевич принимал участие и в экспедиции по Балтике на паруснике-барке "Седов" (1982), в плавании корабля-копии эллинской галеры "Арго" по так называемому пути аргонавтов (1984), в экспедиции "Трансантарктика" (1989).

Результатами многочисленных экспедиций и научных исследований Ю.А. Сенкевича в области космической физиологии и психологии, изучения человека в экстремальных условиях стали более 60 научных работ.

Кроме научной деятельности, Юрий Александрович внёс огромный вклад и в благотворительную и просветительскую деятельность, и бесспорно ведущая роль в этом принадлежит его участию в качестве ведущего в программе "Клуб путешественников".

В 1997 году Сенкевич был избран академиком Российской телевизионной академии. Юрий Александрович также был президентом Ассоциации путешественников России, членом Союза журналистов России и сопредседателем Фонда международной гуманитарной помощи и сотрудничества.

Умер Юрий Александрович Сенкевич в 2003 году в возрасте 66 лет через год после перенесённого инфаркта. Похоронен на Новодевичьем кладбище.

СОЗДАНИЕ СЕМЕЙСТВА МОЩНЫХ КИСЛОРОДНО-КЕРОСИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ РД-170 (К 30-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ПЕРВОГО ПУСКА РН «ЭНЕРГИЯ»)

Судаков Владимир Сергеевич, член-корреспондент РАКЦ, начальник отдела научно-технологической информации,
АО «НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко»,
г. Химки Московской области

К началу 1970-х годов в КБ «Энергомаш» был создан ощутимый задел по разработке, изготовлению, испытанию различных модельных установок на компонентах топлива жидкий кислород с керосином. В основном это были проектные проработки, которые были направлены на создание двигателя с тягой более 500 тс и велись они в плане НИР.

В конце 1973 года В.П.Глушко провел совещание, по существу, научно-технический совет расширенного состава по вопросу окончательного выбора конструктивного облика мощного двигателя тягой более 500 тс. Были предложены два варианта двигателя: с одной камерой сгорания и с четырьмя камерами сгорания. После многодневного обсуждения был выбран вариант конструкции двигателя с четырьмя камерами сгорания, так как в этом случае можно было проводить автономные испытания основных наиболее трудоёмких в изготовлении и доводке агрегатов двигателя на базе материальной части двигателей предыдущей разработки тягой 100 тс на АТ и НДМГ. Эти двигатели необходимо было доработать путем замены материалов на такие, которые позволили бы работу на жидком кислороде и керосине.

Однако техническое задание на разработку этого двигателя было получено несколько позже, в начале 1976 года. Предыдущие три года ушли на экспериментальное обоснование реальности создания задуманного двигателя.

В мае 1974 года произошли события, определившие дальнейшее развитие космического ракетостроения. Ракетная фирма, которой многие годы руководил С.П.Королёв, была преобразована в НПО «Энергия». Кроме головного конструкторского бюро этой фирмы во вновь созданное объединение вошли два опытных завода и наше конструкторское бюро вместе с опытным заводом. Был освобожден от занимаемой должности главного конструктора ракетной фирмы академик В.П.Мишин. Генеральным конструктором и директором НПО «Энергия» был назначен академик В.П.Глушко.

Была начата новая разработка целого ряда ракет-носителей, обеспечивающих большой круг задач, как военного, так и мирного

назначения. Общее руководство разработкой указанного ряда ракет-носителей было возложено на НПО «Энергия», а конкретно, на его руководителя академика В.П.Глушко, на него же возлагалась ответственность за разработку многоразовой ракетно-космической системы «Энергия-Буран». Разработка РН «Зенит» была поручена конструкторскому бюро «Южное» во главе с генеральным конструктором В.Ф.Уткиным.

Необходимо было создать двигатель, в значительной степени универсальный, для мощной ракеты-носителя «Энергия», для ракетно-космической системы «Энергия-Буран», для ракеты-носителя «Зенит». Причем первая ступень РН «Зенит» представляет собой боковой блок ракеты «Энергия». Все эти носители должны были использовать будущий мощный двигатель на своих первых ступенях.

В первом квартале 1976 года НПО «Энергия» в феврале и КБ «Южное» в марте выдали технические задания на разработку двигателей для первых ступеней ракет «Энергия» и «Зенит». Тяга двигателя – 740 тс на земле, компоненты топлива – жидкий кислород с керосином. Двигатель должен быть многоразового использования, должен быть ремонтнопригодным, должен позволить повторные использования без переборки. Эти и другие неназванные технические требования существенно превышают характеристики разработанных ранее двигателей. Ведущим конструктором разработки двигателей РД-170, РД-171 был назначен начальник головного двигательного отдела М.Р.Гнесин. Талантливый и энергичный руководитель, он жил и работал в пространстве, в котором все определялось созданием этих двигателей, своим энтузиазмом заражал всех участников работы, сплотил вокруг себя активных единомышленников не только в двигательном отделе, но и в других подразделениях КБ, завода и НИПа, других предприятий.

На базе материальной части стотонных двигателей на АТ-НДМГ удалось создать модельные двигатели для отработки процессов в камере и газогенераторе разрабатываемого двигателя. Вся эта работа была проделана в срок чуть более полугода. Работы по автономной доводке горячих агрегатов двигателя заняли три года и завершились в 1979 году.

25 августа 1980 года состоялся первый пуск двигателя, характеристики которого превышали все ранее достигнутое как в отечественном, так и в зарубежном ракетном двигателестроении.

Все предприятие, все сотрудники в этот день были в крайнем напряжении. Испытание проводилось вечером. В пультовой огневого стенда собралось много народу: здесь и стендовики, и конструкторы, включая главного конструктора В.П.Радовского, здесь же генеральный конструктор В.П.Глушко, много приглашенных из вышестоящих организаций. Пуск и авария... Началась тяжелая работа: анализ параметров, поиски причин аварийного исхода испытаний, осмотр материальной части и так далее.

Дела поначалу шли, что называется из рук вон плохо. Средняя продолжительность первых 10 испытаний была 10,2 сек, из них 2 испытания были аварийными. Из первых 20 испытаний – 5 были аварийными; из первых 50 - десять.

Ломается в основном турбонасосный агрегат. То возгорание в газовом тракте турбины, то другие поломки из-за большой виброактивности этого агрегата. Принимается решение проводить пуски на пониженном щадящем режиме работы. 9 июня 1981 года наконец состоялось первое успешное полноресурсное испытание двигателя (150 сек) на режиме с тягой 700 тонн. По внешнему осмотру никаких существенных замечаний к двигателю обнаружено не было. Приехал министр общего машиностроения Сергей Александрович Афанасьев. Он внимательно осмотрел всю материальную часть и задумчиво произнес: «Если бы не увидел своими глазами, то не поверил бы».

По результатам этого пуска было принято решение готовиться к наземным испытаниям первой ступени ракеты-носителя «Зенит». Наконец, 26 июня 1982 года было проведено испытание двигателя в составе ступени. К этому времени было проведено 50 стендовых испытаний на 26 двигателях с суммарной наработкой 3106 секунд, максимальное время работы одного двигателя достигло 690 сек, а число включений – 12., Однако ОСИ закончилось аварийно - разрушение двигателя и уникального и единственного стенда для наземной отработки первых ступеней мощных ракет. Работы по созданию

предельно важных на тот период времени ракетно-космических комплексов резко замедлились.

Второе испытание первой ступени РН «Зенит» состоялось на стенде в НИИХМ только 1 декабря 1984 года, то есть потребовалось около двух с половиной лет на восстановление стенда для испытания ступени ракеты и дальнейшее совершенствование двигателя. В этот период проведены сотни огневых испытаний двигателя, доводочные завершающие испытания всех узлов и агрегатов, решены сотни вопросов, касающихся отработки узлов и агрегатов двигателя и двигателя в целом. Весь коллектив «Энергомаша» работал в течение многих месяцев не только по одиннадцать часов ежедневно, но и без выходных.

Смежников у «Энергомаша» при разработке РД-170(171) было десятки сотен. Наибольший вклад внесли научно-исследовательские институты: НИИТП, ЦНИИМАШ, НИИТМ, НИИМВ, ИПМП, НИИХМ и другие. Всех не перечислить.

Следующее испытание двигателя в составе ступени ракеты было осуществлено в третьей декаде декабря 1984 года. Оно прошло также удачно. И следующий этап работы – это ЛКИ.

Итак, с начала 1973 года до начала 1985 года прошла целая эпоха создания мощного ЖРД, не имеющего аналогов в отечественном и зарубежном ракетном двигателестроении. Были проведены все необходимые наземные испытания, включая испытания в составе первой ступени ракеты-носителя «Зенит». Первое летное испытание РН «Зенит» было проведено 13 апреля 1985 года. «Энергомаш» с ведущими специалистами представлял главный конструктор предприятия В.П.Радовский. Пуск прошел практически без замечаний. Всего летно-конструкторских испытаний было проведено более десятка, и каждый раз все проходило успешно. В декабре 1987 года комплекс «Зенит» был принят специальной Государственной комиссией в эксплуатацию. С этого момента начались штатные запуски этой ракеты. Нельзя не упомянуть о двух авариях по вине двигателя. Однако компетентная комиссия установила однозначно причину

аварии, они носили технологический характер и принятые меры гарантировано устраняли повторение дефекта, поэтому эти аварии не повлияли на требуемую надежность двигателя.

Параллельно с работами с РН «Зенит» велись напряженные работы по подготовке к пуску РН «Энергия».

В 1987г и 1988г выполнено два пуска РН «Энергия» с двигателями РД-170.

Первый пуск РН «Энергия» 6СЛ (экспериментальная РН) был проведен с УКСС 15 мая 1987 года в 21-30 мск. В качестве полезного груза был использован КА «Скиф-ДМ». Первый успешный пуск подтвердил, что создана универсальная РН «Энергия» сверхтяжелого класса, не имеющая по своим возможностям аналогов в мировом ракетостроении. Являясь базой для создания ряда РН, она определила направление развития отечественного ракетостроения на длительное время.

Второй и последний пуск РН «Энергия» состоялся 15 ноября 1988г. Орбитальный корабль «Буран» в беспилотном варианте совершил космический полет и автоматическую посадку на Байконуре. Замечаний к работе двигателей РД-170 в боковых ускорителях первой ступени в обоих пусках не было.

Итак, в период с 1974 года по 1987 год был создан уникальный ракетный двигатель для РН «Зенит», а далее и для РН «Энергия», в двигателе применено значительное количество новшеств, например, наличие двух газогенераторов, качание камер сгорания в сильфонных узлах, нагруженных высокотемпературным окислительным газом и др.

Разработка этих двигателей стала качественно новым шагом в создании ЖРД. Самый мощный в мире четырехкамерный ЖРД обладает наивысшим уровнем параметров и характеристик для двигателей данного класса, работает на жидком кислороде и керосине. Двигатель РД-170 для РН «Энергия» предназначен для многоразового использования: он был сертифицирован на 4-х кратное использование в 1990 г., на 10-ти кратное использование – в 1992 г.

Один из экземпляров двигателя был испытан на огневом стенде до 20 раз. Двигатель характеризуется высокой надежностью функционирования, ремонто- и контролепригодностью и имеет большой запас по ресурсу (не менее 5). Управление вектором тяги двигателя осуществляется благодаря созданию уникального сильфонного узла качания камер, работающего в зоне высокотемпературного газового потока. Двигатели прошли более 1000 огневых испытаний с общей наработкой свыше 100000 сек.

За создание двигателей РД-170 и РД-171 ведущий конструктор разработки доктор технических наук М.Р.Гнесин, главный инженер опытного завода доктор технических наук Г.Г.Деркач и начальник отдела летных испытаний Д.Е.Астахов были удостоены звания лауреатов Ленинской премии. Большая группа работников КБ, опытного завода и испытателей получила государственные награды.

Первый запуск РН «Зенит-3SL» с двигателем РД-171 по программе «Морской старт» состоялся 28 марта 1998 г. Работы по модернизации двигателя РД-171 были проведены в 2003-2004 гг. Сертификация двигателя РД-171М завершена 5 июля 2004 г. Первый запуск РН «Зенит-3SL» с РД-171М выполнен в феврале 2006 г. Первый запуск РН «Зенит-3SLБ» с РД-171М по программе «Наземный старт» выполнен 26 апреля 2008 г., а до этого был выполнен запуск РН «Зенит» в интересах Министерства обороны РФ.

Итак, выполнены 2 пуска РН «Энергия» с ЖРД РД-170 и более 80 пусков РН «Зенит» с РД-171 и РД-171М, в том числе по программе «Морской старт». Серийное производство двигателя РД-171М осуществлялось в НПО «Энергомаш» в Химках. Как известно, в настоящее время производство РН «Зенит» прекращено, соответственно и у нас приостановлено производство РД-171М.

Но нам представляется, что этот двигатель имеет безграничную перспективу и в текущем тысячелетии. Существуют проекты российской супертяжелой РН, которые в своей основе опираются на двигатели РД-170/171. Мы надеемся, что придет срок, и эти проекты будут реализованы, и наши двигатели будут снова востребованы.

Безусловно, надо отметить, что на базе этих двигателей – РД-170 и РД-171 – в НПО «Энергомаш» создано семейство кислородно-

керосиновых двигателей РД-180, РД-191 и РД-181. Двигатели РД-180 уже более 70 раз успешно работали в составе американских РН семейства «Атлас», двигатели РД-191 дебютировали в двух пусках РН «Ангара 1.2» и «Ангара 5», первые два двигателя РД-181 отработали в США в РН «Антарес 230». В этом семействе существуют и проекты новых модификаций, в частности РД-175 для перспективных супертяжелых РН, РД-195 для перспективных многоразовых носителей, РД-193 для перспективных модификаций РН «Союз» и другие.

Несколько слов по этим программам.

В начале 1990-х гг многие предприятия ракетно-космической отрасли испытывали большие сложности в связи с резким сокращением государственных заказов. В этих условиях НПО «Энергомаш» удалось добиться разрешения Правительства РФ на выход НПО Энергомаш со своей продукцией – мощными ЖРД - на международный рынок ракетной техники и космических услуг.

Уже в октябре 1992г было заключено соглашение с компанией «Юнайтед Технолоджис» о совместном маркетинге и продаже кислородно-керосиновых двигателей типа РД-170 на территории США.

Как известно, в США в 90-е годы продолжалась эксплуатация РН «Атлас» в модификации «Атлас 2AS» на основе одной из первых в США межконтинентальных баллистических ракет «Атлас». Эта РН имела в своем составе 8 ракетных двигателей (жидкостных и твердотопливных), была сложна в подготовке к пуску.

Компания «Мартин Мариетта» захотела провести ее модернизацию путем замены связки ДУ первой ступени на один более мощный ЖРД. В 1995 году эта компания объявила конкурс на разработку такого двигателя с тягой около 350 тс.

В этом конкурсе участвовали традиционные участники – двигателестроительные компании США: «Рокетдайн», «Аэроджет», «Пратт-Уитни», и впервые в конкурсе приняли участие две российские компании: НПО «Энергомаш» из Химок и СНТК «Труд» из Самары (сейчас АО «Кузнецов»).

В январе 1996 года американская компания «Мартин Мариетта» (сейчас «Локхид Мартин») объявила о победе проекта разработки

двухкамерного жидкостного ракетного двигателя РД-180, предложенного российской компанией НПО «Энергомаш», в конкурсе на разработку двигателя для усовершенствованной РН «Атлас».

Летом 1996 года был подписан контракт на разработку и сертификацию нового двигателя РД-180, а уже в ноябре 1996 года было проведено первое огневое испытание двигателя-прототипа РД-180. Отработка двигателя была выполнена на 10 доводочных двигателях. Сертификация двигателя была завершена в 1999 и 2001гг (для РН Атлас 3 и Атлас 5 соответственно).

Работы по созданию ЖРД РД-180 ведутся при посредничестве совместного предприятия РД АМРОСС, созданного на паритетных началах НПО «Энергомаш» и компанией «Пратт-Уитни».

Разработка проекта ЖРД РД-180 была основана на использовании в качестве базовой конструкции ЖРД РД-171.

Проект по ЖРД РД-180 стал всемирно известным, он является редчайшим примером сотрудничества России и США в области высокотехнологической продукции, примером использования в американских космических ракетах-носителях двигателей российской разработки и российского производства. Первые пуски американских РН с российским двигателем были выполнены в мае 2000 г. (РН «Атлас 3») и в августе 2002 г. (РН «Атлас 5»). На сегодня в США поставлено свыше 80 товарных двигателей, выполнено 74 пуска РН «Атлас 3» и «Атлас 5» с ЖРД РД-180.

За счет уникальных возможностей ЖРД РД-180 – возможности дросселирования тяги в полете в диапазоне от 100% до 47%, минимального времени предполетной подготовки ЖРД и др. – РН «Атлас» получила новое качество, став самой востребованной РН в США для вывода в космос наиболее ответственных и значимых космических нагрузок. Это самые важные запуски научных космических аппаратов НАСА, запуски коммуникационных космических аппаратов, спутников в интересах национальной безопасности США.

Отметим самые интересные и значимые запуски научных аппаратов, выполненные с помощью российских двигателей РД-180: Марсианская научная лаборатория (MRO) 12 августа 2005 г., Новые

горизонты к Плутону 19 января 2006 г., Марсианская научная лаборатория с марсоходом Curiosity 26 ноября 2011 г., научный аппарат OSIRIS-REx, который должен будет взять образцы грунта на астероиде Бену (пуск 8 сентября 2016г).

В настоящее время сотрудничество по этой программе продолжается, идет производство новых товарных двигателей РД-180, проводятся контрольные технологические испытания товарных двигателей перед поставкой в США, выполняются и другие работы.

Как известно, следующей разработкой НПО «Энергомаш» после РД-180 стало создание однокамерного ЖРД РД-191 для семейства новых российских РН «Ангара». Прототип этого двигателя был задействован при пусках южнокорейской РН КСЛВ 1, а в 2014 г. выполнены первые пуски РН «Ангара 1.2» и «Ангара 5» с двигателями РД-191. Мы продолжаем производство этих двигателей для проведения летно-конструкторских испытаний новых РН с ЖРД РД-191.

Сотрудничество с США получило развитие – в декабре 2014 года был подписан контракт на поставки новых однокамерных двигателей РД-181 для первой ступени усовершенствованной РН «Антарес» компании «Орбитал АТК». Уже в мае 2015 года были успешно завершены сертификационные испытания двигателя РД-181, и в 2015 году в США были поставлены первые товарные двигатели РД-181. Совсем недавно, в конце мая 2016 года в США успешно прошли огневые испытания первой ступени РН «Антарес» с двумя двигателями РД-181 в ее составе на стартовой площадке космодрома Уоллопс. Усовершенствованная РН «Антарес 230» с двигателями РД-181 успешно выполнила свой первый пуск 18 октября 2016г. Эта РН доставила к МКС космический грузовик Cygnus.

Таким образом, можно подчеркнуть, что программа создания в НПО «Энергомаш» кислородно-керосиновых жидкостных ракетных двигателей на базе самых мощных в мире ЖРД РД-170/171 с уникальными техническими и эксплуатационными параметрами получает свое дальнейшее развитие. Семейство кислородно-керосиновых двигателей дает возможность на основе проверенных базовых

конструкций в минимальные сроки и с наименьшими затратами создавать требуемые двигатели для любых перспективных ракет-носителей.

АО «НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко» и сегодня остается мировым лидером в области разработки мощных жидкостных ракетных двигателей, поддерживая и укрепляя традиции, заложенные основателем и долголетним руководителем предприятия академиком Валентином Петровичем Глушко – основоположником отечественного жидкостного ракетного двигателестроения.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ РД-253 ДЛЯ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ "ПРОТОН" (К 55-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ПЕРВОГО ОГНЕВОГО ИСПЫТАНИЯ РД-253)

Судаков Владимир Сергеевич, член-корреспондент РАКЦ, начальник отдела научно-технической информации,
Сударченко Андрей Петрович, инженер-конструктор 1 категории отдела ЖРД,
АО «НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко»,
г. Химки Московской области

Усложнение задач в области космических исследований к началу 1960-х гг. потребовало создания более мощных ракет-носителей.

КБ, возглавляемое В.Н. Челомеем, начало работы по РН «Протон», которая используется в качестве одной из основных ракетных систем для реализации космических программ СССР и России, начиная с 1965 г. по настоящее время.

Предыстория разработки этого двигателя связана с выступлением в сентябре 1960 года Н.С.Хрущева в Организации Объединенных Наций. С высокой трибуны на весь глава советского государства заявил, что в СССР имеются самые мощные в мире средства доставки термоядерных зарядов. В то время в СССР еще не было баллистических ракет, способных доставить боезаряд заявленной мощности. Ракет не было, но проектные проработки велись сразу в трех основных КБ, возглавляемых С.П.Королевым, М.К. Янгелем и В.Н. Челомеем. Судьба этих проектных проработок сложилась по-разному.

Проект сверхмощной боевой ракеты на компонентах кислород-керосин в ОКБ Королева постепенно перерос в проект космической ракеты для экспедиции двух человек на Луну. ОКБ Янгеля так же пересмотрело свои взгляды на дальнейшее развитие боевой ракетной техники и переработало проектные наброски РК-100 в проект универсальной космической ракеты Р-56 на высококипящих компонентах топлива АТ+НДМГ, который так и остался на бумаге. И только проект ОКБ Челомея получил "путевку в жизнь". На этой ракете, получившей обозначение УР-500, использовалось то же высококипящее топливо. Первоначально она была предназначена для боевого применения, однако после разработки и принятия на вооружение боевых ракетных комплексов Р-36 (ОКБ Янгеля) и УР-100 (ОКБ Челомея) ракета УР-500 была переведена в разряд космических и получила наименование "Протон".

К разработке двигателей для УР-500 подключились ОКБ Глушко (для первой ступени) и ОКБ Косберга (для второй и третьей ступеней).

Альянс с В.Н.Челомеем был заключен на основании сложившейся в то время обстановки в ракетостроительной отрасли. К этому моменту в ОКБ-456 разработка двигателей для ракет Р-14 и Р-16 была успешно завершена, начаты работы по двигателям ракетного

комплекса Р-36, другие проработки ОКБ Янгеля были далеки от их реального воплощения. Работы по двигателям для ракеты Р-9 ОКБ Королева были тоже близки к завершению, дальнейшие работы в этом ОКБ были направлены на создание мощной космической ракеты Н1. Между С.П.Королевым и В.П.Глушко возникли разногласии по концепции двигательной установки этой ракеты. Выпущенный и ОКБ-456 эскизный проект на двигатель, работающий на высококипящих компонентах топлива, не был принят Королевым для ракеты Н1. Таким образом, ОКБ-456 испытывал некоторый производственный "голод", так как загрузки ОКБ разработкой двигателей для ракеты Р-36 было явно недостаточно. В то же время В.Н.Челомей, пользующийся поддержкой главы государства Н.С.Хрущева, получил заказ на разработку УР-500. Разработка двигателя для УР-500, безусловно, была перспективной и хорошо финансируемой работой, причем весьма своевременной, так как производственная и стендовая базы ОКБ-456 требовали обновления и модернизации устаревшего и износившегося оборудования.

В конструкции двигателя первой ступени УР-500 В.П.Глушко решил реализовать свои взгляды на ЖРД начала шестидесятых годов: мощный однокамерный двигатель тягой не менее 100 тс, работающий по схеме с дожиганием генераторного газа, что позволяет поднять давление в камере сгорания до 150 атм и обеспечить на компонентах АТ+НДМГ удельный импульс тяги у Земли не менее 285 кгс·с/кг. Эти предложения были приняты ОКБ Челомея, и началась разработка двигателя РД-253.

В.П.Глушко провел серьезные подготовительные работы. В марте 1960 года он организовал в КБ конструкторскую бригаду для проектной проработки вариантов перспективных двигателей. В основу ее комплектования был положен принцип сплава опыта и молодости. В этом подразделении были собраны опытные конструкторы, прошедшие школу разработки двигателей, начиная с РД-100, и молодые талантливые выпускники МАИ и МВТУ с хорошей теоретической подготовкой. Возглавил бригаду доктор технических наук С.П. Агафонов. Бригаде было поручено предварительными расчетно-конструкторскими проработками определить оптимальные

параметры и предварительную конструкцию будущего двигателя по схеме "газ—жидкость".

Основная концепция двигателя определена сразу — двигатель с дожиганием генераторного газа. Что касается типа генераторного газа, то возможны два варианта: газ с избытком окислителя или газ с избытком горючего. Достоинством восстановительного газа является его малая химическим активность при контакте с материалом ротора и газового тракта турбины. Однако есть и недостаток — в связи с относительно малым расходом восстановительного газа для обеспечения необходимой мощности турбины требовалась высокая температура газа. Получались своеобразные ножницы: использование восстановительного газа повышало жаростойкость конструкции, но ее жаропрочностные характеристики вызывали опасения. Достоинством окислительного газа является его большое количество, что позволяет иметь более низкую по сравнению с восстановительной схемой температуру газа для получения потребной мощности турбины. Недостатком является агрессивность окислительного газа, усугубленная его температурой в несколько сот градусов.

После серии расчетов и проектных проработок с учетом жаростойкости конструкционных материалов в среде окислительного газа на основе азотного тетроксида был сделан вывод о целесообразности выбора схемы с дожиганием окислительного генераторного газа. Этот вывод подкреплялся сопоставлением обеих схем по энергетическим характеристикам генераторного газа, которое показало преимущества окислительной схемы: она позволяет получать более высокие давления в камере сгорания, что в свою очередь ведет к повышению удельного импульса тяги, для чего, собственно, и применяем и схема с дожиганием. С тех пор эта схема является основной в разработках двигателей ОКБ-456 (НПО «Энергомаш»), и всех остальных КБ, разрабатывающих ракетные двигатели по замкнутой схеме, за некоторым исключением.

Таким образом, с начала шестидесятых годов НПО «Энергомаш» является апологетом применения схемы с дожиганием генераторного газа с избытком окислителя (вначале азотного тетроксида, а потом и кислорода). За эту приверженность его часто подвергают

критике и упрекам. Однако статистика нескольких тысяч стендовых огневых испытаний и пусков в составе ракет двигателей штатной конструкции разработки НПО «Энергомаш», работающих по схеме с дожиганием генераторного газа с избытком азотного тетроксида, показывает, что аварий по этой причине нет. В одном наши оппоненты правы: применение схемы с дожиганием окислительного газа в случае аварии двигателя чаще всего приводит к более интенсивному выгоранию металлоконструкции двигателя по сравнению с авариями двигателей с восстановительным газом. Но какая разница, больше или меньше выгорело, если произошла авария и ракета не выполнила полетное задание? Задача двигателистов — не допустить аварийной ситуации.

Но вернемся к работе проектного подразделения и разработке двигателя для УР-500.

Проектные проработки конструкции нового двигателя после их обсуждения ведущими специалистами КБ были переданы в конструкторские бригады, где подверглись детальному анализу. Весьма квалифицированные и достаточно амбициозные специалисты конструкторских бригад считали, что проектная проработка совершенно необходима для первоначального выбора концепции двигателя и сравнения различных вариантов перспективных двигателей в развитие идей, предложенных В.П.Глушко. Что же касается настоящей конструкции, способной быть доведенной до передачи в серийное производство и эксплуатацию, то никаких предварительных конструкторских проработок не нужно, они сами способны сделать лучше, чем кто-нибудь другой. В общем-то это была правильная оценка, хотя были и исключения. Отдельные проработки проектного подразделения, которые делались на уровне изобретений, получали, конечно, дальнейшее применение при разработке основной конструкции двигателя и его агрегатов. Так, одной из таких разработок по двигателю РД-253 был газогенератор, наружная силовая конструкция которого имела сферическую форму. Необходимо добавить, что на всех последующих мощных двигателях, выполненных в КБ «Энергомаш» по схеме с дожиганием, газогенераторы имеют

сферическую внешнюю форму. Одним из авторов был работник проектного подразделения Б.И.Каторгин, в будущем генеральный директор и генеральный конструктор НПО «Энергомаш». Оговорка — "одним из авторов" — сделана в связи с тем, что заявки на предполагаемые изобретения действительно были коллективными, так как предложенная одним инженером компоновка будущей конструкции подвергалась обсуждению и критике коллег по работе. Таким образом, идея конструкции шлифовалась, совершенствовалась, и конечный вид конструкция приобретала после коллективной работы над ней. В зависимости от вклада в совершенствование конструкции и определялся авторский коллектив.

Конструкторская бригада перспективных проработок одновременно вела расчетно-конструкторские работы по новым двигательным схемам, а также по персональным заданиям В.П.Глушко. Проводились и научно-исследовательские работы, и подготовка к разработке конструкции новых двигателей. Так, в 1963—1965 годах бригада вместе с другими подразделениями провела проектные проработки ядерного ракетного двигателя. В 1965—1971 годах отделом (в 1966 году конструкторские бригады были реорганизованы в отделы) проведены проектные работы и экспериментальные исследования по созданию двигателей с использованием новых компонентов топлива в различных комбинациях.

Кроме предварительной проектно-конструкторской подготовки была проведена основательная подготовка производства и стендов к изготовлению и испытаниям нового двигателя для УР-500. Ведь двигателей такого размера и на такую тягу ОКБ-456 до сих пор не разрабатывало и не изготавливало. В производстве появились новые крупногабаритные станки, был построен и оборудован новый корпус для цеха покрытий, получило дальнейшее развитие инструментальное производство, были модернизованы испытательные стенды.

Все предприятие переходило на другой производственный уровень — готовилось к разработке двигателей второго поколения, первым из которых в ОКБ-456 был РД-253.

Проектируемый тяжелый носитель УР-500 предусматривал создание двигательной установки первой ступени с тягой у земли 900 тс. Это более чем в 3,5 раза превышало тягу двигателя РД-251 для первой ступени, разрабатывающейся в эти годы ракеты Р-36. В этих условиях использование так хорошо себя зарекомендовавшего при проектировании двигателей первого поколения блочно-модульного принципа, когда две или четыре камеры "обслуживаются" одним ТНА, стало малооправданным. Выходом из этой ситуации являлось создание однокамерного двигателя на большую тягу.

Проработка компоновки ДУ первой ступени предопределила установку шести двигателей тягой у земли по 150 тс каждый, при этом предусматривалось управление вектором полета ракеты путем отклонения двигателя от продольной оси ракеты до 7°.

Кроме тяги двигателя, остальные параметры также существенна превышали ранее освоенные: давление в камере сгорания составило 150 атм (максимальное давление газов в камере двигателей первою поколения составляло 91 атм), давление в газогенераторе — 245 атм (ранее это давление было не более 80 атм), расход компонентов топлива через газогенератор — 405 кг/с (ранее — не более 8,5 кг/с).

Концепция обеспечения надежности двигателя РД-253 и двигательной установки I ступени РН «Протон» в целом - вызов сегодняшним воззрениям на эту проблему. В частности, на двигателе используются одноразовые агрегаты автоматики, управляемые с помощью пироустройств; двигатель не имеет системы диагностирования; товарный двигатель проходит короткое по времени контрольно-технологическое испытание с последующей переборкой; запас по ресурсу работы по отношению к полетному не превышает 1,5. При наличии шести двигателей в двигательной установке резервирование не предусматривается (т.е. при отказе одного двигателя полет невозможен).

Приведенные значения параметров показывают, что сама новая схема двигателя определила наибольшие конструкторские изменения камеры и газогенератора, а именно они являлись "возмутителями спокойствия" работы двигателя и, как правило, доставляли

наибольшие трудности при стендовой доводке двигателя. Поэтому разработке этих агрегатов предшествовала солидная научно исследовательская работа.

Для успешного проектирования камеры необходимо было решить, три традиционные задачи, но для этого конкретного случая полученные ранее опытным путем рекомендации уже не годились.

Первая задача: разработать смесеобразование по схеме "газ-жидкость", обеспечивающее высокую полноту сгорания для получения максимально возможного удельного импульса тяги, а также устойчивое горение в камере.

Вторая задача: обеспечить охлаждение камеры в условиях повышенных тепловых потоков.

Третья задача: максимально снизить массу камеры, так как из-за высокого уровня тяги и внутрикамерного давления эта характеристика при прежних конструкторско-технологических подходах могла быть неприемлемо высокой.

Особенности организации процесса горения в камере изучались в ОКБ-456 на модельных камерах небольшой тяги. Существенную помощь в получении предварительных рекомендаций по выбору типа газожидкостных форсунок оказали научные сотрудники ведущего в этой области отраслевого НИИ тепловых процессов (НИИТИ) и особенно Центрального института авиационного машиностроении (ЦИАМ).

При переходе на новую схему было установлено, что вопросы обеспечения устойчивости горения в камерах с дожиганием окислительного газа вообще решаются значительно проще, чем в камерах, работающих по схеме "жидкость — жидкость". При этом необходимо отметить, что отработка устойчивости горения в камере двигателя, работающего на кислородно-керосинном топливе, требует больших усилий в сравнении с двигателем на топливе АТ+НДМГ, независимо от схемы двигателя, т.е. трудности в отработке внутрикамерных процессов определяются главным образом физико-химическими свойствами самих компонентов топлива. Кислородные двигатели более "строгие": они не терпят небрежности и не прощают ошибок.

Немаловажным фактором обеспечения высокой полноты сгорания в камере явилось равномерное распределение газообразного окислителя по всей площади смесительной головки. С этой целью была разработана методика продувки модельным газом и создан специальный стенд, на котором и была проведена эта кропотливая работа.

Проведенные теоретические расчеты охлаждения корпуса камеры показали необходимость использования для внутренней стенки высокотеплопроводного медного сплава, а также введения внутреннего охлаждения горючим через пояса завесы. Однако полученное расчетным путем значение нагрева охлаждающей жидкости - горючего - вызывало сомнение в надежной работе камеры, поэтому было решено покрыть внутреннюю стенку со стороны огня термостойкой двуокисью циркония, а внутреннее днище смесительной головки — пористым хромом. Кроме того, в пристеночный слой наиболее горячего места камеры через пояс внутреннего охлаждения подавалась пелена горючего. Методика расчета количества горючего, подаваемого в завесу, и степени снижения теплового потока была разработана в НИИТП, а сама идея конструкции щелевого пояса внутреннего охлаждения была разработана в ОКБ-456 и внедрена на камере двигателя РД-101 в конце сороковых — начале пятидесятых годов. В эти же годы была разработана более совершенная конструкция щелевого пояса завесы с тангенциальной закруткой пелены горючего. Работа такого пояса была исследована при огневых испытаниях экспериментальной камеры ЭД-140. Эффективное количество жидкости, подаваемой для внутреннего охлаждения, уточнялось экспериментально и процессе доводочных испытаний РД-253.

Вторым агрегатом, подвергнувшимся изменениям в связи с переходом на закрытую схему, стал газогенератор. При этом изменения оказались столь значительными, что разработчикам газогенератора пришлось начать практически с "чистого листа". Действительно, необходимо было разработать газогенератор, рабочие параметры которого по давлению в 3 раза, а по суммарному секундному расходу компонентов топлива более чем в 50 раз превышали

аналогичные параметры предыдущих газогенераторов. Как уже указывалось ранее, для газогенератора была выбрана сферическая внешняя форма - оптимальная по соображениям прочности и использованию внутреннего пространства.

Новые подходы использовались и при доводке двигателя, которая строилась на иной по сравнению с доводкой предыдущих двигателей основе, позволяющей поэтапно обобщать экспериментальные данные и оперативно управлять программой доводочных испытаний. В процессе доводки больше, чем это делалось ранее, уделялось внимание комплексной проверке работоспособности двигателя на "утяжеленных" режимах: при форсировании до 25% и при дросселировании до 60% по давлению в камере сгорания.

В ноябре 1962 года было проведено первое огневое испытание двигателя РД-253, а в 1963 году, еще до окончания доводочных работ в ОКБ-456, конструкторская документация и основные технологические процессы были переданы на Пермский моторостроительный завод им. Я.М.Свердлова, определенный в качестве серийного завода по производству двигателей РД-253. На этом заводе с 1959 года функционировал под руководством Ю.Д. Плаксина Камский филиал ОКБ-456. Переход к изготовлению двигателя второго поколения потребовал серьезной подготовки производства и стендовой базы, а также технической переподготовки персонала завода и филиала.

Организацию технической переподготовки взяло на себя ОКБ-456. В.П.Глушко лично контролировал эту работу. По его приказу были созданы комплексные бригады из конструкторов и технологов по агрегатному принципу. Каждая бригада отвечала за технологическое освоение своего агрегата. Эти бригады по календарному графику выезжали на завод, длительность командировки составляла месяц и более. Это был своеобразный вахтовый метод внедрения новой разработки в серийное производство. В свою очередь технологи пермского завода также регулярно посещали завод в Химках для получения живого опыта непосредственно в процессе изготовления двигателей. Инженеры Камского филиала тоже стажирова-

лись в подразделениях КБ и испытательной базы ОКБ-456. Руководил работами по внедрению двигателя РД-253 в серийное производство заместитель главного конструктора В.И. Лавренец-Семенюк. Он проводил много времени на пермском заводе, добиваясь выполнения в производстве всех требований конструкторской документации и ограждая ее от попыток снизить жесткость требований. Это вызывало большое недовольство у производственников, но когда все было освоено, первоначальные муки возместились сторицей.

Пока серийный завод с участием Камского филиала осваивал изготовление нового двигателя, в ОКБ-456 успешно завершились доводочные работы. Двигатель РД-253 прошел все виды наземной отработки и был рекомендован к проведению летных конструкторских испытаний. Они были совмещены с выводом на околоземную орбиту тяжелых научно-исследовательских спутников серии "Протон". Первый запуск состоялся 16 июля 1965 года. Всего в течение года было проведено четыре запуска ракет. Работа двигателей РД-253 прошла без замечаний. Так началась штатная эксплуатация второго космического долгожителя разработки ОКБ-456.

Серьезная научно-техническая подготовка, широкий поиск оптимальных конструкторских решений, глубокое изучение физических процессов, разработка новых методик отработки агрегатов и двигателя в целом, использование последних технологических достижений — все это явилось залогом успеха. В короткие сроки был создан качественно новый мощный ЖРД, который стал первым в мире однокамерным двигателем тягой 150 тс, сданным в эксплуатацию в составе ракеты.

Статистика всех стендовых испытаний двигателей РД-253 штатной конструкции и их работы в составе ракет показывает, что более 1780 двигателей отработали практически без замечаний. И их суммарная наработка составляет более 300 тысяч (!) секунд.

Столь высокие показатели качества и надежности двигателей были получены благодаря хорошо продуманной и отработанной конструкции, ее высокой технологичности, качественному изготовлению и строгому соблюдению требований конструкторской документации. Немалый вклад в обеспечение достигнутых результатом

внесли конструкторы Камского филиала, которым в разные годы руководили Ю.Д.Плаксин, Н.В. Пиксотов и Д.П. Журавлев.

Двигатель РД-253 стал первым и в течение последующих 20 лет оставался самым мощным ЖРД на долгохранимых компонентах топлива, выполненным по схеме с дожиганием окислительного генераторного газа. Более того, этот двигатель можно считать родоначальником большого семейства маршевых ЖРД, разработанных в последующие годы. С появлением РД-253 совершен качественный скачок в освоении высокого уровня давления в камере и достижении высоких значений удельного импульса тяги, который определил одно из основных направлений совершенствования характеристик отечественных ЖРД.

ОТ ИСТОКОВ ВОЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ ДО ЗАПУСКА Ю.А. ГАГАРИНА

Мигулин Сергей Иванович, к.и.н., старший научный сотрудник, НИИ (Военной истории) ВА ГШ ВС, г. Москва

4 октября 1957 г. запуском первого в мире искусственного спутника Земли было положено начало космической эры человечества. Затем последовал первый полёт человека в космос и другие гигантские шаги в изучении Вселенной и освоении космического пространства. Они открыли человечеству небывалые возможности для развития науки, экономики и культуры, для решения оборонных задач

и укрепления мира на Земле. Без Командно-измерительного комплекса (КИК) не был возможен ни один космический полёт.

Сегодня хотелось бы уделить особое внимание военной составляющей в отечественной космонавтике, т. к. без огромной работы, которая была проделана воинскими коллективами и воинами ВС СССР под руководством Маршала Советского Союза Г.К. Жукова (120-летие которого страна отметила в прошлом году), командиров и начальников НИИП-5 и КИК, не были бы проведены первые пуски ракет, построен полигон, развёрнуты полигонные измерительные пункты и командно-измерительный комплекс и не были бы запущены ни первый искусственный спутник Земли, ни первый в мире космонавт Ю.А. Гагарин.

Во второй половине 1940-х гг. в нашей стране начала создаваться ракетно-космическая отрасль – специализированные отраслевые научно-исследовательские институты, конструкторские бюро, экспериментально-производственная база. Уже в 1948 г. была создана первая советская баллистическая ракета дальнего действия (Р-1), с конца 1940-х гг. начались вертикальные пуски ракет для исследования верхних слоев атмосферы, а с начала 1950-х гг. в СССР приступили к вертикальным запускам ракет с живыми организмами, в том числе с животными.

Изучением зарубежного опыта и воспроизведением образцов ракетной техники из отечественных материалов (1945–1947 гг.), занимался коллектив учёных, которые в дальнейшем возглавили основные направления отечественного ракетостроения: С.П. Королев, В.П. Глушко, Н.А. Пилюгин, В.П. Мишин, В.И. Кузнецов, М.С. Рязанский, Б.Е. Черток, М.К. Тихонравов, Г.А. Тюлин, В.П. Бармин, А.М. Исаев и другие. Главное, что увидели наши специалисты, – это наличие в Германии целой отрасли – ракетной промышленности.

Однако для максимального освоения немецкой науки и техники требуется крупномасштабная организация специальных технических бюро с многократным увеличением числа задействованных немцев. В тот же день Г.К. Жуков приказом № 026 «Об организации работ по использованию немецкой техники промышленностью СССР» регламентировал создание и деятельность таких организаций

для разработки технических вопросов и использования немецкой техники.

17 апреля 1946 г. В.М. Рябиковым (зам. министра вооружения) направлена на имя И.В. Сталина докладная записка с предложением «сосредоточить все научно-исследовательские, проектные и опытные работы… по ракетному вооружению с управляемыми и неуправляемыми жидкостными снарядами – в Министерстве вооружения».

29 апреля 1946 г. под руководством И.В. Сталина состоялось историческое совещание, где присутствовал Г.К. Жуков, определившее первоочередные задачи по созданию ракетостроения как новой отрасли оборонной промышленности.

13 мая 1946 г. постановлением Совета Министров СССР был создан Специальный комитет по реактивной технике при Совете Министров Союза ССР под председательством Г.М. Маленкова. Заместителями председателя были назначены Д.Ф. Устинов – министр вооружения СССР и И.Г. Зубович – министр промышленности средств связи СССР. Головными министерствами по разработке и производству реактивного вооружения были определены: Министерство вооружения – по реактивным снарядам с жидкостными двигателями; Министерство сельскохозяйственного машиностроения – по реактивным снарядам с пороховыми двигателями и Министерство авиационной промышленности – по реактивным самолетам-снарядам.

В Министерстве Вооруженных Сил СССР в качестве органов управления были созданы Управление реактивного вооружения в составе Главного артиллерийского управления (ГАУ) – (4-е Управление ГАУ; начальник – генерал-майор итс А.И. Соколов) и Управление реактивного вооружения в составе Военно-Морских сил – (4-е Управление ВМС; начальник – капитан 1 ранга А.Г. Брезинский). В Министерстве Вооруженных Сил были также сформированы Государственный Центральный полигон реактивной техники (Капустин Яр), Научно-исследовательский институт реактивной техники НИИ-4, специальная артиллерийская часть для освоения, подготовки и пуска ракет типа Фау-2.

Первым начальником НИИ-4 был назначен генерал-лейтенант Алексей Иванович Нестеренко, один из наиболее авторитетных артиллеристов-ракетчиков того времени. В первые годы существования Института научные исследования в нём проводились по всему спектру ракет, предусмотренному штатным расписанием. И по всем заданным направлениям, в том числе по оперативно-тактическим и зенитным ракетам, были получены существенные научные результаты. Однако со временем стало ясно, что «нельзя объять необъятное», и Институт стал постепенно освобождаться от некоторых видов тематики. Результаты научных исследований по оперативно-тактическим ракетам вместе с соответствующей тематикой были переданы в НИИ-3 сухопутных войск, зенитным – в НИИ-2 войск ПВО. И 4 НИИ МО, таким образом, превратился в Институт «монокультуры»: сосредоточил свои усилия исключительно на исследованиях стратегического ракетного оружия, и именно на этом поприще Институтом были получены результаты, во многом определившие пути развития современного ракетного вооружения.

В середине 1950-х гг. работы по развитию ракетно-космической техники велись в форсированном режиме. Этого требовали известные обстоятельства.

В марте 1953 г. Маршал Советского Союза Г.К. Жуков назначается заместителем, а затем министром обороны СССР.

В этот период 12 февраля 1955 г. принимается Постановление СМ СССР № 292-181 «О новом полигоне для Министерства Обороны СССР», которое обязало в т. ч. Жукова как министра обороны обеспечить организацию и строительство нового полигона. Г.К. Жуков доложил об этом в правительство СССР, и началось строительство, создание испытательной базы, подготовка к испытаниям личного состава, создание минимальных бытовых условий для личного состава полигона и их семей, что целиком легло на плечи Министерства обороны и его научно-исследовательских организаций.

2 июня 1955 г. с утверждением штата полигона начинается непосредственная подготовка к проведению испытаний. Так, Постановлением СМ СССР от 12 августа 1955 г. № 1503-841 «О ходе разра-

ботки изделия Р-7» тт. Жукову и Неделину (9 февраля 1955 г. Маршал Г.К. Жуков добился учреждения должности заместителя министра обороны по специальному вооружению и реактивной технике, а 21 марта на эту должность был назначен М.И. Неделин) ставится задача «обеспечить подготовку НИИП № 5 и всех измерительных средств для начала лётных испытаний изделия Р-7 не позднее апреля 1956 г.».

В 1955 г. начальником НИИ-4 МО назначен генерал-майор Соколов Андрей Илларионович, который с 1956 г. руководил созданием и научным обоснованием специального комплекса для управления и приема информации о работе ракетоносителя и в последующем космических аппаратов.

Не менее плодотворными в деятельности Института оказались и 1960-е годы. В это время Институт значительно вырос, оснастился лабораторной базой. Был создан вычислительный центр, расширился экспериментальный завод, увеличился штат Института. Все эти и другие изменения были следствием в первую очередь, конечно, больших научных достижений. Однако в немалой степени быстрому развитию Института в этот период способствовала и активная организационная работа его тогдашнего начальника генерал-лейтенанта А.И. Соколова.

Но кому строить? Министерству обороны или министерству промышленности? Представители армии возражали против возложения на них обязанностей разработчиков комплекса измерительных средств, считая, что это дело Академии наук СССР, т.к. космические исследования планировались в её интересах. Однако промышленники и ученые считали, что только военные могут в такие короткие сроки построить, оснастить и начать эксплуатацию измерительного комплекса. Споры могли затянуться, но их прекратил министр обороны Г.К. Жуков. Предвидя в будущем важную роль космоса в повышении обороноспособности страны, он взял на Министерство обороны обязанности по разработке и созданию измерительных пунктов.

Одним из принципиально важных решений Г.К. Жукова стали слова, высказанные им на одном из совещаний: «Космос я беру на

себя…», что придавало мощный импульс для скорейшего внедрения новой ракетно-космической техники в войска.

В конце августа 1956 г. на заседании Президиума ЦК КПСС был рассмотрен вопрос о запуске первого спутника Земли (ИСЗ), и 3 сентября 1956 г. Постановлением СМ СССР № 1241 было принято решение о создании Командно-измерительного комплекса.

8 мая 1957 г. вышла директива Генштаба (на основании Постановления СМ СССР № 1241-632 от 3.09.1956 г.) о формировании «Центра по руководству и координации работ комплекса измерительных средств, средств связи и службы единого времени» и 13-ти отдельных научно-измерительных пунктов. Общее руководство по формированию центра и НИП было возложено на НИИ-4 (Центр подчинялся НИИ-4 до 7 марта 1962 г., после чего передан в подчинение ГШ РВ). К октябрю 1957 г. этот центр, предназначенный для организации измерений и управления космическими аппаратами, находящимся на орбите, был сформирован.

Первым начальником Центра назначен генерал-майор Витрук Андрей Авксентьевич. Выбор был не случайным. Инженер, участник обороны Москвы и штурма Берлина. Был начальником политотдела танковой бригады, затем зам. командующего танковой армией по политчасти и ЧВС. В 1955 г. стал начальником политотдела в НИИ-4. Ему пришлось впервые решать сложные организационные вопросы по обеспечению применению КИК по работы с первыми ИСЗ.

Его заместителем по измерениям стал инженер-полковник Павел Артемьевич Агаджанов. Участник Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., в период обучения в академии им. А.Ф. Можайского принимал участие в боевых операциях на Сталинградском фронте и под Керчью. После войны на преподавательской работе и др. должностях, а с 15 февраля 1949 г. – начальник ряда отделов НИИ-4 Академии артиллерийских наук, с 1953 г. – начальник отдела Научно-исследовательского артиллерийского института № 4. Специалист по системам радиоуправления летательных аппаратов. Руководил испытаниями средств измерений на полигоне Капустин Яр. Был научным руководителем проектирования, создания и испытаний измерительного комплекса НИИП-5 (космодрома Байконур). С июля 1956 г.

в качестве начальника 11 отдела НИИ-4 участвовал в создании и формировании Центра по руководству и координации работ комплекса измерительных средств, средств связи и единого времени при запусках объектов «Д» (в последующем – Командно-измерительного комплекса).

По результатам запуска первого искусственного спутника Земли (ИСЗ) в 1957 г. как один из разработчиков измерительных средств П.А. Агаджанов удостоен почётного звания лауреата Ленинской премии. Внёс значительный вклад в развитие научно-исследовательских работ, выполняемых в Центре КИКа, осуществление контроля и управления первыми ИСЗ, в организацию и совершенствование методов управления комическими аппаратами, оперативной обработки поступающей информации. Непосредственно участвовал в работе Государственных комиссий по запускам спутников Земли, космических объектов и пилотируемых космических аппаратов. В течение десяти лет был руководителем Главной оперативной группы управления (ГОГУ) полётом пилотируемых космических кораблей. Участвовал в организации работ по созданию Евпаторийского центра дальней космической связи и ряда других командно-измерительных пунктов.

Заместителем по связи и службе единого времени был назначен полковник Георгий Иванович Чигогидзе, участник Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., был начальником связи стрелковой дивизии. Окончил Военную инженерную академию связи им. Будённого в 1950 г. В Центре КИК с начала его формирования в середине 1957 г. Благодаря его творческому подходу и инициативе, критической оценке недостатков первоначального проекта системы связи КИК, ко времени запуска первого ИСЗ была организована связь трех НИПов с космодромом Байконур, а через узел связи космодрома – и с Москвой.

К запуску второго ИСЗ, вопреки противодействию командования НИИ-4, пользуясь содействием начальника узла связи Генерального штаба СССР, смог создать на резервных площадях ЦУС ГШ временный Центральный узел связи КИК и подключить его к кабельным и радиотехническим КВ направлениям связи, предоставленным во

временное пользование Генеральным штабом, для работы со всеми КИПами. В декабре 1957 г. ЦУС КИК был предоставлен в первом доме Министерства обороны подземный объект 32. Таким образом, была создана первоначальная система связи, требуемая для телеконтроля и телеуправления третьим ИСЗ и первыми лунными космическими аппаратами. С 4 февраля 1960 г. – заместитель начальника войск связи Ракетных войск стратегического назначения.

Заместителем начальника Центра по политический части стал полковник Александр Никитич Страшнов, бывший фронтовик, который до этого работал начальником футбольной команды ЦСКА, радовавшей победами своих болельщиков. Был начальником политуправления ж.-д. войск, военным советником в Китае.

Назначение поначалу было встречено не без юмора. Но оказалось, что Александр Никитич – вдумчивый и опытный партийный работник, заботливый и отзывчивый человек. Умелой работой с людьми содействовал успешному решению задач КИК в этот период. В 49 лет уволен в запас.

В 1961 г. под предлогом омоложения кадров заместителем по политчасти был назначен Туманян Гай Лазаревич (60 лет). Участник Великой Отечественной войны. Руководил партизанским движением и возглавлял партизанский отряд Ленинградского и Северо-Западного фронтов (июнь – сентябрь 1941 г.), затем – комиссар 2-го гвардейского корпуса Брянского фронта (1941–1942 гг.); член Военного Совета 5-й, 6-й танковой, 12-й и 46-й армий Брянского и Юго-Западного фронтов, 1-го, 2-го, 3-го Украинских и Забайкальского фронтов (1942–1946 гг.). После Великой Отечественной войны – начальник политического отдела и секретарь парткома Военной академии бронетанковых и механизированных войск (1946–1961 гг.). Обладая большим боевым и жизненным опытом, душевной щедростью, высокими нравственными качествами, внес весомый вклад в совершенствование партийно-политической и организационной работы в частях КИКа, подготовку и воспитание кадров руководящего состава всех уровней (родственник А. Микояна).

Начальником штаба КИК был назначен Афанасьев Анатолий Георгиевич – Герой Советского Союза (1944 г.), генерал-майор (1954

г.). На военной службе с 1930 г. Окончил Ленинградскую военно-инженерную школу (1933 г.), Военно-инженерную академию имени В.В. Куйбышева (1941 г.), Высшую военную академию имени К.Е. Ворошилова (1948 г.). Участник Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. Сначала участвовал в обороне военно-морской базы Балтийского флота на полуострове Ханко, где командовал стрелковым батальоном 8-й отдельной стрелковой бригады. 164 дня длилась героическая оборона базы и только в декабре 1941 г. защитники полуострова Ханко, в их числе и А.Г. Афанасьев были эвакуированы в Ленинград. После прорыва блокады Ленинграда майор А.Г. Афанасьев возглавил 190-й гвардейский Ленинградский стрелковый полк. В октябре 1944 г. полковник Афанасьев был назначен командиром 63-й гвардейской Красносельской стрелковой дивизии. После окончания Великой Отечественной войны полковник Афанасьев был начальником штаба стрелкового корпуса, военным советником командира стрелкового корпуса Венгерской Народной Армии (1950–1955 гг.), заместителем начальника управления ГУК МО СССР (1955–1960 гг.), заместителем начальника Главного штаба РВСН по организационно-мобилизационным вопросам (1960–1962 гг.).

Заместитель по строительству и МТО – полковник Лев Яковлевич Катерняк, который активно участвовал в подготовке ТТ данных на строительство НИПов, в выборе их места посадки и первоначальном обустройстве.

В состав КИК входили: 1-й отдел – отдел оперативного планирования и обеспечения испытательных работ, 2-й – отдел измерений, 3-й – отдел строительства и материально-технического обеспечения, 4-й – отдел связи и СЕВ, координационно-вычислительный отдел, центральный узел связи, бюро дешифровки и обработки результатов измерений, отделение строевое и кадров, секретное отделение, финансовое отделение. В декабре 1957 г. центр территориально располагался в НИИ-4 под Москвой в Болышево. Штатная численность центра – 68 офицеров и 151 служащий СА.

НИПы располагались в следующих местах: НИП-1 (он же ИП-1Д) – на полигоне Тюра-Там рядом с ИП-1 полигона, НИП-2 – станция Макат, НИП-3 – станция Сары-Шаган, остальные НИПы – г. Енисейск,

п. Искуп, п. Елизово, п. Ключи, п. Болшево, п. Красное село, г. Симферополь, м. Сартычалы под Тбилиси, г. Новосибирск, г. Улан-Удэ.

Директивой Главного штаба Сухопутных войск от 12 июля 1957 г. место дислокации Центра определено в г. Болшево Московской области.

В период с 25 декабря по 30 декабря 1957 г. Центр перебазировался в Москву на 32 объект (Подвал дома № 1 Министерства обороны, где располагался Центральный узел связи). На 32 объекте был развернут Командный пункт Центра (КПЦ), с которого осуществлялось управление работой комплекса. При переходе Центра в Москву координационно-вычислительная часть осталась в НИИ-4.

На базе первоначально небольших НИПов образовался огромный наземный КИК в составе: 13-ти отдельных НИПов, насчитывающих от 500 до 900 человек каждый; двух узлов связи численностью 300–600 человек каждый; приемного радиоцентра; отдельного ПРЦ; ВЦ; ОПИК; ЦПК СЕВ; подразделения обеспечения.

В сжатые сроки Центр и подчиненные ему части были сформированы, техника и личный состав научно-измерительных пунктов направлены к месту постоянной дислокации и подготовлены к работе.

Сегодня трудно представить, что на огромной территории Советского Союза в самых разнообразных природных и климатических условиях, подчас вдали от населенных пунктов, в необжитых районах всего за полгода были развернуты пункты слежения за полетом первого искусственного спутника Земли. Тогда определяющим был фактор времени. Поэтому использовались имевшиеся радиотехнические средства, размещенные в основном на автомашинах и автоприцепах. Персонал готовился к работе в процессе монтажа техники, автономных и комплексных испытаний.

На местах будущих измерительных пунктов днем и ночью кипела работа: строили технические здания для аппаратуры, жилье для людей. На площадках, сменяя друг друга, а то и почти одновременно работали изыскатели, геодезисты, проектировщики, строители.

Благодаря высокому профессионализму, гражданской ответственности, самоотверженности военнослужащих командно-измерительного комплекса, представителей промышленности в невиданно короткие сроки в трудных климатических условиях удалось своевременно сдать и ввести все объекты первой очереди и подготовить к работе личный состав.

С размещением командно-измерительных комплексов на территории нашей страны тогда не ошиблись. В течение 60 лет они продолжают успешно работать и развиваться в тех местах, которые были определены нашим учеными до запуска первого ИСЗ.

При запусках первых одиночных и сравнительно простых космических аппаратов КИК должен был в основном обеспечивать проведение траекторных и телеметрических измерений для обеспечения прогноза движения космического аппарата и оценки его состояния. На этом этапе использовались созданные ранее для отработки боевых ракет телеметрические станции «Трал», РТС-8, РТС-12, станции траекторных измерений «Бинокль», фазометрические станции «Иртыш», аппаратура системы единого времени «Бамбук».

В 1959 г. началась интенсивная подготовка к запуску в космос первого человека. В состав Командно-измерительного комплекса были включены вновь разработанные: система радиосвязи с космонавтом «Заря», простейшая телеметрическая система «Сигнал», телевизионная система «Селигер-Трал-Д».

На основании Постановления ЦК КПСС и СМ от 18.06.1960 г. № 1797 «О переоборудовании судов БМФ» было решено на правах аренды МО привлекать к работе т/х «Краснодар», «Ильичевск», «Долинск». Так начал создаваться плавучий измерительный комплекс в составе 3-х кораблей, оснащенных телеметрическими средствами. На судах установили подвижный автомобильный вариант аппаратуры телеметрической станции, агрегаты питания, аппаратуру единого времени; для связи с наземными службами управления космическим полетом – корабельные радиостанции.

Очередной этап дальнейшего развития Командно-измерительного комплекса (1959–1965 гг.) связан с именем генерал-майора Карась Андрея Григорьевича, участника Великой Отечественной войны.

В этот период КИК оснащается системами, обеспечивающими наряду с траекторными измерениями командно-программное управление КА. Были созданы командно-траекторные радиолинии типа «Подснежник», «Куб», совмещенный радиотехнический комплекс многоцелевого назначения типа «Сатурн-МС», командно-программная радиолиния «Коралл».

12 апреля 1961 г. полётом Юрия Алексеевича Гагарина было положено начало эпохи проникновения человека в космос. Командно-измерительный комплекс принял самое непосредственное участие в этом эпохальном событии.

Таким образом, практическая работа по строительству космодрома, созданию частей управления космическими аппаратами, формированию и подготовкой первого отряда космонавтов начиналась и создавалась в МО СССР.

Литература:

1. Б.Е. Черток. Ракеты и люди. Подлипки – Капустин Яр – Тюратам – Москва.: Изд. «РТСофт», 2006.
2. В.В. Порошков. Ракетно-космический подвиг Байконура. М.: Изд. Патриот, 2007.
3. Начало космической эры. Воспоминания ветеранов ракетно-космической техники. Вып. 2. – М.: РНИЦКД 1994.
4. Я.Я. Сиробаба. История командно-измерительного комплекса управления КА от истоков до Главного испытательного центра им. Г.С. Титова. Кн. 1. Общий очерк. М.: Изд-во «Контакт-РЛ», 2006.
5. Первый ракетный маршал: М.И. Неделин в документах и воспоминаниях современников / Сост.: В.И. Ивкин, Г.А. Сухина. – М.: ЦИПК РВСН, 2003.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ В ХОДЕ ТРЕНИРОВКИ ПО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭКИПАЖА ПОСЛЕ ПОСАДКИ В ГОРАХ

Филиппова Наталья Сергеевна, ведущий психолог,
Васин Александр Васильевич, начальник отдела, врач – невролог,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок Московской области

Статья носит научно-методический характер и описывает психологические аспекты подготовки космонавтов в ходе горной тренировки. Необходимость проведения такой тренировки обусловлено:

- во-первых, особенностями профессиональной деятельности космонавтов, требующими сформированности высокой стрессоустойчивости и адекватного ситуации поведения;
- во-вторых, вероятностью приземления космонавтов в различных климатогеографических зонах, в том числе в неблагоприятных погодных условиях.

С 2014 года горная подготовка проводится на базе Туапсинского филиала ФГКУ «ЮРПСО МЧС России» (п. Агой). Тренировка связана с пребыванием на высоте около 1000 метров. Предполагает пятидневное выживание в горной местности с минимальным набором снаряжения и личных вещей, переходы и подъемы на горы, работу в команде.

В соответствии с утвержденной программой тренировка проводится в три этапа: предварительная подготовка, непосредственная подготовка и автономная комплексная тренировка.

Предварительная подготовка включает в себя лекционные и практические занятия, на которых участники получают необходимые знания, связанные с особенностями пребывания в горах: изучаются формы горного рельефа, основные правила безопасности при движении в горах, первая доврачебная помощь пострадавшему и др.

В основной этап входит учебно-тренировочный поход по маршруту в горной местности с отработкой элементов передвижения по травянистым склонам, по каменным осыпям, по скальному рельефу, с восхождением на вершины невысокой категории сложности, с преодолением водных преград, с организацией транспортировки пострадавшего с применением подручных средств, средств НАЗ «Гранат-6» и элементов конструкции СА, с организацией краткосрочного отдыха и приема пищи.

Автономная комплексная тренировка включает в себя:

- самостоятельное преодоление группой космонавтов 3-х маршрутов с отработкой передвижения по травянистым склонам, по каменным осыпям, по скальному рельефу, с восхождением на вершины невысокой категории сложности с использованием средств НАЗ «Гранат-6» и элементов конструкции СА;
- самостоятельную организацию бивуака (лагеря) для ночлега;
- организацию обогрева, сигнализации (разведение костров различного типа);
- водообеспечение и приготовление пищи;
- тренировки по преодолению отвесных скал, скалистых гребней и пещер с использованием в качестве страховки средств НАЗ «Гранат-6» и элементов конструкции СА;
- организацию дежурства и взаимодействия с поисково-спасательными силами.

Во время тренировки космонавтам даются различные вводные, касающиеся их взаимодействия с силами и средствами ПСС, отработки действий по оказанию помощи при получении условной травмы одного члена экипажа и др.

Для обеспечения безопасности группу космонавтов сопровождает бригада обеспечения в составе инструкторов, врача и психолога. Сопровождающие специалисты постоянно ведут визуальный контроль за ходом тренировки.

Основным принципом обучения при проведении тренировок по выживанию является обеспечение самостоятельности и автономности действий. Этот принцип был соблюден сведением к минимуму

контактов специалистов бригады сопровождения и группы космонавтов.

Во время проведения тренировки осуществляется односторонний штатный режим ведения радиосвязи (первые 10 мин. каждого часа), в соответствии с бортовой документацией (троекратная передача сигнала бедствия, своих позывных и координат места посадки).

Психологическое сопровождение тренировки направлено на изучение стрессоустойчивости космонавтов, их психологической готовности к выполнению деятельности в экстремальных условиях, а также на формирование профессионально-важных компетенций, связанных со стрессоустойчивостью. Основными задачами по исследованию нервно-психической устойчивости космонавтов к стрессу в ходе экстремальных условий выживания являются:

- оценка психоэмоционального состояния, нервно-психической устойчивости и работоспособности космонавтов;

- выявление индивидуально-психологических качеств, свойств личности космонавтов и правила их использования;

- оценка степени развития профессионально-важных компетенций (коммуникации, слаженности, работа в команде и жизнь в коллективе, сработанности, и др.);

- формирование профессионально-важных компетенций, связанных со стрессоустойчивостью.

С целью предварительного изучения индивидуальных особенностей участников, их ожиданий перед началом тренировки с членами экипажа проводится беседа, которая носит неформальный характер.

По окончании тренировки проводится поведенческое интервью, где оцениваются степень развития профессионально-важных компетенций, групповые феномены - психологический климат, статусно-ролевая структура, совместимость.

На основании психологического анализа горной подготовки дается оценка психологической готовности космонавтов к выполнению деятельности в экстремальных условиях.

Результаты беседы, динамического наблюдения, поведенческого интервью позволяют оценить индивидуально-психологические особенности космонавтов их мотивацию, профессионально

важные качества и дать рекомендации к дальнейшему обучению и профессиональной ориентации.

Данная тренировка способствует:

- развитию психической выносливости и физической силы;
- воспитанию высокой дисциплинированности;
- поддержанию повышенной внимательности на протяжении всего времени нахождения в горах;
- приобретению знаний и нового практического опыта;
- развитию профессионально значимых психологических качеств;
- формированию групповой сплоченности.

Таким образом, горная подготовка – это система целенаправленных воздействий, которая способствует формированию психологической готовности и устойчивости, преимущественно путем совершенствования личностных и развития профессионально-важных качеств, приобретения опыта успешных действий в моделируемых экстремальных условиях, с преобладающим фактором новизны.

В КОСМОС В 17 ВЕКЕ?

Рогов Никита Михайлович, ученик 9 класса,
ГУО «Крупская районная гимназия»,
г. Крупки, Республика Беларусь

Руководитель: Рогов Михаил Михайлович,
учитель истории и астрономии

Просматривая учебник по истории Беларуси за 8 класс, я увидел интересный материал. В нем говорится о том, что уроженец ВКЛ Казимир Семенович, который жил в 17 веке, написал трактат «Великое искусство артиллерии», которая вышла в 1650 году в Амстердаме на латинском языке. Эта книга впоследствии стала очень популярной и была переведена на многие европейские языки. В первой части своего труда Семенович представил различные конструкции ракет, различных зажигательных снарядов и прочих пиротехнических приспособлений. Впервые он представил идею использования в артиллерии реактивного двигателя. Но основное внимание читателей как того времени, так и современных привлекли чертежи многоступенчатых ракет.

Это меня очень заинтересовало, так как я думал, что космическую ракету впервые разработал Циолковский. Именно разработки ракеты 17 века меня поразили. И я поставил себе цель найти трактат моего знаменитого земляка и сравнить его чертежи с чертежами современных ракет.

Документов, которые рассказывают о жизни Казимира Семеновича, очень мало. В настоящее время историки имеют бумаги из архивов Речи Посполитой. Также небольшие сведения про себя рассказывает Семенович в своей книге. Неизвестно ещё и место рождения артиллериста. Только на титульном листе трактата говорится о том, что Семенович является дворянином Великого княжества Литовского. Мне не удалось найти и год рождения своего знаменитого земляка. Но историки предполагают о том, что он родился примерно около 1600 года. Они просчитали, что книга написана примерно в 40-ых годах 17 века. В это время Семенович занимал достаточно высокую должность в войсках артиллерии Речи Посполитой.

Сам Семенович про своё образование говорил следующее: «... изучил много искусств, как свободных, так и механических, которые или являются вспомогательными в этом великом искусстве (артиллерии), или его украшают. В отряд свободных наук я зачисляю арифметику, геометрию с её частями, механику, т.е. статику, гидравлику, пневматику, гражданскую и военную архитектуру, т.е. фортификацию, графику, оптику и тактику. Я приобрёл также определённые сведения из физики и химии... К ним я присоединил важнейшие ремёсла, как изобразительное искусство, скульптура, граверное и литейное искусство».

С 1634 года Семенович уезжает в Голландию для дальнейшего обучения артиллерийского искусства. Именно в этой стране мой земляк много путешествовал, и даже побывал на войне Голландии против мощной Испании. Когда он возвращается на родину, то в 1644 году участвует в битве против татар. С 1648 по 1649 год занимает высокие должности, например, генералом-лейтенантом артиллерии речи Посполитой. В отставку он уходит в 1649 году и опять уезжает в Голландию. Именно там Семенович оканчивает работу над первым томом своей книги.

Первую часть своего трактата он смог напечатать. А вот работу по написанию второй части ему окончить не удалось. Внезапно Семенович умирает, и рукопись второго тома бесследно исчезает.

А теперь кратко попробуем рассмотреть первую часть его знаменитого трактата. Данная книга разделена на 5 глав, а также имеет 22 таблицы и 206 рисунков.

В первой главе своей книги Семенович «Об артиллерийской линейке» подготавливает читателей к серьезному материалу. В 13 разделах автор рассказывает о методах определения пушечных калибров, а также о соотношениях радиуса пушечного ядра к его весу.

Во вторую главу под названием «О средствах и материалах, которые используют пиротехники» входит 32 раздела. В них автор описывает всевозможные, по тому времени, получения и тщательной очистки веществ, из которых состоит чёрный порох. К ним относится селитра, уголь и сера. Также Семенович затрагивает способы изготовления различных горючих жидкостей, а также фитилей и пакли. Интересно то, что автор предлагает рецепты, которые помогут при лечении ожогов различных степеней.

Самая популярная глава этого трактата это третья. Она называется «О ракетах». Именно её я рассмотрю ниже очень подробно.

Четвертая глава «Ядра» разделена на две части. В одной из них Семенович рассказывает о применении ядер в мирных целях, таких

как фейерверк, а во второй части показаны боевые характеристики ядер, которые применяются во время военных действий.

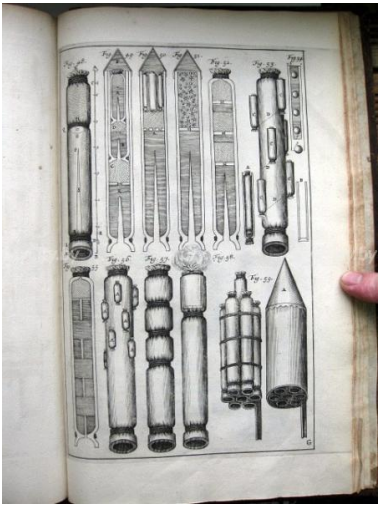
В последней пятой главе первой части трактата автор показывает различные пушки и другую артиллерию того времени.

А теперь перейдем к подробному изучению многоступенчатых ракет и сравним их с современными ракетами.

В третьей главе Семенович подробно описывает конструкции и способы изготовления несколько десятков пороховых ракет. Также есть несколько типов ракет, связанные между собой. Он описывал известные модели, а также предлагал свои изобретения.

Но меня привлекли описания многоступенчатой ракеты, чертежи которой Семенович разработал сам.

А теперь попробуем разобраться со строением ракеты Казимира Семеновича. Самый удивительный факт тот, что наш изобретатель



оснастил свою ракету соплами, теперь это называется дюзами. В наше время сужение ракетного сопла являются одним из ключевых элементов в создании ракеты. Именно эти ракетные сопла служат для разгона выбрасываемых газов. И если создать правильную форму сопла, то можно получить очень высокие тяговые свойства ракетных двигателей. Вот что говорил в своё время Ляпунов Б.В. в своем труде «Рассказы о ракетах».

«Из камеры сгорания газы поступают в сопло, давление их быстро падает, а скорость сильно возрастает, достигая при выходе из сопла, как мы уже говорили, в среднем скорости 2 000 м/сек. При дозвуковой скорости потока для увеличения скорости газов канал должен сужаться. Наоборот, если канал расширяется, то поток замедляется. Вспомните, как течёт река: там, где русло сужается, – река течёт быстрее, где русло расширяется, – река замедляет своё течение.

Но до какой же величины может возрастать скорость в сужающемся канале? Оказывается, самая большая скорость, какую только можно получить в сужающемся канале, равна скорости распространения звука. Перейти через скорость звука или, как её называют образно «звуковой барьер», не удавалось до тех пор, пока в результате многочисленных опытов не было создано сопло специальной формы, дающее возможность получать сверхзвуковые скорости.

Если в самом узком месте сопла, в его так называемом «критическом: сечении», устанавливается скорость, равная скорости звука, то в расширяющейся части сопла скорость не уменьшается, как при дозвуковых течениях, а, наоборот, увеличивается. Вот почему в современных ракетных двигателях, снабжённых соплом, скорость истечения газов достигает сверхзвуковой – 2 000 м/сек., а в дальнейшем, когда будут найдены более эффективные виды топлива, эта скорость может быть ещё увеличена…»

В двадцатом веке ракетные дюзы разрабатывали коллективы многих институтов. Но до этого учёные просто не понимали значения этих дюз в ракетных двигателях. Но я поразился не этому, а тому, что Казимир Семенович в 17 веке уже догадывался о значении ракетных дюз. И хотя автор не указывал размеры дюз, а это значит неизвестно, могли бы они разогнать поток газов свыше звуковой скорости. Но то, что наш инженер знал про это и предусмотрел эффективность ракетного двигателя с применением дюз, это меня и поражает.

«Наибольшую ракету первой ступени наполнить следует более слабым материалом, чем её размер требует, остальные же две имеют заданием своим, чтобы третья вверх посредством их поднималась».

Очень важно и то, что Казимир Семенович, не только впервые описал многоступенчатую ракету, но и нарисовал её. Это очень важно для последователей – инженеру нужна не столько сотня страниц текста с описанием устройства, сколько чертёж, чтобы опереться на него.

И ещё одна принципиально важная мысль, облечённая Семеновичем в поэтическую форму: «Огонь возвращает свою силу, если вытекает и с большой мощью бросает ракету…». В переводе на современный научный язык это означает те движущие силы, которые заставляют ракету лететь: реактивную тягу и реактивную силу. Но тогда такой терминологии ещё не было. Этим он подчеркнул, что вовсе не от воздуха ракета отталкивается (как считали даже в XX веке). У Семеновича нечто совсем иное!

Именно эту процитированную фразу проверили на практике уже в XX веке американцы, запустив ракету в безвоздушном пространстве. Она полетела, несмотря на отсутствие воздуха. Главное в том, что, как и предполагал Семенович, возникающая при сгорании топлива реактивная тяга создаёт реактивную силу, которая «толкает»

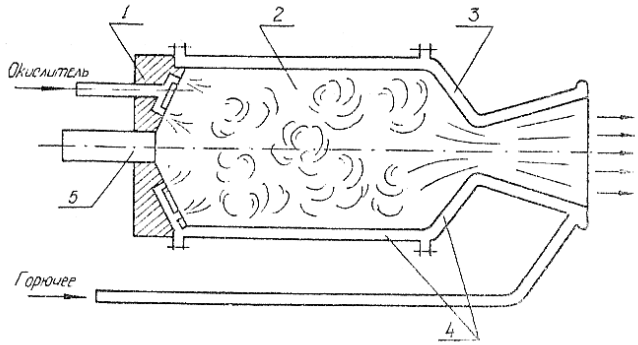


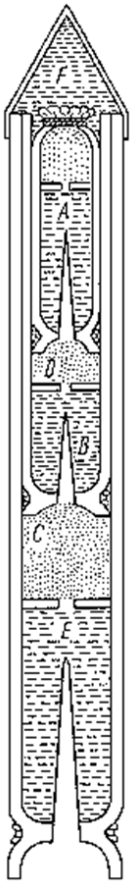
рис.3. Камера жидкостно ракетного двигателя:
1 - головка; 2 - камера сгорания; 3 - сопло; 4 - рубашка охлаждения;
5 - запальное устройство.

ракету. Отдача – результат не отталкивания от воздуха, а действия струи газа.

Эти важнейшие идеи свидетельствуют о поразительном предвидении белорусского учёного, опередившего свое время. Они позволяют поставить его имя первым в когорте ученых, с именами которых связывают успехи человечества в создании ракетно-космической техники…

Семенович исследовал многие важные вопросы, связанные с эксплуатацией ракет. В частности, их аэродинамические особенности. Он считал, что внешний контур ракеты сильно влияет на дальность и устойчивость полёта. Указал на такой важнейший параметр, как соотношение диаметра и длины корпуса. Сделал ряд практических рекомендаций для конструкторов ракет, которые не устарели до сих пор. Например: высота ракеты должна быть пропорциональна диаметру сопла; поднимаемый ею груз должен иметь такую форму, которая бы создавала как можно меньшее сопротивление воздуха при вертикальном взлёте; ракета с прикрепленным грузом должна иметь форму пирамиды или конуса, и т.д. Установил он взаимосвязь и между расположением сопла ракеты и её опрокидыванием во время полёта.

Исследования Семеновича были связаны с пиротехникой и артиллерией, потому что ракетостроение появилось значительно позже. Но его предложения и чертежи можно назвать уникальными. Когда смотришь на них, кажется, что это – современные схемы! Доктор технических наук Руслан Есьман из Минска так прокомментировал чертежи Семеновича: «Исследования и чертежи нашего великого земляка можно назвать фантастическими, если учесть, что совсем незадолго до этого все признали, что Земля круглая! До Семеновича топливо в ракетах размещалось в одном отсеке. Поэтому сгорало оно очень быстро, ракета не успевала набрать необходимую скорость и силу. Семенович предложил революционную технологию: разделить топливо по отсекам, сделать ракету многоступенчатой. Принцип такой. Сначала сгорает топливо в одном отсеке – ра-



кета разгоняется, потом в другом – ракета ускоряется, потом в третьем – ракета летит ещё дальше… Сейчас все ракеты строят по такому принципу – и военные и космические.

Неудивительно, что для современников автора и для сегодняшних учёных наибольший интерес в его книге представляла именно 5-я глава, которая называлась «DeRocketis». На страницах этой главы учёный представил своё видение многоступенчатой ракеты, которая представляла собой модификацию составной ракеты, обладающей автономными ракетными двигателями, которые располагались один за другим и работали по очереди. Каждая из трёх составных ракет имела свой запас топлива, воспламенитель и сопло. Учёный предполагал, что после сгорания запаса топлива в первой ступени она отпадет и упадёт на землю. Далее должен был загореться порох во второй ступени, которая также упадёт на землю после сгорания всего топлива. Затем топливо загорится в третьей ступени, всё это время ракета должна подниматься вверх.

Но многоступенчатая ракета, это не единственное, что предложил Казимир Семенович. Он стал разработчиком стабилизаторов типа «дельта». До этого для придания ракете стабилизации во время полёта к ней прикрепляли специальную длинную жердь, которая равнялась 7-8 размерам корпуса самой ракеты. В то же время Семенович предложил отказаться от жерди и крепить на ракете специальные крылья треугольной формы. Данные крылья-стабилизаторы по сей день используются уже в современном ракетостроении.

Треугольное крыло тоже немыслимый прорыв! Ведь в наше время до этого додумались только после Второй мировой войны, в начале 50-х. Получается, что и здесь наш земляк опередил свое время на 300 лет! Сейчас на всех ракетах и даже на «Шаттле» используют такие крылья-стабилизаторы».

Внимательно посмотрим на рисунок сверху. Мы видим трехступенчатую ракету, которая имеет телескопическую конструкцию. Согласно рисунку можно предположить следующее. Корпус первой ступени прочно входит во второй корпус. А потом первый корпус вместе со вторым вместе входят в третий корпус. Между корпусами помещаются вышибные заряды, которые наполнены чёрным порохом. Сегодня ступени в ракетах крепятся между собой. Но в то время придумать отделяющие ступени ракеты, которые могли нести заряд весом в 80 килограмм на расстояние 6 километров, мог только гениальный человек. Такая ракета является вторым удивительным фактом. Хотя, конечно, в космос такие ракеты не полетят, так как корпус делался деревянным, но вот испугать врагов и нанести большой вред вражеской армии она могла бы.

По поводу конструкции многоступенчатой ракеты, изображённой в книге на рисунке 49 (иллюстрация между 112 и 113 стр.) Семенович написал следующее: «Ракета, вложенная в трубу, в передней части имеет 10 фунтовое отверстие (диаметр 82,2 мм, если считать по самому маленькому, английскому фунту, – авт.). Высота её бывает равна 4-м диаметрам. Загружается горючий состав соответственно по высоте в 3 диаметра внутренней одиночной ракеты: в нём делается отверстие глубиной 2 диаметра той же самой одиночной ракеты. Горючий состав прокладывается деревянным кругом, или картонным, или (…?), с отверстием в 1/7 диаметра внутренней ракеты. Над кругом взрывчатка должна быть максимально разрыхлённой (рыхлая пороховая смесь изготавливалась для взрыва, а плотная утрамбованная для плавного горения, – авт.) на высоте в 1 диаметр внутренней ракеты, и плотно закрепляется. Форма этой ракеты изображена на рисунке №49 под литерой А.

Далее наполняется горючий состав другой ракетной трубы, с 24 фунтовым диаметром отверстия в (110 мм., авт.), на длине 5 диаметров этой фигуры: заполняется горючим составом доходя до высоты 1 диаметра внутренней полости: организуется отверстие на высоте в 1 диаметр, и пробуравливается отверстие в горючем составе на 2/3 высоты, не продырявив горючее насквозь. Наконец, этот верх снаряжённой ракеты теперь закрепляется растопленным клеем, в

полости ракеты и также сильно закрепляется. Эта часть также вместе с первой вставленной изображена фигурой с литерой В.

Наконец снаряжается горючее третей ракеты в трубе, соответствующей 2-фунтам (48 мм., авт.), высота и ширина отверстия которой пропорционально выдержана, насколько головной обтекатель 2 сюда установлен. Эта загрузка горючего производится на высоту двух диаметров и на 1/(неразборчиво) долю диаметра внутренней полости. Горючее прокладывается деревянной перегородкой с отверстием в 1/8 диаметра. Над кругом взрывчатка должна быть максимально разрыхлённой на высоте в 1 диаметр внутренней полости.

Тут наконец ракета В, которая вставлена в полость другой третьей ракеты закрепляется растопленным клеем: и потом устанавливается сверху картонный или деревянный обтекатель. Теперь вся эта конструкция составляет ракету целиком, отмечена на чертеже литерой Е.

А теперь пришло время подтвердить или опровергнуть мою гипотезу: можно было бы полететь в космос в 17- 18 веках? Для этого нужно разобраться с несколькими причинами, которые существовали в то время. Первая, и, по-моему, главная причина заключается в том, что развитию научного развития препятствовала религия.

Научных достижений становилось всё больше и больше. Научные открытия подрывали авторитет Церкви и её учения тем, что обоснованно опровергали религиозное учение о сотворение мира. Учёные, философы и передовая интеллигенция зарождали у людей сомнение и недоверие к учению церкви. И тем самым всё больше людей становились атеистами.

Естественно, церковь не хотела мириться с тем, что теряла верующих и своё главенствующие положение в государствах.

Но в эпоху Просвещения религия уже не могла открыто уничтожить просветителя. И тогда она меняет к нему отношения. С одной стороны, религия делает вид, что соглашается с открытиями учёного, но с другой стороны, она начинает действовать на монарха. А теперь предположим, что Казимир Семенович смог каким-то образом создать свою многоступенчатую ракету. Разрешила бы церковь

православная или католическая продемонстрировать военному инженеру свое изобретение, и запустить ракету в космос. Навряд-ли. И служители церкви сделали бы всё возможное, чтобы пробный запуск ракеты не состоялся. А что бы ждало самого изобретателя? Нет, не костёр инквизиции. А минимум изгнание с территории своего государства. А на чужбине вряд ли бы приняли с радушием того, кто осмелился запустить аппарат туда, где находится Рай. Скорее всего, Семеновича ждал Ад, но не в прямом смысле, а в виде пожизненного заточения в какой –либо отдаленной крепости-тюрьмы.

Следующей причиной, которая помешала бы созданию космической ракеты, является политическая. В 17 веке Европа была ареной многочисленных и кровавых войн между государствами. В то время монархи нанимали большие отряды наемников, платя им большие деньги. Швеция первая отказалась от услуг наёмников, и создала первую в мире регулярную армию, поставив её на государственное довольствие. Россия изнемогала от крупных крестьянских восстаний и постоянной сменой власти. Только тогда, когда к власти пришла династия Романовых, Россия стала преобразовываться и постепенно становилась мощнейшим европейским государством. А теперь подумаем, могли ли в то время монархи задумываться о создании космической ракеты. Конечно, нет. Для создания даже маленькой ракеты с системой запуском нужны были большие деньги. А свободных денег у монархов не было. Все финансы уходили вначале на оплату наёмников, а затем на содержание регулярной армии. И если вкладывались деньги в науку, так только на изобретения новых видов оружия. В данном случае это могли быть боевые ракеты. Петр I входил в число самых прогрессивных монархов того времени. Хотя он хвалил трактат Семеновича, то только за то, что много полезного росссийский монарх взял для развития артилллерии. Но даже он не воспринимал всерьез идею полёта в космос. Считал данную идею автора произведения, как просто детский вымысел, который бесполезен для государства.

Как я сказал выше, монархи были незаинтересованы в создании космической ракеты, поэтому, предположим, что Семенович обра-

щается к богатым людям, чтобы найти мецената для своего изобретения. В то время существовали меценаты двух типов. Первый тип, это знатные шляхетские роды, которые имели свои деньги и вкладывали их в архитектуру, живопись и искусство. В ВКЛ наибольшее значение отыгрывал большой род Радивилов. Но даже представители этого богатого рода откажутся от создания такой ракеты. Но почему? Ответ достаточно простой. Радивилы вкладывали свои деньги именно в то, что принесет им славу и будущую прибыль. А вот что могла им принести космическая ракета? Будущую славу и прославление рода? Но известные дворянские или шляхетские роды никогда не рисковали своими деньгами, если были не уверены в будущих успехах.

А если Семенович обратиться к представителям нового класса – буржуазии? И здесь он бы также получил отказ. Буржуазия вкладывала свои деньги в рискованные экспедиции, при этом не были уверены в успешности. А космос их не привлекал? Там не было богатых ресурсов и дешёвой рабочей силы. А это значит, что буржуазия даже гроша не вложила бы в сомнительный полёт ракеты.

Теперь рассмотрим научно-технические причины невозможности создания полета в космос.

Во-первых, в то время не было материала для строительства корпуса космической ракеты. В наше время используются титановые, никелевые, а также алюминиевые сплавы. В то время про такие материалы даже и не знали. Как уже говорилось выше, Семенович предлагал сделать корпус из дерева. Естественно, то, что известные материалы в 17 веке не позволили бы создать ракету, которая смогла бы полететь в космос. Во-вторых, Казимир Семенович предлагал использовать чёрный порох для своей ракеты. На чёрном порохе двигатель ракеты никогда не разовьет световую скорость.

В заключение я хочу сказать следующее.

Моя гипотеза не подтвердилась. К большому сожалению, существовали различные причины, которые не позволяли создать ракету и покорить космос.

Несмотря на все отрицательные моменты, которые существовали в 17 и 18 веках, изобретения моего земляка Казимира Семеновича были поистине уникальными. Его трактат стал учебником по артиллерии, по которому учился Петр I и даже Наполеон. Даже Циолковский не отрицал того факта, что использовал чертежи для разработки ракеты. Современные американские «Шатлы» используют крылья, которые также предложил Семенович.

И если бы уроженец ВКЛ жил в современное время, то он стал бы гениальным ракетостроителем.

Литература:

1. Ляпунов Б. В. Рассказы о ракетах.
Под редакцией Тихонравова М. К. Ленинград,
«Государственное энергетическое издательство Москва», 1950 г.

К ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОСЕ

Бутрименко Михаил Васильевич, к.э.н., доцент, научный сотрудник, СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина»,
г. Гагарин Смоленской области,
Яздовский Виктор Владимирович, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» ФМБА России, (сын Владимира Ивановича Яздовского – основоположника космической биологии и медицины), г. Москва

Научные результаты полёта КК «Восток» имеют две составляющие. Одна из них – это вывод на орбиту и возвращение на Землю крупных объектов, способных вместить космонавта. Вторая составляющая, не менее важная – обоснование самой возможности нахождения человека в околоземном космическом пространстве и обеспечения его безопасности. На наш взгляд, историки космонавтики в

большом долгу перед этой второй компонентой события 12 апреля 1961 года. В этот знаменательный день проверялась система жизнеобеспечения полёта. Стало ясно, что космическая среда не будет непреодолимым препятствием для человека.

В течение длительного времени возможность существования человека вне Земли связывали главным образом с техническими средствами его доставки в космос, а не с изучением и обеспечением требуемых жизненных условий его пребывания там. Иначе говоря, средство подменило собой цель. Это существенно исказило значение происшедшего 12 апреля 1961 года события. Нам следует помнить, что голос Юрия Левитана в этот день объявил не о создании средств выведения на орбиту полезной нагрузки, а о самом факте нахождения в космосе человека. Именно это событие и стало отмечаться как «День космонавтики». Полёт Гагарина и с научной и с мировоззренческой точек зрения следует считать, прежде всего, триумфом космической биологии и медицины. Это был день, когда Вселенная стала доступной для человека.

Подготовка к Полёту и сам Полёт во многих литературных источниках подаются в «торжественно-праздничной атмосфере», за которой порой нелегко разглядеть проблемы научного, медицинского и даже политического характера. Лишь в последние годы рассекречиваются материалы, позволяющие воссоздать ранее неизвестные факты, связанные с первым полётом человека в космос. Наш доклад посвящен некоторым, ещё далеко не в полной мере раскрытым обстоятельствам медико-биологической подготовки полёта.

Для того чтобы испытать ракету в полёте, нужно иметь саму ракету, а, чтобы испытать систему жизнеобеспечения, кроме неё нужен ещё и космонавт. Неудачный запуск ракеты приводит к её потере, а просчёт в системе жизнеобеспечения означает гибель человека. Впрочем, жизнь космонавта зависит от надежности всех систем, как технического, так и медико-биологического назначения.

В марте 1950 года Вернер фон Браун, выступая на симпозиуме по проблемам полёта человека за пределы Земли, сказал: «Я уверен, что настало время медицинских исследований полёта на ракете, ибо ныне не инженерные проблемы, а изучение возможностей

человеческого организма позволят прийти к окончательному решению вопроса, может ли космический полёт человека стать реальностью» [1, с.15]. Нельзя не отметить: эти слова были сказаны ракетчиком, а не медиком. Это лишний раз подтверждает мысль о том, что уже в начале пятидесятых годов медицинское обеспечение становилось определяющим фактором перспектив пилотируемой космонавтики.

Первые шаги космической медицины, основоположником которой был Владимир Иванович Яздовский, были сделаны в условиях, обычно описываемых в легкой, поверхностной форме. Сам В.И. Яздовский в книге «На тропах Вселенной» с известной долей иронии рассказывает о своей первой встрече с С.П. Королёвым. По нашему мнению, события осени 1948 года, когда состоялась эта встреча, требуют серьезного анализа и осмысления.

В тот период В.И. Яздовский занимался проблемами создания герметических кабин и скафандров для новых самолетов А.Н. Туполева, работая в его конструкторском бюро в качестве представителя Научно-исследовательского испытательного института авиационной медицины (НИИИАМ). И когда С.П. Королев решал, кому поручить медико-биологическое направление космических исследований, то А.Н. Туполев без колебаний предложил ему кандидатуру В.И. Яздовского.

Однажды вечером в квартире начальника лаборатории НИИИАМ подполковника В.И. Яздовского раздался телефонный звонок. Вот как вспоминает об этом событии Владимир Иванович. «Энергичный мужской голос коротко представился: Королев, и за одну-две минуты я дал согласие встретиться с ним завтра, после обеда, в Петровско-Разумовском парке неподалеку от Академии имени Жуковского. Шел 1948 год, была уже глубокая осень: листья с деревьев облетели, и вторая половина дня утопала обычно в серенькой измороси. В этом предсумеречном свете передо мной неожиданно - хотя ждал же! - возникла крепкая, плотная фигура в темном пальто и шляпе. Последовало крепкое рукопожатие, Сергей Павлович взял меня под руку и повел в глубь аллеи, безо всяких предисловий об-

ращаясь ко мне на «ты». «Сейчас мы с тобой погуляем и все обговорим! – начал он весело, будто радуясь моему недоумению. – Не удивляйся, тебя рекомендует сам Андрей Николаевич Туполев. А для меня дороже его мнения нет. Я и сам у него учился – знаю, чего стоит похвала Туполева. Едва я сказал, что мне нужен медик, который был бы на «ты» с техникой, он сразу тебя вспомнил». Королев прямо, без обиняков, сказал мне, что у них есть ракеты, способные поднять груз массой более 500 килограммов на высоту 100 километров (видел ли он мое ошеломление?), что геофизические исследования на этой высоте уже ведутся, но он считает, что пора начинать эксперименты на животных, которые проложили бы путь человеку.

- Подумай хорошенько, взвесь все и: соглашайся! У нас другой кандидатуры нет» [2, с.9].

Нам представляется важным подчеркнуть, что С.П. Королёв позвонил В.И. Яздовскому по домашнему телефону с просьбой о встрече вне стен института. Мы можем предположить, что такую форму знакомства порекомендовал А.Н. Туполев. Видимо он дал совет С.П. Королёву сначала заручиться неформальным согласием В.И. Яздовского. Еще в 1946 году группа ракетчиков во главе с М.К. Тихонравовым работала над проектом «ВР-190» полёта в космос на ракете (без выхода на орбиту вокруг Земли). Предлагалось доработать трофейную ракету и снабдить ее герметичной кабиной на двух пилотов-испытателей, созданной с использованием опыта изготовления гондол довоенных стратостатов. Главной задачей было изучить комплексное влияние вибрации, перегрузки и последующей невесомости на организм человека. Было известно, что эта группа… обращалась в ряд организаций, но не получила поддержки. Проект предусматривал спуск человека с высоты 190-200 километров при помощи специально оборудованной высотной кабины…. Сам Сергей Павлович Королев высказывался против проекта с «ВР-190. Он терпеть не мог прожектерства в любом виде и понимал, что, пока баллистические ракеты не поставлены на «поточное» производство, планировать пилотируемый суборбитальный полет преждевременно. Кроме того, грузоподъемность «А-4» (и, соответственно,

«ВР-190») не соответствовала амбициозной программе экспериментов [9, с.76-80].

На встрече в Петровском парке Королёв сразу предложил Яздовскому возглавить исследования по созданию системы жизнеобеспечения пилотируемого полёта. Яздовский готов был дать согласие, но в то же время обратил внимание собеседника на то, что подобные вопросы лежат вне пределов его компетенции. Чтобы добиться включения такой темы в научно-исследовательскую тематику института, где работал Яздовский, Королёв предпринял целый ряд действий. Первым из них было посещение его и Яздовского министра вооруженных сил маршала А.М. Василевского.

Заручившись поддержкой министра, Королёв предложил Яздовскому поехать с ним к президенту Академии наук. Когда С.П. Королёв «… повёз меня к президенту АН СССР Сергею Ивановичу Вавилову…», вспоминает В.И. Яздовский, «… я почувствовал себя прямотаки героем детектива. В самом деле, скромно тружусь в своей лаборатории, начальство института ничего не подозревает, а я наношу визит за визитом, один значительнее другого …» [2, с.10]. С.И. Вавилов также обещал полную поддержку исследованиям, которые предстояло возглавить Владимиру Ивановичу. Поскольку предусматривалась тесная связь этой работы с деятельностью разных подразделений коллектива, руководимого Королевым, решили вопрос о финансировании экспериментов: Сергей Павлович согласился взять лабораторию на свое финансовое обеспечение.

Усилия Королёва и Яздовского дали результат. В начале 1949 г. в соответствии с решением министра ВС А.М. Василевского проведение биологических и медицинских исследований было возложено на НИИИАМ, а конкретное выполнение – на В.И.Яздовского, который сформировал группу из трех врачей, включая его самого, начальника Института А.В. Покровского, В.И. Попова, а также биологов, инженеров.

В 1950 г. под его руководством в НИИИАМ открылась первая научно-исследовательская работа в области космической медицины – «Физиолого-гигиеническое обоснование возможностей полета в

особых условиях». Программу подготовки животных к запуску в космическое пространство В.Яздовский начал с изучения научных трудов, главным образом американских, так как ничего подобного в отечественной литературе еще не было. Свой выбор «первопроходцев Вселенной» Владимир Иванович остановил на беспородных собаках, в отличие от американских коллег, отводящих эту роль обезьянам. Методологические положения, на которых должна была строиться программа медико-биологического обеспечения космических полетов животных, Яздовский изложил на выездном заседании Академии наук СССР в 1949 г., за 2 года до запуска первой высотной ракеты с животными. Из воспоминаний ученого: «Я доложил исходный пункт программы – получить информацию о воздействии всех факторов космического полета на организм в целом, объяснил назначение и устройство приборов, методику тренировок... Не могу сказать, что меня поняли все. Было множество вопросов и упреков. Вопросы показывали, что мои коллеги отвергали реальность существования космической биологии. Упреки сводились к сомнению в правильности избранного метода и обвинению в техницизме» [2, с.43].

Методология Владимира Ивановича все же была принята Академией наук, и ее правильность подтвердилась всем дальнейшим развитием отечественной пилотируемой космонавтики. Сегодня может показаться удивительным, что вплоть до запуска первого ИСЗ нередко высказывалась точка зрения, согласно которой освоение космоса человеком объявлялось неоправданным расходованием государственных средств. В это время (еще с конца 1930-х годов) был взят «курс ближнего прицела». Согласно ему во всех областях науки и культуры следовало руководствоваться исключительно пятилетними народно-хозяйственными планами.

Другим фактором, препятствующим перспективным исследованиям, была гибель стратонавтов, экипажа летательного аппарата, достигшего в 1934 году высоты более двадцати километров. Эта катастрофа казалось, ставила предел возможностям человека.

Как отмечает Н.Н. Гуровский (бывший сотрудник Яздовского) даже в 1959 году раздавались голоса видных учёных, считавших невозможным существование высокоорганизованного животного, тем более человека, в условиях невесомости, так как это несовместимые вещи [3, с.126].

В таких непростых условиях приходилось работать группе В.И. Яздовского. К числу её первых научных успехов следует отнести первый полёт четвероногих разведчиков космоса на геофизической ракете, который состоялся на полигоне Капустин Яр 22 июля 1951 года. К эксперименту готовились тщательно. Для полёта были отобраны Дезик и Цыган каждый весом 6-7 кг. Главной целью эксперимента было установить: как будут переносить собаки перегрузки и кратковременную невесомость. Многим казалось, что эксперимент даст отрицательный результат. Как вспоминал Владимир Иванович, академик С.А. Христианович, один из наиболее авторитетных специалистов в области механики, находившийся среди тех, кто был на полигоне, считал, что в полёте всё живое в кабине погибнет [2, с.47].

В 1951 г. было проведено еще пять запусков высотных ракет. И хотя два из них оказались неудачными из-за технических причин и сопровождались гибелью четверых собак, достигнутый успех был несомненным и экспериментально установил возможность существования животных в условиях кратковременной невесомости.

Далее последовал перерыв в запусках до 1954 г. в связи с разработками в ОКБ-1 более мощных ракет типа Р-2 и Р-5. За период с июля 1954 г. до февраля 1955 г. было проведено шесть запусков животных на ракетах Р-2А на высоту 100–110 км.

Все медико-биологическое обеспечение запусков геофизических ракет с животными вплоть до 1956 г. осуществлялось небольшой лабораторией В.Яздовского в составе всего нескольких человек.

До середины 1950-х годов предполагалось, что первый полёт человека в космос будет суборбитальным на геофизической ракете. Эти мысли давно уже витали среди сотрудников В.И. Яздовского. Рапорта на допуск к участию в полётах подали сотрудники отдела:

А.М. Генин, И.И. Касьян, А.Д. Серяпин, Е.Я. Шепелев. Следует сказать, что А.М. Генин не отказался от мысли побывать в космосе даже после того, как было принято решение о подготовке орбитального полёта. 7 января 1960 года, будучи начальником одного из отделов института, он написал второй рапорт на имя В.И. Яздовского, в котором вновь обращается с просьбой включить его в число кандидатов для полёта в космос.

Уже в начале XX века стало очевидным, что летательные аппараты, использующие реактивные двигатели, рано или поздно будут способны преодолеть притяжение Земли. Но ещё в течение нескольких десятилетий без ответа оставались вопросы: смогут ли люди жить и работать в космосе?; не является ли космическое пространство несовместимым с существованием человека? Серьёзных научных предпосылок для положительного или отрицательного ответа на этот важнейший для будущего цивилизации вопрос, не было. Как известно, научные исследования предполагают проверку гипотез на основе экспериментов. Однако в данном случае необходимая экспериментальная база практически не могла быть создана. В наземных условиях практически невозможно имитировать среду межпланетного пространства.

Учёные, стоявшие у истоков космической медицины, отдавали себе отчёт в том, что: «… Человек, формировавшийся в процессе эволюции в условиях Земли, не выработал в себе никаких свойств, позволяющих жить вне этих условиях» [4, с.10].

На принципиально важное отличие роли человека во время космического полёта по сравнению с испытаниями авиационной техники обратила внимание В.Л. Пономарёва, дублёр В.В. Терешковой. В одном из докладов на Гагаринских чтениях ей были сказаны следующее слова: «Первые космические корабли создавались не для испытаний и доводки их в космическом полёте, а для гарантированного успешного полёта человека в космическое пространство. Техника должна была «принять» в свои руки человека, а не человек технику, как в авиации» [5,с.54].

Голос «медиков» должен был стать решающим при подготовке к полёту собаки Лайки, первого посланца Земли на орбиту в ноябре

1957 года. К этому моменту «ракетчики» уже были близки к решению проблемы вывода на орбиту спутника с человеком на борту. В то же время многие проблемы медико-биологического обеспечения ещё находились в стадии интенсивных разработок. Огромная и обстоятельная работа медиков была успешно выполнена.

Выполнение на самолёте «параболической горки» позволяло создать имитацию невесомости лишь на протяжении менее одной минуты. «За минуту никаких сколько-нибудь ценных выводов этого необычного состояния, на организм человека, трудоспособность, восприимчивость и т. д. сделать, конечно, нельзя. Таким образом, единственным экспериментом по изучению невесомости является реальный космический полёт» [4, с.23].

Логика научных исследований диктовала необходимость предварительного суборбитального полёта, где космонавт должен находиться в космосе не более 15 минут. Только по результатам такого полёта, если здоровью космонавта не будет нанесен вред (прежде всего вследствие нахождения его в невесомости) могло быть принято обоснованное решение о более длительном нахождении человека в космическом пространстве. Таким путем шли американцы. После двух суборбитальных полётов (Алана Шепарда в мае и Вирджила Гриссома в июле 1961 года) они сочли необходимым в ноябре (уже после полёта Гагарина и Титова) запустить в орбитальный трёхвитковый полёт подопытную обезьяну. Только после этого в феврале 1962 года в такой же трёхвитковый полёт был отправлен астронавт Джон Гленн.

Успехи КБ Королева в разработке и изготовлении многоступенчатой межконтинентальной ракеты Р-7 отодвинули идею полета человека на геофизической ракете по баллистической кривой [10, с.15]. 5 июля 1958 С.П. Королев и М.К. Тихонравов подготовили записку в Правительство СССР о перспективных работах по освоению космического пространства. В записке четко указывалось на необходимость проведения широких научных исследований и разработок по обеспечению оптимальных условий существования человека на всех этапах космического полета. В ноябре 1958 г. на Совете глав-

ных конструкторов и руководителей исследований было принято решение начать разработку спутника для человека [2, с.157]. 10 декабря 1959 года выходит Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР "О развитии исследований по космическому пространству", в котором ставилась задача "осуществление первых полетов человека в космическом пространстве" [11, с.165].

Есть основания считать, что при принятии столь ответственного решения об орбитальном полёте нашего космонавта важную роль сыграл политический фактор. Нужно было доказать не только превосходство наших ученых над американскими конкурентами, но и показать всему миру превосходство социализма над капитализмом. Этой цели не мог служить кратковременный «подскок» в космос, о котором Юрий Левитан сообщил бы всему миру в прошедшем времени. По этой причине было принято решение о подготовке суточного полёта. Космонавт должен был из космоса передавать приветы народам различных стран мира, над которыми он пролетал. И только двадцатипятичасовой полёт Белки и Стрелки в августе 1960 года скорректировал эти планы.

В.И. Яздовский полагал, что длительный полёт будет представлять большую опасность особенно при возвращении космического корабля на Землю: «…переход от невесомости к повышенной гравитации является, пожалуй, наиболее существенным испытанием для организма» [11, с.244].

С медицинской точки зрения полёт длительностью более суток внёс принципиальные изменения в подготовку. Одно дело пятнадцатиминутное пребывание в космическом пространстве и совсем другое многосуточное (в случае, если корабль окажется в плену орбиты). Такой полёт будет несравнимо более рискованным. В отличие от ракетчиков, которые далеко не всегда удачно запускали ракеты с первого раза (в качестве примера можно напомнить, что ракета Р-7 вывела в космос первый ИСЗ после четырёх запусков, которые нельзя было признать успешными), у ученых-медиков возможности испытать свою систему жизнеобеспечения в беспилотном режиме не было. Здесь без пилота было не обойтись. Причем их от-

ветственность не шла ни в какое сравнение с испытанием технических средств доставки полезной нагрузки на орбиту. Сейчас мало кто вспомнит, сколько раз летала Р-7, и сколько из них было аварийных. Но если бы система жизнеобеспечения не сработала, то о гибели космонавта знали бы все. Любой дефект в системе терморегулирования в кабине корабля, системе регенерации воздуха, нарушение системы кровообращения при резком переходе от перегрузок к невесомости и еще более опасный - при возвращении на Землю мог привести к летальному исходу.

Составленное при непосредственном участии В.И. Яздовского «Временное Положение о космонавтах» (датировано 3 марта 1960 года) содержит пункт, предусматривающий отстранение космонавта от дальнейшей подготовки в случае «неправдивого информирования о своём самочувствии». Столь жёсткая его формулировка не должна вызывать удивления. Медикам необходимо было постоянно отслеживать состояние здоровья кандидатов и иметь точное представление о влиянии на их самочувствие тренировок на тех или иных тренажёрах.

О медико-биологической подготовке к полёту вспоминает Ю.А. Гагарин в книге «Дорога в космос». Он так описывает занятия, проводимые В.И. Яздовским: «Военный врач Владимир Иванович, крупнейший специалист авиационной медицины, обстоятельно рассказывал о факторах, с которыми встречается живой организм при полётах в космическое пространство. Всё это было ново, интересно, и слушали мы, затаив дыхание, не пропуская ни одного слова. Нам как бы приоткрыли дверь науки» [6, с.94-95].

19 августа 1960 года состоялся орбитальный полёт собак Белки и Стрелки; в корабле-спутнике находились также мыши, крысы и насекомые. «… по данным телеметрии и телевидения на четвёртом витке Белка пыталась вырваться, её рвало, она старалась освободиться от крепления … В связи с неблагоприятными реакциями у Белки Владимир Иванович вместе со своими коллегами добился решения Государственной комиссии по полётам, что первый полёт человека должен быть одновитковым» [7, с.36].

Полученные в результате этого полёта данные оказались решающими при выборе программы для первого пилотируемого корабля. Не исключено, что плохое самочувствие Белки стало причиной отказа от суточного полёта первого космонавта. Яздовский за два месяца до этого настаивал на кратковременном орбитальном полёте и теперь у него появились веские аргументы, подтверждающие выводы его доклада от 10 июня.

До сих пор идут споры о планируемом месте посадки корабля «Восток». В марте 1961 года Гагарин, Нелюбов и Попович вместе с Каманиным посетили Пестравский район Куйбышевской области. Каманин отмечает, что космонавтам понравилось место приземления: «в основном хорошо заснеженные поля, все водоёмы подо льдом», но, как пишет Каманин в своих дневниках, Юрий Гагарин произнес фразу: «Да, здесь можно здорово приложиться». Эти слова возмутили генерала, привыкшего к безоговорочному выполнению приказов. Здесь необходимо отметить одно из свойств гагаринского характера: всегда реально оценивать ситуацию.

Перед полётом В.И. Яздовский мог надеяться, что здоровью космонавта не будет нанесен серьезный ущерб. Но то, как великолепно он будет себя вести при возникновении нештатных ситуаций, демонстрируя лучшие качества теперь уже не только летчика, но и космонавта, рассчитывать никто не мог. В самые критические моменты полёта над Африкой, когда корабль начал вращаться и гореть, а перегрузки превышать 12 единиц и, честно скажем, Гагарин смотрел смерти в лицо, он продолжал передавать крайне ценную информацию, понимая какое значение она будет иметь для будущих полётов.

Уже сразу после вывода корабля на орбиту Гагарин демонстрировал не только отличное самочувствие, но и полную готовность к работе в условиях возникших нештатных ситуаций. В этом смысле успех системы жизнеобеспечения (включая поведение космонавта) превзошел самые смелые ожидания. Фактически было доказано, что человек в космосе способен к сложной профессиональной работе.

Одной из главных составляющих подготовки первого космонавта к полёту было его морально-психологическое состояние. С точки зрения космической медицины полёт Гагарина дал результаты, на

которые даже трудно было надеяться. Первый человек в космическом пространстве не только оправдал надежды тех, кто готовил его к полёту, но фактически показал образец лучших качеств летчика-испытателя. Само слово космонавт стало ассоциироваться с героическим поведением человека за пределами родной планеты.

Нам представляется важным отметить, что система жизнеобеспечения полностью оправдала свое предназначение. Хотелось бы присоединиться к мнению д.м.н. профессора В.А. Пономаренко, который в книге «На чьих плечах стоим?» пишет: «Нет, никому не удастся отнять историческую, главенствующую роль В.И. Яздовского, первопроходца, основоположника космической биологии и медицины, организатора, руководителя и суперактивного участника всех этапов подготовки к подвигу страны (1949-1961)» [8, с. 95].

Редкие качества научного мышления, талант руководителя и организатора работ, одновременно ведущихся в нескольких направлениях, наконец, чисто человеческие черты характера позволили Владимиру Ивановичу не только заложить основы новой науки космической биологии и медицины, но и практически её реализовать. Два выдающихся учёных и организатора исследований и проектных работ С.П. Королёв и В.И. Яздовский во многом были похожи. И тому и другому были присущи беззаветная преданность великой цели, которой они служили, и умение подчинить все имеющиеся ресурсы для её достижения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. 1. Гюрджиан А.А. К истории становления космической медицины: Гагаринский сборник. Избранное – г. Гагарин, 2009. – 15 с.
2. 2. Яздовский В.И. На тропах вселенной – М.: Фирма «Слово», 1996. – 10, 52 с.
3. 3. Человек. Корабль. Космос: Сборник документов к 50-летию полёта в космос Ю.А. Гагарина – М.: Новый хронограф, 2011. –126 с.
4. 4. Космическая биология и медицина под редакцией проф. В.И. Яздовского – М.: «Наука», 1966. –10, 23 с.
5. 5. Пономарёва В.Л. Доклад «Проблема обеспечения безопасности космонавта на участке выведения. Исторический аспект». Гагаринский сборник. г. Гагарин, 1998 – 54 с.
6. 6. Гагарин Ю.А. Дорога в космос – Издательство «Правда», 1961. – 94-95 с.

7. 7. Ушаков И.Б., Хоменко М.Н., Вартбаронов Р.А., Углова Н.Н. Владимир Иванович Яздовский (к 90-летию со дня рождения) – Москва – Воронеж, 2003. –36 с.
8. 8. Пономаренко В.А. На чьих плечах стоим? – М.: Издательство «Институт психологии РАН», 2012. – 95 с.
9. 9. Первушин А.И. 108 минут, изменившие мир. 2011.- М.: «Эксмо», 2011. -76-80 с.
10. 10. Батурин Ю.М. Академия наук и космос. К 50-летию полёта Ю.А. Гагарина. - М.: Архив РАН, 2011, (http://www.arran.ru/data/collections/col8_.pdf) – 15 с.
11. 11. Первый пилотируемый полёт. Российская космонавтика в архивных документах. В 2-х книгах. Под ред. В.А. Давыдова. Книга 1. Федеральное космическое агентство. – М.: «Родина МЕДИА», 2011. – 165 с.

ИСТОРИЧЕСКИЕ ВЕХИ РАЗВИТИЯ ЦПК

Кузнецов Константин Борисович, ведущий инженер,
Курицын Андрей Анатольевич, д.т.н., доцент,
начальник Управления,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина»,
Звёздный городок Московской области

История Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина неразрывно связана с рождением и развитием отечественной пилотируемой космонавтики. Состояние науки и техники в нашей стране позволило к концу 50-х годов всерьез рассмотреть вопрос о полете человека в космос. В начале 1959 года у президента Академии наук СССР М.В. Келдыша состоялось совещание, на котором вопрос о полете человека в космос обсуждался уже конкретно, вплоть до того, «кому лететь?».

В октябре 1959 г. в авиационных частях был начат отбор кандидатов в космонавты, который осуществляли авиационные врачи и врачебно-лётные комиссии, на которые был возложен контроль за состоянием летного состава. В ходе отбора С.П. Королёв вместе с Главнокомандующим ВВС К.А. Вершининым ходатайствовал перед правительством о создании специализированной организации для подготовки человека к полёту в космос. В процессе первого отбора

кандидатов в космонавты были рассмотрены документы на 3461 летчика истребительной авиации в возрасте до 35 лет. Из них для первичной беседы было отобрано 347 человек. В процессе бесед и амбулаторного медицинского обследования к дальнейшему медицинскому отбору было допущено 206 летчиков, которые проходили стационарное обследование в Центральном военном научно-исследовательском авиационном госпитале (ЦВНИАГе) в октябре 1959 - апреле 1960 гг. В дальнейшем из 206 летчиков, направленных в ЦВНИАГ, отказались от прохождения обследования 72 человека, отчислены по состоянию здоровья 105 человек. Из 29 летчиков, прошедших все этапы медицинского обследования с хорошими результатами, 20 человек были отобраны и зачислены первыми слушателями-космонавтами.

Будущие космонавты и специалисты ЦПК первоначально разместились для проживания в гарнизоне Чкаловский. Одновременно началось строительство тренажной базы и жилья для космонавтов Центра. Летом 1960 г. Центр подготовки космонавтов начал функционировать в Зелёном (ныне всемирно известном Звёздном) городке.

11 января 1960 года. Главнокомандующим ВВС утверждается организационно-штатная структура Центра подготовки космонавтов ВВС. Первым начальником центра был назначен полковники медицинской службы Карпов Евгений Анатольевич.

Создание Центра подготовки космонавтов.

11 января 1960 года – Центр подготовки космонавтов ВВС.

1965 год – 1-ый Центр подготовки космонавтов.

1968 год - 1-му Центру подготовки космонавтов присвоено имя Ю.А.Гагарина.

1969 год - 1-ый Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина с правами и статусом НИИ первой категории.

За высокие достижения в деле освоения космического пространства в 1971 году Центр был награжден Орденом Ленина.

В 1982 году Центр был награжден Орденом Дружбы народов.

1995 год – Российский государственный научно-исследовательский ЦПК имени Ю.А. Гагарина.

2009 год – Федеральное государственное бюджетное учреждение "НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина"

1января 2011 года создан единый Отряд космонавтов Роскосмоса на базе ФГБУ учреждение "НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина".

6 октября 1966 года военные строители заложили первые кирпичи в основание здания Дома космонавтов. А всего через год - 14 октября 1967 года - традиционную красную ленточку у входа перерезали Герои Советского Союза Андриян Григорьевич Николаев, Павел Романович Попович, Валентина Владимировна Терешкова, Алексей Архипович Леонов, Павел Иванович Беляев. Причём способствовали не только своим авторитетом, это была действительно народная стройка Звёздного городка. Все жители участвовали в субботниках.

Сам Юрий Гагарин возглавлял бригаду космонавтов, трудившуюся на стройке после работы и по выходным. Менее чем через месяц после открытия Дома космонавтов, 5 ноября 1967 года, в его стенах открылась первая экспозиция музея «Подарки советских космонавтов». Открывал её, конечно же, Юрий Гагарин. Он же провёл и первую экскурсию для делегации молодёжных организаций из 82 стран мира.

12 апреля 1969 года, через год после трагической гибели первого космонавта, в музее был открыт рабочий кабинет Юрия Алексеевича Гагарина.

Музей пилотируемой космонавтики Звёздного городка - один из самых известных во всём мире. За год его экспозиции посещают более 10 тысяч людей со всего мира. В фондах хранится 21103 экспоната, начиная с орденов, документов и личных вещей космонавтов и заканчивая целыми космическими кораблями, аппаратурой орбитальных станций и скафандрами.

В начале 1970 года Центр подготовки космонавтов выступил инициатором проекта о постройке центрифуги нового поколения. На

основании Постановления Совета Министров СССР в 1971 г. был заключен контракт со шведской фирмой ASEA о разработке, изготовлении, поставке, и испытаниям центрифуги (ЦФ).

По результатам выполненных работ и проведенных испытаний приказом ГК ВВС № 116 от 19.06.1981 г. и приказом командира в/ч 26266 № 0125 от 22.08.1981 г. центрифуга ЦФ-18былавведена в эксплуатацию. Центрифуга ЦФ-18 с радиусом вращения 18 м предназначена для физиологических исследований и тренировок человека по переносимости различного рода перегрузок при регулируемых по величине и направлению суммарных векторах перегрузки в условиях изменяемого микроклимата (давлений, температур, влажности и газового состава) в кабинах. На базе ЦФ функционирует уникальный тренажер ручного управляемого спуска ТПК «Союз ТМА» со статическим и динамическим рабочими местами космонавтов. Также на ЦФ-18 проводятся исследования и испытания космического и авиационного оборудования в условиях перегрузки.

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.

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.

В 1980 году в ЦПК была введена в эксплуатацию гидролаборатория, которая представляет собой сложное гидротехническое сооружение, в состав которого входит комплекс технологического обо-

рудования, специальных систем, аппаратуры и механизмов. Гидролаборатория предназначена для проведения тренировок космонавтов в условиях моделируемой невесомости в гидросреде и обеспечивает решение задач:

-подготовки космонавтов для внекорабельной деятельности;

-выполнения экспериментальных исследований;

-проведения эргономических испытаний объектов космической техники;

-синхронного сопровождения работ, выполняемых космонавтами в открытом космосе.

Гидролаборатория оснащена набором экспериментальных установок (габаритных макетов модулей), которые могут помещаться на подвижную платформу и опускаться в гидробассейн для проведения тренировок. Все экспериментальные установки выполнены в натуральную величину с полной имитацией объемов, внутренних и внешних обводов элементов конструкции.

В гидролаборатории космонавты отрабатывают следующие операции внекорабельной деятельности:

- выход в открытое космическое пространство;
- работа в разгерметизированных отсеках;
- техническое обслуживание и ремонт орбитальной станции и модулей;
- монтажно-демонтажные и сборочные работы на орбите;
- транспортировка грузов;
- экспериментальные работы.

Комплекс тренажеров орбитального корабля КТОК создавался по программе Буран. В настоящее время в нем находятся тренажеры Международной космической станции. 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.

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 полузамерзшее соленое 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.

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. СППК представляет собой активный процесс обучения выполнению целенаправленного задания – дополнительной задачи – в условиях реаль-

ного стресса на всех этапах прыжка с парашютом, включая свободное падение. Основной методический приём состоит в выполнении обучаемым дополнительного задания в свободном падении параллельно наблюдению приборной информации, сохранению устойчивого положения тела в пространстве и управлению куполом парашюта.

Космонавты поддерживают летные навыки на учебно-тренировочных реактивных самолетах Л-39, выполняя фигуры высшего пилотажа, что важно для пространственной ориентации, создания знакопеременных перегрузок и тренировки вестибулярного аппарата.

В космическом полете невесомость является одним из основных специфических факторов, который накладывает особые требования на организацию профессиональной деятельности космонавта. Летающая лаборатория на базе самолета ИЛ-76 МДК при полете по параболе позволяет создавать реальную невесомость. При полетах по кривой Кеплера во время перехода с горизонтального полета на восходящий участок кривой и движения самолета через ее вершину. Условия невесомости, воспроизводимой на самолете-лаборатории, наиболее близки к условиям реального космического полета и позволяют отрабатывать большинство операций на полномасштабных макетах и конструкциях в дискретные промежутки времени (до 30 секунд).

Самолёт-лаборатория создан на базе самолета ТУ-134М и оснащен комплексом визуально-приборного оборудования, имеет соответствующее навигационное оснащение и располагает специальными иллюминаторами для проведения визуально-инструментальных наблюдений. Он может использоваться не только для подготовки космонавтов, но и для решения экологических и природоресурсных задач, а также задач контроля чрезвычайных ситуаций.

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 расши-

рено. 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.

Единственный в России Космоцентр, созданный на базе Центра подготовки космонавтов, обладает мощным техническим потенциалом и представляет собой единый интегрированный программно-технический обучающий комплекс, в состав которого входят комплекс полноразмерных макетов модулей орбитальной станции «Мир», тренажер самолетов и вертолетов, многофункциональный мультимедийный комплекс, специализированный тренажер «Виртуальный транспортный космический корабль «Союз-ТМА», виртуальный Центр управления полетами, мультимедийная аудитория - конференц-зал, мультимедийный учебный класс, научная лаборатория и информационная зона.

На космодроме Байконур находится административно-технический комплекс ЦПК, где космонавты проходят предстартовую подготовку.

УЧЁНЫЙ В РОЛИ ИСПЫТАТЕЛЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАТОРА: СТРАНИЦЫ ИСТОРИЧЕСКОГО ДНЕВНИКА СТАНИСЛАВА АЛЕКСЕЕВИЧА БУГРОВА

Вартбаронов Рафаэль Аксендиосович, д.м.н., профессор, старший научный сотрудник, НИИЦ (АКМ и ВЭ) ЦНИИ ВВС Минобороны России, г. Москва, Ушаков Игорь Борисович, д.м.н., профессор, академик РАН, главный научный сотрудник, ГНЦ РФ – Федеральный медицинский биофизиологический центр им. Бурназяна ФМБА России, г. Москва, Зуев Владимир Григорьевич, к.м.н., старший научный сотрудник, НИИЦ (АКМ и ВЭ) ЦНИИ ВВС Минобороны России, г. Москва

Ушёл в историю XX век, насыщенный великими достижениями человеческого разума. Безусловно, одним из таких достижений, навечно вписанных в мировую историю и являющихся предметом особой гордости нашего Отечества, является прорыв человечества в космос. Этот прорыв, несомненно, стал возможным благодаря блестящей плеяде ученых-теоретиков и группе Главных конструкторов ракетной техники, возглавляемой Главным конструктором космических кораблей Сергеем Павловичем Королёвым. Тем не менее, первый полёт человека в космос был бы невозможным без создания и развития молодой науки - космической биологии и медицины, одним из представителей которой оказался тогда младший научный сотрудник, подполковник медицинской службы, кандидат медицинских наук Станислав Алексеевич Бугров, впоследствии достигший

Друг, не подражай чужой
огромности,
На чужой не зарься пьедестал,
А завистлив ты – завидуй
скромности
Малых рек и безымянных скал.

К.Ш. Кулиев

высокой должности заместителя начальника ЦВМУ СССР – начальника Службы авиационной и космической медицины.

Этот текст посвящен ему, одному из выдающихся деятелей отечественной военной и авиационной медицины, прошедшему все ступени служебной лестницы, достойному ученому и организатору науки, талантливому педагогу и главному участнику первого отечественного 68-суточного эксперимента в сурдокамере в качестве экспериментатора и испытателя, исторический дневник которого каким-то чудом сохранился до наших дней.

Именно этот дневник, который не мог быть опубликован при советской власти, показывает все те противоречия и трудности, главным образом, социально-психологического характера, которые могли бы воспрепятствовать первым длительным полетам человека в космическое пространство. И приоритет в этом направлении несомненно принадлежит нашему Научно-исследовательскому центру (АКМ иВЭ) ЦНИИ ВВС Миобороны России в качестве преемника ГННИИАиКМ СССР, что недостаточно оценено нащими современниками.

Станислав Алексеевич Бугров (1930-2003) – крупный учёный, выдающийся организатор и педагог в области авиационной и космической медицины, заслуженный врач РСФСР, действительный член Международной академии астронавтики, доктор медицинских наук, профессор, участник боевых действий в Афганистане, кавалер 2-х орденов, в т.ч. «Красной звезды» и «За службу Родине в Вооруженных силах РФ» III степени, начальник ГНИИИАиКМ (1984-1988), начальник Службы АиКМ - заместитель начальника ЦВМУ СССР(1988-1991), председатель Государственной медицинской комиссии по отбору космонавтов, председатель медицинской комисии по биоспутникам, генерал-майор медицинской службы.

Основные события биографии и служебной деятельности С.А. Бугрова. Родился в г. Ярославле 10 июня 1930 г. Обучался в Воронежском суворовском училище. В Вооруженных силах с 1954 по 1991 г.г. Окончил военно-медицинский факультет при Саратовском медицинском институте (1956), После окончания факультета работал старшим врачом ОБАТО (1956), старшим врачом истребительного

авиационного полка ДВО (1958). В этот период времени он хорошо «прочувствовал» психологию и специфику нелегкого летного труда, «ощутил» результаты влияния различных факторов полета на функциональное состояние и психофизиологическую надежность летчика. Здесь он впервые проявил свои разносторонние организаторские способности, умение решать проблемы в интересах обеспечения безопасности полетов, сохранения работоспособности летного состава, эффективной организации отдыха после полетов и во время отпусков. Поступил в 1962 г. и успешно закончил адъюнктуру ИАиКМ (1965). Во время учебы в адъюнктуре ИАиКМ сосредоточился на проблемах функциональной устойчивости организма к действию разнонаправленных перегрузок.

После окончания адъюнктуры работал младшим (1965), старшим научным сотрудником (1968), заместителем начальника отдела (1973) ИАиКМ. В своих первых научных изысканиях С.А. Бугров проявил себя последовательным физиологом, в частности, по проблеме функциональной устойчивости организма к действию разнонаправленных перегрузок.

Проведенные им в дальнейшем многочисленные исследования в повышении устойчивости организма к действию факторов авиационного и космического полетов, разработки состава НАЗ в различных климатогеографических зонах, роли перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы организма в поддержании работоспособности летного состава, участие в ряде экспедиций с целью выживания человека в различных климатогеографических зонах и обоснования рекомендаций летному составу и космонавтам по обеспечению жизнедеятельности в экстремальных условиях на основе разработанной им концепции сбалансированного энергопластического обеспечения деятельности летчика, - явились существенным научным вкладом в историю развития отечественной авиакосмической медицины.

В 1975 г. был назначен начальником факультета подготовки авиационных врачей ВМА им. С.М. Кирова. В должности начальника факультета подготовки авиационных врачей Военно-медицинской академии С.А. Бугров всячески поддерживал курсантов факультета

в их стремлении связать жизнь с наукой, призывал их к активному участию в работе Военно-научного общества академии. Активно участвовал в их распределении после окоичания академии, обеспечивая возможности для занятия научными исследованиями.

Вернувшись в 1982 г. на должность заместителя начальника, а затем и начальника ИАиКМ (1984), С.А. Бугров проявил талант руководителя, способного поставить задачу, сформулировать научную проблему и организовать эффективный контроль их решения. В этот период он провел исследования, направленные на эффективное использование авиации ограниченным контингентом войск в Афганистане при ведении воздушной разведки, нормировании летной нагрузки, проведении реабилитационных мероприятий, организации оказания медицинской помощи с использованием авиации. С.А. Бугров много занимался вопросами совершенствования системы профессионального медицинского и психологического отбора космонавтов, повышением роли врачебно-летной экспертизы летного состава и космонавтов и продлением их профессионального долголетия.

В 1988 г. назначен заместителем начальника ЦВМУ СССР — начальником Службы авиационной и космической медицины. Вступив в эту должность, С.А. Бугров начал активно заниматься вопросами переоснащения лечебных учреждений современной' диагностической и лечебной аппаратурой, а также подготовкой кадров, способных ее эффективно эксплуатировать в целях улучшения диагностики и повышения эффективности лечения и сокращения сроков пребывания летного состава в лечебных учреждениях.

В его исследованиях показано, что дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника, как следствие действия пилотажных перегрузок, перегрузок при посадке, катапультировании и парашютных прыжках, получили распространение и стали одной из причин преждевременной дисквалификации летного состава. В связи с этим С.А. Бугров стал одним из инициаторов исследований в интересах обоснования эффективных методов и средств продления летного долголетия. Результаты исследований легли в основу подготовки и издания в 1992-93 гг. Справочника авиационного врача, в

котором особое внимание уделено вопросам клинической авиационной медицины, методам и способам восстановления психофизиологической надежности летного состава.

Кроме того, участие С.А. Бугрова в авиационных частях и лечебных учреждениях получила развитие и практическое воплощение концепция реабилитации летного состава. На основе нового подхода были разработаны и внедрены эффективные методы и средства закаливания организма, профилактики заболеваний и восстановления функционального состояния летного состава, заметно сократился период ввода в строй летчиков после заболеваний и длительных перерывов в летной работе.

Личные заслуги и достижения, помимо почетных званий и должностей, отмечены нашей страной увековечением его имени почетной доской на территории НИИЦ (АКМ и ВЭ) ЦНИИ ВВС Минобороны России. Скончался в г. Москве 20 марта 2003 г. в возрасте 73 лет.

Частичные итоги участия С.А. Бугрова в 68-суточном эксперименте в сурдокамере. С.А. Бугров принял участие в эксперименте, который проходил в первой отечественной сурдокамере с участием 3-х нештатных испытателей с 28 июня по 3 сентября 1966 г. Основной целью этого длительного эксперимента было определение совместимости экипажа космического корабля в длительном полете с запланированной продолжительностью 70 суток. В составе экипажа «корабля» вошли, помимо С.А. Бугрова еще 2 нештатных испытателя: инженер-испытатель Леонард Смиричевский (сокр. в дневнике Л.Д.) и радиожурналист Евгений Терещенко (Е.К.). С.А.Б. (это сокращение введено для себя автором дневника) в самом начале отмечает, что эксперимент был плохо подготовлен, поскольку это дело было поручено лаборанту. Кроме того, изначально было предусмотрено совмещение бытового и рабочего отсека, а также невозможность помывки в течение всех 70 суток пребывания в «корабле», что резко отличалось от реальных условий космического полета.

Не удивительно, что эти неблагоприятные условия жизнеобеспечения создавали дополнительные проблемы ухудшения состояния здоровья и, особенно психологического дискомфорта для членов

экипажа «корабля». В связи с этим достаточно часто в процессе проведения эксперимента создавали критические ситуации и частую необходимость принимать крайне неблагоприятное решение о преждевременном прекращении эксперимента.

В этом дневнике, являющимся художественно-историческом произведением лично С.А. Бугрова, созданным в одном из ответственных периодов его служебной и личной жизни. описаны его многочисленные впечатления и заключения об организации и ходе этого уникального длительного 68-суточного эксперимента, а также личных эмоциональных переживаний и оценок клинико-физиологических и психофизиологических сиюминутных результатов его проведения и других умозаключений о взаимоотношениях с коллегами и участниками бригады, обеспечивающих проведение эксперимента. Следует подчеркнуть, что его оценки и заключения отнюдь не во всех случаях были благоприятными, но отличались критичностью и самокритичностью, что редко встречается в настоящее время.

Интересно отметить название этого дневника, отражающего дух той эпохи, в социальных условиях которой проходил этот засекреченный эксперимент, которое сформулировано С.А. Бугровым следующим образом:

«Начата летопись сия со времени 28 июня 1966 года добровольным испытателем-затворником С.А.Б.»

При этом на титульном листе вверху в правом углу имеется личная подпись автора, что позволяет со 100-процентной вероятностью идентифицировать принадлежность исторической тетради перу именно С.А. Бугрову. В период написания этого дневника С.А. Бугров ранее защитил кандидатскую диссертацию, будучи старшим научным сотрудником.

Все пребывание в «микромире» (так назвал эту ситуацию С.А.Б.) можно разбить на несколько периодов. Это начальный период, в котором происходила «притирка» совместимости испытателей с коллективами сменных бригад, обеспечивающих проведение и безопасность испытаний.

В начальном периоде (первые 12 дней) оценка затруднялась провалами записи на 5-9 и 11 дни из-за полного обесвечивания чернил шариковой ручкой. Тем не менее, в 1-й день начала эксперимента появились ситуационная эйфория в начале и в середине дня: коммуникабельность, общительность, критическое отношение к работе бригады в середине дня, повышенная конфликтность в конце дня. Во 2-ой день уровень настроения снизился до нейтрального и ниже, отношения с испытателями дружные, начальное снижение умственной и физической работоспособности, критика работы бригады сохраняется. В 3-ий день выявлено усиленное беспокойство, в т.ч. и во сне, сниженное настроение, раздражительность, повышенная критичность к нравственным качествам остальных испытателей, начальное беспокойство о семье. На 4-ый день наблюдалась адекватная психологическая реакция на эмоциональный взрыв во сне Е.К. и плохое настроение у Л.Д., хорошее настроение у автора с юмористическим описанием «ритуала» акта дефекации, похвала в адрес двух из психологов, а также руководителя бригады и резкая критика в адрес другого психолога, необычное падение аппетита, восстановление физической и умственной работоспособности.

На 10-ый день обнаружилось резкое снижение аппетита с 4-5 дня, резкое снижение работоспособности у всех испытателей, повторная уничтожающая критика психолога от 4-ого дня, неблагоприятный микроклимат в кабине в предыдущие дни неясной этиологии, резкая критика Л.Д. как непрофессионала и злорадного человека, первый ободряющий разговор с женой и дочуркой. На 12-й день начался с командирского волеизъявления С.А.Б., не допустившего членов бригады к внеочередной работе, продолжен был чтением художественной литературы, занятием киносъемкой, затем стычкой с Л.Д. при поддержке Е.К., при которой вел себя впервые сдержанно, в конце дня – приятные воспоминания о семье.

Таким образом, только к концу 12-дневного периода начальная эйфория и кажущая доброжелательность к испытателям у С.А.Б. начала сменяться критической дифференциацией между ними. Если смотреть со стороны, по нашему мнению, наиболее высокие мо-

рально-волевые и профессиональные качества, в том числе и лидерские, оказались у Бугрова, низкие – у инженера и средние - у радиожурналиста. Т.е. в плане индивидульных различий подбор испытателей практически был индивидуально различным, что значительно повышало информативность данного эксперимента по совместимости. С клинико-физиологической точки зрения в начальный период 12-дневного пребывания все регуляторные системы организма у всех испытателей подвергались некоторому кратковременному истощению регуляторных систем под влиянием неблагоприятных факторов, встречающихся в кабинах малого объма, включая ухудшение санитарно-гигиенических условий обитаемости, которое не закончилось к 12-му дню эксперимента.

Таким образом, освоение найденного уникального исторического дневника С.А. Бугрова, в котором описаны ранее неопубликованные события в ходе отечественного наземного эксперимента по совместимости «космического экипажа» из 3-х человек длительностью до 68 суток, требует дальнейшего профессионального изучения с позиции авиационной психологии и экологии в кабинах малого размера.

В заключение доклада следует отметить, что Станислав Алексеевич Бугров был неординарной, поэтической (существует рукописный сборник его неопубликованных стихов), романтической и интеллектуальной личностью. Нашим современным руководителям от науки следует завидовать его административной хватке, способности отличать бездарность от таланта, разбираться в творческом мышлении российского ученого как врача, так и инженера, требующего высокой самоотдачи, приоритета преданности делу, а не личностям, умения выделять главное, целеустремленности и порядочности, что далеко не свойственно определенным учёным, считающих себя, по его выражению «пупом земли, по крайней мере, русской».

Весьма перспективным направлением дальнейшего изучения биографии, научных достижений и административного таланта этого замечательного и выдающегося деятеля в области отечествен-

ной авиационной и космической медицины представляется перспективной научно-исторической проблемой в истории нашей Родины, необходимой в т.ч. в деле патриотического воспитания российской молодежи.

Список использованной литературы:

1. Бугров С.А. Начата летопись сия со времени 28 июня 1966 года добровольным испытателем-затворником С.А.Б.: рукопись. – М.: библ. НИИЦ (АКМ и ВЭ) ЦНИИ ВВС Минобороны России, 2015. Инв. № 7620 от 29.02.2016 г. – 94 с.
2. Меденков А.А. Им гордятся. // Космический альманах № 8. Историко-художественное приложение к журналу «Авиакосмическая и экологическая медицина», 2004. - С. 142-146.
3. Меденков А.А. Вклад С.А.Бугрова в развитие эргономических исследований и разработок в авиации. // Инженерная психология и эргономика в авиации: материалы конференции. – М.: Полет, 2005. – С. 103-107.
4. Меденков А.А., Рысакова С.П., Денисова Т.В. Бугров Станислав Алексеевич. //Деятели авиационной и космической медицины и психофизиологии. – М.: изд-во «Полет», 2004. – С. 56-57.
5. Солдатов С.К. Штрихи к портрету: мой учитель Станислав Алексеевич Бугров. //Космический альманах № 12. Историко-художественное приложение к журналу Авиакосмическая и экологическая медицина, 2011. Посвящается 50-летию космического полета Ю.А. Гагарина. – С. 125-127.
6. Ушаков И.Б., Бедненко В.С. Станислав Бугров. //История отряда испытателей ГНИИИ военной медицины Министерства обороны: историко-художественное приложение к журналу «Авиакосмическая и экологическая медицина», 2011– С. 70-71.
7. Вартбаронов Р.А., Ушаков И.Б., Зуев В.Г. Ученый и экспериментатор в роли испытателя: дневник Станислава Алексеевича Бугрова. //Сборник материалов XXXXVIII научно-практической конференции врачей филиала № 1 ФГБУ «3 ЦВКГ им. А.А. Вишневского» Минобороны России». – Красногорск Моск. обл.: ООО «Красногорская типография, 2016. – С. 80-82.
8. Вартбаронов Р.А. Ученый и экспериментатор в роли испытателя: отрывки из дневника Станислава Алексеевича Бугрова (1966 г.). //Презентация доклада на научной конференции научного отдела НИИЦ (АКМ и ВЭ) ЦНИИ ВВС Минобороны России от 5 октября 2016 г. - Москва : 2016.

ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА МИХАЙЛОВИЧА КОМАРОВА (К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Герасютин Сергей Александрович, методист отдела научно-просветительской и методической работы,
Мемориальный музей космонавтики, г. Москва

24 апреля 1967 г., 50 лет назад, при завершении испытательного полета на космическом корабле новой серии «Союз-1» трагически погиб один из первых космонавтов Владимир Михайлович Комаров.

В.М. Комаров родился 16 марта 1927 г. в Москве. С этим городом связано детство и многие события его короткой жизни. Родители Владимира были людьми малообразованными, но мечтали о том, чтобы дать хорошее образование своему сыну. Отец Михаил Яковлевич – рабочий, участник Великой Отечественной войны, мать Ксения Игнатьевна – домработница. Детские и отроческие годы Владимира прошли в Подмосковье – в деревне Петушки Орехово-Зуевского округа. С детских лет Володя любил бывать в доме деда – он сохранился, на нем установлена памятная доска. Мальчику было семь лет, когда он впервые увидел самолеты на Центральном аэродроме им. М.В. Фрунзе на Ходынском поле. С тех пор Володя часто бывал там, наблюдая полеты. Он читал журналы по авиации, собрал модель самолета. В 1935 – 1942 гг. учится в московской средней школе № 235 (сейчас № 2107, носит имя В.М. Комарова). Володя зарекомендовал себя прилежным в учебе, любил математику и физику. В 1942 г., закончив семь классов и узнав, что формируется 1-я московская спецшкола ВВС, он поступает туда и учится с одной целью: стать в один ряд с легендарными советскими летчиками. Школу эвакуировали в Сибирь, в 1944 г. она возвратилась в Москву, а через год Володя окончил 10 классов лётной школы.

В 1946 г. Владимир Михайлович закончил один курс в Борисоглебском военном авиационном училище лётчиков, затем продолжил образование в Батайском военном авиационном училище им. А.К. Серова; окончив его в 1949 г., стал летчиком-истребителем и

всю оставшуюся жизнь посвятил небу. Его направили на службу в Северокавказский округ – в 382-й истребительный авиационный полк 42-й истребительной авиационной дивизии ВВС, базировавшейся в городе Грозный. Здесь будущий космонавт встретил свою будущую жену Валентину Яковлевну, которая работала учительницей; позднее в Москве она преподавала в той же школе, где когда-то учился он сам. В 1951 г. в семье родился сын Евгений, позднее дочь Ирина. Жить было нелегко, да и тесно вчетвером в маленькой комнате, но конфликтов по этому поводу в семье никогда не возникало. В 1952 – 1954 г. Владимир Михайлович служил старшим летчиком 486-го полка 279-й дивизии в 57-й Воздушной армии, которая базировалась в западном украинском городке Мукачево.

В 27 лет будущий космонавт поступает в Военно-воздушную инженерную академию им. Н.Е. Жуковского, где учится в инженерной группе. Однажды он прочитал, что счастье дается только людям с широким кругозором: «Чем больше человек знает, тем резче, тем сильнее он видит поэзию земли там, где ее никогда не найдет человек, обладающий скудными знаниями». Эти слова стали для него жизненным правилом.

Всех поражала его работоспособность, он умел рационально планировать свои силы и время, поэтому успевал всюду: много работал, занимался спортом, пел в хоре. Кроме того, он много времени посвящал и научной работе, а в его зачетной книжке не было оценки ниже четверки. Дипломная работа В.М. Комарова была посвящена очень сложной задаче в области динамики полета, привлекавшей внимание ученых. В 1959 г. окончил факультет авиавооружения в звании инженер-капитан.

Владимир Михайлович служил помощником ведущего инженера-испытателя 5-го отдела Государственного научно-испытательного института ВВС в пос. Чкаловский, Щёлковского района, Московской области (сейчас рядом с ним находится Звёздный городок – Центр подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина). Проводя испытания новой авиационной техники, он привлек внимание медицинской комиссии, проводившей отбор в отряд космонавтов. Комиссия предложила ему некую секретную миссию, и он согласился. Только потом

стало ясно, что отобранных военных готовили к полетам на космических кораблях, они должны были стать первыми испытателями новой техники.

7 марта 1960 г. приказом Главкома ВВС № 267 В.М. Комарова зачислили на должность слушателя-космонавта ЦПК ВВС. В течение года он прошел общую космическую подготовку, и 3 апреля 1961 г., успешно сдав выпускные экзамены, был зачислен в первый отряд космонавтов. Владимир Михайлович имел высшее образование, это преимущество перед товарищами по отряду особенно проявились, когда начался теоретический курс – ведь большую часть того, что им преподавали, он уже хорошо изучил в академии, но было и много нового.

После первого полета человека в космос предстояли более сложные и длительные полеты на кораблях «Восток». В 1962 г. В.М. Комаров готовился к полету в качестве дублера пилота на «Востоке-4», после полета П.Р. Поповича проходил подготовку к групповому полету в качестве дублера пилота корабля «Восток-5». Случилось так, что ему надо было лечь на операцию по поводу паховой грыжи. После курса лечения в мае 1963 г. врачи запретили космонавту всякие тренировки: он полгода не должен был летать на самолетах, прыгать с парашютом, не разрешалось заниматься на тренажерах. Владимир Михайлович сам разработал для себя дополнительные упражнения, связанные с перегрузками, отрабатывал каждое движение, многократно повторяя нагрузки, увеличивая их. На медкомиссии врачи настаивали на отчислении его из отряда, но Владимир Михайлович все-таки не сдался и заставил поверить в себя, ему разрешили приступить к тренировкам. В июне 1964 г. он был включен в группу подготовки к полету на корабле «Восход».

До сентября 1964 г. В.М. Комаров прошел курс подготовки к полету в качестве командира экипажа корабля «Восход» в основном экипаже с ведущим проектантом КК «Восход» инженером-конструктором К.П. Феоктистовым и капитаном медицинской службы А.В. Сорокиным, которого затем сменил Б.Б. Егоров. 9 октября 1964 г. решением Госкомиссии Владимира Михайловича назначили командир-

ром основного экипажа корабля «Восход», в который вошли космонавт – научный сотрудник К.П. Феоктистов и врач Б.Б. Егоров; дублирующим стал экипаж: Б.В. Волынов, Г.П. Катыс и А.В. Сорокин.

12 октября 1964 г. Владимир Михайлович отправился в космос на первом в мире трехместном пилотируемом корабле «Восход». Впервые в практике мировой космонавтики экипаж летел без скафандров, системы ракеты-носителя и корабля, не имели средств спасения при аварии в первые минуты после запуска (что подвергало космонавтов большому риску), но полет прошел благополучно. Командир В.М. Комаров проводил наблюдения за работой приборов и систем, осуществлял астрономическую ориентацию и управление по ионным датчикам, вручную ориентировал корабль, определял возможность визуального ориентирования в пространстве, записывал свои замечания о работе систем в бортжурнал, вел сеансы радиосвязи с Землей. «Восход» облетел Землю 16 раз, полет продолжался в течение суток. Посадка произошла в 312 км. северо-восточнее г. Кустанай (Казахстан). Уже потом его спросили: что он вынес из этого полета, что он дал ему как летчику, инженеру, космонавту. Владимир Михайлович ответил: «Кто поднимался на высокую гору, тот знает, каким обновленным и безбрежным предстает мир. Горизонт раздвигается, и видишь необъятный простор. Как будто нет ему конца и края. Перед тобой расступаются горы, которые раньше закрывали обзор, и глаз ласкают, изумляют снежные пики, зеленые долины, светлые города, синие воды. Почти сказочная гамма цветов и оттенков. И все увиденное словно приближается к тебе, принимает зримые, живые черты».

За выполнение программы полета В.М. Комарову было присвоено звание Героя Советского Союза с вручением ему ордена Ленина, ему присвоили воинское звание инженер-полковник. Международная авиационная федерация наградила экипаж Золотыми медалями «Космос» и дипломами. Международный комитет по аэронавтике отметил подвиг В.М. Комарова орденом «Розы ветров», украшенным бриллиантами. Вскоре ему присвоили квалификацию «космонавт 3-го класса», 23 января 1965 г. назначили инструктором-космонавтом в группу, готовившуюся по программам Министерства обороны.

Старт в космос открыл перед В.М. Комаровым новые горизонты, у него рождались планы на будущее. В 1965 г. Владимир Михайлович продолжал учебу в адъюнктуре Академии им. Н.Е. Жуковского, готовил материалы для защиты диссертации. В ЦПК он возглавил отдел летной и космической подготовки. Коллеги относились к нему с большим уважением, верили ему и приводили его опыт в качестве примера будущим покорителям космоса. Он внес значительный вклад в отечественную космонавтику.

Владимир Михайлович дружил с Юрием Гагариным, во время отпуска вместе отдыхали, ходили на охоту, даже дни рождения отмечали вместе. Они выступали на заводах, в школах и институтах, давали интервью. В 1964–1966 гг. В.М. Комаров по приглашению правительств посетил Германию, Кубу, Мексику, Иран и Францию. Вместе с делегацией советской молодежи побывал в Японии, где выступил на телевидении. В напряженном графике он выкраивал время и для семьи.

Судьба не раз его «отводила» от космоса. Однажды во время тренировки на центрифуге на электрокардиограмме отразились «неполадки» в работе сердца. Медики запретили на полгода перегрузки и парашютные прыжки. Пришлось обратиться в военно-медицинскую академию, там ему выдали положительное заключение. Владимир Михайлович вновь приступил к тренировкам, ездил на заводы, КБ и лаборатории – изучал системы и оборудование, которое предполагалось установить на новом корабле.

После смерти Главного конструктора С.П. Королёва в нашей пилотируемой космонавтике наступила полоса неудач. Назначенный в марте 1966 г. главным конструктором ОКБ-1 В.П. Мишин проявил настойчивость в отстаивании приоритетных космических программ при создании орбитальных «Союзов» и подготовке лунных экспедиций. Основные силы КБ и завода сосредоточились на этих темах. В 1966 г. была закрыта программа «Восход», в спешном порядке стали изготавливать летные образцы нового корабля «Союз» (7К-ОК). Предусматривалось испытание многоцелевого трехместного корабля, предназначенного для маневрирования и стыковки на около-

земной орбите, но главной задачей была отработка перехода космонавтов из корабля в корабль через открытый космос, – необходимой для посадки на Луну космонавта в экспедиционном комплексе «Н-1–Л-3». Из-за переориентации работ на другую программу и нереальные сроки подготовки кораблей к полетам конструкторы потеряли возможность полностью отработать технические решения.

Наступил двухгодичный перерыв в пилотируемых запусках, во время которого США провели 10 пилотируемых полетов по программе «Джемини» и активно испытывали корабль «Аполлон» для полета на Луну. Руководители СССР и космической отраслью были недовольны таким положением дел, решено как можно скорее запустить корабль «Союз». Советские космонавты должны были первыми в 1967 г. облететь Луну, а через год высадиться на нее.

Первые три беспилотных летных испытания кораблей «Союз» оказались полностью (либо частично) неудачными. Обнаружились серьезные ошибки в конструкции корабля, зафиксировано более 200 замечаний. Несмотря на аварийные запуски и многочисленные недоработки в их конструкции, четвертый старт «Союза» госкомиссия утвердила пилотируемым. Для выполнения этого ответственного задания назначили В.М. Комарова, его дублером – Ю.А. Гагарина. Снова началась напряженная пора подготовки к полету и тренировки, шедшая в ускоренном темпе – для того, чтобы к 1 мая успеть запустить корабль. 30 марта 1967 г. Владимир Михайлович успешно сдал экзамены по программе «Стыковка». По мере того, как день полета приближался, настроение падало, на космодроме царила мрачная атмосфера. В.М. Комаров предчувствовал беду – перед стартом навел у себя дома в столе порядок, научил жену водить машину, ответил на все письма: знал, что корабль еще не готов: «Процентов на девяносто полет будет неудачным».

Неполадки начались сразу после выхода корабля «Союз-1» на орбиту 23 апреля 1967 г.: не раскрылась левая панель солнечной батареи, корабль стал испытывать дефицит электроэнергии. Космонавт пытался ее открыть раскруткой корабля вокруг своей оси, однако это не привело к результату. Вследствие этой и других неис-

правностей (не работал солнечно-звездный датчик, связь стала прерываться, возникли сбои системы ориентации) полет, рассчитанный на три дня, досрочно пришлось прекратить. В течение суток все же космонавт сумел испытать основные системы корабля в различных режимах, совершал маневрирование. Когда поступила команда идти на посадку, автоматика «запретила» выдавать тормозной импульс… На связи с Владимиром Михайловичем в это время был Ю.А. Гагарин, который очень беспокоился за него. ЦУП предложил выполнить ручную ориентацию на светлой стороне… 24 апреля В.М. Комаров все же смог произвести ориентацию и торможение над расчетной точкой, корабль начал спуск на 19-м витке. Благодаря героическим усилиям, он сделал все, даже невозможное, чтобы вернуться с результатами испытаний. Сначала все шло штатно, но потом случилось непредвиденное: на заключительном участке приземления, в 65 км. восточное г. Орска, отказала парашютная система. По неустановленным причинам вытяжной парашют на высоте 7 км. при скорости около 220 м/с не смог «вытянуть» из лотка основной парашют. На высоте 1,5 км. успешно сработал запасной парашют, но не наполнился купол, так как его стропы обмотались вокруг неотстреленного вытяжного парашюта. Спускаемый аппарат ударился о землю со скоростью около 50 м/с, что привело к мгновенной гибели космонавта. Произошел взрыв из-за сработавших двигателей мягкой посадки, загорелись емкости с перекисью водорода… В результате аппарат разрушился и практически полностью сгорел. Удар был таким сильным, что образовалось углубление более полуметра. Первыми на место падения прибыли жители из соседнего села, забрасывая огонь землей. Когда приземлились вертолеты службы поиска, то они только констатировали аварию и гибель космонавта.

Останки В.М. Комарова похоронили в двух могилах – на месте гибели и урну с прахом в Кремлевской стене; родным выдали два свидетельства о смерти. 25 апреля на траурном митинге с трибуны Мавзолея выступали Президент АН СССР М.В. Келдыш и Ю.А. Гагарин. 11 июня 1967 г. на месте гибели группой военнослужащих 13 ракетной дивизии РВСН установлен обелиск, позднее – сооружен памятный комплекс.

За героизм, мужество и отвагу, проявленные при осуществлении полета на космическом корабле «Союз-1», В.М. Комарова посмертно наградили второй медалью «Золотая Звезда».

Хотя причина аварии не была установлена, специалисты выдвинули несколько версий. Первая: нарушение технологии на заводе – при подготовке спускаемого аппарата к окраске не был закрыт промасленной бумагой полированный лоток выброса парашюта. Внутренняя поверхность лотка была покрашена, на участке спуска из-за нагрева аппарата краска стала липкой, и вытяжной парашют не смог вытянуть прилипший основной парашют. По второй: на полированный лоток могли осесть летучие фракции химического реагента тепловой защиты во время его полимеризации из-за того, что смежники запаздывали с изготовлением крышек парашютных контейнеров, и они во время этой процедуры были закрыты подручными материалами, и внутренняя поверхность лотка стала липкой. Рассматривался также вариант ошибки в проектировании: произошла деформация стенок парашютного лотка в полете из-за перепада давлений. Вот что сказал один из заместителей С.К. Королёва, Б.Е. Черток, через много лет после трагедии: «То, что случилось с Комаровым, – это наша ошибка, разработчиков систем. Мы пустили его слишком рано. Не доработали "Союз" до нужной надежности. В частности, систему приземления, систему отстрела и вытяжки парашюта. Мы обязаны были сделать, по крайней мере, еще один безотказный пуск и получить полную уверенность, как это сделал Королёв перед пуском Гагарина: слетали два "Востока". Гибель Комарова на совести конструкторов».

Никто никогда не сможет рассказать о разыгравшейся на пути из космоса драме. Владимир Комаров унес с собой тайну своих последних минут. Его жизнь оборвала случайность, которой трудно было бы избежать в таком сложном и рискованном деле, как пилотируемые полеты, сопряженные с неожиданными нештатными ситуациями. Юрий Гагарин сказал о нем: «Комаров сделал важное дело: испытал новый корабль. Но и другое очень важное дело сделал он: заставил всех нас быть еще собраннее, еще придирчивее к технике,

еще внимательнее ко всем этапам проверок и испытаний, еще бдительнее при встрече с неизвестным. Он показал нам, как крута дорога в космос. Его полет и его гибель учат нас мужеству. Мы горды тем, что он был нашим другом, каждый из нас пронесет память о нем через всю свою жизнь».

Своей гибелью В.М. Комаров спас жизни экипажу корабля «Союз-2» В.Ф. Быковскому, А.С. Елисееву и Е.В. Хрунову, которые должны были на следующий день лететь на однотипном корабле для стыковки с кораблем «Союз-1». После аварии «Союза-1» конструкция корабля была полностью переработана для возобновления пилотируемых полетов (было выполнено 6 беспилотных пусков), и в октябре 1967 г. состоялась первая удачная автоматическая стыковка двух «Союзов» («Космос-186 и -188»). В октябре 1968 г. были возобновлены пилотируемые полеты («Союз-3» с Г.С. Береговым); в январе 1969 г. проведена первая стыковка пилотируемых кораблей «Союз-4 и -5» и в октябре 1969 г. – групповой полет сразу трех кораблей «Союз-6 – 8» (стыковка не получилась), а в июне 1970 г. – автономный полет КК «Союз-9» рекордной длительности (17,8 сут). Сейчас корабль «Союз» считается самым надежным и пока единственным средством для полетов экипажей в космос.

В.М. Комаров – почетный гражданин Калуги и Батайска, французского г. Нант. Его именем названы кратер на Луне и астероид (№ 1836), Ейский высший военный авиационный институт и училище летчиков, научно-исследовательское судно, проспекты, площади и улицы десятков городов страны, средние школы, дворцы детского и юношеского творчества, вулкан на Камчатке и самолет А320 авиакомпании «Аэрофлот». Открыт мемориальный музей в школе № 2107 в Москве, историко-краеведческий музей в Алтайском крае. Созданы кинофильмы «Трое в космосе» (1964), «В космосе – "Восход"» (1965), «Гибель космонавта» (2009), «Наш космос» (2011), «Владимир Комаров. Неизвестные кадры хроники» (2016). Он запечатлен на портрете художника А.И. Лактионова, в памятниках, установленных в Москве на Аллее «Герои космоса» и у школы № 235, где он

учился, в Звёздном городке, Щелково, Нижнем Новгороде; ему посвящен памятный мемориал в селе Карабутак Адамовского района Оренбургской области.

Астронавты КК «Аполлон-11», побывавшие на Луне, оставили там памятные медали с изображением людей, отдавших жизнь освоению космоса - Владимира Комарова, Юрия Гагарина, Вирджила Гриссома, Эдварда Уайта и Роджера Чаффи. Международная авиационная федерация учредила Почетный диплом им. В.М. Комарова, Российская академия наук и Федерация космонавтики России учредили медаль им. В.М. Комарова.

Вспоминая этого обаятельного, надежного и мужественного человека, совершившего подвиг, член экипажа корабля «Восход» Б.Б. Егоров сказал: «Инженер, летчик, ученый, командир космического корабля – в нем идеально сочетались воля и интеллигентность. Володя Комаров прекрасно знал, как тяжела и опасна его профессия, но на стартовом столе он был неизменно спокоен. Что крылось за этим мужественным спокойствием?». «Владимир Михайлович был очень нравственным и интеллигентным человеком, он не любил высоких слов, обладал высоким чувством долга», - так отзывались о нем коллеги-космонавты.

СОЗДАНИЕ И ЭТАПЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ КОСМИЧЕСКОГО

АССЕНИЗАЦИОННО-САНИТАРНОГО УСТРОЙСТВА И СИСТЕМ РЕГЕНЕРАЦИИ ВОДЫ ИЗ УРИНЫ

Чеботарев Юрий Сергеевич, инженер,
Дедков Дмитрий Кузьмич, к.т.н., старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник,
Коровкин Алексей Петрович, ведущий инженер,
Орешкин Геннадий Дмитриевич, к.т.н., доцент, заместитель начальника управления,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок Московской области

В космическом полете космонавт решает множество различных задач: эксплуатирует большое количество бортовых систем, налаживая и поддерживая их работу, выполняет погрузочно-разгрузочные, монтажно-демонтажные, ремонтно-восстановительные работы, программу научно-прикладных исследований и экспериментов, решает вновь поставленные задачи и парирует нештатные и аварийные ситуации. На второй план отходят вопросы организации личной гигиены и создание комфортных бытовых условий. Оглянувшись на чуть более чем полувековую историю развития космической техники, можно проследить путь совершенствования средств приема и регенерации отходов жизнедеятельности человека.

Начнем рассмотрение с развития средств приема урины в США. С первой трудностью пришлось встретиться первому астронавту Алану Шепарду при его полете 5 мая 1961 года. Полет планировался суборбитальным продолжительностью порядка 15 минут, поэтому никто из конструкторов не задумывался о человеческих потребностях. Однако из-за проблем с погодой и техникой, старт был задержан, и время ожидания оказалось очень велико. Алан, просидевший в кабине более четырёх часов (а в скафандре больше восьми), сообщил по радио, что ему категорически необходимо сходить по малой нужде. Одним из решений было дать одобрение на справление нужды в скафандр, хотя это могло привести к отказу датчиков теле-

метрии, проблемам с системой терморегуляции скафандра. Альтернативой была только отмена полёта, но на это пойти не могли и решили рискнуть – Шепарду разрешили справить нужду в скафандр [1]. Аварии не произошло, и обратный отсчёт продолжили. Полёт прошёл успешно.

На втором полете для астронавта Гаса Гриссома было предусмотрено двухслойное трико, чтобы моча задерживалась между слоями, но решение было неудачным.

К первому орбитальному полёту Джона Гленна был разработан простой мочеприемник (UCD — UrineCollectionDevice) из резинового адаптера, трубки и емкости для мочи (рисунок 1).

Следующую модификацию мочеприемника дополнили стационарной ёмкостью, а перекачивать мочу из первичной емкости в стационарную астронавт должен был с помощью ручного насоса. Эта модификация устройства вела себя недостаточно надежно – насос работал плохо, шланги не обеспечивали герметичный прием отходов, что являлось причиной коротких замыканий в электросети.

Необходимо отметить, что для большой нужды в кораблях «Меркурий» не было ничего – астронавты за три дня до полёта переходили на специальную диету, а в случае задержки полёта диета продлевалась.

В отличие от конструкторов СССР/России, американская конструкторская мысль в ассенизационных вопросах прошла долгую и трудную дорогу и, несмотря на все старания, создавала сложные и неудобные устройства. Корабли «Джемини» должны были летать долго, до двух недель, и эрзацами в виде UCD (рисунок 2) было уже не обойтись. При этом UCD использовались на «Джемини», «Аполлонах» и «Спейс Шаттлах» на старте. Астронавты-мужчины проходили процедуру подбора адаптера к UCD и могли выбирать, стартовать с UCD или памперсом. Однако уже на орбите необходимо было использовать какой-то более долговременный туалет.

Конструкция мочеприемника для длительных полетов требовала, чтобы астронавт при пользовании одновременно вручную создавал тягу, растягивая гармошку приемного устройства (рисунок 3).

Идея оказалась никуда не годной. Во-первых, тянуть гармошку самостоятельно было нереально, требовалась помощь второго астронавта. Во-вторых, система часто выбрасывала мочу вместо всасывания – гармошка не вентилятор, одного неосторожного движения было достаточно для создания избыточного давления, а не разрежения.

Начиная с «Джемини-V» систему изменили – мочеприемник сделали плотно прилегающим, в шланг добавили обратный клапан, защищающий от выбросов мочи, и заменили приемное устройство на простую мягкую ёмкость (рисунок 4).

В таком виде система была более пригодна для использования. Начиная с «Джемини» жидкие отходы не хранилась на борту, а сбрасывалась через специальный клапан с подогревом (жидкость в вакууме мгновенно испаряется и превращается в лёд, без подогрева клапан может забиться).

С твердыми отходами ситуация была несколько хуже. Для них в NASA разработали специальные пакеты (рисунок 5).

Пакет имел клейкую горловину и должен был приклеиваться к ягодицам вокруг ануса. После дефекации нужно было просунуть пальцы в специальный мешочек, отделить фекалии от тела. Затем необходимо было разорвать пакет с дезинфицирующим средством, поместить его в большой пакет с фекалиями и перемешать для умерщвления бактерий и прекращения газообразования в пакете. Данный пакет нужно было поместить в ещё один пакет и упаковать в контейнер для мусора. В целом идея оказалась не идеальной. Клей на горловине пакета вырывал волосы на коже, фекалии вылетали из пакета, чтобы сходить в туалет требовалось порядка 45 минут, и не было никакой возможности не заполнить кабину неприятными запахами.

В программе «Джемини» было два длительных полёта — «Джемини-V» (почти 8 дней) и «Джемини-VII» (две недели). Оба полёта потребовали недюжинной силы воли и терпения от астронавтов.

Программа «Аполлон» базировалась на ассенизационных наработках «Джемини». Жидкие отходы собирались в такие же надева-

ющиеся приёмники с ёмкостями и сбросом за борт. На каждого астронавта хранился запас в 10 сменных манжет для мочеприемника. И с большой нуждой было всё так же плохо – мешки для фекалий остались практически неизменными.

Поскольку программа «Аполлон» была предназначена для высадки на Луну, пришлось добавить системы сбора мочи и кала для скафандров. Мочу собирали в обычный UCD, а для фекалий сделали что-то типа памперса (рисунок 6).

Только на станции «Скайлэб» американцы приблизились к советскому уровню туалетного комфорта. В ассенизационной системе наконец-то появился вентилятор. Правда, вместо воронки мочеприемника использовались такие же манжеты, как и на «Аполлоне», но, по крайней мере, вентилятор надежно создавал разрежение для всасывания мочи. Зато для сбора твердых отходов появились сменные мешки.

В туалете для Спейс Шаттла потоки воздуха сами помещали фекалии в приемное устройство без участия астронавта (рисунок 7). Относительно предыдущих американских космических туалетов система была прогрессивной, вентилятор и сменные насадки позволяли пользоваться туалетом и мужчинам, и женщинам. Но туалет получился слишком сложным и недостаточно надежным. Для уменьшения объема хранимых отходов, после пользования по большим надобностям полость хранения твердых отходов соединялась с забортным вакуумом и твердые остатки вакуумировались, высушивались.

На случай поломки прогрессивного туалета все так же оставались одноразовые пакеты для фекалий времен «Аполлона».

В СССР разработка АСУ для космонавтов была поручена Машиностроительному заводу № 918 (ныне ОАО «НПП Звезда»). Главной задачей этого предприятия было создание скафандра и катапультного кресла, но, поскольку первые космонавты должны были пользоваться ассенизационным устройством, не покидая своего места и не снимая скафандра, решили, что и его разработку следует доверить «Звезде». Первые АСУ появились еще у собак-космонавтов.

Экскременты через определенный промежуток времени откачивались из-под хвоста.

В СССР изначально готовились не к 15-минутному суборбитальному полету человека, а к самому настоящему орбитальному. Поэтому к вопросам жизнеобеспечения космонавтов в космосе подошли основательно. Если американцы не снабдили своего астронавта даже простейшим мочеприемником, то Ю.А. Гагарин, летевший тремя неделями ранее, мог при необходимости удовлетворить в полете и малую, и большую нужду. Причина в рассмотрении «нештатного» варианта полета, если «Восток» не сойдет с орбиты по команде в нужный момент. А в этом случае предполагалась посадка через 3-5 суток, когда «Восток» должен был по законам баллистики самостоятельно сойти с орбиты ИСЗ. На этот случай и было разработано так называемое АСУ, то есть «ассенизационно-санитарное устройство» (рисунок 8, 9).

Вентилятор создавал поток воздуха, который, как пылесос, втягивал отходы и не давал им разлететься по кораблю. Жидкие фракции по трубе попадали в сборник урины, где фиксировались в губчатом материале. Твердые фракции задерживались в сборнике каловых масс в сменном пакете. Затем пакет закрывался и убирался в отсек для отходов. Воздушный фильтр обеспечивал очистку воздуха от неприятного запаха. Большим достоинством туалета была пригодность как для мужчин, так и женщин, что обеспечивали сменные насадки (рисунок 10).

Первым космонавтом, сходившим в космосе по большим надобностям, стал Валерий Быковский на «Востоке-5». Конструкция оказалась настолько удачной, что не претерпела принципиальных изменений уже больше полувека. На современных «Союзах» (рисунок 12) стоит почти такой же туалет, отличающийся только формой приемника для твердых отходов.

На случай непредвиденных обстоятельств в корабле «Союз» есть две аварийные подсистемы для сбора мочи. Если не будет работать вентилятор (ни в автоматическом, ни в ручном режиме), можно создать необходимое разрежение с помощью резиновой груши. А если после отстрела бытового отсека космонавты по какой-

то причине задержатся в полете, они смогут использовать запасной мочеприемник.

В качестве резервного варианта на кораблях «Союз» используются вкладыши с закрытыми шторками для твердых отходов (рисунок 13).

АСУ 8А применялось на орбитальной станции «Мир» в 1986-1987 годах. Нынешние АСУ 8АМ в модуле «Звезда» на МКС является эволюционным развитием этой системы. Там была предусмотрена система разделения приема и хранения жидких и твердых отходов. Сбор отходов происходил все по тому же принципу создания тяги вентилятором (рисунок 14).

На станции «Мир» урина собиралась в специальных сборниках с абсорбирующим веществом – небольшие губчатые кубики из пенополивинилформаля (рисунок 15).

Туалет на российском сегменте МКС работает на том же принципе пылесоса и отличается от АСУ орбитальной станции «Мир» только полноценным сиденьем и более сложной системой обработки жидких отходов. Губчатый наполнитель имеет сравнительно небольшой ресурс, поэтому на орбитальных станциях жидкие отходы идут в специальные баки (которые затем загружаются вместе с прочим мусором в грузовой корабль «Прогресс» и сгорают с ним в атмосфере) или в систему регенерации, которая преобразует мочу в воду для питья и получения кислорода для дыхания (на американском сегменте). В настоящее время на МКС два туалета: один на российском сегменте, другой – на американском (рисунок 11).

По мере увеличения численности экипажа и продолжительности полетов может наступить критический момент, когда придется отказаться от хранения и удаления отходов и перейти к их переработке с целью трансформации в вещества, более компактные и пригодные для длительного их хранения с последующей утилизацией в других подсистемах регенерации СОЖ.

На орбитальной станции «Мир» были реализованы системы подачи питьевой воды для космонавтов, душевая кабина, умывальник. Вода после данных систем шла на очистку и становилась пригодной

для последующего использования. Кроме того, имелась система регенерации воды из конденсата атмосферной влаги и из урины.

На данный момент на российском сегменте имеется только система регенерации воды из конденсата атмосферной влаги (дублирующая система есть и на американском сегменте), а система регенерации воды из урины есть только на американском сегменте. Однако, разработаны и готовы к внедрению системы регенерации урины до технической воды с возможностью дальнейшей доочистки и использования ее в качестве воды для восстановления сублимированных продуктов питания либо для производства кислорода. Причем, одна модификация готова к установке в модуле МИМ-1 российского сегмента, а вторая установлена в МЛМ, и будет использоваться после его стыковки к МКС.

Целесообразно отметить, что в современных системах регенерации воды из урины используются более совершенные принципы работы – многоступенчатая вакуумная дистилляция с последующей проверкой качества готового продукта. По сравнению с работой СРВ-У станции «Мир» имеем более высокий КПД по производству воды – порядка 0,9 по отношению к 0,8. Краткие сведения о системах регенерации воды из урины приведены в таблице.

Таблица

Характеристика	ОС «Мир»	МКС	
		МИМ-1	МЛМ
Количество продукта за 1 цикл регенерации, л	5,4	5,2	5
Коэффициент извлечения воды	0,8	0,85-0,87	0,85-0,9
Производительность конденсата, л/час	0,24	3-3,4	3

Выводы:

Проведен обзор советских, российских и американских средств приема отходов жизнедеятельности человека.

Выявлены основные принципы построения системы приема отходов жизнедеятельности человека: раздельный прием, консервация, транспортировка отходов потоком воздуха.

Для стремления к обеспечению замкнутого цикла по воде была разработана система регенерации санитарно-гигиенической воды, а также была разработана и совершенствуется система регенерации воды из урины.

В перспективе планируется извлечение воды из твердых отходов для обеспечения замкнутости цикла обращения жидкости.

Иллюстрации:

Рисунок 1. Мочеприемник

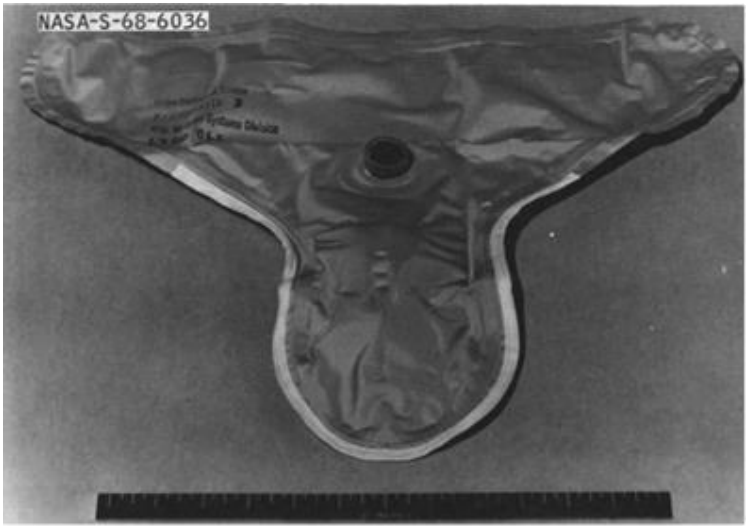


Рисунок 2. UCD времён «Джемини»

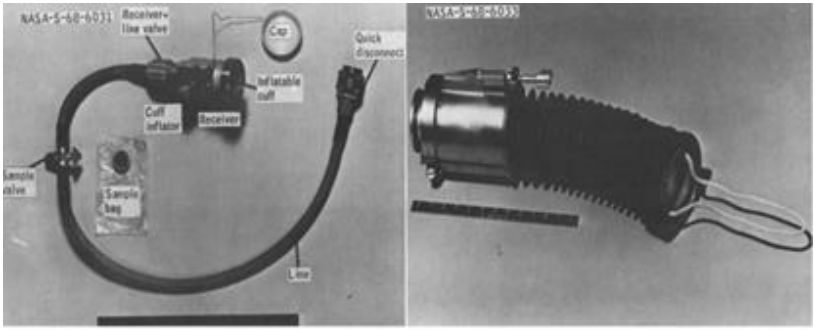


Рисунок 3. Слева мочеприемник, справа гармошка приемного устройства

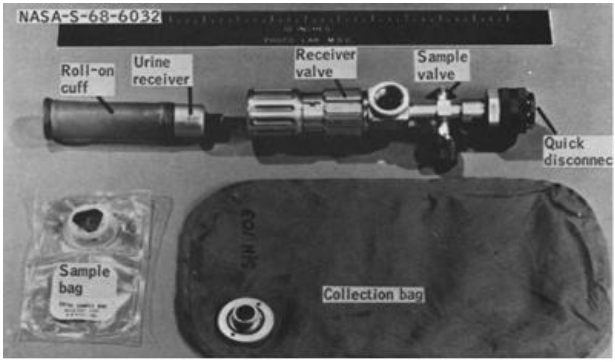


Рисунок 4. Мочеприемник с мешком для урины.

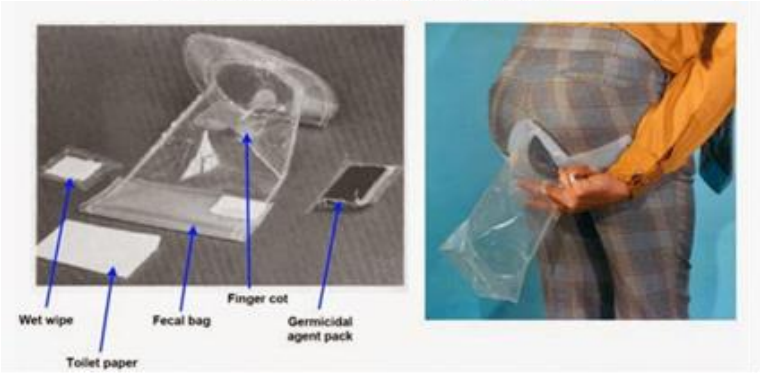
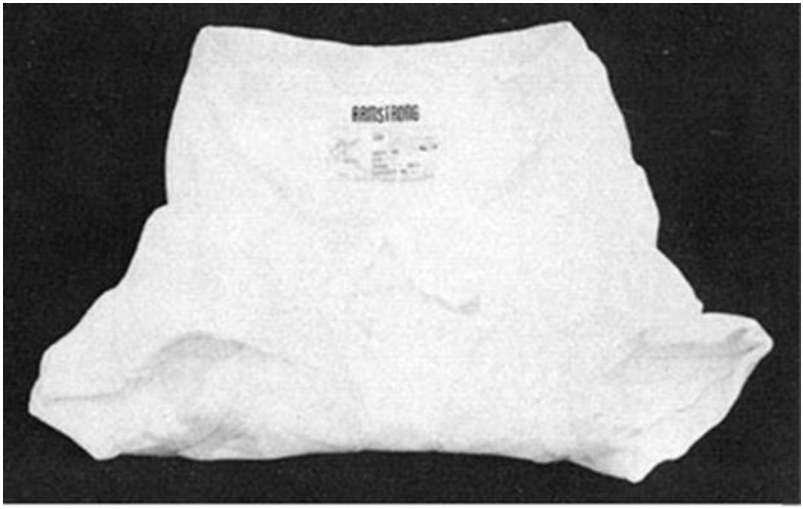


Рисунок 5. Пакет для твердых отходов.



6. Памперс для скафандра программы «Аполлон»

Рисунок 7. Туалет Спейс Шаттла.

Рисунок 8. АСУ первых космических кораблей СССР.

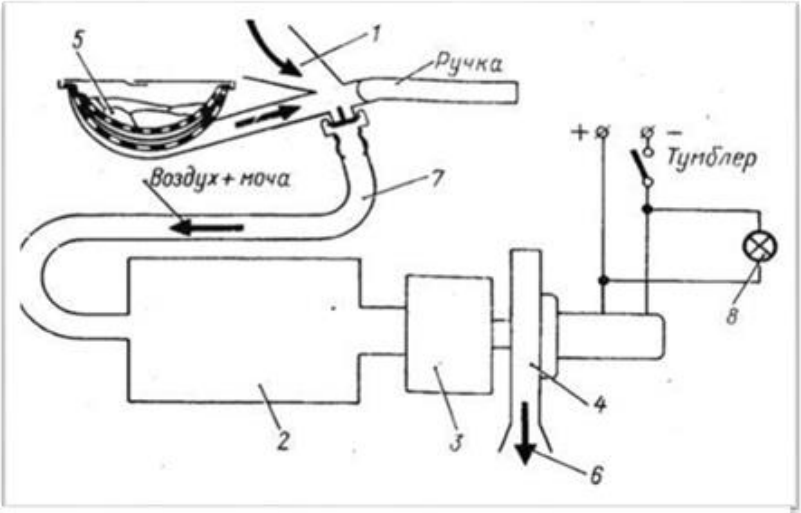


Рисунок 9. Схема первых АСУ на первых космических кораблях СССР:
1 – приемник; 2 – сборник урины; 3 – воздушный фильтр; 4 – вентилятор;
5 – сборник каловых масс; 6 – выход чистого воздуха; 7 – гибкий шланг;
8 – сигнальная лампа.

Рисунок 10. Сменные насадки для АСУ:
сверху мужская насадка, снизу женская.

Рисунок 11. Слева туалет в модуле «Звезда» российского сегмента,
справа – в модуле Destiny американского сегмента.

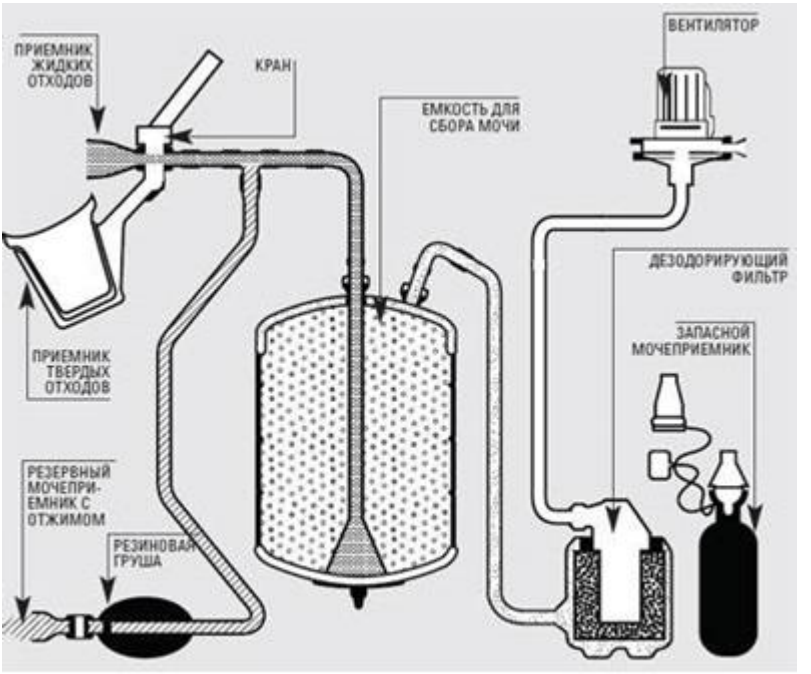


Рисунок 12. Схема АСУ транспортного корабля «Союз»

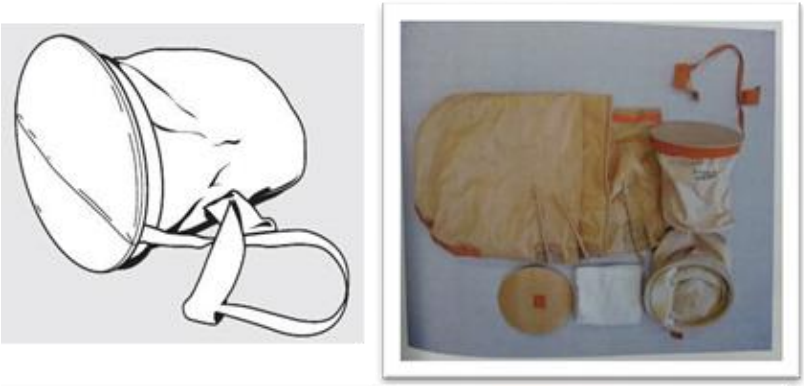


Рисунок 13. Резервное средство для приема твердых отходов

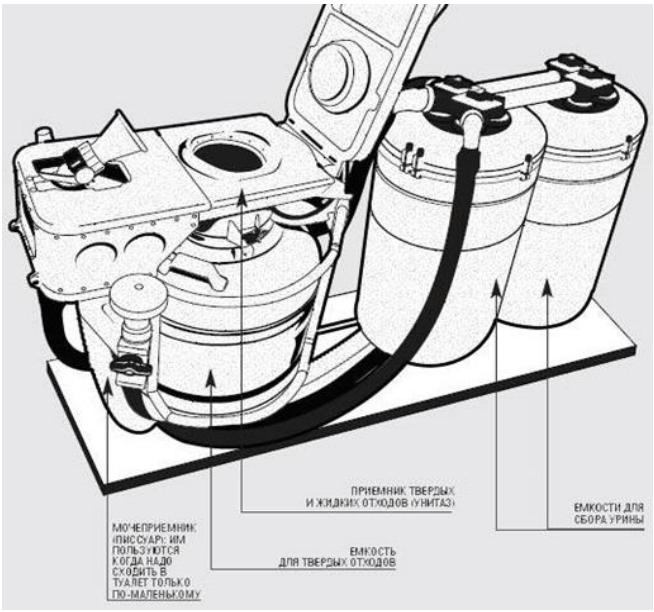


Рисунок 14. Резервное средство для приема твердых отходов

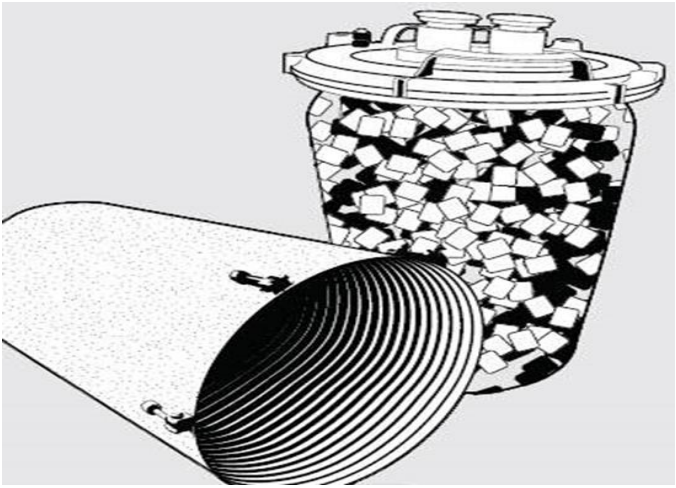


Рисунок 15. Емкость с адсорбентом.

Список литературы:

1. Интернет: http://lozga.livejournal.com/92396.html.
2. Интернет: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B4,_%D0%90%D0%BB%D0%B0%D0%BD.
3. Интернет: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%82.
4. Методическое пособие по средствам жизнеобеспечения орбитальной станции «Мир».

СЕКЦИЯ 2
«ПРОФЕССИЯ - КОСМОНАВТ»

ПРОВЕДЕНИЕ КОСМОНАВТАМИ ИССЛЕДОВАНИЙ СОСТОЯНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА НА ОРБИТАЛЬНЫХ СТАНЦИЯХ

Агуреев Александр Никитович, к.м.н.,
заведующий лабораторией,
Афонин Борис Васильевич, к.м.н., ведущий научный сотрудник,
ГНЦ РФ–ИМБП РАН, г. Москва

Начало исследований состояния пищеварительной системы (ПС) в условиях космического полета (КП) положили экипажи, совершившие экспедиции на орбитальную станцию «МИР». Исследования начались с изучения кислотности желудка, с использованием методики «Ацидотест» и состояния эндокринной функции поджелудочной железы с использованием анализатора глюкозы «Глюкометр» [1, 2]. Следующей ступенью исследования ПС было проведение космического эксперимента (КЭ) "Эхо-ЖКТ", включавшего проведение глюкозотолерантного теста с использованием биохимического анализатора "Рефлотрон" (рис. 1) и ультразвуковых исследований (УЗИ) органов брюшной полости [3, 4]. В настоящее время для исследования особенностей изменений структурно-функционального состояния пищеварительной системы, возникающих в условиях космического полета, в ГНЦ РФ–ИМБП РАН разработан и подготовлен к проведению на борту Российского сегмента МКС медицинский космический эксперимент (КЭ) "Спланх". КЭ "Спланх" включает последовательное выполнение российским экипажами на МКС в условиях невесомости исследований состояния ПС, включающих определение в

капиллярной крови из пальца биохимических показателей, накожную гастроэнтерографию, ультразвуковые исследования (УЗИ) внутренних органов, сосудов и допплерографические исследования кровотока в сосудах брюшной полости.

Определение состояния отдельных сегментов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) всегда является сложной задачей, сопряженной с такими методами как гастродуоденоскопия, ректороманоскопия, рентгенография, радиоизотопные исследования, УЗИ и др. Врачу-гастроэтерологу хотелось, чтобы эти сложные, дорогие и громоздкие в выполнении исследования предварялись проведением простой неинвазивной экспресс-диагностики, наподобие методики ЭКГ в кардиологии. В настоящее время на роль такой методики претендует накожная электрогастроэнтерография (ЭГЭГ), в основе которой лежит запись с поверхности кожи электрических потенциалов различных отделов ЖКТ [3, 4].

Рисунок 1. Эксперимент ЭХО-ЖКТ.
Биохимические исследования в крови из пальца.

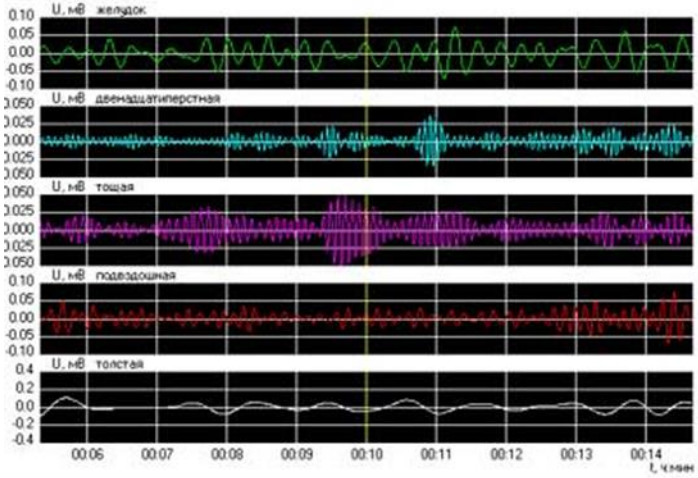


Рисунок 2. Графическое изображение электрической активности в частотных спектрах (сверху вниз) желудка, двенадцатиперстной, тощей подвздошной кишки

Попытка проведения исследований электрической активности желудка была предпринята

в рамках научной программы при полетах на орбитальную станцию МИР и закончилась разработкой опытного образца бортового гастрографа, способного регистрировать электрическую активность только желудка. Технические возможности прибора не позволяли получать запись гастроэнтерограмм без помех, а их обработка проводилась вручную, что, наряду с экономическими причинами, возникшими в то время, послужило препятствием для использования этого метода для реализации космического эксперимента.

Современный прибор для проведения ЭГЭГ – гастроэнтерограф [http://Гастроскан-ГЭМ] позволяет проводить запись электрической активности не только желудка, но и других отделов ЖКТ в любых условиях и положениях тела, за исключением физических нагрузок [http://gastroscan.ru/physician/egg/]. В настоящее время методика ЭГЭГ позволяет количественно охарактеризовать электрическую активность (ЭА) в желудке, двенадцатиперстной, тощей, подвздошной кишке и толстом кишечнике, т.е. практически во всех отделах ЖКТ

труднодоступных для исследования даже в условиях клиники (рис. 2). Математическая обработка ЭГЭГ дает количественную оценку электрической активности основных отделов ЖКТ [5-7]. По отклонениям от нормальных значений и по соответствию с клиническими аналогиями стало возможным определять случаи, указывающие на дисфункцию или патологию того или иного сегмента [http://gastroscan.ru/physician/egg/]. Такие возможности ЭГЭГ давно привлекают внимание исследователей в космической гастроэнтерологии, где в условиях КП, проведение традиционной диагностики состояния различных отделов ЖКТ практически невозможно.

В настоящее время на МКС идет реализация первого этапа КЭ "Спланх". На 1-м этапе КЭ бортовым 2-х канальным гастроэнтерографом (Спланхограф), разработанным ГНЦ РФ ИМБП РАН совместно НПП "Исток-Система" РФ, проводятся исследования электрической активности желудочно-кишечного тракта (рис. 3). ЭГЭГ подкрепляется определением на бортовом анализаторе "Рефлоткрон-4" 7-и биохимических показателей в капиллярной крови из пальца, характеризующих состояние различных органов пищеварительной системы (рис. 4). Исследование ЭА ЖКТ – электрогастроэнтерография является важной составной частью КЭ "Спланх". В КЭ применен метод накожной ЭГЭГ, позволяющий с электродов, расположенных на коже, количественно оценивать величину ЭА основных отделов ЖКТ, по изменениям которой можно судить об изменениях их функциональной активности, подобно ЭКГ в кардиологии. Запись ЭГЭГ проводится в двух взаимно перпендикулярных отведениях, что позволяет выявлять изменение вектора распространения электрических сигналов в организме, связанное с изменением расположения отделов ЖКТ в брюшной полости (рис. 5). Для оценки функционального состояния основных отделов ЖКТ, по записанной ЭГЭГ, используется компьютерный анализ гастроэнтерограммы в частотных спектрах специфичных для желудка, двенадцатиперстной, тощей, подвздошной кишки, толстого кишечника [5]. Запись исходной ЭА отделов ЖКТ (фоновая ЭГЭГ) начинается утром, натощак перед завтраком. Для оценки реакции на прием пищи и пассажа ее по ЖКТ, запись ЭГЭГ продолжается во время завтрака и в течение 2-х часов

после окончания приема пищи. Исследование ЭА ЖКТ в КЭ дополнены проведением натощак основных показателей, характеризующих состояние пищеварительной системы (билирубин, глюкоза, печеночные ферменты АсАт, АлАТ, ГГТ, панкреатическая амилаза, мочевая кислота) исследований на бортовом биохимическом анализаторе "Рефлотрон-4" (рис. 4). С целью выявления изменений в состоянии углеводного обмена и детоксикационной функции печени через 2 часа после завтрака (пищевая нагрузка) повторно определялся билирубин и глюкоза. На МКС КЭ проводится на 90- и 150-е сутки пребывания в условиях невесомости.

Первые исследования по программе КЭ "Спланх" были проведены космонавтами 38 экспедиции на МКС Олегом Котовым и Сергеем Рязанским. В настоящее время проведено по 2 сеанса КЭ у российских космонавтов 12-и экспедиций, в том числе у экипажа 42 экспедиции, в которой участвовала женщина космонавт Елена Серова. В 44 экспедиции Геннадий Падалка участвовал в обычном полугодовом полете, выполнил 2 сеанса, а Михаил Корниенко являлся участником совместного с США проекта – сверхдлительного годового полета. Он выполнил исследования по методике КЭ "Спланх" на 93-, 180- и 222-е сутки КП.

Прежде всего, следовало предположить, что причина, снижения ЭА ЖКТ могла быть связана с увеличением сопротивления кожных покровов, так как гигиена космонавтов состоит, преимущественно, в обтирании тела влажными салфетками. Космонавтам было рекомендовано более тщательно протирать кожу в местах прикрепления электродов. Последующие сеансы КЭ выявил аналогичную картину снижения электрической активности. Выявленная в первом исследовании особенность, указывающая на снижение электрической активности, в той или иной степени имела место при расшифровке гастроэнтерограмм.

Рисунок 3. Бортовой гастроэнтерограф – "Спланхограф"

Рисунок 4. Бортовой анализатор "Рефлотрон-4" с комплектом принадлежностей

Получены уникальные данные, количественно характеризующие электрическую активность основных отделов ЖКТ в условиях невесомости, и выявлены особенности ЭГЭГ отличающиеся от тех, что получены в модельных экспериментах [6, 7]. Расшифровка полученных по каналам связи с МКС файлов ЭГЭГ показала неожиданную картину произошедших в невесомости изменений электрической активности. В отличие от наземных экспериментов, моделирующих невесомость, космонавтов в условиях невесомости отмечалось снижение натощак, как амплитуды, так и мощности электрического сигнала всех отделов ЖКТ (рис. 6). Это снижение доходило до 25% от значений, полученных у них в предполетный период. При этом во время приема завтрака и в 2-х часовой период после приема пищи ЭА была также низкой.

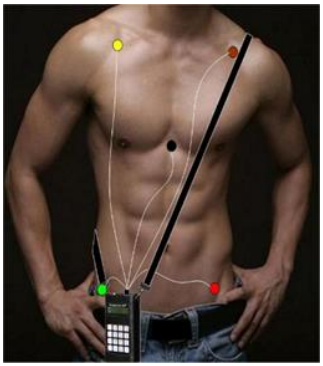


Рисунок 5. Места крепления электродов для гастроэнерографии в КЭ "Спланх"

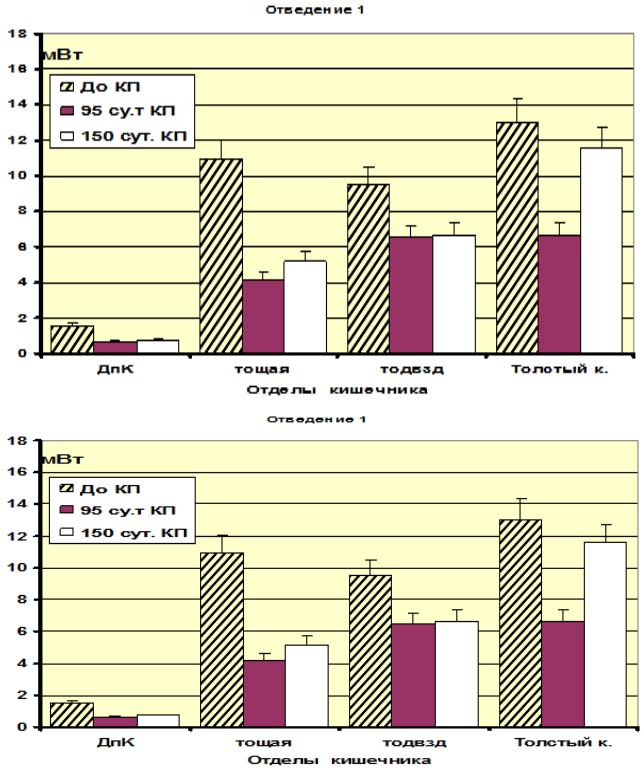


Рисунок 6. Мощность электрической активности отделов ЖКТ до и через 3 и 5 месяцев

Другой причиной снижения электрической активности ЖКТ могло быть смещение вектора распространения электрических потенциалов основных отделов ЖКТ в связи с изменением расположения органов брюшной полости в невесомости. В обычной жизни изменение оси распространения электрического сигнала желудка наблюдается после приема пищи вследствие смещения, вызванного его заполнением [5- 7]. При этом исходно более высокие значения в одном отведении, сменяются относительно низкими значениями, наблюдающимися в другом отведении, т.е. возникает инверсия между отведениями, которая может восприниматься как снижение. В невесомости происходит "всплывание" органов из-за отсутствия их веса и перемещение их в сторону грудной клетки, что должно приводить к изменению вектора распространения электрических сигналов, которое может проявляться снижением электрической активности по отношению к исходному. Это относительное уменьшение, связанное с изменением вектора распространения электрического сигнала от желудка и отделов кишечника, может восприниматься как снижение ЭА отделов ЖКТ.

Запись ЭГЭГ в КЭ "Спланх" проводилась в 2-х отведениях, расположенных перпендикулярно друг к другу (рис. 5). Проведенный анализ показал, что в 1/3 случаев изменение величин электрического сигнала в невесомости, можно было связать с изменением вектора распространения электрического сигнала, т.е. с инверсией доминирующего отведения. Такая инверсия сопровождалась снижением показателей электрической активности в доминирующем отведении и некоторым увеличением в противоположном, что указывало на изменение вектора распространения электрического сигала, по-видимому, связанное с изменением расположения отделов ЖКТ в условиях невесомости. Выявленная особенность с инверсией доминирующего отведения была более характерна для электрической активности желудка и толстого кишечника, расположение которых в брюшной полости в невесомости, по-видимому, изменялось.

В 2/3 случаев снижение электрической активности всех отделов ЖКТ не было связано с инверсией доминирующего отведения, что

предполагало другой механизм. Расчет средних значений показателей электрической активности между двумя отведениями показал, что в условиях невесомости наблюдается снижение электрической активности во всех отделах ЖКТ (рис. 7). Снижение электрической активности желудка и кишечника в невесомости может быть связано с отсутствием веса находящегося в них пищевого химуса (пищи). Можно было предположить, что выявленная особенность связана с тем, что пища в условиях пребывания МКС не имеет веса. Ее продвижение по ЖКТ требует меньших энергетических затрат и сопровождается меньшей электрической активностью. Аналогией может служить легкое перемещение космонавтов внутри МКС в условиях невесомости, они буквально "парят" в воздухе станции (рис. 8).

В отличие от наземных экспериментов в КП не удалось выявить увеличение электрической активности ЖКТ натощак, отражающее его повышенную секреторную активность, возникающую при моделировании эффектов невесомости [6-8]. Выявленные в КП изменений электрической активности, отличаются от тех, что наблюдаются в наземных экспериментах, моделирующих эффекты невесомости (АНОГ, иммерсия, АНОП). Различия могут быть связаны с тем, что в наземных условия воспроизводятся такие факторы как гипокинезия и изменение гемодинамики, но не воспроизводится отсутствие веса пищевого химуса. В АНОГ И АНОП происходит изменение вектора гравитации на противоположный, но вес химуса остается. В этих условиях проявляется влияние на электрическую активность ЖКТ увеличившегося объема внутрижелудочного и внутрикишечного содержимого, связанного с активацией секреции, обусловленной гемодинамическим механизмом [3, 7]. В условиях невесомости имеет место гипокинетическое состояние желудка и кишечника, связанное с отсутствием веса, проявляющееся снижением их электрической активности. Это снижение, по-видимому, маскирует энергетические затраты ЖКТ на транзит увеличившегося объема химуса, обусловленного повышенной секреторной активностью, вызванной гемодинамической перестройкой в невесомости [3, 7].

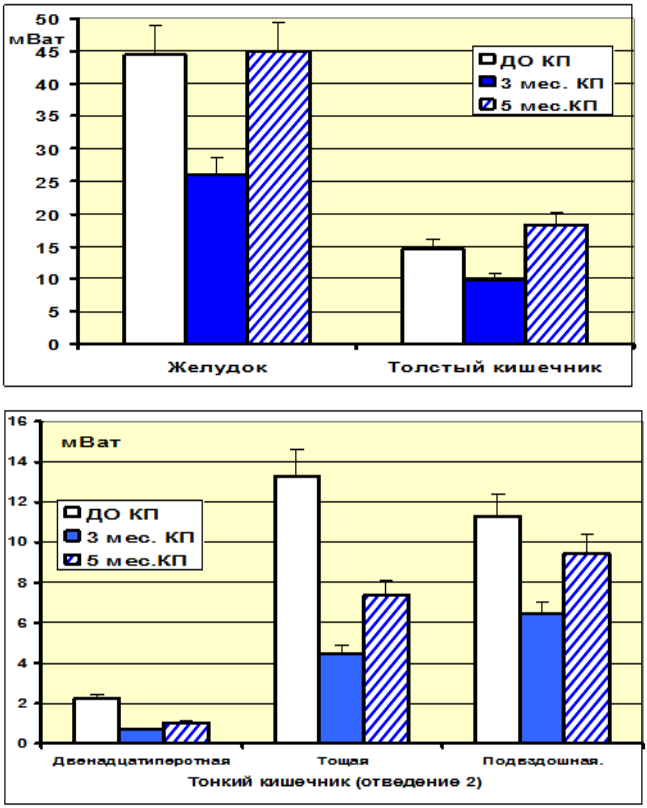


Рисунок 7. Средние значения показателей электрической активности ЖКТ натощак

Рисунок 8. Фото международного экипажа, парящего внутри МКС

Исследование в невесомости проявлений гиперсекреторного состояния ЖКТ и, вызывающей это состояние перестройки венозного кровотока в брюшной полости, планируется провести во 2-й и 3-й сери КЭ "Спланх" после доставки на МКС УЗ-сканера. УЗ-исследования будут направлены на выявление изменений органов и сосудов брюшной полости, возникающих в невесомости и, в том числе, изменений ультразвуковой картины отдельных сегментов ЖКТ.

Результаты исследований, имеющиеся в рамках первого этапа КЭ, позволили выявить косвенные признаки, по-видимому, связанные с увеличением внутрижелудочного и внутрикишечного содержимого, вызванного с повысившейся экскрецией желудочного и кишечного сока. Анализ электрической активности ЖКТ после и особенно во время приема пищи показывает, что в КП по сравнению с предполетными значениями во всех отделах, как и натощак наблюдается меньшая электрическая активность. Сравнение показателей ЭА полученных в КП во время и после приема пищи со значениями, полученными натощак, показывают, что в условиях невесомости во всех отделах тонкого кишечника относительный ответ на прием пищи примерно в 2 раза больше, чем в предполетный период. Относительно исходного состояния ЭА кишечника натощак в условиях невесомости отмечается большее увеличение и, соответственно, более выраженная реакция на прием пищи, чем в наземных условиях (рис.9, рис. 9.1).

Увеличившийся ответ тонкого кишечника на прием пищи в невесомости трудно связать с непосредственным действием продуктов бортового рациона питания. При высоком качестве продуктов бортового рациона после 3-х, а особенно после 5 месяцев их употребления у космонавтов отмечается скорее отрицательное, чем положительное к ним отношение [9]. Большинство отмечает, что пищу воспринимают как необходимость для поддержания должного уровня работоспособности в КП. Выявленное относительное увеличение электрической активности после приема пищи, скорее всего, является отражением повысившейся экскреторной активности кишечника в невесомости. Облегченный транзит химуса в невесомости, по-видимому, маскирует избыточное его содержание натощак,

но после приема пищи, имеющиеся незадействованные ресурсы ЖКТ выдают повышенный ответ относительно исходного состояния. Выявленная в КП особенность, связанная с относительно более выраженным увеличение ЭА ЖКТ после приема пищи, по-видимому, является отражением увеличения внутрижелудочного и внутрикишечного содержимого, в основе которого лежит гемодинамический механизм изменений пищеварительной системы, возникших в невесомости [3]. Изучение этого механизма с использованием ультразвуковых исследований органов и сосудов брюшной полости и допплегорафических исследований венозного кровотока планируется провести во 2- и 3-й серии КЭ "Спланх".

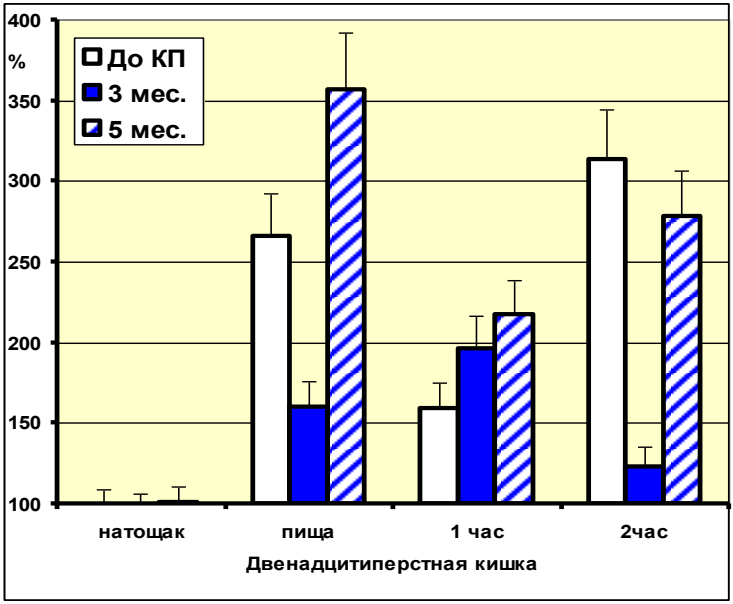


Рис. 9 Изменения мощности электрической активности тонкого кишечника в % по отношению к значениям натощак до и после 3-х и 5-и месяцев КП.

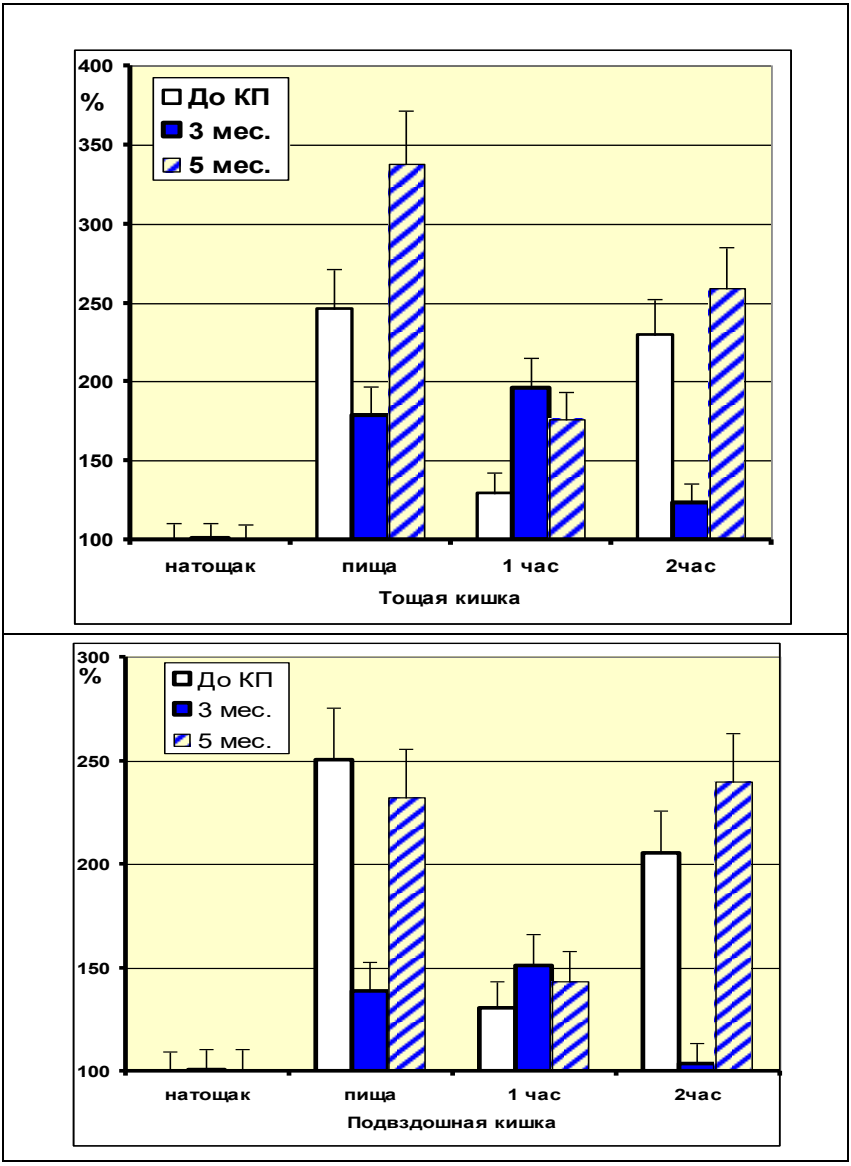


Рис. 9.1 Изменения мощности электрической активности тонкого кишечника в % по отношению к значениям натощак до и после 3-х и 5-и месяцев КП.

В КЭ "Спланх" получены результаты исследований электрической активности ЖКТ, отличающиеся от наземных экспериментов (АНОГ и иммерсия), моделирующих эффекты невесомости, в которых воспроизводятся гипокинетические и гемодинамические механизмы, но невозможно воспроизвести отсутствие веса пищи, имеющее место на МКС. Результаты, полученные при проведении КЭ "Спланх" на МКС, являются уникальными, впервые показавшими особенности электрической активности и, следовательно, функционального состояния основных отделов желудочно-кишечного тракта натощак, во время и после приема пищи в невесомости. Имеющийся в настоящее время объем исследований позволяет сделать предварительное заключение, что снижение электрической активности ЖКТ в невесомости, по-видимому, связано с отсутствием гравитационного фактора, а именно веса пищи и, соответственно, веса пищевого химуса, что приводит к меньшим энергетическим затратам при его перемещении. Отсутствие веса химуса создает условия для его облегченного продвижения по ЖКТ с меньшими энергетическими затратами, находящими свое отражение в снижении электрической активности, которое с течением времени может предполагать возникновение детренированности. Менее значимой причиной может быть смещение органов брюшной полости в невесомости, на которое указывает часть результатов, полученных в КЭ. Кроме связанного с отсутствием гравитационного фактора снижения электрической активности ЖКТ результаты КЭ позволили получить также косвенные признаки, характерные для проявлений повышенной секреторной активности пищеварительной системы, обусловленные гемодинамическим механизмом. Более углубленные исследования в этом направлении будут продолжены во 2- и 3-й серии КЭ "Спланх".

Литература:

1. Смирнов К.В., Уголев А.М. // “Космическая гастроэнтерология”, М., Наука, 1981, 277 с.
2. Смирнов К. В., Уголев А. М. Пищеварение и всасывание в кн. Космическая биология и медицина. 1997. Т 3. Кн. 1. С 357-401.

3. Афонин Б.В. Состояние пищеварительной системы в длительных космических полетах и гипокинезии // Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии 1999. Т. 9. Прилож. 7. С. 5.
4. Афонин Б.В., Носков В.Б., Поляков В.В. Состояние пищеварительной системы в условиях длительного космического полета // Физиология человека. 2003. Т. 29. № 5. С. 53.
5. Афонин Б.В. и др. // Методика накожной электрогастроэнтерографии. Авиакосмическая и экологическая медицина, М., 2003, 4, С. 35-38.
6. Афонин Б.В., Гончарова Н.П., Седова Е.А. // Накожная электрическая активность желудка и кишечника в длительной антиортостатической гипокинезии. Ж. «Физиология человека», 2007, т. 33, №6, С. 1-6.
7. Афонин Б.В., Седова Е.А., Гончарова Н.П. Валуев В.А. // Методика накожной электрогастроэнтерографии в оценке изменений желудочно-кишечного тракта при различных углах и длительности пребывания в антиортостатическом положении. Ж. Авиакосмическая и экологическая медицина, 2007, № 5, С. 24-28.
8. Афонин Б. В. Анализ возможных причин активации экскреторной и инкреторной функции желудка и поджелудочной железы после завершения полетов на Международной космической станции. // Физиология человека, 2013, Т. – 39. № – 5. С. 1–9.
9. Агуреев А.Н., Каландаров С., Васильева В.Ф. Питание экипажей длительных экспедиций на международной космической станции // Авиакосмическая и экологическая медицина 2004, № 5, С. 19-23.

ЦЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ И СПЛОЧЕННОСТЬ МЕЖДУНАРОДНОГО КОСМИЧЕСКОГО ЭКИПАЖА

Виноходова Алла Геннадьевна, к.п.н.,
ведущий научный сотрудник,
Гущин Вадим Игоревич, д.м.н., заведующий лабораторией,
ГНЦ РФ – ИМБП РАН, г. Москва

Реализация крупных и технологически сложных проектов освоения внеземного пространства, таких как Международная космическая станция (МКС), требует взаимодействия людей различных культур, как в космосе, так и на Земле, и необходимости формирования

единой международной профессиональной культуры, которая определяет успех совместной работы. Существует множество определений культуры, но в них можно выделить основные характеристики: во-первых, культура предполагает особые взаимодействия между людьми. Во-вторых, в рамках взаимодействия ключевую роль играют культурные элементы (ценности, нормы и идеалы) которые принимаются и разделяются носителями культуры. Общие нормы и разделяемые ценности служат основой для создания благоприятного климата и поддержания групповой сплоченности во время долговременного космического полёта.

Экстремальные условия полёта, сложность решаемых космонавтами задач – все это обусловливает большую, по сравнению с профессиональными коллективами на Земле, потребность в поддержании внутригруппового согласия на основе единства разделяемых ценностей и норм. В последнее время исследования содержания ценностей и ценностных приоритетов стали важным трендом в развитии групповой космической психологии, как в России, так и за рубежом.

Одним из наиболее разработанных и широко применяемых для этих целей является подход Ш. Шварца [4], который изучал субъективную значимость ценностей у представителей 30-и различных культур. Его исследование выявило, что в широком спектре культур постоянно повторялось выделение 10-и групп ценностей, которые и были положены в основу классификации. Впоследствии он предложил [5] различать индивидуальные ценности (Гедонизм, Самоопределение, Стимуляция, Достижения, Власть), коллективные (Конформизм, Традиции, Доброжелательность) и смешанные ценности (Универсализм, Безопасность).

Канадский психолог П. Зюдфелд [8] провел количественный контент-анализ воспоминаний семи астронавтов-мужчин, трех астронавтов-женщин и двух сотрудников НАСА с использованием в качестве категорий - базовых человеческих ценностей по классификации Ш. Шварца. В работе представлены значимые данные по четырем ценностям: Достижение, Гедонизм, Доброжелательность, Трансценденция (комбинация Духовности и Универсализма). Автор показал,

что, после участия в космическом полёте, иерархия ценностей астронавтов изменилась. У астронавтов-мужчин произошло увеличение значимости категорий Достижения, Гедонизм, Доброжелательность, но наиболее выражен был рост значимости категории Трансценденция. У астронавтов-женщин значимость категорий Достижения, и особенно Гедонизм, Доброжелательность снизилась после полёта, а значимость категории Транценденция возросла и стала наивысшей из всех категорий. Автор делает вывод о том, что опыт участия в космическом полёте оказывает выраженное позитивное влияние на личность и систему ценностей астронавтов, в частности, способствует так называемому салютогенезу, или личностному росту [9].

В эксперименте работающего в рамках сходной методической парадигмы Дж. Стустера «Исследование психологических проблем, возникающих в долгосрочных космических полётах» [6] изучались дневниковые записи 10 американских астронавтов, мужчин и женщин, работавших на борту МКС. Для контент-анализа дневников использовались категории, выявленные в выполненном ранее исследовании на полярных зимовщиках [7]. Было показано, что ключевые различия между дневниками астронавтов и зимовщиков выявляют повышенную важность, придаваемую астронавтами работе. Большое внимание к вопросам, касающимся работы и оборудования, свидетельствует о напряженности графика работы и сложности выполняемых астронавтами операций.

Роль личностных ценностей для формирования сплоченной группы исследовалось психологами, представляющими Европейское космическое агентство в организованном ИМБП эксперименте с 105-суточной изоляцией, моделирующем начальный период пилотируемого полёта к Марсу [3]. Результаты показали, что различия в ценностях служат источником межличностного напряжения, особенно при увеличении степени автономности экипажа.

В нашем докладе представлены результаты двух исследований с участием космонавтов: в первом из них участвовали 20 российских космонавтов, совершивших один и более космических полётов, но закончивших свою активную карьеру. Во втором, космическом экс-

перименте «Взаимодействие-2», который продолжается в настоящее время на борту МКС, приняли участие 13 членов экипажей, 10 из них завершили исследование, в том числе 2 представителя зарубежных космических агентств, 3-е космонавтов продолжают эксперимент на борту.

Методика

Для изучения ценностей профессиональной культуры космонавтов в нашем исследовании применяется разработанная в ИМБП компьютерная программа PSPA (Personal Self-Perception and Attitudes, что означает «Личностная самооценка и отношения»), которая основана не на традиционном опросе, а на самостоятельном выборе критериев оценки себя и членов экипажа [1, 2]. Методика имеет двуязычный (русский и английский) интерфейс, необходимый для работы с международными экипажами.

В качестве персонажей для оценки космонавты выбирали своих коллег – российских и иностранных членов экипажей МКС, с которыми они осуществляли совместные космические полёты. Кроме того, они оценивали разные аспекты образа «Я» - Я-реальное, Я-идеальное и Я-прошлое. Такой список персонажей позволяет решать поставленные задачи исследования. Во-первых, изучение содержания психологических характеристик, приписываемых образу идеального «Я» и людям, на него похожим, описывает личное представление о ценностях профессиональной культуры, о том, каким должен быть идеальный космонавт и как он должен вести себя в условиях полёта.

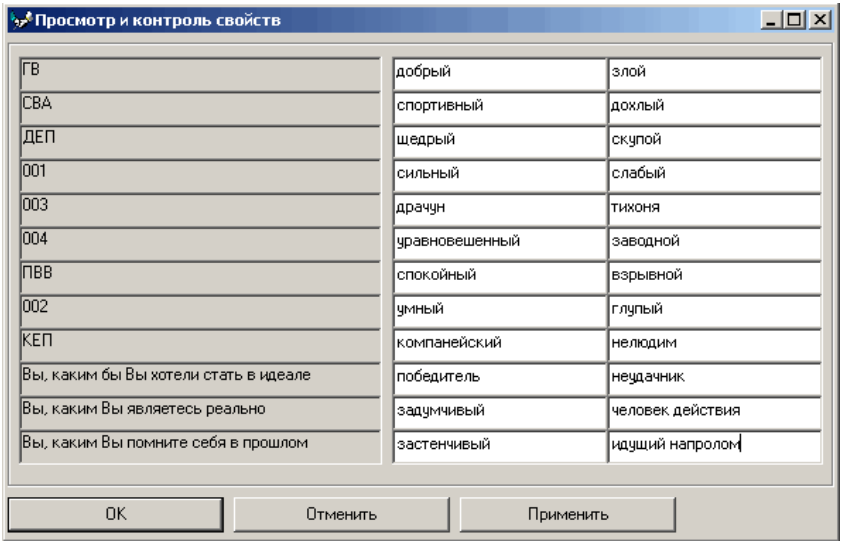
Во-вторых, математический факторный анализ критериев межличностного восприятия дает возможность с помощью процедур контент-анализа выявить наиболее значимые ценности и нормы, предъявляемые на орбите к себе и другим членам экипажа.

В-третьих, наличие в экипажах иностранных участников позволяет исследовать связанные с факторами культуры различия в восприятии «своих» и «чужих» через сравнение их с образом «Я» и с идеалом.

Процедура исследования состоит из 3-х этапов: сначала космонавт формирует список персонажей, включающий членов экипажа

и персонал ЦУП, а также три образа Я; затем формулирует 12 пар критериев (конструктов) для оценки персонажей, используя те качества, которые кажутся ему наиболее важными для описания людей. На третьем этапе выбранные персонажи оцениваются по выбранным критериям. Интерфейс методики PSPA представлен на Рисунке 1.

Изучение содержания ценностей и определение их значимости проводится методом количественного контент-анализа с использованием в качестве категорий 10-и базовых ценностей, по Ш. Шварцу. Контент-анализ осуществлялся методом экспертных оценок. Участвовало 3 эксперта, которые независимо друг от друга относили каждый критерий к одной из 10 смысловых групп, или категорий, обозначающих ценности. Процент совпадения мнений экс-



пертов составил около 88%.

Рисунок 1. Вид экрана в методике PSPA – этап выбора критериев оценки персонажей

Для анализа содержания оценок были составлены списки биполярных критериев (конструктов): из данных каждого космонавта

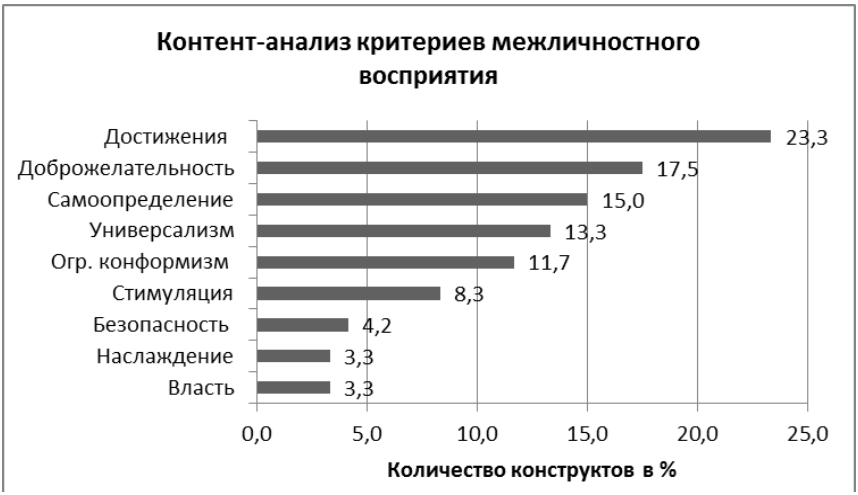


Рисунок 2. Результаты контент-анализа наиболее значимых критериев оценки опытными космонавтами своего ближайшего профессионального окружения (членов экипажей и коллег по работе)

были выбраны по 3 конструкта, имеющих наиболее высокую факторную нагрузку (или корреляцию с общим фактором) в составе 1-го и 2-го факторов (см. Таблицу 1).

Таблица 1. Содержание фактора - Пример отбора конструктов

онструкты, входящие в один из факторов:	
11	любопытный - 0,647 - 41% - статичный
12	мечтатель - 0,475 - 22% - реалист
06	сообразительный - 0,409 - 16% - глупый
03	новичок - -0,228 - 5% - опытный
04	веселый - 0,222 - 4% - скучный
09	умный - 0,220 - 4% - тупой

Значимыми считаются факторные нагрузки (положительные и отрицательные) в диапазоне 0,3 - 0,4 и выше. Содержание этих критериев наиболее полно отражает систему личностных ценностей.

Таким образом, для первого исследования список критериев для контент-анализа включал 120 конструктов, отражающих значимые

личностные характеристики (3 конструкта х 2 фактора х 20 космонавтов), для второго исследования – 60 конструктов (3 конструкта х 2 фактора х 10 космонавтов).

Результаты

Результаты контент-анализа представлены на Рисунках 2 и 3.

В группе опытных космонавтов (см. Рисунок 2) наиболее значимой для оценки коллег была категория Достижения (23,3% от общего списка конструктов), к которой относятся такие характеристики, как успешный, трудолюбивый, целеустремленный, компетентный, эффективный, квалифицированный, настойчивый и т.п. На втором месте была Доброжелательность (17,5% от списка), к которой можно отнести такие характеристики людей, как дружелюбный, честный, преданный, искренний, работающий на благо других и т.п. Третье место занимает категория Самоопределение (15% от списка), к которой относятся такие свойства, как независимость, творчество, самостоятельность, уверенность в себе, ум, любознательность. Четвертое место досталось категории Универсализм (13,3% от списка), которая включает характеристики, отражающие мудрость, самоуважение, внутреннюю гармонию, терпимость к различным идеям, единение с природой и стремление ее защищать. На пятом месте находится категория Ограничительный конформизм (11,7% от списка), включающая качества самодисциплины, вежливости, исполнительности, хорошего самоконтроля и т.п.

Предварительные результаты космического эксперимента «Взаимодействие-2» (см. Рисунок 3) позволили выявить категории ценностей, общие для представителей различных космических агентств, участвовавших в эксперименте: это – Достижения, Ограничительный конформизм и Доброжелательность (значимы для всех участников эксперимента). Ценности Универсализма, Самоопределения и Безопасности также являются весьма значимыми. Вместе с тем были отмечены и различия ценностных приоритетов у членов экипажей МКС, связанные с факторами культуры. Эти различия отразились, например, в соотношении важности ценностей Достижения (к ним относятся социальное признание, успех, целеустремлен-

ность, профессионализм) и Ограничительного конформизма (вежливость, воспитанность, самоконтроль, обязательность, исполнительность). У многих российских участников эксперимента доминировали групповые ценности, что может объясняться коллективистским характером нашей культуры. Однако индивидуальные ценности достижения, самоопределения, стимуляции были также важными для них.

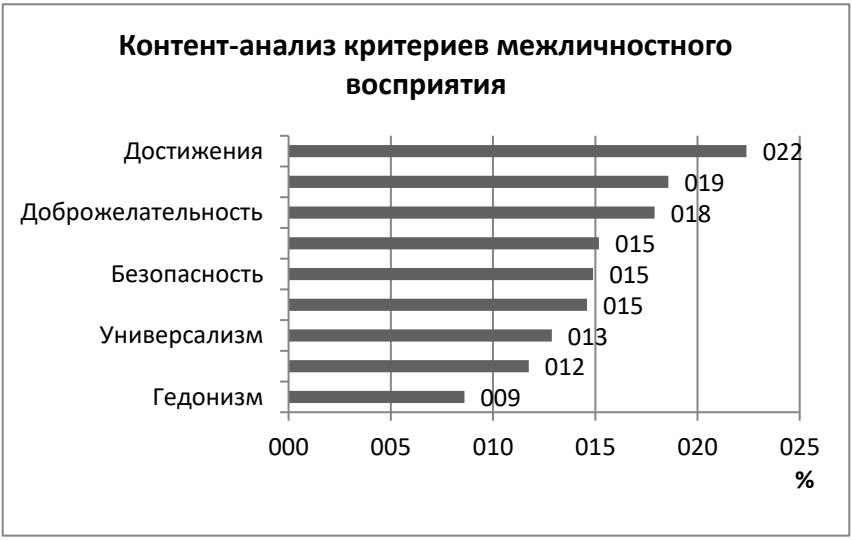


Рисунок 3. Результаты контент-анализа наиболее значимых критериев межличностного восприятия космонавтов, участников космического эксперимента «Взаимодействие-2»

Для подтверждения этого тезиса приведем результаты завершившегося в 2014 году космического эксперимента «Взаимодействие-Аттитюды», в котором участвовало 20 российских космонавтов (см. Таблицу 2).

Таблица 2. Результаты контент-анализа наиболее значимых критериев межличностного восприятия космонавтов, участников космического эксперимента «Взаимодействие-Аттитюды»

Контент-анализ критериев межличностного восприятия Российские члены экипажа (N=20)

Ценности	До полёта (%)	После полёта (%)
Огр. конформизм	18,8	17,4
Доброжелатель-ность	13,8	12,3
Универсализм	13,0	10,9
Самоопределение	12,3	17,4
Достижение	10,9	10,1
Гедонизм	10,1	11,6
Стимуляция	10,1	10,9
Безопасность	8,7	6,5
Традиции	1,4	1,4
Власть	0,7	1,4

Из Таблицы 2 видно, что и в фоновом, и в послеполётном обследовании наибольшую значимость в структуре ценностей космонавтов играют категории, относящиеся к классу групповых ценностей (Ограничительный конформизм - 18,8% от списка конструктов до полёта и 17,4% от списка конструктов после полёта; Доброжелательность (13,8% и 12,3% до и после полёта, соответственно). После космического полёта происходит некоторое повышение значимости Самоопределения (из класса индивидуальных ценностей) до 17,4% от списка конструктов, что может объясняться завершением напряжённого периода космического полёта, требующего большого самоограничения и самоконтроля, соблюдения приоритета общественного над личным.

Анализируя все представленные данные, становится очевидным, что ключевой ценностью для подавляющего большинства участников наших исследований, независимо от национальности, была Доброжелательность, которую они описывали такими характеристиками, как «дружелюбный, искренний, неконфликтный, работающий на благо других, преданный (друзьям, группе)». Приоритет этих ценностей, несомненно, является важным условием формирования

единого сплоченного, несмотря на имеющееся культурное разнообразие, экипажа космической станции, способного успешно преодолевать неблагоприятные условиях длительного космического полета.

Заключение

Исследование межличностного восприятия членов международных космических экипажей показало существование особой иерархии ценностей, которая является признаком наличия особой профессиональной культуры космонавтов и астронавтов [10]. Такие ценности, как высокая работоспособность, поддержание стандартов социального поведения, основываются на свойственных этой группе высоких самооценке, предприимчивости и духовности. Эта культура является интернациональной и сформировалась в ходе как результат соответствия определенным профессиональным требованиям при отборе и подготовке к работе в специфических экстремальных условиях обитания, условиях долговременного космического полета. Эта культура позволяет оптимизировать поведение и деятельность экипажа при ограничении комфорта, жизненного пространства и социальных контактов, сенсорной депривации и монотонии, повышенной значимость выполняемых операций, а также постоянной угрозы здоровью и жизни оператора.

Продолжение исследований ценностей профессиональной культуры космонавтов в рамках космического эксперимента «Взаимодействие-2» позволит статистически обосновать полученные результаты, а также более детально изучить изменения ценностных приоритетов членов экипажей МКС под влиянием факторов долговременного космического полёта, например, связанных с изменениями состава экипажа. Будут подготовлены предложения по развитию системы объективного психологического мониторинга сплоченности членов экипажа космической станции.

Список использованных источников:

10. Гущин В.И., Ефимов В.А., Смирнова Т.М., Виноходова А.Г. Динамика субъективного восприятия взаимоотношений в экипаже в условиях длительной изоляции. Авиакосмическая и экологическая медицина, 1997, том 31, № 4, с. 23-29.

1. Gushin V.I., Efimov V.A., Smirnova T.M. et al. Subject's perception of the crew interaction dynamics under prolonged isolation. Aviation, Space and Environmental Medicine, 1998, v.69, P.556-561.
2. Sandal G.M., Bye H.H., Vijver F.J.R. Personal values and crew compatibility: Results from a 105 days simulated space mission. Acta Astronautica, 2011, vol. 69, pp. 141–149.
3. Schwartz S.H. Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries. In: M. Zanna (ed.), Advancers in experimental Social Psychology, 1992, N.Y.: Academic Press, Vol. 25, P. 1-65.
4. Schwartz, S. H. Value orientations: Measurement, antecedents and consequences across nations. In R. Jowell, C. Roberts, R. Fitzgerald, & G. Eva (Eds.): Measuring attitudes cross-nationally - lessons from the European Social Survey. London: Sage, 2006.
5. Stuster, J. Behavioral Issues Associated with Long Duration Space Expeditions: Review and Analysis of Astronaut Journals. Final Report to NASA (July 2010).
6. Stuster, J., Bachelard, C. and Suedfeld, P. In the Wake of the Astrolabe: Review and Analysis of Diaries Maintained by the Leaders and Physicians at French Remote Duty Stations // Technical Report to the NASA. 1999. http://www.anacapasciencewsw.com/publications/Astrolabe.pdf
7. Suedfeld P., Brcic J., Johnson Ph.J., Gushin V. Personal growth following long-duration spaceflight. Acta Astronautica, 2012, vol.79, P.118-123.
8. Suedfeld, P. Space memoir: Value hierarchies before and after mission – A pilot study. Acta Astronautica. 2006. V. 58. P. 583-586.
9. Vinokhodova A.G., Gushin V.I. Study of values and interpersonal perception in cosmonauts on board of international space station. Acta Astronautica, 2014, vol. 93, P.359–365

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕСУРСОВ ИНТЕРНЕТ В ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ФГБУ «НИИ ЦПК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА

Веденина Юлия Олеговна, специалист,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок, Московская обл.

Просветительская деятельность - разновидность неформального образования, совокупность информационно-образовательных мероприятий по пропаганде и целенаправленному распространению научных знаний и иных социально значимых сведений, формирующих общую культуру человека, основы его мировоззрения и комплекс интеллектуальных способностей к компетентному действию.

В процессе социальной эволюции, на смену индустриального общества пришло постиндустриальное, в концепцию которого входит новая историческая фаза развития цивилизации, в которой главными продуктами производства являются информация и знания.

Век цифровых технологий открыл человечеству бескрайний мир виртуального пространства, который хранит и предоставляет все накопленные знания и опыт человечества в структурированном виде, способствуя осуществлению общественных процессов, при этом экономя труд, время, энергию, материальные средств. Всемирной системой объединённых компьютерных сетей для хранения и передачи информации является Интернет. Произнося сегодня слово «Интернет» мало кто задумывается о технической составляющей – намного чаще представляется то, что может дать Интернет человеку. Что такое Интернет в человеческом сознании на сегодняшний день?

Анализируя мотивы, которые заставляют людей посвящать ощутимую часть своего времени пребыванию на просторах Сети, можно сделать вывод, что для большинства Интернет - это:

- рабочее место;
- место совершения покупок;
- развлечение;
- общение;
-самообразование;
-творческая самореализация.

В наше время Интернет является не только местом сбора и хранения колоссального количества информации, но и многопрофильным инструментом воздействия на социум, что является эффективной площадкой для популяризации науки, и космонавтики в частности.

Под влиянием цифровых технологий популяризация космонавтики претерпела качественные и количественные изменения, выйдя за пределы привычных для прошедшего столетия рамок.

Качественные изменения проявляются в поисках новых подходов к популяризации. Происходит формирование новых жанровых форм: текстовые материалы могут содержать видео-приложения, аудиофайлы, интерактивные элементы, анимированные вложения, трансляции «онлайн» и т.д. Столь активная визуализация, безусловно, имеет большое воздействие на аудиторию. Количественные изменения обусловлены повышением доступности информационных каналов, расширяя масштаб охвата аудитории.

По данным ТАСС от 13 апреля 2016 года, число пользователей Интернет в РФ в 2015 году выросло на 9,2% по сравнению с 2014 годом и составило 80,5 млн человек (~70,4% населения страны в возрасте старше 16 лет). При этом 66,5 млн россиян (~ 82,6% пользователей Интернет) выходят в сеть ежедневно. Согласно статистике, социальные сети являются одним из самых популярных способов проводить время в Интернете.Социальная сеть — платформа, онлайн-сервис или веб-сайт, предназначенные для построения, отражения и организации социальных взаимоотношений в Интернете. Почему социальные сети пользуются популярностью? Во-первых, социальная сеть является универсальным контентом для удовлетворения своих информационных потребностей. Это простой и бесплатный способ получения развлекательного ресурса (музыка, фильмы, фотографии), способ самореализации (самопрезентация, публикация личных фото- и видео-материалов, свобода слова), способ коммуникаций (общение с знакомыми людьми, легкий поиск новых знакомств, обмен файлами с другими пользователями), способ саморазвития (чтение новостных лент, просмотр специализированных мультимедийных файлов). Во-вторых, социальные сети дают возможность объединения людей в группы по интересам, с возможностью получения информации и обсуждения тематики.

Все вышеперечисленные возможности виртуальной свободы привлекают молодежь, делая их активными пользователями социальных сетей.

В ходе написания доклада был проведен мониторинг и анализ официальных аккаунтов ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» в наиболее популярных в России социальных сетях, таких как «ВКонтакте», «Facebook» и «Instagram».

Оценивать популярность данных ресурсов можно по количеству подписчиков и реакции общественности на их публикацию. Сводная таблица с данными мониторинга представлена ниже.

Таблица – 1. «Результаты мониторинга официальных аккаунтов ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» в социальный сетях»

Наименование соц. сети	Дата создания аккаунта	Кол-во подписчиков (чел.)	Обратная связь	
			Кол-во лайков (шт.)	Кол-во репостов (шт)
«Facebook»	15.09.2015г.	2 322	2 298	233
«ВКонтакте»	22.07.2013г.	633	2 323	468
«Instagram»	9.12.2015г.	3 300	53 091	-

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что активность на данных ресурсах присутствует, но ее можно увеличить с помощью корректировки ведения контента.

В первую очередь необходимо определить целевую аудиторию. Данный доклад ориентирован на молодежь. Из рассмотренных социальных сетей, «ВКонтакте» является наиболее подходящей площадкой для просветительской деятельности в области пилотируемой космонавтики среди молодежи.

При детальном анализе, в официальной группе Центра в «ВКонтакте» молодежь в возрасте до 35 лет составляет 79% от общего количества участников группы (7% в возрасте до 18 лет, 19% в возрасте от 19 до 23 лет, 53% в возрасте от 24 до 35 лет). В среднем, на один пост приходится 4 лайка и один репост, что оценивается, как крайне пассивная реакция. Как же повысить активность аудитории?

Во-первых, необходимо определить информационную потребность. Для этого были рассмотрены наиболее популярные публикации и их содержание. Наибольшее количество лайков собрали посты

описывающие предполетную подготовку космонавтов на космодроме Байконур. Наибольшее количество репостов набрали публикации с места приземления экипажа и видеоматериалы с доступным изложением процессов технической составляющей пилотируемой космонавтики. Эти данные показывают, что молодежь привлекает возможность стать дистанционным наблюдателем процесса подготовки и реабилитации космонавтов, погрузиться в рабочую атмосферу, другими словами - «прожить день радом с космонавтом».

Во-вторых, необходимо обратить внимание на время размещения публикации в группе. С помощью специализированных программ была получена информация о времени наибольшей активности аудитории. Было выявлено, что наибольшая активность приходится на вечернее время, в промежутке от 16 до 17 часов, а пик активности достигается в ночное время после 21 часа. Наименьшая активность прослеживается в выходные дни, а самыми активными является понедельник и среда. Эти данные дают возможность понять, в какое время аудитория готова воспринять информацию.

В-третьих, необходимо наладить тесную обратную связь. В тематической группе есть возможность создания отдельного обсуждения, где любой пользователь может задать интересующий его вопрос. В группе Центра подобная беседа создана, она пользуется большим спросом, но, к сожалению, по каким-то причинам часть вопросов игнорируется со стороны администратора, что непременно сказывается на репутации группы и как следствие, желании пользователя связать свою жизнь с космонавтикой.

Подытожив вышеперечисленный перечень, можно сформулировать основные предложения по совершенствованию ведения социальной группы с целью пропаганды пилотируемой космонавтики среди молодежи:

1.Предоставление свежей, актуальной информации.

2.Доступная форма изложения.

3.Учет временной активности аудитории.

4.Установление обратной связи с аудиторией.

5.Ежедневные публикации о событиях в космонавтике («Космический календарь»).

6.Увеличение количества анимационного и видеоматериала.

7.Уникальные исторические факты и фотографии о подготовке космонавтов.

8.Оснащение всего фотоматериала знаками с символикой Центра (скрытый PR).

9.Своевременная публикация предстоящих мероприятий (конкурсы, лектории, встречи с космонавтами и сотрудниками аэрокосмической отрасли, ссылки на пилотируемые запуски в режиме онлайн).

Так же, хотелось бы выступить с предложением о создании отдельной официальной группы посвященной работе с детьми и молодежью. Т.к. эта деятельность не является профильной, но является важнейшей составляющей профориентационной деятельности Центра, она заслуживает особого внимания. Создание данной группы позволит:

- освятить работу Центра в данном направлении;

- подкрепить интерес общества;

- привлечь заказчиков для проведения образовательных программ и выездных мероприятий;

- проводить виртуальные консультации.

Подводя итог проделанной работе, можно сделать вывод, что создание профильных тематических групп и публичных страниц, посвященных космонавтике в социальных сетях способствует:

- популяризации космонавтики, благодаря публикациям интересной, актуальной, свежей информации;

- позитивному росту репутации организации, за счет большого охвата аудитории;

- установлению тесной обратной связи между пользователями;

- побуждению к самостоятельной исследовательской работе по заинтересовавшей теме;

- проведению исследований общественного мнения, за счет естественно сформировавшейся фокус-группы;

- ознакомлению пользователей с существующими аэрокосмическими объединениями.

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ПОЛОСТИ РТА У ОПЕРАТОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Ильин Вячеслав Константинович, д.м.н., профессор, заведующий отделом, Соловьева Зоя Олеговна, к.б.н., старший научный сотрудник, Носовский Андрей Максимович, д.б.н., ведущий научный сотрудник, ГНЦ РФ – ИМБП РАН, г. Москва

Космический полет (КП) оказывает существенное влияние на различные системы человеческого организма, включая и систему иммунитета.

Развитие патологии пародонта определяется тремя основными факторами: биопленка на поверхности зуба — резервуар пародонтопатогенной флоры; ткани пародонта — источник воспалительных медиаторов; общие факторы, регулирующие метаболизм тканей полости рта, от которых зависит ответная реакция на патогенные воздействия. Отмечается также, что микробная инвазия может являться лишь пусковым механизмом процессов разрушения тканей, входящих в пародонтальный комплекс. При этом эффект такого воздействия зависит от состояния защитных реакций организма, которые могут как ограничивать, так и способствовать развитию деструктивных процессов в пародонте. Доказанным фактом считается нарушение иммунологической реактивности при воспалительных заболеваниях пародонта как на тканевом, так и на системном уровнях [3, 7]. В формировании защитных механизмов ведущее место принадлежит иммунологической защите полости рта и микробиоценозу, имеющему важное значение в защите полости рта от патогенной микрофлоры.

Основываясь на накопленном опыте исследований состояния тканей пародонта в условиях экстремальных воздействий [1, 4, 6], изучалось состояние местного иммунитета полости рта и изменения

анаэробной составляющей микробиоценоза пародонта в КП и в модельных экспериментах по имитации невесомости-5-суточная «сухая» иммерсия.

Целью работы явилось изучение иммуноглобулинов и анаэробной составляющей микробиоценоза пародонта в условиях КП и «сухой» иммерсии.

Исследование местного иммунитета включало определение количества иммуноглобулинов в десневой жидкости и наличие пародонтопатогенных видов микроорганизмов в полости рта участников 5 экспедиций на Международную космическую станцию (МКС) и 14 человек, находившихся в условиях 5-суточной «сухой» иммерсии. Забор проб производился: при иммерсии на 1-е сутки, на 5-е сутки и на 7-е сутки по окончании иммерсии; при КП на 60-е, 14-е сутки до старта, единожды в период полета за 1-2 суток до отправления пробоотборников на Землю, на 1-е, 7-е сутки после посадки. Пробы отбирались стерильными тампонами из 8 точек. При изучении иммунологических показателей обследуемых учитывалось содержание иммуноглобулинов классов sIgA, IgA и IgM в десневой жидкости. Обработка полученного материала проводилась с помощью иммунохимических методов исследования. Качественный состав основных пародонтопатогенных видов микроорганизмов определялся применяя современные методы молекулярно-биологического исследования.

При проведении исследований пробы отобранной (десневой) жидкости отбирались в следующих местах: снаружи между 1 и 2 резцами справа, слева, на верхней и нижней челюсти. Пробы отбирались стерильным тампоном, который прикладывался к месту отбора на 2 минуты. Забор микробиологических проб осуществлялся с зубной бляшки 7- го зуба справа и слева на верхней и нижней челюсти, языка, буккального эпителия, глотки и неба с помощью пробоотборников.

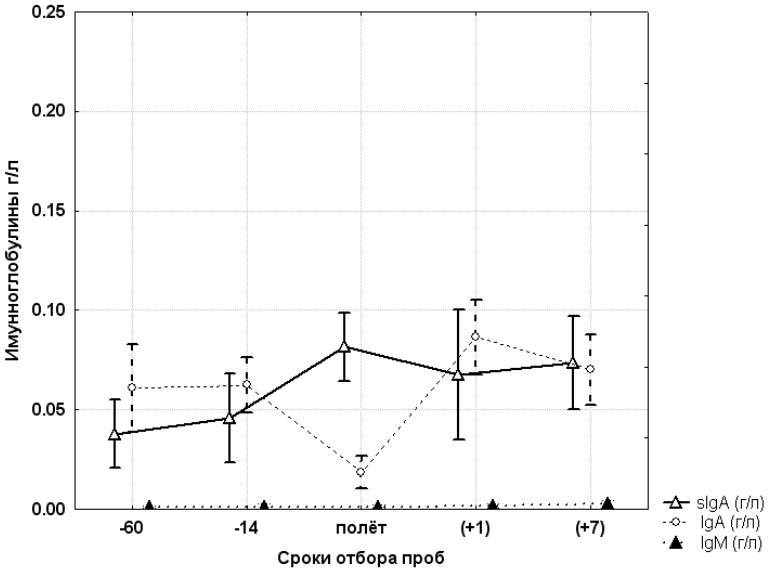
В рамках клинико-физиологических обследований исследования иммунологических показателей в десневой жидкости проводили на 90-е, 60-е, 14-е сутки до старта, в процессе полета, на 1-е, 7-е сутки после посадки. В те же сроки осуществляли микробиологические об-

следования. При проведении «сухой» иммерсии эти же пробы брались на 1-е сутки, на 5-е сутки и на 7-е сутки по окончании иммерсии.

Для определения иммуноглобулинов использовался иммуноферментный метод анализа (ИФА). Применялись наборы реагентов «IgA общий-ИФА-Бест», «IgM общий-ИФА-Бест», «IgA секреторный-ИФА-Бест» (ЗАО «Вектор-Бест», Россия). Качественный состав основных пародонтопатогенных видов микроорганизмов определялся применяя полимеразную цепную реакцию (ПЦР). Иммуноферментный анализ и полимеразная цепная реакция являются одними из самых распространенных лабораторных диагностических методов [5]. Все исследования проводились натощак, перед чисткой зубов.

Для оценки результатов исследований применялся Дисперсионный анализ (ANOVA) [8].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью па-



кета Statgraphics Plus 5.1.

Рис.1. Содержание иммуноглобулинов класса sIgA, IgA, IgM в десневой жидкости у космонавтов.

По горизонтальной оси – сроки отбора проб;
По вертикальной оси - уровень содержания sIgA, IgA, IgM [г/л].

На рис.1 видно, что уровень содержания sIgA возрастает в полете и не восстанавливается на 7 сутки по окончании полета по сравнению с фоновыми значениями. Уровень содержания IgA снижается в полете (ниже значений нормы), затем восстанавливается на 7 сутки по окончании полета до фоновых значений. Уровень содержания IgM в период проведенных исследований не изменялся. Норма содержания sIgA в слюне по данным Вектор-Бест составляет 0,115-0,300 [г/л]. Норма содержания IgA в слюне по данным Вектор-Бест составляет 0,069±0,028 [г/л]. Норма содержания IgM в слюне по данным Вектор-Бест составляет 0,055±0,011 [г/л]. Уровень содержания sIgA, IgM в десневой жидкости находится ниже их нормы содержания.

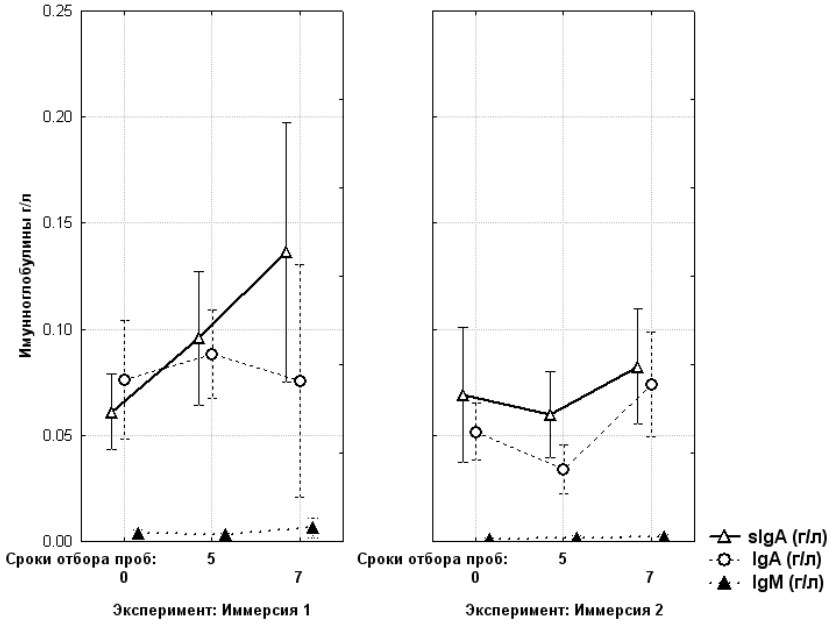


Рис.2. Содержание иммуноглобулинов класса sIgA, IgA, IgM
в десневой жидкости у обследуемых в условиях «сухой» иммерсии 1 и 2.
По горизонтальной оси – сроки отбора проб;
По вертикальной оси - уровень содержания sIgA, IgA, IgM [г/л].

На рис.2 показано, что уровень содержания sIgA в условиях «сухой» иммерсии 1 постепенно увеличивается и на 7 сутки по окончании иммерсии достигает нормальных значений. Уровень содержания IgA повышен при окончании иммерсии, а на 7 сутки по окончании иммерсии достигает фоновых значений. Уровень содержания IgA лежит в пределах нормальных значений. Уровень содержания IgM в период проведенных исследований («сухая» иммерсия 1 и 2) практически не изменялся и находился ниже нормы содержания. Уровень содержания sIgA в условиях «сухой» иммерсии 2 понижен при окончании иммерсии и достигает фоновых значений на 7 сутки по окончании иммерсии. Уровень содержания sIgA лежит ниже уровня нормальных значений. Уровень содержания IgA понижен (ниже нормы содержания) при окончании иммерсии и превышает фоновые значения на 7 сутки по окончании иммерсии. Уровень содержания IgA лежит в пределах нормальных значений. Характер изменения содержания иммуноглобулинов (sIgA, IgA, IgM) в десневой жидкости у обследуемых может говорить о возможности возникновения воспалительного процесса в тканях пародонта.

Следует отметить, что порог значений содержания иммуноглобулинов в десневой жидкости космонавтов лежит ниже такового при обследовании добровольцев в условиях «сухой» иммерсии 1 и 2. В иммерсии моделируется фактор невесомости, который является одним из многих факторов, действующих на космонавта в КП.

Проведённая детекция маркерной дезоксирибонуклеиновой кислоты пяти основных пародонтопатогенных видов – Prevotella intermedia, Tannerlla forsythia, Treponema denticola, Aggregatibacter actinomycetemcomitans, Porphyromonas gingivalis, показала наличие в ротовой полости обследуемых испытателей всех представителей этой группы. Наличие пяти основных пародонтопатогенных видов микроорганизмов предполагает этиологическую значимость этих микроорганизмов и потенциальную возможность вызывать заболевания.

Комменсальная микрофлора десневой борозды способна значительно усилить свои патогенные свойства под влиянием факторов,

«запускающих» изменение пропорций резидентных микроорганизмов на фоне сниженной резистентности тканей пародонта. Экзо- и эндотоксины, продуцируемые пародонтопатогенными штаммами бактерий определяют агрессивность альтернативного воспаления соединительнотканных структур пародонта, запускают каскад патогенетических реакций, приводящий к формированию пародонтального очага хронической инфекции [2].

Таким образом, под влиянием факторов космического полета и, в частности, моделируемого фактора невесомости наблюдается нарушение как минимум в двух барьерах колонизации пародонта. Это барьер, сформированный комменсальной микрофлорой и барьер, формируемый гуморальным иммунитетом.

Это определяет необходимость создания комплекса профилактических мер, опробованных в модельных экспериментах и направленных на укрепление естественных барьеров колонизации пародонта.

Работа выполнена в рамках ОКР заказ №16-03-958 СЧ ОКР «МКС (Наука») ИМБП.

Литература:

1. Дубинин Д.М. Влияние факторов космического полета на состояние полости рта и кожи людей // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. М. 1985. С. 25.
2. Зеленова Е.Г., Заславская М.И., Салина Е.В., Рассанов С.П. Микрофлора полости рта: норма и патология. Нижний Новгород.: НГМА. 2004. С. 160.
3. Ильин В.К., Воложин А.И., Виха Г.В. Колонизационная резистентность организма в изменённых условиях обитания. М.: Наука. 2005. С. 276.
4. Ильин В.К., Шумилина Г.А., Соловьева З.О., Носовский А.М., Каминская Е.В. Некоторые показатели состояния полости рта и зубов космонавтов при полетах на МКС // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2016. Т.50. № 6. С. 25-30.
5. Маерле А.В., Сергеев И.А., Алексеев Л.П. Метод иммуно-ПЦР: перспективы использования // Иммунология. 2014. №1. С. 44-48.
6. Мальнева Н.С. Изменение состояния тканей пародонта при воздействии некоторых экстремальных факторов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. М. 1997. С. 17.
7. Орехова Л.Ю. и коллектив авторов. Заболевания пародонта. М.: ПолиМедиаПресс. 2004.С.432.
8. Шеффе Г. Дисперсионный анализ. Пер. с англ. М. 1963. С. 626.

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВИЗУАЛЬНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗЕМЛИ С БОРТА МКС

Бирюкова Ирина Алексеевна, инженер,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок Московской области

На сегодняшний день программа визуально-инструментальных наблюдений (ВИН) Земли с борта Международной космической станции (МКС) включает в себя ряд задач по наблюдению объектов как природного, так и антропогенного характера, и явлений, происходящих на земной, океанической поверхностях, а также атмосфере и космическом пространстве.

В настоящее время довольно большая часть времени экипажа направлена на выполнение программы научно-прикладных исследований и экспериментов на борту МКС, при этом половина этого времени приходится на проведение научных экспериментов по дистанционному зондированию Земли в интересах различных ведомств.

Сам процесс ВИН состоит из операций поиска, обнаружения и наблюдения объектов подстилающей поверхности, как невооруженным глазом, так и с помощью средств, расширяющих возможности зрительного анализатора космонавта, а также дальнейшую регистрацию их изображений.

Найти и зарегистрировать объект, находящийся на земной поверхности, при средней высоте полета МКС равной 400 км, представляет сложную задачу. Оператор сталкивается с огромным информационным пространством на поверхности Земли. Космонавт, имея огромное информационное пространство (до 1 млн. кв. км) должен найти конкретный объект используя ориентиры и реперы его расположения.

После поиска и обнаружения объекта необходимо получить его изображение. Особую сложность вызывает поиск объекта в видоискателе объектива фотоаппарата. При этом, время пролета над объектом с момента его появления до момента ухода из поля зрения – 1 минута. За такой короткий промежуток времени космонавт должен выполнить все перечисленные выше операции.

Поиск объектов требует устойчивых навыков ориентирования на поверхности Земли. На выработку этих навыков экипаж тратит довольно большое количество времени, находясь в полете, ведь учитывая наклонение орбиты полета МКС, охватывается около 70 % территории земного шара.

Соответственно, основными задачами подготовки космонавтов к выполнению ВИН являются: изучение комплекса наук о земле (для получения знаний об объектах и явлениях), изучение местности и объектов в зоне видимости МКС, отработка навыков на имеющихся технических средствах подготовки космонавтов (ТСПК).

На данный момент в Центре существуют следующие этапы подготовки к выполнению ВИН:

- Теоретическая подготовка в классе.
- Практическая подготовка на специализированном тренажере.
- Учебно-тренировочные полеты на самолете-лаборатории (СЛ).
- Тренировки на комплексном тренажере РС МКС.

Появление новых информационных технологий открыло возможность создания нового вида ТСПК для подготовки космонавтов к выполнению ВИН, и соответственно также потребовало решения научной задачи создания методических основ подготовки с использованием нового ТСПК. В 2013 года был разработан и введен в подготовку «Тренажер ВИН» для решения задач в области геофизических исследований и мониторинга Земли с борта МКС методами ВИН.

Сам тренажер представляет собой программно-аппаратный комплекс, в который входит:

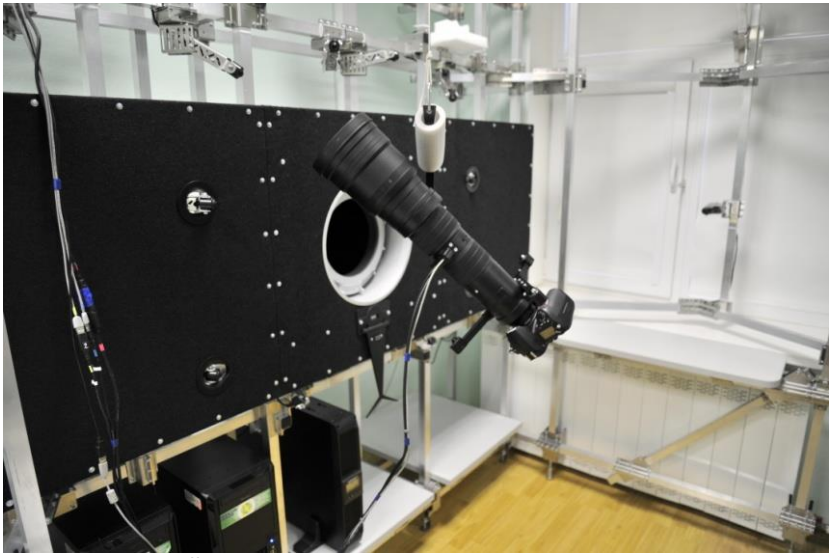
- Цифровая визуальная модель Земли на основе изображений земной поверхности. Имеется летняя подложка с разрешением 15-30 метров на тексел, а также зимняя.
- Система хранения данных.

- Система управления тренировкой.

На «Тренажере ВИН» есть возможность отработать поиск и распознавание объектов в различных условиях, начиная от простых, до различного типа облачности, дымки, перекрывающих элементов

конструкции станции.

Рис. 1. «Тренажер ВИН» для решения задач в области геофизических ис-



следований и мониторинга Земли с борта МКС методами ВИН.

Рис. 2. РМО2 «Тренажера ВИН».

Также для проведения подготовки было разработано методическое обеспечение (программы, методики, методики оценки операторской деятельности).

Тренажер подготовки к визуально-инструментальным наблюдениям Земли с борта РС МКС имеет 6 рабочих мест: рабочее местом инструктора РМИ (на нем инструктор задает начальные условия на тренировку и контролируется работу оператора), рабочее место преподавателя в зоне группового обучения, два рабочих места оператора РМО1 и РМО2 (с разным способом отработки навыков инструментального наблюдения и регистрации) и двумя рабочими местами подготовки к тренировке. «Тренажер ВИН» позволяет отрабатывать практически весь жизненный цикл операций ВИН: от поиска и распознавания объекта, его регистрации с помощью фотоаппаратуры и до имитации сброса данных на Землю.

На рабочих местах оператора отрабатывается поиск, наблюдение, распознавание и регистрация объекта. В первом случае в качестве имитатора инструментального средства наблюдения и регистрации выступает джойстик. Принцип работы заключается в следующем: на экран поверх основного окна выводится дополнительное окно, в котором подается изображение, видимое в видоискатель фотоаппарата. С помощью джойстика этим окном можно управлять, осуществлять поворот кадра, менять фокусное расстояние (фокусное расстояние как фиксированное – 400, 800, так и переменное) и делать снимок. В результате на месте инструктора сохраняется результат выполнения задания оператором в виде снимка и отдельно накладывающейся траекторией движения линии визирования относительно заданной контрольной точки.

В марте 2016 года, после доработки тренажера, появилось новое рабочее место оператора. В качестве имитатора инструментального средства наблюдения здесь используется имитатор фотокамеры с длиннофокусным объективом (фокусным расстоянием f=800 мм). Он запатентован ЦПК. Представляет собой аналог цифровой зеркальной фотокамеры, имеющейся на борту (у нас это Nikon D700). Имитатор имеет те же габаритные размеры, что и фотокамера с длин-

нофокусным объективом на борту, примерно тот же вес. Для имитации условий работы в невесомости, а также для возможности работы имитатор закреплен на устройстве обезвешивания. При этом есть возможность отработки навыков наведения, сопровождения и удержания объекта наблюдения, а также его съемки. Тоже само по себе ново, т.к. подготовка с использованием фотоаппаратуры длиннофокусной не проводится, а здесь есть своя специфика. В дальнейшем планируется использование объектива, фокусное расстояние которого 1200 мм.

Проведение тренировок на доработанном рабочем месте оператора «Тренажера ВИН» с использованием имитатора фотокамеры позволяет формировать навыки, которые невозможно было выработать на рабочем месте оператора с джойстиком.

В конструкцию нового рабочего места оператора также входит комбинированная система позиционирования. Она позволяет формировать изображение в видоискателе фотокамеры и за макетом иллюминатора. За объективом встроен микродисплей, на котором формируется изображение, соответствующее положению линии визирования имитатора относительно земной поверхности. Изображение на мониторе за макетом иллюминатора формируется в соответствии с положением головы оператора относительно иллюминатора. С помощью имеющейся системы позиционирования возможно регистрировать динамику выполнения заданий оператором, фиксируя его действия на проводимых тренировках. Это уже следующий этап доработки ТСПК – разработка базы оценки операторской деятельности и автоматизированной системы оценки операторской деятельности.

Итак, создание нового ТСПК и разработанных методик подготовки позволяет формировать навыки ориентирования на поверхности земли по трассам полета станции и находить объекты, сокращать период адаптации к качественному выполнению ВИН на борту, а также повышать эффективность подготовки.

Литература:

1. Васильев В.И., Сохин И.Г., Васильева Н.В., Бронников С.В., Гордиенко О.С. Визуально-инструментальные наблюдения с борта Международной космической станции экипажами Российского сегмента и основные принципы подготовки к их выполнению. Журнал ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» «Пилотируемые полеты в космос», Звездный городок, 4(7)2013;
2. Дедкова Е.В., Жлудко В.В., Максимов С.Н. Опыт проведения подготовки космонавтов на стенде «Тренажер ВИН» для решения задач исследования Земли из космоса методами визуально-инструментальных наблюдений. Полеты в космос. История, люди, техника: Материалы научно-практической конф., Звездный городок, 8-9 окт. 2014 г. ИИЕТ РАН. М., 2014. 88с. - с.78
3. Бартош В.С., Дьяков М.С., Кузиковский С.А. Развитие системы моделирования условий визуально инструментальных наблюдений земной поверхности для отработки навыков космонавтов в области геофизических исследований и мониторинга Земли с борта РС МКС. Журнал ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» «Пилотируемые полеты в космос», Звездный городок, 2(15)2015.

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ И СОЗДАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРОВ

Виноградов Юрий Александрович, к.т.н., с.н.с.,
Полунина Елена Васильевна, д.т.н., доцент,
Саев Владимир Николаевич, д.т.н., доцент,
Шевченко Любовь Евгеньевна, к.т.н., доцент,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок Московской области

Аннотация: проведён анализ нормативных документов, регламентирующих эргономическое обеспечение разработки и создания космических тренажеров, определены основные цели, задачи и этапы эргономического обеспечения. Рассмотрены вопросы проведения эргономической экспертизы космических тренажеров на всех

этапах жизненного цикла по программе и методике, разработанной для каждого этапа.

Ключевые слова: космические тренажеры, эргономическое обеспечение, эргономическая экспертиза, эргономические требования.

Эргономический подход к созданию тренажеров включает в последующем эргономическую экспертизу готового изделия на этапе испытаний. Однако отсутствие полноценного эргономического обеспечения создания ТСПК в ряде случаев приводило к тому, что при согласовании технического задания (ТЗ) заказчик, и исполнитель ОКР не в полной мере представляли себе перечень требований к образцу и соответствующий объем работ. В лучшем случае эргономические требования предъявляются в виде качественных показателей – общих эргономических требований, которые определяются ГОСТами, разработанными в ССЭТЭО. (Например, ГОСТ В 29.05.005-84. Тренажеры. Общие эргономические требования или ГОСТ 29.04.003-85. Модели информационные. Общие эргономические требования и др.). Эргономические требования к тренажерам в виде количественных показателей в виду отсутствия нормативной базы, практически не предъявляются. Это выливается в целый ряд неконкретных формулировок ТЗ и в результате к необходимости доработок готового образца, что приводит к увеличению временных и материальных затрат на создание тренажера.

Эргономическое обеспечение разработки и эксплуатации технических средств подготовки космонавтов.

Эргономическое обеспечение – совокупность организационно-технических мероприятий, проектно-конструкторских и других работ, направленных на формирование эргономических свойств изделий путём согласования тактико-технических и функционально-технических характеристик с личностными свойствами специалистов (операторов) [1].

Эргономическое обеспечение создания изделий осуществляется в процессе:

– задания требований на создание изделий, их составных частей;

– разработки технических предложений;

– разработки технических заданий (ТЗ) на выполнение опытно-конструкторских работ (ОКР) по созданию изделий и их составных частей;

– выполнения ОКР по созданию изделий и их составных частей.

Эргономическое обеспечение при задании тактико-технических требований к изделиям состоит в разработке и обосновании эргономических требований к ним.

Обоснование эргономических требований осуществляют путём анализа назначения, условий эксплуатации, режимов функционирования изделий в соответствии с возможностями человека. После этого определяют содержание деятельности специалистов и необходимые для её выполнения с требуемым качеством эргономические характеристики изделия, а также профессионально важные качества специалистов.

Разработку эргономических требований осуществляют на основании данных, полученных в результате проведённого обоснования, в соответствии с ГОСТ РВ 29.00.003-96 [2], ГОСТ 20.39.108-85 [3] и другими стандартами, входящими в Систему стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения, требованиями других нормативно-технических документов, а также на основе новых достижений в области эргономики.

В ТЗ на выполнение ОКР по созданию изделия включают эргономические требования в соответствии с ГОСТ РВ 0029.00.003-96 [2], ГОСТ РВ 15.201-2003 [4], а также требования, вытекающие из результатов выполнения технического предложения.

На этапе разработки эскизного проекта ОКР в соответствии с ГОСТ 2.119-2013 [5] головной исполнитель ОКР анализирует режимы функционирования и условия эксплуатации изделия, определяет технические и программно-информационные пути реализации эргономических требований и разрабатывает программу эргономического обеспечения создаваемого изделия.

На этапе разработки эскизного проекта ОКР эргономическое обеспечение включает следующие основные работы:

– предварительное распределение функций, выполняемых техническими средствами изделия и специалистами;

– предварительное определение численности специалистов, их основные задачи и функциональные обязанности;

– определение требуемой квалификации специалистов;

– выбор варианта состава технических и программных средств деятельности специалистов;

– разработка вариантов информационных моделей и размещения органов управления, определение наилучшего варианта по критерию качества деятельности специалистов;

– разработка вариантов интерфейсов «пользователь – ЭВМ» и определение наилучшего варианта по критерию качества деятельности специалиста;

– разработка алгоритмов деятельности специалистов для основных решаемых ими задач;

– уточнение показателей, критериев и методов оценки качества деятельности (выполнения алгоритмов деятельности) специалистов;

– определение связей между специалистами и условий, обеспечивающих их взаимодействие;

– определение состава и характеристик рабочих мест специалистов: кресла, поручни, лестницы, вспомогательное оборудование и инструмент, защитные приспособления, специальная одежда и т.д.;

– определение ожидаемых характеристик среды на рабочих местах, оценка уровня их безопасности для специалистов;

– разработка эскизов или чертежей общей компоновки помещений, в которых расположены рабочие места специалистов, и каждого рабочего места.

На этапе создания технического проекта ОКР головной исполнитель разрабатывает эргономическое обеспечение в следующем объёме:

– корректирует, при необходимости, программу эргономического обеспечения создаваемого изделия;

– разрабатывает технические и программные средства с учётом замечаний в части эргономического обеспечения по документам, относящимся к разработке эскизного проекта изделия;

– уточняет распределение функций между техническими и программными средствами изделия и специалистами;

– разрабатывает алгоритмы работы каждого специалиста;

– уточняет состав технических средств для деятельности каждого специалиста;

– уточняет планировку помещений и компоновку рабочих мест;

– определяет организационные и технические меры по защите от ошибочных или случайных действий специалистов;

– уточняет состав и вид средств отображения информации, размещение органов управления, средств обеспечения работоспособности специалистов;

– оценивает удобство проведения регламентных и ремонтных работ, достаточность используемого инструмента и оснастки;

– разрабатывает электронный макет помещения с его предметным содержанием.

Организация и методическое обеспечение работ по оценке полноты и правильности реализации эргономических требований к изделиям, их составным частям в процессе предварительных и приёмочных испытаний должны соответствовать требованиям ГОСТ РВ 29.08.001-96 [6].

Эргономическая экспертиза.

Эргономическая экспертиза – комплекс научно-технических и организационно-методических мероприятий по оценке степени соответствия эргономических характеристик изделий, их составных частей, а также комплектующих изделий эргономическим требованиям, заданным в ТТЗ [6].

Целью эргономической экспертизы является повышение качества и эффективности функционирования изделий путем контроля реализации эргономических требований, основанных на рациональном учёте характеристик операторов, технических средств и факторов среды в функциональных (рабочих) помещениях.

Основными задачами эргономической экспертизы являются:

– контроль и оценка полноты и правильности реализации эргономических требований, заданных в ТТЗ на изделие;

– анализ причин невыполнения заданных эргономических требований и последствий их влияния на реализуемую эффективность изделия;

– обоснование возможных путей совершенствования эргономических характеристик изделия.

Эргономическая экспертиза должна проводиться для изделий, их составных частей, а также комплектующих изделий на всех этапах жизненного цикла по программе и методике, разработанной для каждого этапа. Этапы эргономической экспертизы и их взаимосвязь с этапами жизненного цикла изделия приведены в таблице 1.

Эргономическую экспертизу материалов эскизного и технического проектов Заказчик проводит в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 29.08.001-96 [6]. Результаты экспертизы отражаются в специальном разделе заключений заказчика о выполнении эскизного и технического проектов ОКР. Эргономическую экспертизу при приёмке эскизного и технического проектов проводит комиссия по приёмке законченных этапов работ.

При проведении эргономической экспертизы эскизного и технического проектов оценивают:

– распределение функций между операторами и техническими средствами;

– распределение функций между операторами;

– конструкцию пультов управления, средств отображения информации, органы управления и их размещение на рабочих местах операторов, кресла операторов;

– состав и параметры информационных моделей;

– алгоритмы деятельности операторов управления и обслуживающего персонала;

– качество деятельности операторов управления;

– аппаратуру обучения и тренажа;

– компоновку функциональных (рабочих) помещений и ожидаемые в них значения факторов среды;

Таблица 1. Этапы эргономической экспертизы и их взаимосвязь с этапами жизненного цикла изделия

Этапы жизненного цикла изделия	Этапы эргономической экспертизы	
	Разработчик	Заказчик
Техническое предложение	Эргономическая экспертиза до приемки технического предложения	Эргономическая экспертиза технического предложения
Эскизный проект	Эргономическая экспертиза до приемки эскизного проекта (заключение представителя заказчика, экспертное заключение головного НИИ, заключение головного исполнителя)	Эргономическая экспертиза эскизного проекта (заключение на эскизный проект ОКР)
Технический проект	Эргономическая экспертиза до приемки технического проекта (заключение представителя заказчика, экспертное заключение головного НИИ, протокол заключение головного исполнителя)	Эргономическая экспертиза технического проекта (заключение на технический проект ОКР)
Изготовление опытного образца	Эргономическая экспертиза при проведении предварительных испытаний комиссией разработчика	–

Государственные испытания опытного образца	–	Эргономическая экспертиза при проведении государственных испытаний комиссией заказчика
Корректировка конструкторской документации и доработка образца	Эргономическая экспертиза конструкторской документации, откорректированной по результатам государственных испытаний	Эргономическая экспертиза конструкторской документации при ее согласовании и утверждении в процессе работы межведомственной комиссии
Эксплуатация образца	–	Сбор и анализ данных об эргономических недостатках образца в процессе его эксплуатации. Разработка предложений по его совершенствованию при модернизации

– технико-эстетическое решение интерьеров помещений, средств деятельности, надписей на панелях управления и средствах отображениях.

Результаты эргономической экспертизы включаются в заключение на проект и должны содержать:

– перечень эргономических недостатков изделия, выявленных в процессе экспертизы;

– выводы о степени реализации эргономических требований, заданных в ТТЗ на ОКР;

– рекомендации по устранению выявленных недостатков и улучшению эргономических характеристик изделия.

Оформление программ и методик эргономической экспертизы должно соответствовать требованиям ГОСТ РВ 15.211-2002 [7].

Заключение.

В результате анализа нормативных документов, регламентирующих эргономическое обеспечение процесса создания космических тренажеров:

- определены основные цели, задачи, этапы эргономического обеспечения и установлено, что эргономическое обеспечение должно способствовать системному решению задачи согласования свойств человека и характеристик технического средства при его создании и эксплуатации в целях обеспечения требуемого качества и эффективности его функционирования;
- установлено, что эргономическая экспертиза должна проводиться для изделий и их составных частей на всех этапах жизненного цикла ТСПК по программам и методикам, разработанным для каждого этапа;
- определен перечень нормативных документов, которые необходимо использовать при разработке эргономического обеспечения процесса создания и эксплуатации ТСПК.

Литература:

1. ГОСТ РВ 29.00.002-2005. Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Эргономическое обеспечение. Основные положения.
2. ГОСТ РВ 29.00.003-96. Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Номенклатура, порядок и методы обоснования эргономических требований.
3. ГОСТ 20.39.108-85. Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора эргономических требований.
4. ГОСТ РВ 15.201-2003. Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Тактико-техническое (техническое) задание на выполнение опытно-конструкторской работы.
5. ГОСТ 2.119-2013. Единая система конструкторской документации. Эскизный проект.
6. ГОСТ РВ 29.08.001-96. Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Эргономическая экспертиза. Основные положения, программы и методики.

7. ГОСТ РВ 15.211-2002. Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Порядок разработки программ и методик испытаний опытных образцов изделий. Основные положения.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННОЙ БИБЛИОТЕЧНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Самарин Виталий Викторович, к.т.н., с.н.с., начальник отделения, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина», Звездный городок Московской области

Доклад посвящен анализу состояния разработки современных автоматизированных библиотечных информационных систем (БИС) и их использования для отбора и подготовки космонавтов. В докладе рассматриваются требования к создаваемой в ЦПК имени Ю.А.Гагарина (ЦПК) интегрированной БИС с использованием готовых библиотечный программных продуктов, встроенных во внутренний портал. Разрабатываемая система строится по модульному принципу на базе автоматизированной БИС «МегаПро» компании «Дата Экспресс».

Объектом исследований являются фонды ЦПК, которые можно разбить на три группы:

- Открытые фонды научно-технической библиотеки (НТБ).
- Специальные служебные фонды документов.
- Фонды аудиовизуальных документов.

Вышеназванные группы фондов отличаются способами библиографического описания и используемыми носителями информации. Для автоматизации работы каждой группы фондов обычно используются отдельные программные продукты. В этой связи актуальной является задача интеграции фондов в интересах подготовки космонавтов и специалистов ЦПК.

История развития и создания электронной библиотеки ЦПК началась в 2004 году с проведения серии научно-исследовательских

работ. И через 6 лет был получен практический результат – созданы электронные каталоги открытых фондов на базе системы управления базами данных (СУБД) MS Access для их локального использования сотрудниками НТБ. С появлением в ЦПК внутреннего портала появилась возможность периодически публиковать электронные каталоги в локальной вычислительной сети.

Первые специализированные программные продукты были использованы при создании системы предоставления учебных материалов ограниченного распространения ETMDS для специальных служебных фондов и система хранения фото-, видеодокументов на базе настраиваемой базы данных изображений ThumbsPlus.

И только, в 2016 году начаты работы по созданию БИС ЦПК. На начальном этапе были произведены соответствующие аналитические исследования по состоянию развития автоматизированных БИС. Учитывая большое количество применяемых библиотечных систем, десятки в нашей стране и сотни за рубежом, акцент в исследованиях был сделан на использовании современных информационных технологий. Предварительное аналитическое исследование проводилось на уровне поиска решений в координатах «клиент – сервер – СУБД». Основное требование – это максимум программного обеспечения на сервере, минимум на клиентском оборудовании и доступная к открытому применению СУБД, а также использование международных библиотечных стандартов. По этим параметрам наиболее приемлемой оказалась автоматизированная БИС MARK-SQL и ее усовершенствованная версия «МегаПро».

В последней применяется «тонкий клиент», в качестве которого могут выступать компьютеры, планшеты и смартфоны, использующие Internet-технологии на базе известных web-браузеров. Все модули БИС хранятся на «сервере приложений», на котором запущена служба IIS (Internet Information Service). Информационные ресурсы хранятся на «сервере данных» с запущенной службой MS SQL.

На втором этапе аналитических исследований определялись возможности адаптации, выбранной БИС к существующей системе подготовки космонавтов.

Известно, что процесс подготовки космонавтов должен быть своевременно обеспечен необходимой учебно-методической документацией по различным видам подготовки (всего 13) на всех ее этапах «общекосмическая подготовка кандидатов в космонавты – подготовка космонавтов в группах специализации и совершенствования – подготовка в составе утвержденных экипажей» в соответствии с планами подготовки и программой полета.

Для решения задачи информационного обеспечения подготовки космонавтов предлагается использовать объёмную систему последовательного оперативного доступа к информации в координатах «вид – этап – предмет (дисциплина) подготовки» при дополнительных условиях, учитывающих функциональные обязанности и степень подготовленности космонавтов.

Для реализации такого алгоритма вся учебно-методическая документация, используемая для подготовки, должна быть тщательно структурирована и иметь соответствующие признаки метаданных.

По результатам исследований были сформулированы основные требования к БИС ЦПК:

- Организация многопользовательского доступа к специальным служебным фондам и открытым фонда НТБ, а также выхода в Сводный каталог библиотек России (СКБР) с учетом допусков и прав пользователей.
- Создание пользовательского интерфейса, использующего современные web-технологии и формы представления хранящейся в системе информации под текущие задачи информационной работы.
- Единое хранение, структуризация и классификация электронных каталогов и документов, поддержка произвольного количества библиографических баз данных.
- Поддержка различных видов лингвистического обеспечения и международных форматов MARC21, RUSMARC на уровне хранения и представления данных.
- Поиск по любым элементам библиографической записи, поиск документов по отдельным фондам, сквозной поиск по всем фондам.

- Навигация по функциям и информационным ресурсам системы, защищенный просмотр документов в pdf-формате, оставление закладок.

Ведение единого электронного читательского билета, в котором фиксируется время работы пользователя, просмотренные, скопированные и полученные документы.

Интегрированная БИС ЦПК построена по модульному принципу (всего 8):

- Модуль «Электронная библиотека».
- Модуль «Администрирование».
- Модуль «Регистрация».
- Модуль «Обслуживание».
- Модуль «Каталогизация».
- Модуль «Комплектование».
- Модуль «Подписка».
- Модуль «Книгообеспеченность».

Модули (3-7) служат для автоматизации труда работников НТБ и специальных служебных фондов и в данном докладе не рассматриваются.

Модуль «Электронная библиотека» основной, здесь пользователи авторизуются, осуществляют поиск библиографических описаний документов, получают доступ к электронным документам, здесь же сохраняются истории действий пользователей.

Модуль «Администрирование» служит для создания учетных записей пользователей, распределения прав доступа и загрузки электронных документов в систему.

Модуль «Книгообеспеченность» решает задачу обеспечения информационными ресурсами учебных дисциплин для всех видов подготовки на различных ее этапах с учетом стандартов и уровня подготовки космонавтов.

Для тестирования и дальнейшего использования создаваемой БИС важно было конвертировать созданные ранее электронные каталоги в программах MS Access и Excel в международный MARC-формат для СУБД MS SQL. Для этого были использованы стандартные программы и MARC-редактор. Все имеющиеся электронные ресурсы

ЦПК и сторонних организаций были преобразованы в единый PDF-формат с возможностью осуществления поиска по тексту электронных документов.

Для проведения оцифровки документов, созданных сотрудниками ЦПК, своими силами и пополнения ими электронных служебных фондов БИС был проанализирован рынок библиотечных (книжных) сканеров, прежде всего рассматривались:

- планшетные книжные сканеры;
- планетарные сканеры с электронным сканированием;
- планетарные фотосканеры;
- автоматические сканеры, в том числе поточного типа.

Предпочтение было отдано планетарным сканерам, как наиболее универсальным и доступным. Были разработаны следующие требования к планетарному сканеру:

Сканировать плотно сшитые документы формата А4/А3 с ограниченным углом разворота и корешком толщиной 40 мм.

Результаты сканирования сшитого документа должны быть представлены в разрешении 300-600 dpi в виде файла формата PDF/A с возможностью поиска по тексту.

Сканер должен иметь развитое программное обеспечение, позволяющее максимально автоматизировать процесс сканирования и обработки его результатов.

Поиск потенциальных поставщиков проводился исходя из выделенного бюджета. Получен ряд коммерческих предложений в основном на книжные сканеры планетарного типа, основанных на принципе цифровой фотосъемки и предназначенных для сканирования сшитых документов, устанавливаемых в V-образную колыбель.

Созданная и отлаженная БИС была интегрирована во внутренний портал ЦПК. После проведения экспериментальных исследований на внутреннем портале было создано стартовое меню для связи с интерфейсов БИС «МегаПро» со следующими разделами на верхнем уровне:

- Сквозной поиск по всем фондам или по выделенной части фондов.
- Электронная библиотека открытых фондов НТБ.

- Электронная библиотека специальных служебных фондов.
- Новые поступления.
- Техподдержка пользователей.

Здесь первые три блока обеспечивают непосредственный доступ к конкретному фонду БИС, а два последних блока меню служат для организации информационной работы и находятся непосредственно на внутреннем портале ЦПК.

При осуществлении сквозного поиска из стартового меню можно без предварительной регистрации в БИС выбрать любую комбинацию фондов и с использованием технологии простого поиска: по словам и словосочетаниям, видам изданий и году выпуска провести предварительный поиск, оценив возможности каждого фонда. По результатам поиска можно определить количество изданий в конкретном фонде. При этом в каждом фонде доступно библиографическое описание изданий.

Для продвинутого пользователя доступен расширенный поиск по отдельно выбранному фонду. Здесь уже можно организовать запрос по любым 4-м категориям одновременно из имеющихся категорий:

- автор;
- ответственный исполнитель;
- заглавие;
- инвентарный номер;
- ключевые слова;
- год издания;
- кем утверждено
- при одновременно наложении ограничений с использованием логических операторов (всего 12).

Для расширенного поиска по электронному каталогу отдельно выбранного фонда регистрация пользователя также не требуется, достаточно иметь выход во внутренний портал ЦПК. А вот доступ к содержанию электронных документов возможен только для зарегистрированных пользователей.

Для обычного пользователя имеется удобный поиск по словарям, который является усечение расширенного поиска. Словарь генерируется самой БИС, а поиск производится по любой из категорий без использования логических операторов.

В библиографическом описании документа пользователю также доступно его описание в MARC-формате.

Использование электронных версий документов удобно в том плане, что не требуется проводить физической замены листов в бортовой документации, облегчается поиск, а также переход на другие страницы в случае наличия гипертекстовых ссылок в документах. В тоже время, конечно нельзя принижать роль печатных версий, обладающих несравненно более высокой надежностью и наглядностью.

Для обеспечения процесса подготовки космонавтов, проведения учебно-методической, научно-исследовательских и испытательных работ организован защищенный доступ сотрудников ЦПК к электронной документации специальных служебных фондов БИС, а также обеспечена защита информации от копирования. Списки для каждого специального фонда формируют администраторы фондов. Факт копирования фиксируется в электронном читательском билете пользователя.

Универсальным форматом хранения электронных документов являются файлы в PDF-формате. Использование этого формата дает возможность обеспечивать постраничное считывание информации на клиентское оборудование пользователя с сервера, где непосредственно хранится электронная документация. А также организовать защиту от копирования информации путем добавления на электронные документы персональных водяных знаков, которые позволяют идентифицировать пользователя по номеру читательского билета, что ограничивает использование постраничного копирования с помощью команды print screen.

Количество и качество информационного ресурса интегрированной БИС оказывает существенное влияние на эффективность проведения подготовки космонавтов. Существуют различные способы со-

здания информационных ресурсов. Тщательно подобранные материалы для оцифровки, технологии оцифровки и методы организации информационного ресурса электронных библиотек обеспечивают генерацию новых информационных ресурсов, создание новых уникальных коллекций из первичных документов путем объединения электронных документов по определенной тематике из разных фондов.

Так в интегрированной БИС Центра могут быть созданы уникальные базы данных по результатам космической деятельности космонавтов, полётам, подготовке космонавтов, программам полётов и результатам их выполнения, фототеки, видеотеки и фонотеки, архивы документов по организации подготовки и составу участников подготовки.

По результатам проведенных исследований были разработаны рекомендации по дальнейшему использованию и совершенствованию интегрированной БИС ЦПК для информационного обеспечения системы отбора и подготовки космонавтов:

- Разработать инструкцию по использованию MARC-формата и обучить обслуживающий персонал фондов международным стандартам.
- Закупить и подключить модуль RFID для автоматизированного учета документов и читателей, что значительно расширит функционал системы.
- Обеспечить доступ интегрированной БИС к Сводному каталогу библиотек России и ведомственным библиотечным системам.
- Доработать модуль «Книгообеспеченность» под задачи отбора и подготовки космонавтов.
- Использовать БИС для доступа к защищенным электронным версиям фондов бортовой документации и учебным пособиям.
- Использовать БИС для доступа зарегистрированных пользователей к просмотровым версиям фонда аудиовизуальных документов.
- Основные выводы по результатам исследований:

- Разработаны требования к интегрированной БИС ЦПК имени Ю.А. Гагарина. Библиотечная информационная система была реализована на имеющихся вычислительных средствах ЦПК.

Использование MARC-формата открыло большие возможности по доступу к сводному каталогу библиотек России и информационным ресурсам других библиотечных систем, а построение БИС на основе архитектуры «тонкий клиент – сервер приложений – СУБД» с использованием web-технологий открыло широкие возможности по удаленному доступу к открытым фондам с мобильных устройств пользователей.

Создан пользовательский интерфейс под текущие задачи информационной работы с использованием современных web-технологий и форм представления хранящейся в системе информации.

Систематизирован процесс создания и обеспечения учебно-методической, отчетной и другой документацией, обеспечен оперативный поиск информации на всех этапах подготовки космонавтов. Созданная БИС ЦПК может быть использована в ракетно-космической отрасли.

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТА

Торгашев Роман Евгеньевич, к.пед.н., доцент, старший научный сотрудник, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», Звездный городок Московской области

В последние годы уделяется особое внимание географической подготовке кандидатов в космонавты. Космонавты в процессе проведения исследований визуально-инструментальных наблюдений (ВИН) решают множество задач, в частности, в интересах лесного, сельского и морского рыбного хозяйств, географии, геологии, кар-

тографии и др. Сегодня, географическая подготовка сконцентрирована на изучении дисциплины «Исследование Земли и космоса» на этапе базовой подготовки в составе группы ОКП и на этапе базовой подготовки в составе групп специализации и совершенствования.

Целями освоения географической подготовки являются формирование у космонавтов представлений и навыков по географическим природным процессам и явлениям, отображающих природные и природно-антропогенные геосистемы локальной и региональной размерностей, а также изучение структуры, динамики и разнообразия агрогеосистем; основных факторов и особенностей пространственной дифференциации сельскохозяйственных геосистем; методов агроландшафтных исследований; расширение представлений космонавтов об особенностях развития и размещения ландшафтов и хозяйственных комплексов в пределах физико-географического региона Земли; углубление знаний о специфике современных физико-географических процессов; познание и понимание закономерностей возникновения, развития и распространения физико-географических ландшафтов на земной поверхности; формирование представления о ландшафтах как опорных территориальных системах при комплексном учёте природных ресурсов, оценке природной экологической среды для ее рационального использования и организации особо охраняемых природных территорий; формирование у космонавта представления рационального природопользования, о многообразии физико-географических ландшафтов, уяснении причин многообразия ландшафтных обстановок и, в тоже время, понимания причин определенного их сходства.

Географическая подготовка космонавтов складывается из комплекса мероприятий основных и вспомогательных, осуществляющихся как в камеральных условиях (специально оборудованных помещениях, состоящих из виртуальных стендовых тренажерных комплексов, лабораторий), так и лётной подготовки.

Основные задачи в ходе географической подготовки научить космонавта:

1. распознавать типы наземных ландшафтов регионов Земли;
2. распознавать типы аквaландшафтов регионов Земли;

3. применять физико-географические знания, навыки и умения в ходе проведения мониторинга наземных ландшафтов, находящихся под воздействием интенсивных негативных техногенных факторов;
4. распознавать природу и специфику природных и техногенных катастроф;
5. научиться проводить оценку состояния природных явлений экологических систем на земной и прибрежной поверхности в интересах развития народного хозяйства и предотвращения ЧС.

Прохождение процесса усвоения знаний должно осуществляться в двух направлениях: постоянному увеличению объема знаний и одновременно углубление ранее усвоенных знаний. Поэтому на разных этапах подготовки знания находятся на различных стадиях формирования, как по объему, так и по степени усвоения. При организации процесса подготовки кандидатов в космонавты специалист должен руководствоваться нормативными положениями, которые называются дидактическими принципами.

К числу ведущих дидактических принципов следует отнести:

1. Принцип воспитания и всестороннего развития личности кандидата в космонавты. Задача обучения — дать не только прочные знания о географических объектах, сформировать представление о геофизических процессах и явлениях в геосферах Земли, но и содействовать всестороннему развитию личности, воспитанию нравственных качеств кандидата в космонавты.
2. Принцип научности и посильной трудности. Этот принцип требует, чтобы учебный материал по дисциплине излагался с научных позиций, чтобы было научное объяснение географических фактов, терминов, причинно-следственных связей, закономерностей процессов и явлений в природе и техносфере. С другой стороны, учебный материал должен быть посильным для восприятия и осмысления, соответствовать индивидуальным особенностям кандидатов в космонавты, их подготовке и уровню развития. Данный принцип предполагает научный характер знаний об объектах ВИН, включая знание актуальных проблем, ре-

шение которых связано с необходимостью проведения ВИН объектов и явлений акваторий Мирового океана и наземных ландшафтов из космоса.

3. Принцип сознательности и творческой активности кандидатов в космонавты при руководящей роли специалиста. Специалист так должен организовать процесс подготовки кандидатов в космонавты по осваиваемой дисциплине, чтобы кандидаты в космонавты были активными участниками процесса, работали с различными источниками географических, геофизических и геоэкологических знаний, чтобы формируемые знания были хорошо усвоены и кандидаты в космонавты понимали главное в учебном материале.
4. Принцип связи обучения с реальной жизнью, практикой. Этой цели служит использование регионоведческих и статистических материалов, материалов периодической печати и научных Интернет-источников, жизненного опыта кандидатов в космонавты. Нужно показать практическую значимость получаемых знаний, возможность их использования на практике. Подготовка не должна быть оторвана от реальной жизни. Программы теоретической подготовки космонавтов на всех ее этапах ориентированы на формирование знаний, объем и содержание которых, отвечают требованиям эффективного проведения экспериментов в космосе.
5. В процессе проведения практических занятий и тренировок, в том числе на самолете-лаборатории, теоретические знания, полученные космонавтами, должны быть в полной мере использованы при разработке упражнений, выполняемых с целью закрепления знаний и формирования необходимых умений и навыков.
6. Принцип коллективного характера обучения и учета индивидуальных особенностей кандидатов в космонавты. В ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина» камерально-учебная система подготовки. Подготовка ведется с определенным составом группы в соответствии с учебным расписанием. Оно имеет коллективный

характер. При этом требуется учитывать индивидуальные особенности кандидатов в космонавты при изложении нового учебного материала, проверке знаний, выполнении практических и самостоятельных работ для последующей семинарской формы обучения.

7. Принцип наглядности и развитие теоретического мышления. Подготовка должна быть наглядно-демонстративной. Наглядность обеспечивает прочность, сознательность, глубину знаний, дает возможность сформировать правильные научные представления и понятия. Вместе с тем подготовка должна содействовать умственному развитию кандидатов в космонавты. Принцип предполагает организацию учебной работы на борту СЛ с акцентом на непосредственное зрительное восприятие всей совокупности идентификационных признаков каждого из наблюдаемых географических и физических объектов.
8. В условиях учебно-тренировочного полета этот принцип наиболее просто реализуем, так как обучаемые наблюдают все объекты района УТП в их естественном виде и состоянии.
9. Принцип доступности. Предполагает учет особенностей профессиональной психофизиологии обучаемых, а также достигнутого ими уровня подготовки кандидатов в космонавты.
10. Принцип систематичности. Необходимо планомерное, последовательное, регулярное обучение. Новые знания формируются на основе предшествующих и получают развитие от этапа к этапу подготовки в космонавты. Учет этого принципа позволяет сформировать у обучаемых целостную систему умений и навыков. Практическая подготовка космонавтов должна строиться от простого к сложному.
11. Кроме этого, в процессе ВИН в условиях полета на СЛ необходимо по возможности обращать внимание обучаемых на объективно существующие причинно-следственные связи между явлениями и процессами в системе «океан-атмосфера», что позволяет сформировать в сознании космонавта целостную картину исследуемой акватории.

12. Принцип положительного эмоционального фона подготовки. Подготовка кандидатов в космонавты должна приносить удовлетворение кандидатам в космонавты, вызывать у них положительные эмоции, интерес к физической географии и космическому землеведению как к разделу учебной дисциплины «Исследование Земли из космоса». Поэтому специалист стремится активизировать учебный процесс, вовлекать в него всю группу.
13. Принцип прочности освоения навыков и умений. В процессе практической подготовки космонавтов на СЛ необходимо добиваться безошибочного и своевременного выполнения ими всех предусмотренных упражнением операций по ВИН при неоднократном их выполнении и минимальном вмешательстве инструктора.
14. Принцип оптимизации учебного процесса. Каждое лекционное занятие в соответствии с дидактическими целями тщательно продумывается от начала до конца, четко организуется. При подготовке к занятию специалист определяет необходимые дидактические материалы, методы и средства обучения, а во время урока рационально организует учебно-познавательную деятельность кандидата в космонавты. Эффективность занятия определяется по его конечным целям. Если специалист добился поставленных целей, лекция продуктивна, кандидаты в космонавты овладели новыми знаниями

Современный подход к построению географической подготовки космонавта имеет привязку к дисциплине «Исследование Земли и космоса». Механизм изучения дисциплины «Исследование Земли и космоса» на этапе базовой подготовки в составе группы ОКП имеет концепцию «регионального принципа».

Данный принцип способствует в процессе общекосмической подготовки космонавтов приобретению базовых знаний об основах комплексной физической географии с привязкой к ВИН, с характеристикой закономерностей структуры, функционирования и эволюции физико-географических ландшафтов территорий. Для удобства восприятия космонавтами географических объектов и предметов реги-

ональной физической географии из космоса были заложены основные этапы физико-географической территории регионов земной поверхности. В процессе комплексного освоения Раздела дисциплины «Исследования Земли и космоса» космонавты изучают природные географические факторы дифференциации и формирования природно-территоральных комплексов, физико-географические следствия широтной зональности, азональности и долготной секторности климата Земли, антропогенные факторы формирования ландшафтов Земли, принципы физико-географического районирования и ландшафтные особенности регионов на уровне физико-географических стран, а также учатся распознавать элементы и признаки географических объектов и осуществлять привязку их к исследуемой территории, ориентироваться в сущности причин, определяющих региональные физико-географические особенности. На этапе ОКП космонавты овладевают навыками и приёмами комплексного анализа и характеристиками природных географических условий, которые были систематизированы в семь физико-географических регионов Земли: Европа; Азия и Россия; Юго-Восточная Азия, Австралия и Океания; Африка; Северная Америка; Центральная Америка; Южная Америка без привязки к суточным виткам.

Таким образом, Раздел «Исследования Земли и космоса» на этапе ОКП имеет интегральный характер, который обусловлен сопряженным использованием научных основ космического землеведения, геоморфологии с основами геологии, климатологии – с основами метеорологии, гидрологии, географии почв – с основами почвоведения, биогеографии, ландшафтоведения, гидрографии, гляциологии.

Объектом изучения Исследования Земли и космоса в условиях ВИН служат геосистемы (природные территориальные комплексы территорий регионов Земли) регионального уровня. Предметом ее изучения являются закономерности их размещения, факторы пространственно-временной дифференциации и формирования, особенности развития, изменения, выявления причинно-следственных связей, в том числе в условиях антропогенного воздействия.

Раздел «Исследование поверхности Земли с борта МКС» дисциплины «Исследование Земли и космоса» на этапе базовой подготовки в составе групп специализации и совершенствования имеет концепцию «по витковой схеме». Суть концепции заключается в проведении занятий с космонавтами по группе с привязкой суточных витков, охватывающих отдельные регионы Земли. На этапе базовой подготовки в составе групп специализации и совершенствования регионы были сгруппированы в 4 блока с привязкой к суточным виткам (Северная Африка + Средняя Евразия; Южная Америка + Центральная Америка и острова Карибского бассейна + Юго-Восточная Азия и Австралия; Северная Америка + Африка южнее экватора; Восточная часть Южной Америки + острова Юго-Восточной Азии и западная часть Австралии).

Данная концепция позволяет адаптировать и закрепить, приобретенные знания предыдущего этапа подготовки к режиму новых реальных условий, готовящему космонавта к космическому полету. Для этого необходимо привить космонавту «образ» космического полета. Эта непростая задача должна научить космонавта оперативно наблюдать и выявлять физико-географические процессы по уточному витку, готовить к смене фоновых условий на различных территориях в условиях суточного витка, переключать внимание от одного физико-географического ландшафта к другому, и таких смен может встречаться множество (к примеру, от проливов Дарданеллы, Босфора к Керченскому проливу, а далее к Южному Уралу и т.д., где существуют разные погодно-климатические условия, рельеф прилегающих территорий и т.д.).

На этапе базовой подготовки в составе групп специализации и совершенствования происходит закрепление особенностей ландшафтной структуры территорий регионов Земли, в условиях оперативно сменяющих друг друга природных компонентов (климатические условия и обусловленные ими природные явления; комплексное исследование физико-географических областей территорий регионов; региональные экологические проблемы и катастрофы на особо охраняемых природных территориях; современное оледенение горных структур, условия формирования речного стока в горах

и на равнинных территориях; вулканизм, как ландшафтообразующий фактор; современные особенности освоения человеком территорий регионов и экологические последствия его деятельности). Подготовка занятий базовой подготовки в составе групп специализации и совершенствования состоит из блоков. Каждый блок начинается с лекционного занятия, где специалист ЦПК знакомит космонавтов с ландшафтной сферой Земли в пределах изучаемого блока суточных витков, физико-географическими областями и их структурными частями, природными процессами и явлениями в регионах, наблюдаемых с данных витков, и воздействием человеческого фактора на ландшафты.

Каждый из 4 блоков, в свою очередь, состоит из 3-6 этапов.

Каждый блок начинается с 2-х часовой установочной обзорной лекции.

Каждый этап состоит из группы занятий, ориентированных на освоение территорий, наблюдаемых с конкретного суточного витка:

1. Практическое занятие обзорное. Реализуется инструктором в форме проведения двух-трехчасовых обзорных практических занятий по каждому блоку на «Тренажере ВИН». Космонавт изучает заданную территорию, нарабатывает образы объектов, ориентиров и реперов с их физико-географическими особенностями, ландшафтами, характеристиками и опознавательными признаками.
2. Самоподготовка. Осуществляется в форме самостоятельной работы по каждому этапу в интересах подготовки обучаемого к контрольному практическому занятию.
3. Контрольное практическое занятие. В процессе занятий космонавт закрепляет знания и формирует навыки наблюдения территорий в пределах изучаемых суточных витков.
4. Тренировки в простых условиях наблюдения. В качестве заключительных занятий на каждом этапе проводятся две тренировки по одному часу в простых условиях наблюдения. Космонавт приобретает и совершенствует свои навыки по обнаружению, распознаванию и регистрации объектов наблюдения в условиях дефицита времени.

5. Тренировки в усложненных условиях наблюдения. На завершающем этапе каждого блока проводятся две тренировки в усложненных условиях. Условия усложняются за счет наложения облачности, дымки, снижения контрастов, маскировки самого объекта. Космонавт приобретает и совершенствует свои навыки по обнаружению, распознаванию и регистрации объектов наблюдения в условиях дефицита времени и в усложненных условиях наблюдения.

Основными задачами подготовки по данному разделу направлено на практическое изучение физико-географических особенностей регионов Земли и акваторий Мирового океана, в условиях реально сменяющихся физико-географических ландшафтов территорий обозначенных регионов Земли по суточному витку; практическое изучение объектов (явлений) наблюдения, ориентиров и реперов с их физико-географическими особенностями, ландшафтами, характеристиками и опознавательными признаками; приобретение и совершенствование практических навыков и умений по применению информационных ресурсов при подготовке и в ходе выполнения визуально-инструментальных наблюдений (ВИН); изучение воздействия динамических факторов космического полета на условия выполнения ВИН; приобретение и совершенствование практических навыков по обнаружению, распознаванию и регистрации объектов (явлений) наблюдения в условиях дефицита времени наблюдений; формирование навыков выполнения полетных процедур и элементов программы полета; приобретение навыков работы с радиограммами и бортовой документацией; отработка космонавтами навыков оперативного ведения репортажа с комментариями к процессу ВИН, приобретение ими опыта речевого описания наблюдаемых объектов, сопутствующих условий выполнения зрительной работы и других данных, необходимых для экспресс-анализа результатов ВИН исследуемых объектов; приобретение навыков организации взаимодействия между членами экипажа и ГОГУ.

Список используемой литературы:

1. Торгашев Р.Е. Вопросы картографической подготовки космонавтов. // В сборнике: Идеи К.Э. Циолковского в инновациях науки и техники Материалы 51-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. - 2016. - С. 333-336.
2. Торгашев Р.Е. Космическое землеведение и природопользование. Учебное пособие по дисциплине «Исследования Земли из космоса». – Звездный городок. - 2012. -390 с.
3. Торгашев Р.Е. Экономика и управление природопользованием Российской Федерации. // Учебник. – Ульяновск: Зебра. - 2016. - 51 с.
4. Торгашев Р.Е. Экономический механизм государственного регулирования в сфере охраны окружающей среды и природопользования субъектов РФ. // В сборнике: Наука сегодня: Проблемы и перспективы решения. Материалы международной научно-практической конференции: в 2 частях. Научный центр «Диспут». - 2016. - С. 87-88.

ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОВЕДЕНИЯ КОСМОНАВТАМИ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА БОРТУ РС МКС

Кутник Ирина Владимировна, старший преподаватель,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок Московской Области

Одной из основных целей при создании МКС являлась возможность проведения на станции экспериментов, требующих наличия уникальных условий космического полета: микрогравитации, вакуума, космических излучений, не ослабленных земной атмосферой.

За время своего существования МКС зарекомендовала себя как уникальная многоцелевая научная лаборатория, на которой проводится широкий спектр фундаментальных прикладных и научных исследований. Научные исследования на борту (независимо от их тематической направленности) принято разделять на фундаментальные, проводимые в условиях микрогравитации и при воздействии

иных факторов космического пространства, и прикладные, выполняемые в обеспечение будущих космических миссий. С помощью такой лаборатории могут быть получены ответы на многие научно-практические вопросы. Они касаются: глобальных факторов, влияющих на нашу планету и околоземное пространство; изменения климата и использования природных ресурсов Земли; организма человека, его сопротивляемости неблагоприятным факторам внешней среды и адаптационных возможностей, структуры Вселенной и материи, форм эволюции жизни в целом; процессов получения новых

материалов и биологических веществ с заданными свойствами.

Исследования на борту РС МКС проводятся в соответствии с «Долгосрочной программой научно-прикладных исследований и экспериментов, планируемых на российском сегменте МКС», в которую входит 276 космических экспериментов (по состоянию на 2016 год), 80 из которых завершены. Эксперименты сгруппированы в тематические разделы по шести направлениям научно-технических исследований (рисунок 1):

Рис. 1. Основные направления исследований на РС МКС.

К настоящему времени по некоторым экспериментам уже получены многообещающие результаты, которые имеют прикладное значение и могут быть полезны человеку в решении его проблем на Земле.

Физико-химические процессы и материалы в условиях космоса. На орбите существует возможность исключить или ограничить действие гравитации как экспериментального фактора при проведении исследований в области физических наук. Диапазон этих исследований достаточно широкий: от физики жидкости и горения до физики элементарных частиц.

В течение последних лет, благодаря наличию на борту МКС высокотехнологичных комплексов научного оборудования для исследований поведения жидкости, процессов горения, материаловедческих экспериментов, увеличилось количество физических экспериментов, выполняемых совместно с партнерами в рамках национальных исследовательских программ. Из всего многообразия полученных значимых результатов в этой области исследований наиболее значимым является КЭ «Плазменный кристалл».

Основная цель эксперимента – исследование плазменно-пылевых кристаллов и жидкостей в условиях микрогравитации. Он проводится более 10 лет и является примером плодотворного сотрудничества ученых многих стран, прежде всего, России и Германии. Потенциальные приложения результатов эксперимента лежат в области нанотехнологий (очистка, осаждение), производства новых материалов и покрытий, термоядерного синтеза (удаление пылевых частиц из зоны реакции), разработки перспективных лазеров и др.

Рис.2. Наблюдение за физическими процессами,
происходящими на поверхности Земли.

Исследование Земли и космоса. Возможности МКС способствуют проведению глобальных наблюдений Земли по сбору данных относительно глобального климата, экологических изменений и естественных опасностей, нацеленных на понимание и решение экологических проблем нашей планеты. Осуществляя свой полет на вы-

сотах до 450 км в ионосфере Земли, которая является чувствительным индикатором явлений, происходящих в системе «Солнце-Земля» и в системе «литосфера-атмосфера», космические средства

получения информации становятся одним из важнейших инструментов изучения процессов, протекающих на поверхности Земли и в космическом пространстве.

С использованием космических средств появляется уникальная возможность решения задач экологического мониторинга Земли и глобального контроля природных ресурсов (рисунок 2).

Изображения, сделанные со станции, могут использоваться учеными и другими специалистами для определения воздействия природных или техногенных катастроф, для картирования природных ресурсов, повышения точности траекторных измерений

Космическая биология и биотехнология. Задачи биологических исследований в космосе многоплановы, имеют широкий спектр работ, таких как выращивание кристаллов протеинов, клеточная и общая биология, физиология растений, разработка вакцин и многое другое и имеют фундаментальное научное значение. Например, помогают выяснить влияние радиации и невесомости на один из таинственных механизмов живого – генетический код, на «запись» наследственных признаков, определение степени опасности орбитального полета для живого существа – поведение организмов, находящихся в длительном состоянии невесомости.

Исследования направлены на изучение особенностей жизнедеятельности организмов в условиях космического полета и зависимость структуры, функции и поведения живых организмов от величины и направления гравитационных воздействий, а также других факторов космического пространства (рисунок 3).

Для длительных межпланетных космических полетов и планетарных баз (поселений), создание системы жизнеобеспечения, яв-

ляется одним из важных направлений исследований в пилотируемой космонавтике.

Рис. 3. Получение высокоэффективных микроорганизмов для производства биодеградантов нефти и стимуляторов роста растений.

Вклад в фундаментальные знания о пределах жизнеспособности биологических систем различного уровня организации и возможности распространения биологической формы жизни во Вселенной сделаны на основании результатов КЭ «Биориск», в результатах которого показано, что покоящиеся стадии живых существ (бактерии, грибы, животные, растения) способны избегать губительного воздействия открытого космоса даже после экспонирования в этих условиях в течение нескольких лет.

Человек в космосе. При изучении взаимодействия человека со всеми факторами космического пространства, во многом определяющим состояние и перспективы освоения человеком космического пространства, условия РС МКС являются идеальными условиями по

отработке элементов медико-биологического обеспечения эффективной жизнедеятельности человека в экстремальных условиях длительных космических полетов.

Медико-биологические исследования проводятся для выявления угроз и нахождения путей защиты здоровья экипажа в длительных (в том числе межпланетных) полетах. В задачи космической медицины входит разработка комплекса мер по снижению влияния невесомости на организм человека, устранению утомляемости, управление функциями организма в экстремальных условиях среды для обеспечения высокого уровня его работоспособности и обязательного сохранения оптимального состояния здоровья.

Область внедрения результатов исследований космической медицины, связанной с совершенствованием медицинского обеспечения здоровья и работоспособности космонавтов в полете и после их возвращения на Землю, находит свое применение в клинической, профилактической и экологическая медицине, медицине экстремальных состояний, телемедицине.

Технологии освоения космического пространства. Пилотируемая космонавтика связана, прежде всего, с определенными рисками, поскольку используется в ней сложная техника, которая должна обеспечивать существование человека в экстремальных условиях – условиях космического полета. Поэтому актуальной и практически необходимой задачей экспериментов этого направления является отработка средств снижения риска полетов в плазменном окружении на МКС и на последующих перспективных пилотируемых космических комплексах, а также создание оптимальных технических условий для их целевого использования и проведения научных исследований.

Технические эксперименты на РС МКС в этом плане направлены на изучение и уточнение характеристик конструкции орбитального комплекса в целом, условий его эксплуатации, исследование характеристик конструкционных материалов и покрытий, изменяющихся с течением времени под воздействием факторов космического про-

странства на орбите МКС, всестороннюю отработку средств автоматизации и роботизации космических исследований, а также освоение новых космических технологий.

Образование и популяризация космических исследований. Присутствие космонавта на борту станции дает основу многочисленным образовательным программам, нацеленным на заинтересованность и мотивацию изучения естественных наук, математики, техники, образовательным проектам, привлекать молодое поколение к научной деятельности.

Программа исследований по данному направлению включает эксперименты в следующих областях:

- пропаганда и популяризация научных знаний;
- космическое образование и демонстрационные эксперименты.

Космонавты в доступной, наглядной и интересной форме популяризируют естественные науки путем распространения знаний о физических законах и природных явлениях. Программа постановки образовательных космических экспериментов на борту РС МКС ориентирована как на поддержку и развитие творческих способностей талантливой молодежи, так и на разработку и внедрение новых образовательных стандартов, в первую очередь в области использования результатов космической деятельности.

МКС расширяет границы земной жизни, являясь сегодня постоянно обитаемым исследовательским пилотируемым комплексом на околоземной орбите. С другой стороны, существование и функционирование станции оказывает непосредственное влияние на жизнь людей на Земле, потому что космические технологии широко используются и внедряются в различные сферы человеческой деятельности.

Из вышесказанного можно сделать вывод о возможности использования МКС при выполнения фундаментальных прикладных и научных исследований:

- как уникальную экспериментальную лабораторию, где возможно исследование физических, химических и биологических процессов в отсутствии гравитационного воздействия;

- для изучения длительного воздействия невесомости на организм человека с целью применения полученных знаний как при дальнейшем исследовании человеком космоса, так и укреплении человеческого здоровья на Земле;
- в качестве места для отработки новой аппаратуры и методов наблюдения Земли и космического пространства;
- для получения образцов продукции на орбите и для использования накопленных в уникальной космической среде знаний с целью совершенствования земных технологий.
- МКС – необходимая ступень в поступательном движении земной цивилизации к освоению Луны, Марса и всей Солнечной системы. Успешно решать столь масштабные задачи даже на современных производствах невозможно без внедрения качественно новых технологий, к таковым относятся именно космические технологии.

Литература:

1. Легостаев В.П. Целевое использование российского сегмента МКС: значимые научные результаты и перспективы. / Легостаев В.П., Марков А.В., Сорокин И.В. // Космическая техника и технологии. – 2013. – №2. – С.3-18.
2. Соловьев В.А. Научно-прикладные исследования на борту МКС и новые технологии управления экспериментами. Материалы 51-х Научных чтений памяти К.Э.Циолковского, г. Калуга, 2016.

СИСТЕМНО-ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ КОСМИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРОВ

Виноградов Юрий Александрович, к.т.н., с.н.с., в.н.с,
Полунина Елена Васильевна, д.т.н., доцент, в.н.с.,
Саев Владимир Николаевич, д.т.н., доцент, в.н.с.,
Шевченко Любовь Евгеньевна, к.т.н., доцент, в.н.с.,

ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок Московской области

Аннотация: В докладе приводятся результаты анализа современного технического уровня и тенденций развития технические средства подготовки космонавтов (ТСПК) и получение на этой основе исходных данных для разработки методических указаний по эргономическому обеспечению создания ТСПК. Определение ТСПК наиболее точно раскрывает назначение и область применения объекта исследования: технические средства подготовки космонавтов – совокупность технических средств, предназначенная для профессиональной подготовки космонавтов, отвечающая требованиям дидактики и обеспечивающая теоретическую и практическую подготовку, выработку профессиональных навыков и умений, необходимых для выполнения программы космического полета.

Ключевые слова: космические тренажеры, системно-эргономический подход, человеко-машинная система, адекватность, информационные модели.

Введение

Целью поиска и анализа информации является определение современного технического уровня и тенденций развития космических тренажеров и получение на этой основе исходных данных для разработки методических указаний по эргономическому обеспечению создания технических средств для подготовки космонавтов. Регламент поиска определен на основе предмета поиска, объекта исследования и конкретных задач исследований.

При проведении тематического поиска были использованы: реферативные и библиографические издания, описания изобретений и патентов с 1998 г. по настоящее время (выборочно), РЖ ВИНИТИ «Ракетостроение и космическая техника», ЦНТИ «Поиск» «Ракетостроение и космическая техника», ЦИВТИ картотека «Тренажеры», бюллетень новых поступлений в НТБ ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», отчеты по НИР, отраслевая научно-техническая литература, отраслевые сборники докладов научных конференций и семинаров, материалы сайта www.fips.ru.

Анализ тенденций и исследование технического уровня ТСПК проводился, исходя из следующего:

– понятие технического уровня объекта техники включает сопоставление его показателей с показателями соответствующей базы сравнения (базового образца, лучшего аналога или другого образца, взятого за базу сравнения);

– тенденции развития и технический уровень ТСПК определяются прогрессом в области науки и техники и напрямую зависят от программно-аппаратной платформы построения и принятой технологии разработки, обязательно включающей вопросы эргономичности ТСПК.

Научно-техническая документация, отобранная для анализа, представлена в списке литературы [1–15].

Результаты анализа научно-технической литературы по авиационным и космическим тренажерам. При создании первых космических тренажеров (60 – 70-е гг. XX в.) [7] основные усилия были направлены на достижение физического сходства тренажера и моделируемого объекта. Например, в первых космических тренажерах были удовлетворительно реализованы физическое и содержательное подобие рабочего места обучающегося оператора, чего нельзя сказать о рабочем месте обучающих инструкторов – ПКУ. Здесь в качестве средств отображения использовали приборы-повторители. Дополнительно устанавливалось минимум других приборов для контроля и управления тренировкой. Такие системы были неудобны в работе, так как вся информация предъявлялась инструктору одновременно без учета того, нужна или не нужна она в процессе отработки конкретного упражнения. Это отрицательно влияло на скорость оценки и переработки информации, поскольку инструктор вынужден был довольно много времени тратить на отбор необходимой информации. Кроме того, пульты подобного типа обладали весьма ограниченной способностью к перестройке в случае изменений в системах управления и отображения.

В последующих разработках тренажеров акцент смещается в сторону использования эргономического подхода [12], на основе ко-

торого разрабатывается методологическая база и схемы практической реализации всех этапов моделирования объекта, а также анализа и синтеза структур тренажера как программно-технического комплекса, предназначенного для подготовки человека-оператора. Во многом эта проблема решается благодаря построению психологической модели формирования профессиональной деятельности и реализации эргономических требований к тренажерам [10].

При создании ТСПК обеспечиваются две формы подобия:

- физическое, обеспечивающее физическую адекватность законов функционирования среды обучения в ТСПК законам среды функционирования реального пилотируемого космического аппарата (ПКА);
- содержательное, обеспечивающее дидактическую адекватность процессов функционирования ТСПК и ПКА.

Проектирование космических тренажеров как обучающих систем направлено на достижение адекватности модели управляемого объекта, воспроизводимой на тренажере. Адекватность является основным требованием системно-эргономического подхода к космическим тренажерам и означает воспроизведение в тренажере результирующих функций, а также внешних и внутренних связей, соответствующих реальному объекту с такой точностью, которая достаточна для решения поставленных задач подготовки в необходимом объеме [4].

Адекватность целей и условий требует воспроизведения как нормальных (штатных) режимов работы, так и других (например, аварийных) состояний объекта моделирования. При этом должна обеспечиваться не только имитация в тренажере тех же конфигураций отказов, что и на реальном объекте, но и адекватное изменение и процессов, происходящих при аварии на объекте.

Адекватность интерфейса требует, чтобы параметры рабочего места оператора (размеры, цвет, освещенность, наличие мнемосхем, оборудования и приборов управления, их взаимное расположение и т.п.) были строго одинаковыми на тренажере и реальном объекте.

Информационная адекватность определяет соответствие имитируемых информационных потоков, воспроизводимых в тренажере, реальному объекту. Информационная адекватность предполагает не только достаточно точную имитацию каждой отдельной составляющей, точный учет динамики ее изменения и высокое качество воспроизведения, но и синхронизацию информации, поступающей от различных источников и с динамическими компонентами работы объекта.

Адекватность математического моделирования (динамических моделей) в тренажере является доминирующей. От того, с какой точностью воспроизводятся параметры динамических процессов и режимов, напрямую зависит качество всего тренажера и его дидактическая ценность.

Эргономическая адекватность означает соответствие между всеми элементами, характеризующими взаимодействие оператора с объектом через систему управления. В частности, должна иметь место адекватность реакции объекта на управляющие воздействия от любого органа управления на тренажере как на реальном объекте.

Смысл психологической адекватности можно определить из рассмотрения тренажера в качестве агрегированного комплекса имитаторов отдельных параметров. Каждый отдельный имитатор создает согласно инженерной психологии адекватный «стимул», управляющий оперативно-мыслительной и другой деятельностью. Сопряжение необходимого числа таких имитаторов в единую структуру образует эффективный с позиции психологической адекватности тренажер. Указанная посылка опирается на известную в инженерной психологии схему «стимул – управление – динамическая реакция». Реализация ее в тренажере и обеспечивает правильное формирование навыков и умений в оперативной деятельности.

Построение моделей функционирования ПКА и его бортовых систем в тренажерах базируется на основе полунатурного и математического моделирования. Математические модели и допущения, принимаемые при их построении, обеспечивают адекватность матема-

тического моделирования, воспроизводя качественно верную физическую картину происходящих в реальной системе явлений во всех имитируемых на тренажере режимах работы объекта моделирования [15].

С другой стороны, проектирование космических тренажеров направлено на оптимизацию деятельности специалистов по освоению, управлению (использованию), обслуживанию и ремонту тренажеров с целью обеспечения эффективного, надежного, безопасного функционирования системы для достижения функционального назначения при одновременном сохранении здоровья работающих на тренажере специалистов. Поэтому при проектировании управляющих систем, и в особенности средств СУТ используются эргономические и инженерно-психологических принципы, непосредственно направленные на снижение сложности решения интеллектуальных оперативных задач контроля и управления тренировочным процессом и оценкой операторской деятельности [14]. При этом разработка комплекса СУТ осуществляется на основе квалифицированного использования закономерностей, которые определяют формирование знаний, умений и навыков операторов.

В аспекте исследования современные тенденции создания тренажеров как систем управления требуют использование принципов системно-эргономического подхода, определяющего целевую функцию ТСПК как человеко-машинной системы [10]. Системно-эргономический подход к созданию ТСПК требует соответствия (адекватности) реальному объекту. Адекватность означает воспроизведение в имитируемом объекте результирующих функций, а также внешних и внутренних связей, соответствующих реальному объекту с такой точностью, которая достаточна для решения поставленных задач в необходимом объеме, при этом отличие результата от требуемого допуска должно лежать в поле назначенного допуска.

Заключение

Анализ современного технического уровня и тенденций развития космических тренажеров показал, что:

• при создании современных тренажеров используется эргономический подход, на основе которого разрабатывается методологическая база и схемы практической реализации всех этапов моделирования объекта, а также осуществляется анализ и синтез структур тренажера как программно-технического комплекса, предназначенного для подготовки человека-оператора;

• эргономические факторы, влияющие на обучение в иммерсионных средах, каковыми являются космические тренажеры связаны с подобием моделей среды обучения и среды профессионального опыта;

• при создании ТСПК должны обеспечиваться две формы подобия – физическое (обеспечивает физическую адекватность законов функционирования среды обучения законам среды функционирования реального ПКА) и содержательное (обеспечивает дидактическую адекватность процессов функционирования ТСПК и ПКА);

• системно-эргономический подход к созданию ТСПК требует соответствия (адекватности) модели реальному объекту, т.е. воспроизведение в модели объекта результирующих функций, а также внешних и внутренних связей с такой точностью, которая достаточна для решения поставленных задач в необходимом объеме.

Литература:

1. Бюшгенс А., Литвиненко, А., Суханов В. Развитие технологии вертолетного тренажеростроения. // Журнал «Вертолет» № 2, 2006 г.
2. Венда В.Ф. Системы гибридного интеллекта: Эволюция, психология, информатика. М.: Машиностроение, 1990. 448 с.
3. Володко А.М. Использование комплексных тренажеров для обучения и подготовки экипажей вертолетов действиям в особых ситуациях. // Конференции «Состояние и перспективы развития Авиационного тренажеростроения», 22-23 августа 2007, г. Жуковский.
4. Лапшин Э.В., Блинов А.В., Юрков Н. К. Информационные модели проектирования интеллектуальных тренажеров широкого профиля // Измерительная техника. – 2000. – № 8. – С. 23–27.
5. Литвиненко А., Бюшгенс А. Тренажеростроение: стратегия развития. // Журнал «Вертолет», № 2, 2008 г.
6. Литвиненко А. Авиационное тренажеростроение в России. Проблемы и перспективы.// Журнал «Военный парад», № 4, 2008 г.

7. Наумов Б.А., Шевченко Л.Е., Полунина Е.В. Космические тренажеры. Этапы развития. // Учебно-справочное пособие. Звездный городок Московской области, Россия, 2008 г.
8. Петер Тарп, Стефан Клемент. Сертификационные нормы и стандарты разработки тренажеров для самолетов и вертолетов. // Международная конференция. Российский рынок авиационных тренажеров: нормы, технологии, разработки и потребности. Московская обл., г.Жуковский, 2008 г.
9. Полунина Е.В., Шевченко Л.Е. Развитие комплекса тренажеров орбитальных модулей российского сегмента МКС // Пилотируемые полеты в космос. – 2015. № 2(15) – С. 26 – 35.
10. Полунина Е.В., Шевченко Л.Е. Тенденции развития космических тренажеров. // Труды IX международной конференции «Психология труда, инженерная психология и эргономика 2014». 3-5 июля 2014 года. Санкт-Петербург – С. 302 – 309.
11. Самойлов В.П. Нормативно-правовая база тренажеростроения авиации Вооруженных Сил Российской Федерации. // Международная конференция. Российский рынок авиационных тренажеров: нормы, технологии, разработки и потребности. Московская обл., г. Жуковский, 2008 г.
12. Сергеев С.Ф. Методология эргономического проектирования систем искусственного интеллекта для самолётов 5-го поколения.// Мехатроника, Автоматизация, Управление. 2007. № 11.С. 6–11.
13. Четвериков В.Н. Системное проектирование взаимодействия человека с техническими средствами. // М.: Высшая школа, 1991 г.
14. Шевченко Л.Е., Батраков В.В. Пути совершенствования структуры СОИ ПКУ тренажерного комплекса РС МКС // Труды IX международной конференции «Психология труда, инженерная психология и эргономика 2014». 3-5 июля 2014 года. Санкт-Петербург – С. 390 – 395.
15. Шукшунов В.Е. и др. Тренажерные комплексы и тренажеры. Технология разработки и опыт эксплуатации. // М.: «Машиностроение», 2005 г., 384 с.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В РАМКАХ РАБОТЫ С ЭКЗОСКЕЛЕТОМ

Васин Александр Васильевич, начальник отдела, врач-невролог,
Злобина Анна Алексеевна, к.п.н., психолог,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок Московской области

Аннотация: в статье рассматриваются данные, полученные в ходе эксперимента, который заключался в моделировании операторской деятельности с помощью виртуальной реальности и экзоскелета. Описывается процесс проведения эксперимента и полученные данные. Оценивается влияние заданных условий на состояние и продуктивность операторской деятельности. Выявляется преобладающая информация для оператора в ходе выполнения поставленных задач, наличие и уровень утомляемости при работе с виртуальной реальностью.

Ключевые слова: операторская деятельность, виртуальная реальность, экзоскелет, психологическое исследование, утомляемость.

Когда виртуальная реальность была впервые представлена в 1980-х годах, технология на тот момент была очень сырой. Но благодаря нарастающей мощности современных компьютерных платформ виртуальная реальность старается обеспечить полезный вклад в науку, минимизировать риски для человека при выполнении тех или иных профессиональных функций. Возможность для развития в данном направлении дает большие перспективы, при этом важно понять - как такая деятельность влияет на самого оператора, как долго он способен качественно выполнять задачи, находясь в заданных условиях.

Виртуальная реальность позволяет воспринимать моделируемое окружение, а экзоскелет позволяет осуществлять физический контакт или прикосновение к виртуальным предметам.

В данном исследовании использовались технологии, которые позволяли пользователям перемещаться по виртуальной среде и чувствовать свой размер и размер виртуальных предметов. Используя экзоскелет, оператор способен испытать более глубокие впечатления от погружения в виртуальную среду.

Целью данного психологического исследования является изучение основных условий и критериев эффективной деятельности операторов в рамках работы с антропоморфной робототехнической системой (далее АРТС): эффект присутствия, динамическая оценка работы в заданных условиях, а также исследование утомляемости.

В ходе экспериментального психологического исследования предстояло решить следующие задачи:

1) Оценить утомляемость до и после работы с АРТС, разработать механизм субъективной оценки работы зрительного анализатора;
2) Произвести динамическое наблюдение за деятельностью оператора в рамках работы с АРТС.

Исследования проводились со специалистами ФГБУ «Научно-исследовательского испытательного Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина» (ЦПК), возрастной интервал которых составил от 23 до 55 лет, общее количество участников 24 человека.

Этапы исследования выделены следующие:

На первом этапе (до начала работ с АРТС) диагностировались и определялись уровень внимания, утомляемость, скорость работы с помощью методики «Корректурная проба».

В ходе второго этапа исследования (в процессе работы с АРТС) осуществлялось динамическое наблюдение за оператором по заранее определенным параметрам.

На третьем этапе (после завершения работы с АРТС) был повторно проведен тест «Корректурная проба» с целью изучения динамики работы и утомления. Кроме того, испытуемый заполнял анкету «Субъективная оценка работы зрительного анализатора и общего состояния организма», далее была проведена структурированная беседа с целью выявления психологических особенностей деятельности в заданных условиях.

Четвёртый этап состоял из анализа результатов, полученных при диагностике на всех трех этапах исследования.

В ходе исследования был разработан диагностический комплекс методик, который позволяет выявить психологические критерии эффективности операторской деятельности, определить их показатели.

Данный диагностический комплекс включает:

- набор методик для исследования утомляемости, внимания (до и после работы с АРТС);

- анкета субъективной оценки работы зрительного анализатора и общей утомляемости[2] в процессе работы с АРТС;

- динамическое наблюдение за оператором в процессе его работы с АРТС;

- оценка деятельности с использованием методики последовательной динамической оценки ситуаций работы с АРТС.

Описание методик, используемых в рамках эксперимента:

Корректурная проба[1]. Методика дает возможность оценить темп психических процессов и уровень работоспособности, включающий:

- объем внимания (количество запоминаемого и воспроизводимого материала);

- концентрация внимания (свойство, выражающееся в полной поглощенности предметом, явлением, действиями, на которых сосредоточено сознание человека, при наличии такой сосредоточенности человек становится высоко помехоустойчивым);

- устойчивость внимания (способность длительно быть сосредоточенным на определенном предмете или на одном и том же деле, измеряется временем сосредоточения при условии сохранения отчетливости отражения в сознании предмета или процесса деятельности);

- переключение внимания (выражается в произвольном, сознательном перемещении с одного предмета на другой, в быстром переходе от одной деятельности к другой, что диктуется самим ходом деятельности, возникновением или постановкой новых задач);

- распределение внимания (свойство, благодаря которому можно выполнять два или более действий одновременно, но только

в том случае, когда действия привычны для человека и осуществляются хотя и под контролем сознания, но в значительной мере автоматизировано).

Цель методики «Корректурная проба»: исследования основных свойств внимания (объема, концентрации, устойчивости и переключаемости), зрительного восприятия пространства, а также определения скорости переработки информации зрительным анализатором.

«Методика последовательной динамической оценки» ситуаций операторской деятельности при работе с экзоскелетом в условиях системного ситуативного анализа деятельности были выявлены объективные психологические факторы, оказывающие влияние на эффективность операторской деятельности.

К объективным внешним психологическим факторам относятся:

- Стандартность выполняемой деятельности.
- Дефицит времени.
- Отсутствие обратной связи.
- «Эффект присутствия».
- Эргономические особенности деятельности.
- Недостаток информации.
- Объективность движений (тела и 3D модели).
- Монотонность.

С помощью данной методики выявлено влияние объективных психологических факторов деятельности на выполнение работы с АРТС.

Рассматривая системный подход, необходимо указать на существование принципиальной разницы между такими понятиями, как элемент и единица анализа деятельности.

Единица анализа всегда системна. Выступая как интегральное синтетическое понятие, она позволяет описывать деятельность более конкретно (действенно – с определенными последствиями для практики), чем этого можно добиться даже при самом детальном анализе деятельности по элементам.

Критерием правильности выбора единицы анализа является то, насколько она правильно позволяет выявить целостные свойства

объекта: его структуру, динамику развития, свойства, то есть, осуществить в единстве структурный, функциональный анализ деятельности, что представлено на рисунке 1 (Паспорт деятельности оператора при работе с антропоморфной робототехнической системой).

В качестве единицы анализа деятельности Б.Я. Шведин [3] предложил ситуацию. Это наименьшая, неделимая, системно организованная часть деятельности, в которой проявляются все её основные элементы (подсистемы) в целостной непосредственной связи и взаимодействии. Ситуация в широком смысле понимается как целостная часть деятельности, осуществляющаяся от начала до конца решение задачи в конкретных условиях, за определенное время. В деятельности одного и того же субъекта задача может изменяться:

- Внешним образом (кто-то ставит новую задачу на деятельность);
- Внутренним образом (если сам субъект деятельности меняет её).

С изменением задачи получает начало развития новая ситуация. Системно-ситуативный анализ деятельности осуществляется с помощью метода последовательной динамической оценки.

Результаты эмпирического исследования операторов при работе с АРТС.

Данные по работе с методикой «Корректурная проба» находятся в рамках нормы и говорить о существенном напряжении состояния испытуемых не приходится, при этом полученные результаты дают возможность сделать вывод о наличие утомляемости и снижении объема внимания после работы с 3D очками.

Результаты методики «Субъективной оценки работы зрительного анализатора и общего самочувствия»: большая часть испытуемых склоняется к минимальным ощущениям утомляемости зрительного анализатора. При этом в совокупности с результатами по методике «Корректурная проба» можно сделать вывод о наличие эффекта утомляемости в пределах нормы и о возможности работы с АРТС в течение 30-40 минут с минимальной погрешностью.

При работе с АРТС преобладающей информацией являются собственные представления и визуальный ряд. Отсутствует тактильная

информация, что напрямую влияет на наличие «Эффекта присутствия» и обратную связь при работе с объектами в 3D реальности. Преобладающая информация, при работе с АРТС представлена на рисунке 2.

Психологические факторы, оказывающие влияние на эффективность деятельности оператора показаны на рисунке 3 . Наиболее значимыми факторами при работе с АРТС операторами были выделены: «Эффект присутствия» - ощущения оператора реальности при работе с АРТС; «Стандартность деятельности» - данная работа оценивается как нестандартный вид деятельности; «Объективность движений (тела и 3D модели) – программа требует доработок для более точного отражения действий и синхронного их повторения роботом за оператором. Наименее значимыми показателями выступили: «Дефицит времени» - времени на выполнение циклограммы было отведено достаточное количество; «Обратная связь» - была реализована, за счет визуального эффекта; «Монотонность» - практически отсутствовала в силу нестандартности деятельности.

С учетом специфики деятельности необходимо учесть данную статистику для доработки оборудования с целью приближения работы к реальным условиям деятельности.

ВЫВОДЫ:

В рамках данного исследования была осуществлена оценка утомляемости операторов до и после работы с АРТС и проведено анкетирование для выявления субъективной оценки операторами работы зрительного анализатора. Были получены следующие данные: большая часть склоняется к минимальным ощущениям утомляемости зрительного анализатора (при анкетировании), при этом в совокупности с результатами по методике «Корректурная проба» можно сделать вывод о наличие эффекта утомляемости испытуемых в пределах нормы и о возможности работы в течение 30-40 минут с минимальной погрешностью.

Психологический анализ деятельности показывает, что при работе с АРТС преобладающей информацией являются собственные

представления и визуальный ряд. Отсутствует тактильная информация, что напрямую влияет на наличие «эффекта присутствия» и обратную связь при работе с объектами в 3D реальности.

Литература:

1. Сысоев В.Н. Тест Ландольта: диагностика работоспособности: методическое руководство. СПб.: ИМАТОН, 2007. 32 с.
2. Габдреева Г.Ш. Практикум по психологии состояний. / Габдреева Г.Ш., Прохоров А.О. СПб: Речь, 2004. 480 с.
3. Шведин Б.Я. Онтология предприятия. Экспириентологический подход. Технология построения онтологической модели предприятия/ Шведин Б.Я. М.:Ленанд, 2010–240с.
4. Карелин А.М. Большая энциклопедия психологических тестов. М.:Эксмо, 2007. 416с.
5. Ланцбург М.Е. Влияние продолжительности работы с экраном дисплея на функциональное состояние зрительной системы и меры профилактики ее перенапряжения. Дисс. канд. биол. наук. М., 1991. 161 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ МКС ДЛЯ ОТРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ПО ПЕРСПЕКТИВНЫМ КОСМИЧЕСКИМ ПРОГРАММАМ

Курицын Андрей Анатольевич, д.т.н., доцент, начальник управления, Маленченко Юрий Иванович, летчик-космонавт РФ, Герой России, первый заместитель начальника, Сосюрко Юрий Борисович, к.т.н., доцент, начальник отдела, Крючков Борис Иванович, д.т.н., старший научный сотрудник, главный научный сотрудник, Ковинский Александр Андреевич, младший научный сотрудник, ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина», Звездный городок Московской области

К настоящему времени в пилотируемой космонавтике накоплен определенный опыт осуществления долгосрочных миссий на орбитальных станциях.

Степень обитаемости орбитальных космических станций за 40 лет их использования повысилась более, чем в 10 раз и приближается в настоящее время на МКС к 100%. На МКС достигнута высокая стабильность выполнения пилотируемых миссий.

Для осуществления в перспективе лунной и марсианской экспедиций будут характерны следующие особенности:

- новизна задач и условий космического полета;
- наличие значительного числа разнородных динамических режимов и операций полета, связанных со стыковкой, расстыковкой кораблей, посадкой на Луну и Марс, взлета с ее поверхности и др.;
- необходимость сборки лунного и марсианского комплексов на околоземной орбите;
- возможность неустойчивой связи с Землей;
- задержка в передаче и получении радиосообщений;
- возможность возникновения различных ранее не изученных нештатных ситуаций;
- сложность, а в некоторых случаях и невозможность оперативного получения помощи с Земли в нештатных ситуациях;
- наличие космического мусора в околоземном пространстве по траектории движения лунного комплекса;

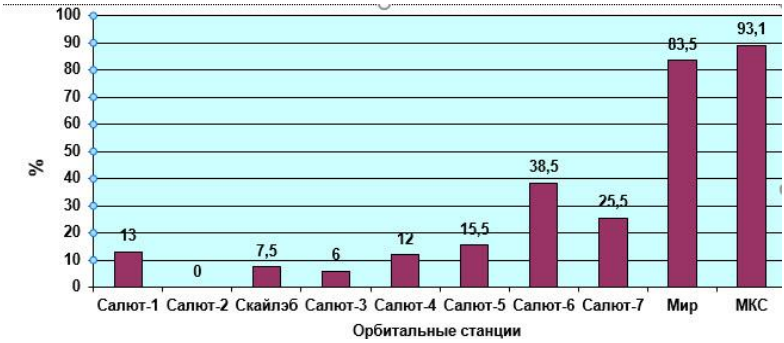


Рис. 1. Использование орбитальной станции в пилотируемом режиме

Рис. 2. Деятельность экипажа на борту МКС.

- высокий уровень космической радиации (галактические космические лучи, протоны и вторичные нейтроны, солнечные вспышки).

Факторами, влияющими на безопасность долгосрочных миссий, являются:

- Факторы, воздействующие на материалы, элементы конструкции и оборудование.
- Факторы, связанные с эксплуатацией комплекса и его оборудования.
- Факторы, связанные с доставкой, разгрузкой и хранением грузов.
- Факторы, связанные с дооснащением комплекса и модификацией его оборудования.

Основные задачи, возлагаемые на человека при выполнении долгосрочных миссий:

- сборка космических комплексов;
- выполнение программы научных исследований;

- поддержание надежности и безопасности функционирования ПКА (ПКК).

Творческая роль (приоритет) космонавта незаменима:

- при выполнении новых научных экспериментов;
- при испытаниях космической техники;
- при ликвидации сложных нештатных ситуаций;
- при выполнении в рамках ТОР тонких настроек и регулировок;
- при выполнении функций с большим числом вариантов начальных условий.

МКС должна использоваться как экспериментальная платформа отработки технологий и систем для долгосрочных миссий по перспективным программам. Для этого на МКС могут быть проведены следующие экспериментальные работы:

- отработана автономная деятельность экипажа (предоставление экипажу максимальной самостоятельности в планировании работ на борту МКС, в выполнении программы полета и в действиях по выходу из НшС);
- разработаны новые средства информационной поддержки деятельности экипажа (в т.ч. с использованием современных компьютерных средств и систем искусственного интеллекта);
- созданы и оснащены рабочие места космонавта для выполнения операций ТОР, отработан минимальный набор типовых инструментальных средств из состава МКС, пригодных для проведения РВР в условиях полета марсианского экспедиционного комплекса (лунной базы);
- созданы и определено применение роботов-помощников космонавтов;
- отработано использование экипажем необходимых средств диагностики и лечения отклонений в состоянии здоровья, обеспечивающие самостоятельное решение им задач поддержания здоровья (технологии телемедицины с учетом задержки связи, экспертные медицинские системы и др.);

- разработаны принципы создания радиационного убежища, системы радиационного мониторинга, предупреждения и профилактики;
- обеспечен карантин экипажа при посадке на планету и при возвращении на Землю.

Бортовая подготовка космонавтов в целях поддержания профессиональных качеств по действиям в аварийных ситуациях и работе с транспортными средствами для длительных экспедиций будет обязательной, однако, методика ее проведения может потребовать некоторого изменения при осуществлении миссий в дальний космос. Например, при полете на Марс придется учитывать возможность задержки связи от 3 до 22 мин.

Одним из важнейших комплексов, определяющих безопасность экипажей в космических полетах, является комплекс средств обеспечения жизнедеятельности экипажа (КСОЖ).

С точки зрения улучшения КСОЖ для долгосрочных миссий стоит задача повышения его замкнутости (регенерации). Так для РС МКС в настоящее время она составляет примерно 45%, после пристыковки к МКС многофункционального лабораторного модуля (МЛМ) степень замкнутости по воде и кислороду достигнет 70%. В целом на МКС и будущих долгосрочных миссиях может быть достигнута степень регенерации по воде и кислороду более 90%.

На МКС в интересах осуществления долгосрочных миссий проведен годовой полет с марта 2015 года по март 2016 года космонавтом Михаилом Корниенко (Роскосмос) и астронавтом Скотт Келли (НАСА).

Целью годового полета являлось исследование реакции человеческого тела на условия космоса и способности адаптироваться к ним. Данные 12-месячной экспедиции помогут получить текущую оценку трудоспособности экипажа и состояния его здоровья, что поможет осуществлению дальних пилотируемых миссий.

Также годовой полет является первым шагом к совместной отработке на МКС технологий полетов на Луну, Марс:

- отработка автономной деятельности экипажа;
- выполнение совместной научной программы.

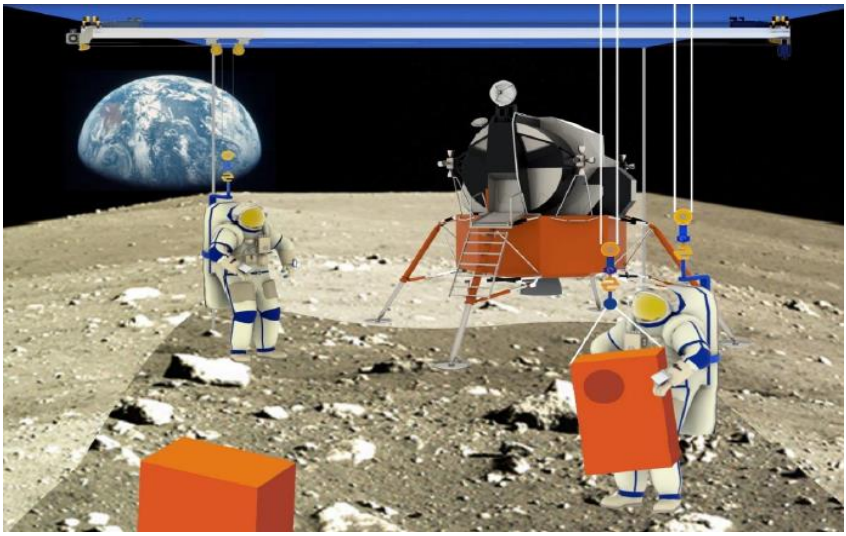


Рис. 3. Проект лунного тренажера для отработки навыков

Осуществление долгосрочных миссий в дальний космос потребует создания новых элементов базы Центра подготовки космонавтов для перспективных программ:

- специализированных и комплексных тренажеров по управлению всеми модулями лунного и марсианского комплекса, их бортовыми системами и оборудованием;
- комплексного тренажера (статического) для отработки взаимодействий экипажа (и ЦУП) на всех этапах полета;
- специализированного тренажера стыковки на орбите искусственного спутника Луны (Марса);
- специализированных тренажеров для отработки циклограмм и навыков посадки на Луну и Марс (в качестве одного из видов таких тренажеров могут быть использованы вертолеты: ранее вертолетное звено для тренировки лунных экипажей существовало в составе авиационной группы при Центре подготовки космонавтов);
- специализированного тренажера по космической навигации;

- специализированного тренажера для отработки навыков пешего движения космонавтов в условиях лунной и марсианской гипогравитации.

Выводы:

В интересах полетов в дальний космос необходимо использование МКС для отработки новых технологий создания систем ПКА (замкнутых систем СОЖ, высокоскоростных средств связи и пр.), автономной деятельности экипажей, новых средств профилактики космонавтов в процессе полета и при напланетной деятельности.

Осуществление полетов в дальний космос потребует совершенствование системы подготовки и послеполетной реабилитации экипажей МКС, совершенствование существующих тренажеров применительно к полетам в дальний космос (гидролаборатория, центрифуги, самолеты-лаборатории), создание новых тренажеров перспективных транспортных кораблей и лунных комплексов, методик подготовки космонавтов.

ПОДГОТОВКА КОСМОНАВТОВ К РАБОТЕ НА РОССИЙСКОМ СЕГМЕНТЕ МКС АК МНОГОЦЕЛЕВОЙ НАУЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Попова Елена Владимировна, к.пед.н., начальник отделения,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок Московской области

Международная космическая станция (МКС) – единственная имеющаяся в настоящее время в распоряжении человечества постоянно действующая обитаемая космическая платформа на околоземной орбите. МКС преодолела рекордный для пилотируемых космических комплексов (ПКК) семнадцатилетний рубеж продолжительности полета, из которых 15 лет – в пилотируемом режиме [1].

Международная космическая станция – это проект, в котором участвуют шестнадцать стран. Она вобрала в себя опыт и техноло-

гии всех предшествующих ей программ развития пилотируемой космонавтики. Вклад России в создание и обеспечение эксплуатации МКС весьма значителен. К началу работ на МКС в 1993 году Россия уже имела многолетний опыт эксплуатации орбитальных станций и соответственно развитую наземную инфраструктуру.

Объем и сложность операций, выполняемых экипажами на МКС, более чем на порядок превышает эти показатели на станции «Мир», что оказывает существенное влияние на требуемый уровень подготовки интегрированных международных экипажей.

Длительная эксплуатация любого ПКК и, в частности, МКС, без космонавтов невозможна в силу необходимости поддержания бортовых систем комплекса в работоспособном состоянии, их периодического технического обслуживания и ремонта. Кроме того, поскольку основная целевая функция ПКК – проведение на его борту научных исследований и экспериментов, члены экипажа должны обеспечить номинальное функционирование этой научной лаборатории в космосе. Для выполнения этой задачи космонавты должны быть соответствующим образом подготовлены на Земле, то есть, активно накопить необходимые знания, приобрести навыки работы с бортовыми системами и целевой аппаратурой ПКК, освоить методики исследований и понимать их суть.

На РС МКС выполняются научные исследования и эксперименты, их направления представлены в таблице 1. Многие реализуются совместно с США и ЕКА.

Таблица 1. Распределение российских экспериментов по направлениям исследований

Направление	Введен	Готовится	Реализуется	Анализируется	Завершен	Всего
1. Физико-химические процессы и материалы в условиях космоса	0	21	4	1	1	27

2. Исследование Земли и космоса	3	22	11	1	20	57
3. Человек в космосе	7	3	19	0	20	49
4. Космическая биология и биотехнология	8	12	17	0	19	56
5. Технологии освоения космического пространства	9	26	19	2	11	67
6. Образование и популяризация космических исследований	1	5	9	1	4	20
ИТОГО	28	89	79	5	75	276

Важнейшей задачей при подготовке космонавта является формирование у него образа предстоящего полета, который в психологии называют концептуальной моделью. Очень важно сформировать у космонавта до полета по возможности более полный, правильный и четкий образ предстоящей деятельности, сформировать (заложить) правильную линию поведения в ходе космического полета.

Целью подготовки космонавтов в составе утвержденных экипажей по программе НПИ является приобретение знаний, устойчивых навыков и умений для выполнения запланированных КЭ в ходе конкретной экспедиции на РС МКС.

Основными задачами подготовки космонавтов на данном этапе являются:

- изучение членами экипажей программы НПИ предстоящей экспедиции;
- изучение состава научной аппаратуры (применительно к конкретным КЭ), правил ее эксплуатации и особенностей управления при проведении КЭ (работа с биологическим объектами, сохранение данных КЭ и др.);

- изучение и отработка навыков использования бортовой документации, регламентирующей выполнение КЭ;
- изучение функциональных обязанностей членов экипажа при выполнении КЭ;
- отработка практических навыков и умений по подготовке и выполнению КЭ на комплексных тренажерах, стендах и тренажных образцах НА;
- отработка действий по взаимодействию членов экипажа между собой и с наземным комплексом управления;
- изучение нештатных ситуаций, возникавших в ходе эксплуатации НА предыдущими экипажами, и отработка действий по выходу из них;
- изучение и анализ ошибочных действий и результатов выполнения КЭ предыдущих экипажей в ходе реализации программ НПИ;
- отработка практических действий в проведении монтажно-демонтажных работ с НА, а также при управлении штатными системами РС МКС, задействованными в аппаратном обеспечении КЭ.

Главная особенность подготовки космонавтов в составе экипажей по программе НПИ – это различные программы для каждой конкретной основной экспедиции. В программы включаются новые эксперименты, исключаются завершенные эксперименты. Кроме того, выполнение конкретных экспериментов может планироваться не на каждую экспедицию. На одну основную экспедицию в среднем планируется выполнение 40-50 экспериментов.

О.Артемьев проходит подготовку по работе с аппаратурой «Пилле-МКС» КЭ «Матрешка-Р»

Космонавты Е.Тарелкин и О. Новицкий проходят подготовку по КЭ «Каскад»

В.Тюрин проходит подготовку по КЭ «Кулоновский кристалл»

Рис. 1. Проведение подготовки космонавтов по НПИ.

Функции космонавта как исследователя и испытателя связаны с решением в ходе полета задач в интересах многих областей науки

Космонавт О. Новицкий проходит подготовку по работе с НА «ФСС»

Космонавт А. Овчинин проходит подготовку по КЭ « «Э-Нос»

Космонавт С. Мисуркин проходит подготовку по КЭ «Асептик»

Рис. 2. Проведение тренировок полетных процедур на ТСПК и штатных изделиях КТ с использованием бортовой документации, радиограмм под контролем инструктора подготовки космонавтов по НПИ с использованием различных типов тренажеров.

и техники с использованием комплексов аппаратуры и оборудования, управление которыми возлагается на члена экипажа ПКК.

Для подготовки космонавтов по НПИ используются разнообразные технические средства, такие как (Рис. 1):

- тренажерные и технологические образцы научной аппаратуры;
- тренажерные и технологические образцы целевого оборудования;
- универсальные рабочие места комплекса целевых нагрузок, входящие в состав комплексных тренажеров модулей МКС;
- комплексные тренажеры модулей МКС;
- специализированные тренажеры и стенды;
- самолеты-лаборатории.

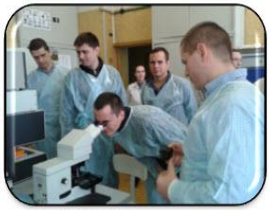
Подготовка космонавтов в составе экипажей МКС по НПИ осуществляется в соответствии с тематическими планами в следующих основных формах:

- теоретические занятия в классах и лабораториях по изучению методов проведения КЭ по направлениям НПИ на борту РС МКС, принципов построения, конструкции НА, ее размещения и эксплуатации, содержания научной программы полета, бортовой документации, правил безопасного выполнения НПИ, в том числе при проведении работ снаружи гермоотсеков (в условиях ВКД) и т.д. (Рис. 1);
- практические занятия и тренировки с отработкой необходимых навыков и умений по эксплуатации НА и проведению КЭ на тренажерах различных типов и назначений, стендах, летающих лабораториях, натурных макетах, в гидролаборатории, экспериментальных установках (Рис. 2, 4);
- в по НПИ с использованием различных типов тренажеров.
- учебные занятия с посещением научной, исследовательской (испытательной) и производственной баз организаций-постановщиков КЭ и разработчиков КТ и НА (Рис. 3);
- занятия на учебно-тренировочных базах международных партнеров (НАСА, ЕКА, JAXA и др.).

Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН

Институт кристаллографии имени А.В. Шубникова

Отдел поисковых ростовых технологий, где космонавты знакомятся с установками высокотемпературной кристаллизации



ОАО «Биохиммаш» Институт прикладной биохимии и машиностроения

Рис. 3. Занятия на базе постановщиков НА

Зачет по НПИ космонавта Ф. Юрчихина

Типовые полетные сутки. тренировка экипажа 49/50

Рыжиков С.Н. выполняет КЭ «Ураган» на ТР РС МКС СМ

Экзаменационная тренировка экипажа 49/50

Борисенко А.И. выполняет КЭ «Каскад» на ТР РС МКС МИМ 1

Рис. 4. Проведение зачетных тренировок на ТСПК и штатных изделиях КТ с использованием бортовой документации, радиограмм по НПИ с использованием различных типов тренажеров.

При подготовке космонавтов учитываются основные функции и особенности, выполняемые космонавтом при проведении космических экспериментов:

- организация рабочего места, безопасное расположение исследуемых материалов;
- выполнение КЭ;
- работа с циклограммой эксперимента.

Практические занятия по НПИ являются ведущей формой подготовки на этапе в составе утвержденных экипажей. Они проводятся с целью:

- углубления и закрепления ранее полученных знаний по НА и КЭ;

- приобретения устойчивых навыков и умений в проведении работ с объектами исследования на всех этапах КЭ, управлении и эксплуатации бортовой НА;
- отработки порядка выполнения КЭ в соответствии с бортовой документацией;
- отработки действий при выполнении монтажа (демонтажа) и технического обслуживания бортовой НА и др.

Следует отметить, что в подготовке космонавтов по НПИиЭ учитывается ряд особенностей, влияющих на процесс освоения действий при выполнении соответствующих операций:

- множество разнообразных научных направлений;
- большое количество и разнообразие операций, которые необходимо выполнить при проведении КЭ;
- специфика и разнообразие используемых в разных КЭ технических и программных средств;
- большой объем запоминаемой информации;
- отличие от наземных экспериментов;
- невозможность воспроизведения всех факторов космического полета.

Для повышения эффективности процесса подготовки космонавтов применяются технологии трехмерного моделирования. Эти технологии позволяют воспроизвести изучаемый процесс, обращая внимание на наиболее важные моменты выполнения эксперимента (рис. 5).

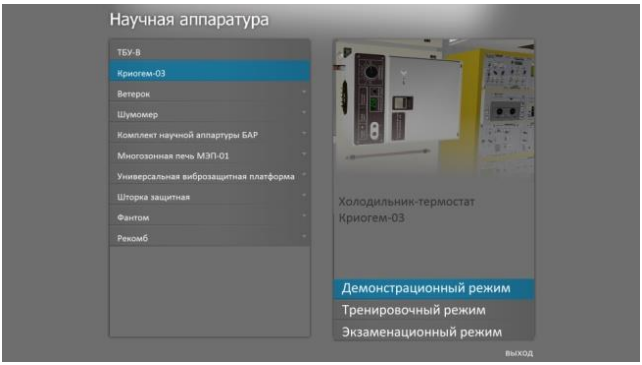


Рис. 5. Окно выбора режимов обучения с помощью 3D-моделей.

При подготовке космонавтов по НПИ в составе экипажей МКС должны учитываться функциональные обязанности космонавтов в экипаже (командир экипажа, бортинженер, космонавт-исследователь, участник космического полета) и распределение уровней квалификации (испытуемый, пользователь, оператор, специалист). Степень участия каждого члена экипажа в проведении КЭ определяется «Требованиями к технической подготовке экипажей МКС…».

Российские члены экипажа, участвующие в проведении КЭ, в соответствии с установленными обязанностями и уровнями квалификации, должны уметь:

- выполнять программу НПИ в соответствии с бортовой документацией и указаниями Земли, в том числе, уметь проводить подготовку и эксплуатировать бортовую НА, вести репортажи о ходе проведения НПИ, осуществлять экспресс-анализ на борту полученных результатов КЭ и доставку (передачу) данных на Землю (в ЦУП);
- учитывать факторы космического полета, оказывающие влияние на выполнение КЭ;
- обеспечивать личную безопасность и безопасность других членов экипажа при выполнении программы НПИ;
- вести связь с ЦУПом и постановщиками КЭ и разработчиками НА и др.

Тренировки планируются и проводятся с целью отработки в соответствии с установленными нормативами (нормами времени, качества и др.) устойчивых навыков выполнения членами экипажа всей последовательности операций КЭ (монтаж доставляемого НА и оборудования, работа с радиограммами, перезарядка кассет, распознавание объектов наблюдения, доклад на Землю и др.). В процессе тренировок обучаемые неоднократно выполняют запланированные операции (или последовательность операций) до получения таких навыков, которые исключали бы необходимость подсказки руководителя в достижении цели выполняемой операции.

Множественный характер планируемых КЭ и взаимодействующих организаций-постановщиков КЭ и разработчиков НА обусловли-

вает сложный и многокомпонентный характер программно-методического обеспечения, а также состав учебных и технических средств подготовки космонавтов по НПИ.

В рамках установленной ответственности ЦПК определяет обязательные для всех участников подготовки требования по планово-организационному, учебно-методическому и техническому обеспечению подготовки космонавтов (астронавтов) по программе НПИ.

Следует отметить, что в последующем, после развертывания в составе РС МКС Многоцелевого лабораторного модуля, ведущая роль в подготовке и проведении КЭ будет отводиться космонавтам-исследователям. Вопросы организации, методического и тренажерного обеспечения подготовки космонавтов-исследователей к выполнению программы НПИ на РС МКС, в связи с отсутствием практики их подготовки в ЦПК, требуют уточнения.

Литература:

1. Легостаев В.П., Марков А.В., Сорокин И.В. Целевое использование российского сегмента МКС: значимые научные результаты и перспективы // №2 Космическая техника и технологии. Королёв, 2013.

ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ПРАКТИКУ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ

Гордиенко Олег Сергеевич, начальник управления,
Кальмин Андрей Валентинович, начальник отдела,
Пенкин Александр Григорьевич, начальник отделения,
Власенкова Тамара Николаевна, начальник отделения,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок Московской области

Президент Российской Федерации В.В. Путин поставил задачу обеспечить экономический рост страны до темпов, выше мировых. Данная задача выполнима при условии внедрения новых технологий на основе полученных результатов интеллектуальной деятельности (РИД) в различные сферы деятельности.

Пилотируемая космонавтика всегда была на передовом рубеже научно-технического прогресса. В целях совершенствования отечественной системы отбора, подготовки и послеполетной реабилитации космонавтов особенно актуальна задача не только создания, но и внедрения РИД в Центре подготовки космонавтов (ЦПК) [3].

На данный момент в ЦПК создана и успешно функционирует система планирования, создания, регистрации и учета РИД. Ведётся активная работа по поиску путей интенсификации процесса внедрения РИД в практику подготовки космонавтов.

В докладе рассматриваются основные задачи, стоящие перед ЦПК на пути интенсификации процесса создания и внедрения результатов интеллектуальной собственности в практику подготовки космонавтов.

С учётом задач, выполняемых ЦПК, осуществляется создание и внедрение РИД в процессы:

- организации отбора претендентов в кандидаты в космонавты;
- подготовки космонавтов (астронавтов) к космическому полету на всех этапах подготовки;
- медицинского освидетельствования космонавтов до и после выполнения космических полетов и реабилитации космонавтов после выполнения космических полетов;
- создания, эксплуатации и модернизации наземных технических средств, применяемых для подготовки космонавтов;
- проведения специальных видов подготовки космонавтов;
- осуществления летных испытаний, летной эксплуатации пилотируемых космических комплексов, эргономической экспертизы и научно-технического сопровождения их создания и применения, участия в управлении космическими полетами, оценке безопасности и эффективности космических полетов;

- проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике пилотируемой космонавтики;

- выполнения работ в целях обеспечения обороны и безопасности Российской Федерации;

- выполнения работ в целях пропаганды достижений отечественной пилотируемой космонавтики.

Руководящие документы по организации работы в области создания и правовой охраны РИД, применяемые в ЦПК:

- Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая);

- Государственный стандарт Российской Федерации. Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения (ГОСТ Р15.011-96);

- Постановление Правительства РФ от 04.06.2014 г. № 512 «Об утверждении Правил выплаты вознаграждения за служебные изобретения, служебные полезные модели, служебные промышленные образцы»;

- Приказы Минэкономразвития РФ о предоставлении государственных услуг Роспатентом по государственной регистрации: изобретений, полезных моделей, программ для ЭВМ, баз данных, товарных знаков (знаков обслуживания) и выдаче патентов на изобретения, полезные модели и свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ, баз данных, товарных знаков (знаков обслуживания);

- Приказ Минфина России от 16 декабря 2010 г. № 174н «Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета бюджетных учреждений и Инструкции по его применению»;

- Рекомендации по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности в организациях, разработанные Минэкономразвития РФ и одобренные Правительством РФ 07 февраля 2014 г.;

- Положение о регистрации результатов интеллектуальной деятельности ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», утвержденное начальником Центра 25.12. 2012 г.;

- Приказ начальника Центра от 13.05.2016 г. № 262 о создании Патентной комиссии по работе с объектами интеллектуальной собственности;

- Приказ начальника Центра от 13.05.2016 г. № 263 о создании Комиссии по поступлению и выбытию нематериальных активов ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

В соответствии со статьей 1225 Гражданского кодекса Российской Федерации «Охраняемые результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» к результатам интеллектуальной деятельности и приравненными к ним средствами индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий, которым предоставляется правовая охрана, относятся [1]:

1) произведения науки, литературы и искусства;

2) программы для ЭВМ;

3) базы данных;

4) исполнения;

5) фонограммы;

6) сообщение в эфир или по кабелю радио- или телепередач;

7) изобретения;

8) полезные модели;

9) промышленные образцы;

10) селекционные достижения;

11) топологии интегральных микросхем;

12) секреты производства (ноу-хау);

13) фирменные наименования;

14) товарные знаки и знаки обслуживания;

15) наименования мест происхождения товаров;

16) коммерческие обозначения.

В соответствии с решаемыми задачами Центр осуществляет мероприятия по регистрации и защите следующих групп РИД:

- изобретения и полезные модели;

- программы для ЭВМ и базы данных;

- товарные знаки.

Именно на эти объекты интеллектуальной собственности предусмотрена государственная регистрация (обязательная – для изобретений, полезных моделей, товарных знаков и необязательная – для программ для ЭВМ и баз данных).

Закон охраняет права на объекты интеллектуальной собственности, которые подтверждаются охранными документами (патентами на изобретение, полезную модель, свидетельством на товарный знак).

Термины и определения, применяемые в данной работе.

Интеллектуальная деятельность – умственная, мыслительная, познавательная и творческая деятельность человека.

Результат интеллектуальной деятельности – продукт интеллектуальной деятельности, содержащий новые знания или решения, и зафиксированный на любом информационном носителе.

Служебные результаты интеллектуальной собственности – объекты интеллектуальной собственности, созданные сотрудниками в связи с выполнением ими служебных обязанностей или получения от Центра конкретного задания.

Изобретение – техническое решение в любой области, относящееся к продукту или способу. Ему предоставляется правовая охрана, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо. Объектами изобретения могут являться устройство, способ, вещество, штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных.

Полезная модель – это техническое решение, представляющее собой улучшение какого-либо известного устройства (конструкции или изделия). Полезной модели предоставляется правовая охрана, если она является новой и промышленно применимой. Однако, в отличие от изобретения, к полезной модели не выдвигается требование о наличии изобретательского уровня.

База данных – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (статей, расчетов, нормативных актов, судебных решений и т.д.), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ).

Программа для ЭВМ – представленная в объективной форме совокупность данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ, других компьютерных устройств в целях получения определенного результата, включая подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения.

Товарный знак – обозначение (символ), предназначенное для того, чтобы отличить товары одного производителя от однородных товаров других производителей.

В настоящее время Центру принадлежат права на 44 объекта интеллектуальной собственности (ОИС). Основные результаты работы в области планирования, создания и правовой охраны РИД в ЦПК (2009 – 2016 гг.).

Основные результаты работы в области планирования, создания и правовой охраны РИД в ЦПК (2009 – 2016 гг.), а также количество зарегистрированных РИД в Роспатенте и ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Основными направлениями полученных РИД (2009 – 2016 гг.) являются.

При этом авторы РИД и ЦПК имеют следующие права и обязанности.

Работники – авторы ОИС обязаны:

- уведомлять руководство Центра о полученных ими служебных РИД;

- обеспечивать конфиденциальность информации;

- принимать участие в экспертизе патентоспособности (охраноспособности), патентных исследованиях ОИС;

- участвовать в подготовке заявок на выдачу патентов или регистрацию ОИС.

Обязанности работодателя (ЦПК):

- выявлять патентоспособные ОИС, определять целесообразность их патентования или регистрации;

- осуществлять учёт ОИС;

- подавать заявление на выдачу соответствующего патента в Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС);

- обеспечивать своевременную уплату патентных пошлин, регистрационных и иных сборов за подачу заявок, проведение экспертизы, выдачу патентов, поддержание их в силе;

- обеспечивать прекращение действия патентов и других охранных документов при утрате коммерческой значимости ОИС для Центра;

- осуществлять хранение полученных патентов и других охранных документов на ОИС;

- осуществлять выплату вознаграждения авторам служебных РИД.

Количество заявок, поданных ЦПК в Роспатент (ФИПС) и количество полученных патентов и свидетельств о государственной регистрации РИД в период с 2009 по 2016 годы.

Реализация поданных заявок в Роспатент составляет – 96.6%.

Результаты работы по заявкам:

- в период с 2010 г. по 2016 г. Центром в Роспатент подано 32 заявки на государственную регистрацию РИД;

- по 26 заявкам получены документы о государственной регистрации РИД (патенты и свидетельства о государственной регистрации);

- одна заявка отозвана, по причине того, что авторы полезной модели отказались устранять замечания и предложения экспертизы Роспатента по заявке;

- в настоящее время на рассмотрении в Роспатенте находятся 4 заявки на изобретение и 1 заявка на полезную модель;

- 18 баз данных зарегистрированы в ЦПК.

Этапы создания и использования РИД.

В настоящее время в ЦПК создана и успешно функционирует система менеджмента процесса создания, регистрации, оценки и учета РИД, которая включает в себя:

- порядок создания РИД;

- порядок регистрации созданных РИД (в ФИПС или в ЦПК);

- оценку первоначальной стоимости и постановку РИД на бухгалтерский учёт (как нематериальный актив);

- использование РИД в процессе подготовки космонавтов.

Порядок регистрации и постановки РИД на бухгалтерский и материальный учёт.

В соответствии с ГК РФ к РИД, которым предоставляется правовая охрана, относятся следующие объекты патентного права: изобретения и полезные модели. Право на получение патента на изобретение и полезную модель, созданные работниками при выполнении трудовых обязанностей или конкретных заданий работодателя, принадлежит Центру [2].

Физическому лицу, творческим трудом которого создан соответствующий объект, принадлежит право авторства. Центру, как патентообладателю, принадлежит исключительное право на использование охраняемых патентом объектов. Любое лицо, в том числе и автор, вправе использовать объект, защищенный патентом лишь с разрешения патентообладателя.

При передаче патентообладателем (Центром) принадлежащих ему прав на патент другому лицу (продажа лицензии на использование охраняемого объекта, заключение договора об отчуждении исключительного права) автору выплачивается вознаграждение согласно установленному в Центре порядку.

Авторы служебного РИД уведомляют работодателя о создании результата, способного к правовой охране. К этому авторы прилагают следующие материалы [3]:

- описание РИД, раскрывающее его с полнотой, достаточной для реализации;

- формулу РИД, выражающую его сущность и полностью основанную на его описании;

- чертежи и иные материалы, если они необходимы, для понимания сущности РИД;

- реферат.

Отличительной особенностью ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина», как организации является «Товарный знак» – обозначение, служащее для индивидуализации товаров юридических или физических лиц. На территории Российской Федерации исключительное право на товарный знак признается и охраняется при условии госу-

дарственной регистрации соответствующего товарного знака федеральным органом исполнительной власти по интеллектуальной собственности в Государственном реестре товарных знаков и знаков обслуживания Российской Федерации, а также в других случаях, предусмотренных международным договором Российской Федерации.

Направления и способы использования РИД в ЦПК.

Руководство ЦПК уделяет особое внимание вопросам внедрения (реализации) и использования РИД в практике подготовки космонавтов (проводятся служебные совещания, научно-технические советы, комиссии, разрабатываются руководящие документы).

Организация работы по внедрению и использованию РИД в ЦПК проводится в 2 этапа.

На 1-м этапе разрабатываются механизмы внедрения и использования РИД в ЦПК.

Разрабатываются локальные нормативные акты, определяющие порядок внедрения и использования РИД в ЦПК:

- положения по использованию РИД в Центре;
- порядок работы в области внедрения и использования РИД в Центре;
- типовые формы документов, в том числе, акты внедрения и использования РИД;
- договоры о выплате вознаграждения авторам за использование служебного РИД;
- порядок выплаты вознаграждения авторам созданного РИД.

На 2-м этапе проводятся:

- маркетинговые исследования рынка потенциальных потребителей РИД, созданных в ЦПК;
- заключение лицензированных договоров или отчуждение исключительных прав на РИД;
- осуществление с другими организациями кросс-лицензирования для получения легитимного доступа продуктов и технологий ЦПК для технологического встраивания в существующие отраслевые цепочки создания продуктов в других организациях;

- внесение исключительных прав на РИД в уставные капиталы проектных компаний (организаций), в том числе дочерние, реализующие соответствующий проект, с привлечением средств соинвесторов;

- оценка возможных экономических эффектов от коммерциализации РИД с учетом реализации разработок путем продажи лицензий или отчуждения прав на РИД;

- проведение рекламной компании по продвижению имеющихся РИД на потенциальные рынки с использованием современных информационных ресурсов.

Основными направлениями интенсификации процесса внедрения, использования и защиты РИД являются:

1. Обеспечение защиты прав на РИД при разработке ТТЗ (ТЗ) на внутренние НИОКР.

2. Обеспечение защиты прав на РИД при заключении контрактов (договоров) со сторонними организациями.

3. Разработка локальной нормативной документации по использованию РИД в ЦПК.

4. Разработка документации о материальном стимулировании за создание и использование РИД в ЦПК.

5. Разработка Плана мероприятий по интенсификации процесса внедрения результатов интеллектуальной деятельности в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

6. Проведение маркетинговых исследований о возможности коммерциализации РИД ЦПК на потенциальных рынках товаров и услуг.

ВЫВОДЫ:

1. В ЦПК создана и успешно функционирует система планирования, создания, регистрации и учета РИД, что подтверждает правильность приложения усилий руководства и сотрудников ЦПК. Результативность данной работы составляет 96.6%.

2. За последнее время (2009 – 2016 гг.) в ЦПК в результате проведения НИОКР и др. работ получены 44 РИД.

3. Зарегистрированный товарный знак ЦПК стал широко известен не только в России, но и за её пределами, что способствует пропаганде пилотируемой космонавтики и деятельности ЦПК.

4. Организация работы по внедрению и использованию РИД ЦПК проводится в 2 этапа:

- разработка механизмов внедрения и использования РИД в ЦПК;
- разработка механизмов коммерциализации РИД.

5. Ведётся работа по активной рекламе и продвижению имеющихся РИД с использованием современных информационных ресурсов (сайт ЦПК, научный журнал «Пилотируемые полёты в космос», НЭБ eLIBRARY.RU).

6. Отработан и успешно функционирует механизм выплаты вознаграждения работнику-автору служебного изобретения, служебной полезной модели.

7. Разработан План мероприятий по интенсификации процесса внедрения результатов интеллектуальной деятельности в ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина».

Литература:

1. Гражданский кодекс РФ.
2. ГОСТ Р 15.011-96. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.
3. Положением о регистрации результатов интеллектуальной деятельности в ФГБУ "НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина".

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОЛЬ КОСМОЦЕНТРА «ЦПК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА» В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Захаров Олег Евгеньевич, заместитель начальника отдела (Космоцентр), ФГБУ «НИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина»,
Звездный городок Московской области

Отечественная система профессионального образования специалистов для машиностроения и других отраслей производственной сферы экономики сформировалась еще в 1870–80-е годы и получила международное признание как «русская инженерная школа». В представлении Государственному совету от 23 ноября 1900 года основная задача Санкт-Петербургского политехнического института обозначалась как подготовка людей, «…природному уму и таланту которых высшее образование должно указать новые пути открытий и изобретений».1Таким образом, деятельность инженера должна была находиться на стыке творческой научной работы и технической практики – в этом суть русской инженерной школы. Инженер, хорошо представляя себе, как необходимо организовать производство, также должен был разбираться в вопросах получения доходов и вложения средств из прибыли в его дальнейшее развитие. В начале XX века российские инженеры обладали всем этим «инновационным набором», но в дальнейшем многое из накопленного опыта инженерной деятельности было утрачено и не восстановлено до сих пор.

Современные проблемы инженерного образования России связаны с политическими и экономическими потрясениями конца XX века. В кризисный период, который переживала наша страна, престиж инженерных специальностей резко упал. В машиностроении в результате мощного оттока наиболее квалифицированных и активных специалистов возник дефицит кадров. Молодые инженеры выбирали те предприятия и сферы деятельности, которые могли дать им лучшее материальное обеспечение, перспективы профессиональной самореализации. Сократились творческие контакты университетов с промышленными предприятиями. Ослабли стимулы к научному и педагогическому росту преподавателей, ведущих подго-

[1]Инновации, наука и инженерное образование. (Информационно-аналитическое издание "Новая экономика. Инновационный портрет России. М.: Центр стратегического партнерства, 2014. С.73-77).

товку инженерных кадров. Снижение престижа инженерных специальностей привело к утрате интереса среди молодежи к получению соответствующего образования, что, в свою очередь, сказалось на уровне подготовленности школьников в области естественных и технических наук. Обострилась проблема качественного набора студентов на первый курс, влекущая за собой серьёзные, порой непреодолимые трудности последующего их обучения в вузе. Все это сказалось на качестве подготовки инженеров.

Современное общество характеризуется как постиндустриальное, с преобладанием наукоемких технологий и инновационного производства.

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, принятой в 2016 г., впервые формулируются сложившиеся современные условия в российском обществе, когда «первенство в исследованиях и разработках, высокий темп освоения новых знаний и создания инновационной продукции являются ключевыми факторами, определяющими конкурентоспособность национальных экономик и эффективность национальных стратегий безопасности»2. Стратегическая цель научно-технологического развития РФ – обеспечение независимости и конкурентоспособности страны за счет создания эффективной системы наращивания и наиболее полного использования интеллектуального потенциала нации3.

Сегодня новая индустриализация экономики страны будет проводиться в условиях:

формирования постиндустриального информационного общества;

глобализации экономики и усиления мировой конкуренции;

членства России в ВТО;

повышения роли информации, знаний, человеческого капитала;

---

[2] Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», М.,Кремль, 1 декабря 2016 года, №642, с.3

[3] Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», М.,Кремль, 1 декабря 2016 года, №642, с.12

становления сетевой экономики;

появления электронных предприятий и конструкторских бюро;

внедрения наукоемких технологий в промышленности;

интеллектуализации выпускаемой продукции;

появления природоподобных технологий (нано-, и биотехнологий, информационных, когнитивных)4.

И при этом остаются актуальными ряд проблем функционирования российской экономики. К ним относятся: сохранение экспортно-сырьевой модели развития национальной экономики; недостаточная проработанность вопросов новой индустриализации; невосприимчивость значительной части бизнеса к инновациям; ориентация на закупку импортного оборудования и технологий.

Необходимость повышения конкурентоспособности производственной сферы российской экономики требует решения имеющихся проблем и совершенствования инженерного образования.

К наиболее значимым проблемам, существующим в сфере подготовки инженерных кадров, относят следующие:

отсутствие четкой стратегии развития инженерного образования;

неразвитость системы комплексного прогнозирования и планирования потребности в инженерных кадрах;

неразработанность профессиональных стандартов для многих отраслей;

проведение обучения во многих вузах с использованием физически и морально устаревшего оборудования, дефицит программно-технических комплексов;

значительные сложности при организации производственных практик;

недостаточная академическая мобильность студентов и преподавателей;

[4] Современные проблемы инженерного образования: итоги международных конференций и научной школы, Высшее образование в России, №12,2013

недофинансирование системы высшего образования (бюджеты российских вузов в разы меньше бюджетов вузов высокоразвитых стран)5.

В то же время, на фоне новой индустриализации экономики наблюдается ряд мировых тенденций в сфере развития инженерного образования, а именно:

международная интеграция образовательного пространства; формирование глобальных университетских сетей; появление электронных университетов, активное применение открытых образовательных ресурсов;

развитие междисциплинарных, проблемно- и проектно-ориентированных технологий обучения, а также технологий электронного обучения;

формирование требований к выпускникам вузов и определение стандартов инженерного образования с участием реального сектора экономики, работодателей в сфере производства, профессиональных инженерных сообществ;

реализация гибких компетентностно-ориентированных образовательных программ, построение индивидуальных траекторий обучения;

подготовка выпускников к комплексной инженерной деятельности;

предоставление учебным заведениям доступа к высокопроизводительному программному обеспечению в области автоматизации производства и управления жизненным циклом изделия;

развитие творческих способностей обучающихся, использование для этого нового класса информационных технологий– компьютерной поддержки изобретательства CAI (Computer Aided Invention/Innovation);

[5]Современные проблемы инженерного образования: итоги международных конференций и научной школы, Высшее образование в России, №12,2013,с.73

организацию вокруг университетов пояса малых наукоёмких предприятий, использующих результаты научно-исследовательской работы вуза6.

Таким образом, подготовка современного инженера, способного решать задачи, отвечающие требованиям постиндустриального информационного общества, должна быть ориентирована на формирование специалиста, способного решать комплексные инженерные задачи в условиях межотраслевой интеграции, обладающего развитыми творческими способностями и владеющего современными информационными технологиями. В сложившихся условиях приобретает особую значимость возрождение традиций «русской инженерной школы» с учетом новых реалий современного общества.

Формирование инженера нового поколения является основой прироста национального богатства страны, которое рассматривается как совокупность накопленного физического и человеческого капитала, а также природного капитала страны в стоимостной оценке.7 Человеческий капитал формируется за счет инвестиций в повышение уровня и качества жизни населения, в том числе в воспитание, образование, здоровье, знания, предпринимательскую способность, информационное обеспечение, безопасность и экономическую свободу населения, а также в науку, культуру и искусство.

Рассмотренные тенденции в развитии инженерного образования приобретают особую значимость применительно к подготовке кадров для космической отрасли. При этом, значимая роль и ответственность в создании специалиста «новой формации» лежит не только на вузах, но и на предприятиях и организациях космической отрасли. Это касается как решения вопросов переподготовки и повышения квалификации, прежде всего, молодых кадров, так и организации профориентационной работы с молодежью.

---

[6] Современные проблемы инженерного образования: итоги международных конференций и научной школы, Высшее образование в России, №12,2013,с.75

[7] Нестеров Л., Ашерова Г. Национальное богатство и человеческий капитал//ВЭ. 2003, № 2.

ЦПК имени Ю.А. Гагарина обладает необходимым материально-техническим, организационным и кадровым потенциалом для осуществления ориентации молодежи на инженерно-технические профессии с учетом современных требований общества. Стартовавший в 2012 году и успешно продолжающийся в ЦПК имени Ю.А. Гагарина государственный проект профориентации молодежи в космической отрасли – «Космоцентр», является площадкой для организации такой работы.

Космоцентр, как инновационный проект, представляет собой единый интегрированный программно-технический обучающий комплекс, реализованный с использованием современных информационных технологий. В его состав входит и позволяет обеспечивать освоение учащимися современных достижений в области пилотируемой космонавтики следующие объекты:

комплекс полноразмерных макетов модулей орбитальной станции «МИР»;

реконфигурируемый процедурный тренажер самолетов и вертолетов;

многофункциональный тренажер «Виртуальный транспортный космический корабль «Союз-ТМА»;

виртуальный «Центр управления полетами»;

мультимедийный учебный класс;

научная лаборатория;

информационная зона.

В задачи Космоцентра входит:

осуществление пропаганды достижений Российской Федерации в области исследования и использования космического пространства и патриотическое воспитание молодёжи;

ознакомление школьников с использованием современных информационно-телекоммуникационных образовательных технологий с профессиональными обязанностями космонавта (первоначальная общекосмическая подготовка);

профессиональное ориентирование студентов старших курсов и молодых специалистов на выбор профессии в аэрокосмической отрасли;

ознакомление школьников и студентов с историей и достижениями отечественной и мировой космонавтики, изучение возможностей применения космических технологий в интересах человека (дополнительное школьное образование и профессиональная ориентация молодежи);

разработка и методическое обеспечение образовательных программ и технологий для разных категорий слушателей, их реализация в КЦ и за его пределами;

внедрение современных образовательных технологий в области профессиональной подготовки слушателей;

организация внутри- и межотраслевого взаимодействия, сотрудничества в сфере работы с молодежью в интересах космической отрасли;

региональное и международное сотрудничество.

Актуальными направлениями, расширяющими сферу деятельности Космоцентра в современных условиях, должны стать:

профессиональная ориентация студентов старших курсов на работу в области пилотируемой космонавтики;

профподготовка специалистов после вуза;

профориентация, отбор и воспитание абитуриентов;

профподготовка школьных преподавателей, ведущих профильные кружки по космонавтике (инженерия, естествознание);

проведение практики студентов старших курсов;

совершенствование подготовки инженера-преподавателя центра, как эффективной коммуникативной личности;

создание условий для формирования у слушателей Космоцента «инженерного» типа мышления.

Космоцентр для успешного решения, в качестве одной из ведущих, задачи по ориентации молодежи на инженерные профессии может реализовать свои функции в полном объеме, будучи образовательной площадкой аэрокосмического образования (Центра аэрокосмического образования). Подобные площадки призваны обеспечивать преемственность и непрерывность общего среднего и про-

фессионального (на всех его уровнях) образования через реализацию дополнительных предпрофессиональных и профессиональных образовательных программ.

Создание таких Центров на региональном уровне, при ведущей координационной функции Космоцентра ЦПК, обеспечит развитие системы аэрокосмического образования, в части дополнительного профильного и профессионального образования, а также адаптации молодых специалистов отрасли (на основе использования современных образовательных технологий).

Космоцентр ЦПК должен выполнять функции организационно-методического центра, который обеспечивает координацию, непрерывность и преемственность просветительских, образовательных и профориентационных программ, а также ресурсную и учебно-методическую поддержку различных мероприятий в системе дополнительного аэрокосмического образования.

Именно такой системный комплексный подход к воспитанию и обучению молодежи, начиная с самого раннего возраста, позволит создать систему личностно-ориентированного обучения для эффективной самореализации учащихся, развития их творческого потенциала и использования его в рамках аэрокосмического образования, что позволит в будущем удержать российской космонавтике лидирующие позиции в освоении космического пространства.

РАЗРАБОТКА КОСМИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРОВ КАК СЛОЖНЫХ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Виноградов Юрий Александрович, к.т.н., ст. научный сотрудник,
Полунина Елена Васильевна, д.т.н., доцент,
Саев Владимир Николаевич, д.т.н., доцент,
Шевченко Любовь Евгеньевна, к.т.н., доцент,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок Московской области

Аннотация: представлено описание структуры космического тренажера, как многоуровневой эргатической системы, которая характеризуется многообразием связей в групповой деятельности разработчиков и пользователей тренажера. Рассмотрены особенности разработки космических тренажеров, как задачи инженерно - психологического проектирования. Выполнен анализ современного технического уровня и тенденций развития технических средств подготовки космонавтов (ТСПК).

Ключевые слова: космические тренажеры, эргатическая система, инженерно-психологическое проектирование.

Введение.

Космические тренажеры являются интеллектуальными человеко-машинными эргатическими системами, которые обеспечивают процесс сквозного моделирования работы и динамики моделируемого объекта и управления ходом тренировки. Это позволяет говорить о космических тренажерах, как целостной системе получения профессионального опыта и профессионализации космонавта в аспектах динамического развития пилотируемой космонавтики и модернизации ее планов. С точки зрения инженерной психологии тренажеры следует рассматривать как системы гибридного интеллекта [1]. Системы гибридного интеллекта – это всегда комбинированные системы, включающие в себя естественный и искусственный интеллект. Искусственный интеллект в данном случае это – тренажерная модель управляемого объекта. Естественный интеллект – это совокупность интеллектов большого числа специалистов-разработчиков, заложенная в создание тренажера, а также интеллект пользователей (инженеров, инструкторов, обучающихся космонавтов), которые непосредственно работают с тренажером. В совокупности все это составляет сложную эргатическую систему, обеспечить надежность и эффективность которой возможно только при надлежащем эргономическом обеспечении.

Тренажер, как многоуровневая автоматизированная человеко-машинная система.

Целевым назначением космических тренажеров является обеспечение выработки совокупности профессиональных навыков и умений по управлению полетом пилотируемого космического аппарата (ПКА) и работой его бортовых систем и полезной нагрузки, действиям в нештатных ситуациях, проведению научно - технических экспериментов.

Для обеспечения целевого назначения космических тренажеров в них реализуются две основные функции:

– моделирование функционирования объекта управления и условий работы оператора;

– обучение оператора (формирование и совершенствование профессиональных навыков).

В соответствии с этим тренажер можно рассматривать как двухконтурную систему управления, включающую контур моделирования и контур управления [1]. В контур моделирования включен непосредственно обучающийся оператор и информационная модель управляемого объекта. Обучаемый оператор совместно с моделируемыми системами объекта и моделью внешней среды образуют человеко-машинную систему, которая характеризуется сложным поведением.

Рабочее место оператора (РМО) создается на основе полномасштабного макета ПКА (рис. 1), оснащенного моделями бортового оборудования, органов управления, средств визуального контроля, образующими информационно-управляющее поле оператора.

Для полной имитации условий работы на реальном космическом аппарате в тренажере воспроизводится соответствующий объем поступающей оператору информации, а также возникающие у него ощущения. На тренажерах моделируется акустическая обстановка – работа каналов разговорной связи операторов между собой и с ЦУП, а также шумы работающей аппаратуры бортовых систем. Моделируется визуальная обстановка. Моделируются возможные нештатные и аварийные ситуации. На динамических тренажерах моделируются акселерационные ощущения (ускорения, вибрации, тряски, невесомость).

СУТ представляет собой автоматизированный многоуровневый комплекс аппаратных и программных средств. Центральным элементом СУТ являются пульты контроля и управления (ПКУ). В составе ПКУ используются дисплеи графических станций, и видеомониторы телевизионных средств наблюдения за обучающимися в РМО, средства связи с ними, органы управления.

Рис. 1. РМО тренажера Служебного модуля МКС.

Информационная модель управляемого объекта формируется программным способом в виде совокупности двух взаимодействующих систем: модели управляемого объекта (динамики движения объекта и функционирования его бортовых систем) и модели внешней среды.

Контур обучения образует система контроля и управления (СУТ), как тренировкой, так и всем процессом подготовки космонавтов [3]. Основными пользователями ПКУ являются методисты, инструкторы, инженеры тренажера, эксперты экзаменационной комиссии, врачи, специалисты по системам. Наблюдая за информационно-управляющей моделью, отображаемой СОИ ПКУ, пользователи получают все необходимые сведения о действии и состоянии системы в целом и осуществляют целенаправленную деятельность по контролю и управлению тренировкой и оценке деятельности обучаемых космонавтов.

Организация взаимосвязанного функционирования систем тренажера осуществляется средствами вычислительных системы и общего математического обеспечения [2].

Приведенное описание типовой структуры космического тренажера дает представление о том, что это – многоуровневая организационно-техническая система управления, которая характеризуется многообразием связей в групповой деятельности пользователей тренажера [4]. В связи с этим процесс разработки космических тренажеров основан на системном подходе к инженерно - психологическому проектированию тренажеров, который направлен на оптимизацию деятельности всех пользователей, повышение устойчивости функционирования этой системы в условиях потенциальных отказов техники, надежности при выполнении целевых функций.

Разработка космических тренажеров как систем гибридного интеллекта.

Тренажеры для подготовки космонавтов имеют все отличительные свойства систем гибридного интеллекта [1]:

– реализация принципа разделения труда между специалистами при решении ими частных, специальных задач;

– при необходимости решения сложной комплексной задачи согласованное функционирование партнеров – общие ответственность, и престиж, гибкое перераспределение лидерства и вспомогательных функций между партнерами в зависимости от конкретной задачи и хода ее решения;

– совместный анализ и синтез информации, адаптированный к индивидуальным особенностям партнера, принимающего в данном случае решение, и направленный на формирование у него адекватной модели ситуации как основы принятия решения;

– обработка и представление информации в тренажере в виде, соответствующем оптимальным значениям психологических факторов сложности.

Разработка космических тренажеров основана на системном анализе многолетнего опыта создания нескольких поколений тренажеров для космонавтов [5] и синтезе интеллектов широкого круга специалистов, участвующих в разработке и эксплуатации летных изделий, тренажеров и тренажерных систем. В процессе разработки современного комплекса космических тренажеров участвует более 10 организаций. Это – РКК «Энергия» имени С.П. Королева, ООО «Центр тренажеростроения и подготовки персонала», ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, ГКНПЦ имени М.В. Хруничева и другие ведущие организации, специализирующихся на разработке различных систем, входящих в состав тренажеров.

Этапы разработки космических тренажеров.

Процесс разработки космических тренажеров является многоэтапным, в целом он основан на выполнении требований государственных стандартов, применяемых на стадиях жизненного цикла изделий и материалов. Однако стандарты устанавливают лишь определенную последовательность выполнения видов работ на этапах разработки, которая не отражает реально существующее многообразие прямых и обратных связей производственной системы. Как показывает многолетний опыт разработки космических тренажеров, в результате ряда факторов производственного и экономического характера могут происходить отклонения от сроков, установленных

в графиках разработки. Этапы могут частично перекрываться, работа на некоторых этапах может происходить параллельно в нескольких направлениях.

Состав учебно-тренировочных средств для подготовки космонавтов и персонала управления полетом, определяется уже на этапе эскизного проектирования ПКА, исходя из состава задач, и анализа предстоящей деятельности экипажа в процессе реализации программы полета. Затем в ходе экспертизы эскизного проекта состав учебно-тренировочных средств согласуется со всеми партнерами – участниками разработки тренажера.

Специфика выработки конкретных требований к разрабатываемым космическим тренажерам заключаются в том, что в долгосрочном плане не могут быть достаточно конкретизированы как сами методы, так и объекты деятельности космонавтов. Поэтому на ранних стадиях разработки тренажеров формируются общие требования к тренажеру и его подсистемам, исходя из состава задач, которые должен выполнять экипаж в процессе реализации программы полета.

Уточнение отдельных требований к разрабатываемым тренажерам производится на этапе эскизного и технического проектов тренажера. На этих этапах проводится детальная проработка структуры тренажера, исходя из анализа функционально-алгоритмической структуры процесса обучения, контроля и управления тренировкой. Разработка и уточнение требований к тренажерам основывается на синтезе инженерных решений и методического обеспечения процесса подготовки.

На этапе выполнения опытно-конструкторской разработки решающее значение имеют выбор аппаратных средств, на основе которых должен создаваться тренажер и методов моделирования. И здесь большое значение имеют такие качества разработчиков, как профессионализм и эрудиция, а также научное предвидение, обеспечивающие выбор опережающих разработок. В дальнейшем, в результате системного анализа деятельности экипажей на борту ПКА при выполнении космического полета и результатов тренировок

экипажей на разработанном тренажере, конкретизируются и корректируются требования к имитируемым бортовым системам тренажера, интеллектуальному интерфейсу экипажа и инструктора. Это влечет за собой необходимость доработок информационных моделей и методик тренировок. Таким образом, разработка космических тренажеров носит итерационный характер.

Особенности создания космических тренажеров.

В аспекте исследования современные тенденции создания тренажеров как систем управления требуют использование принципов системно-эргономического подхода, который подразумевает соответствие (адекватности) тренажера реальному объекту. Адекватность означает воспроизведение в имитируемом объекте результирующих функций, а также внешних и внутренних связей, соответствующих реальному объекту с такой точностью, которая достаточна для решения поставленных задач в необходимом объеме, при этом отличие результата от требуемого допуска должно лежать в поле назначенного допуска. Адекватность является основным требованием системно-эргономического подхода к космическим тренажерам и означает воспроизведение в тренажере результирующих функций, а также внешних и внутренних связей, соответствующих реальному объекту с такой точностью, которая достаточна для решения поставленных задач подготовки в необходимом объеме.

Построение модели функционирования ПКА и его бортовых систем в тренажерах базируется на основе полунатурного и математического моделирования. Математические модели и допущения, принимаемые при их построении, обеспечивают адекватность математического моделирования, воспроизводя качественно верную физическую картину происходящих в реальной системе явлений во всех имитируемых на тренажере режимах работы объекта моделирования.

С другой стороны, проектирование космических тренажеров направлено на оптимизацию деятельности специалистов по освоению, управлению (использованию), обслуживанию и ремонту тренажеров с целью обеспечения эффективного, надежного, безопасного функционирования системы для достижения функционального

назначения при одновременном сохранении здоровья работающих на тренажере специалистов. Поэтому при проектировании управляющих систем, и в особенности средств СУТ используются эргономические и инженерно-психологических принципы, непосредственно направленные на снижение сложности решения интеллектуальных оперативных задач контроля и управления тренировочным процессом и оценкой операторской деятельности. При этом разработка комплекса СУТ осуществляется на основе квалифицированного использования закономерностей, которые определяют формирование знаний, умений и навыков операторов.

Заключение.

В процессе анализа процесса разработки космических тренажеров установлено что:

космические тренажеры это – многоуровневые эргатические системы, которые характеризуются сложным поведением и многообразием связей в групповой деятельности разработчиков и пользователей тренажера;

процесс разработки космических тренажеров основан на системном подходе к эргономическому проектированию, который направлен на оптимизацию деятельности всех пользователей тренажера и функционирования комплекса тренажерных средств с заданными показателями надежности и эффективности;

разработка космических тренажеров как систем гибридного интеллекта основана на анализе многолетнего опыта создания нескольких поколений тренажеров для космонавтов и синтезе интеллектов широкого круга специалистов, участвующих в разработке и эксплуатации ПКА, тренажеров и тренажерных систем;

при создании современных тренажеров используется системно-эргономический подход, который требует соответствия (адекватности) модели реальному объекту, т.е. воспроизведение в модели объекта результирующих функций, а также внешних и внутренних связей с такой точностью, которая достаточна для решения поставленных задач в необходимом объеме.

Литература:

1. Венда В.Ф. Системы гибридного интеллекта: Эволюция, психология, информатика М.: Машиностроение, 1990. 448 с.
2. Лункин К.С., Виноградов Ю.А., Саев В.Н. «Опыт создания и эксплуатации вычислительных систем космических тренажеров». // Пилотируемые полеты в космос №2, 2015 г. С. 102-111.
3. Полунина Е.В., Шевченко Л.Е. Развитие комплекса тренажеров орбитальных модулей российского сегмента МКС // Пилотируемые полеты в космос. – 2015. № 2 – С. 26 – 35.
4. Полунина Е.В., Шевченко Л.Е., Виноградов Ю.А. «Методическое обеспечение операторов комплекса тренажеров Российского сегмента Международной космической станции». // Труды IX международной конференции «Психология и эргономика: единство теории и практики». 17-19 сентября 2015 года. Тверь – С. 47-50.
5. Шукшунов В.Е. и др. Тренажерные комплексы и тренажеры. Технология разработки и опыт эксплуатации. // М.: «Машиностроение», 2005 г., 384 с.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОЦЕНКЕ ВЫПОЛНЕНИЯ СЛОЖНОЙ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТАМИ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

Копнин Вадим Анатольевич, начальник отдела,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок Московской области

В ходе длительных космических полетов под воздействием невесомости и других факторов космического полета происходит изменение характеристик операторской деятельности космонавтов и возможностей космонавтов по выполнению различных работ. Для реализации перспективных задач по осуществлению космических полетов к Луне и планетам Солнечной системы потребуется прогно-

зирование возможностей выполнения различного вида деятельности космонавтами в условиях гравитационных сил этих планет после длительного воздействия невесомости.

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 поверхности Марса. [1].

В НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина проведена серия экспериментальных исследований в интересах обеспечения полетов человека в дальний космос и проведения работ на поверхности Марса с участием экипажей длительных экспедиций непосредственно после завершения ими космического полета. Выполнение данных экспериментальных исследований позволяет создать научно-технический задел для осуществления работ экипажей перспективных пилотируемых космических комплексов по программам полетов к Луне, межпланетных перелетов и освоения планет Солнечной системы.

Целью экспериментальных исследований является: оценка возможности выполнения космонавтами сложной операторской деятельности непосредственно после выполнения длительных космических полетов в условиях пониженной весомости и перегрузок, а также получение экспериментальных данных о качестве выполнения данных операций. Одними из основных задач операторской деятельности, которые будут характерны для данных условий, являются задачи управления динамическим режимами космических объектов и задачи деятельности космонавтов на поверхности планет.

Именно эти задачи и были включены в экспериментальные исследования с участием экипажей МКС в период послеполетных мероприятий с экипажами, выполнившими длительные космические полеты на тренажно-стендовом комплексе НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина [2,3].

Модель экспериментальных исследований представлена на рис. 1.

Эксперимент по ручному управляемому спуску космическим аппаратом на планету выполнялся на первый день после посадки экипажа путем моделирования этапа спуска на тренажере ТС-7 на базе центрифуги ЦФ-7.

Эксперимент по моделированию внекорабельной деятельности на планете – передвижения космонавта и выполнение отдельных операций на поверхности планеты – выполнялся на четвертый день после посадки экипажа на тренажере «Выход-2».

При проведении экспериментальных исследований моделировались условия, приближенные (по возможности) к марсианским:

1. На ТС-7 (ЦФ-7):

- эксперимент проводился через одни сутки после приземления (это время можно сопоставить со временем нахождения

Рис. 1. Структура и последовательность послеполетных экспериментов.

марсианского корабля на орбите планеты до спуска на Марс);

- выполнялся ручной управляемый спуск спускаемого аппарата в атмосфере Земли, структура и содержание операций которого аналогичны операциям по управлению посадочным марсианским модулем (работа ручками управления, контроль прохождения команд, прогнозирование траектории спуска, автономная оценка своих действий);
- достигаемые максимальные перегрузки не превышали 3 ед.

2. На тренажере «Выход-2»:

- космонавт в скафандре типа «Орлан» «обезвешивался» до 0,38 g, что соответствовало гравитации на Марсе;
- за счет наддува скафандра (СК) до давления 0.12 атм обеспечивалась необходимая подвижность космонавта в СК, что позволило приблизить условия пребывания в нем космонавта к условиям работы на Марсе;

Рис.2. Проверка работоспособности систем тренажера ТС-18.

- выбирались типовые операции для космонавта, характерные для работы на планете (шлюзование, перемещение по ровной и неровной поверхности, перенос груза, извлечение инструмента из контейнера, простые операции с инструментом, подъем по трапу и спуск с него, фиксация с помощью лееров и карабинов);
- эксперимент проводился на четвертые сутки после приземления, что можно сопоставить со временем выхода космонавта на поверхность планеты после посадки на Марс и его адаптации к гравитации 0,38 g.

Целью эксперимента по ручному управлению космическим аппаратом при спуске на планету являлась оценка возможности выполнения оператором спуска на поверхность планеты в ручном режиме после выполнения длительного космического полета, и получение экспериментальных данных для дальнейшего использования (рис. 2).

Отрабатываемые режимы:

режим 1 – выполнение РУС в динамике (с вращением);

режим 2 – выполнение РУС в статике (без вращения).

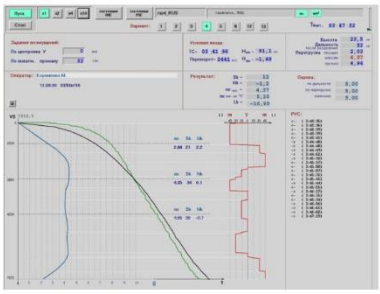
При проведении режима РУС оценивались следующие параметры: значение перегрузки nx, создаваемое космонавтом на спуске и дальность от запланированного места посадки («промах») Lк. Для каждого режима параметры nx и Lк изменяются в зависимости от начальных условий вхождения в атмосферу.

На рис. 3 представлены диаграммы выполнения режимов РУС при проведении экспериментальных исследований.

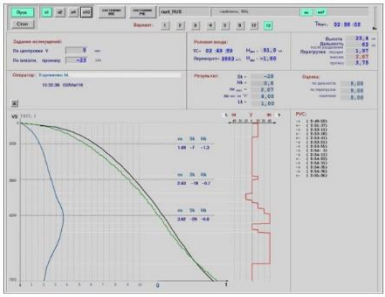
Результаты выполнения режимов РУС космонавтами с оценкой параметров nx и Lк до и после выполнения полета показывают:

- общее снижение качества операторской деятельности на тренажере ТС-18 (ТС-7) по исследованию nx на 1,35%;
- общее снижение качества операторской деятельности на тренажере ТС-18 (ТС-7) по исследованию Lк на 20,68%;

- максимальная перегрузка ограничена во время проведения исследований величиной в 4 ед., АД повышалось на 27-39 мм.рт.ст.



Режим 1 (динамика)



Режим 2 (статика)

Рис. 3. Изменение параметров выполнения режимов РУС.

Перед началом эксперимента, а также во время его проведения и после его окончания осуществлялся постоянный врачебный контроль, мониторинг и регистрация медицинских параметров: электрокардиограмма по Нэбу; частота пульса по ЭКГ; тахоосциллограмма с плечевой артерии; частота дыхания; электромиограмма с мышц грудной клетки, брюшной стенки и бедра; видеозапись лица. По медицинским показателям выполнение эксперимента трудностей не вызывало.

Контроль состояния оператора так же осуществлялся посредством наблюдения за видеоизображением лица испытуемого, которое выводится на монитор пульта врача.

Целью эксперимента по моделированию внекорабельной деятельности на планете являлась оценка возможности выполнения космонавтом операций по управления системами скафандра и другим оборудованием в процессе шлюзования и ВКД, а также отдельных типовых операций ВКД и получение экспериментальных данных о качестве выполнения данных операций.

При выполнении эксперимента космонавт в скафандре типа «Орлан» «обезвешивался» до 0,38 g, с помощью специальной системы, что соответствовало марсианской гравитации. Создавалась необходимая подвижность в скафандре за счет снижения избыточного давления в нем до 0,1–0,12 кг/см2. Были получены экспериментальные данные о возможности, качестве и временных параметрах выполнения космонавтами следующих операций: управление системами шлюзования; открытие, закрытие выходного люка; перемещение космонавта по типовым трассам перехода; подъем и спуск по трапу; работа с инструментом; фиксация с помощью лееров и карабинов; выполнение стыковки электроразъемов, установка и снятие антенн.

Выполнение некоторых ключевых операций ВКД при проведении экспериментальных исследований на тренажере «Выход-2» представлено на рис. 4.

При проведении экспериментальных исследований на тренажере «Выход-2» анализ полученных данных показывает, что на чет-

Рис. 4. Выполнение операций ВКД

вертый день после посадки для выполнения операций, связанных с перемещениями по поверхности «планеты» космонавтам потребовалось больше времени, чем при снятии фоновых показателей при выполнении аналогичных операций до совершения космического полета. Операции с использованием рук были выполнены космонавтами с незначительным отставанием от фонового времени. При этом, относительное увеличение общего времени выполнения всех операций составляло от 8 до 60%. Выполнение работ на тренажере

«Выход-2» после полета вызывало значительные физические трудности (прирост ЧСС по сравнению с фоновыми значениями до 37 %).

Во время проведения второго этапа эксперимента дополнительно с космонавтом совместно со специалистами ГНЦ РФ ИМБП РАН были проведены исследования по методике ВИРТУ в рамках эксперимента «Созвездие».

Целью исследований является оценка профессиональной деятельности космонавта при осуществлении спуска на планету и выполнении программы исследований на ее поверхности (управление марсоходом на поверхности космического тела) после длительного воздействия неблагоприятных факторов космического полета.

При нахождении космонавтов в скафандре типа «Орлан» осуществлялся постоянный врачебный контроль, мониторинг и регистрация следующих физиологических показателей: электрокардиограмма в отведении D-S; пневмограмма; температура тела заушная, происходило постоянное взаимодействие космонавта с инструктором экипажа с выдачей ему рекомендаций по режиму двигательной активности и циклограмме деятельности.

При проведении экспериментальных исследований впервые получены данные о качестве управления космонавтами динамическими режимами спуска космических объектов при возвращении на Землю, внекорабельной деятельности космонавтов в скафандрах на поверхности планеты непосредственно после выполнения длительных космических полетов. Результаты исследований могут быть использованы как для повышения безопасности полетов экипажей МКС, так и для подготовки к будущим полетам на Марс.

Проведенные эксперименты показали возможность выполнения операторской деятельности космонавтами на поверхности планеты после осуществления длительного полета.

Существующие технические средства подготовки космонавтов уже сейчас позволяют моделировать некоторые условия деятельности экипажа при полетах к Луне и Марсу.

В целом целесообразно дальнейшее проведение исследований по изучению профессиональной деятельности космонавтов с целью

проектирования моделей деятельности экипажей, при осуществлении различных сценариев пилотируемых полетов к другим планетам, изучение операторских, физиологических, психологических и других качеств космонавтов при выполнении различных видов деятельности в космосе, в том числе с использованием самых разнообразных технических средств.

Литература:

1. Моделирование в наземных условиях экстремальных факторов космического полета / А.А. Курицын, П.П. Долгов, И.Г. Сохин // Космонавтика и ракетостроение – 2010. – №3. – С. 141-147 – ISSN 1994-3210.
2. Экспериментальные исследования в интересах обеспечения полетов человека в дальний космос. / Крикалёв С.К., Крючков Б.И., Харламов М.М., Новицкий О.В., Тарелкин Е.И., Курицын А.А., Почуев В.И., Долгов П.П., Орешкин Г.Д.// Журнал «Полёт», № 8, 2013 из-во «Машиностроение».
3. Крикалёв С.К., Крючков Б.И., Харламов М.М., Новицкий О.В., Тарелкин Е.И., Курицын А.А., Долгов П.П., Почуев В.И., Сохин И.Г., Орешкин Г.Д., Копнин В.А., Алексеев В.Н., Киршанов В.Н., Бачмановский Н.А., Кондратьев А.С., Жамалетдинов Н.Р., Васильев А.В. Экспериментальные исследования по оценке выполнения космонавтами сложной операторской деятельности после длительного космического полета на МКС в интересах осуществления полетов в дальний космос. // Журнал «Пилотируемые полеты в космос». –2013. –№ 9. С. 24–35.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ВИДЕО 360°» В ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ

Зайцев Максим Алексеевич, ведущий инженер,
ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»,
Звездный городок Московской области

В настоящее время интенсивно развиваются технологии виртуальной реальности и их приложения. Большие возможности открывает использование таких технологий в образовательных целях, так как они обеспечивают эффект присутствия в предлагаемых условиях. Одним из перспективных и активно развиваемых в настоящее время подходов к созданию материала для систем виртуальной реальности является технология «видео 360°», которая позволяет создавать панорамные видеоролики с различной степенью интерактивности, где зритель по своему желанию управляет ракурсом просмотра видео. Такое видео можно посмотреть как в шлеме виртуальной реальности, так и с помощью специального приложения на смартфоне, при этом картинка изменяется в соответствии с поворотами головы пользователя. Возможен просмотр «видео 360°» на экране персонального компьютера, в этом случае пользователь управляет ракурсом с помощью мыши или клавиатуры.

В интерактивном «видео 360°» может быть обеспечено взаимодействие с конечным пользователем, поэтому данный метод можно широко применять для обучения специалистов в различных областях, где для освоения опыта практической работы требуется присутствие в центре события.

Современный рынок фото- и видеоаппаратуры предлагает существенный выбор специальных камер, способных снимать видео в формате «видео 360°». Материал в формате «видео 360°» так же может быть получен с помощью специальных приспособлений для стандартных видеокамер или обработкой материала на специализированном программном обеспечении.

Следующим этапом развития технологии «видео 360°» можно рассматривать создание на его основе обучающей среды с эффектом «дополненной реальности». Элементами, характеризующими возможности дополненной реальности, являются:

- активные метки внутри виртуального пространства для движения по различным траекториям, предварительно отснятым в технологии «видео 360°»;

- внедрение в «видео 360°» различного дополнительного материала (изображения, видео, гиперссылки и т.д.) – функция «картинка в картинке»;

- переход из видеоизображения в формате «видео 360°» в 3D-среду.

Технология «видео 360°» — это новое перспективное технологическое направление, которое позволяет создавать качественный интерактивный материал для гарнитур виртуальной реальности во всех областях человеческой деятельности, в том числе и в подготовке космонавтов.

Секция 3
«Космонавтика и общество»

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СУБОРБИТАЛЬНОЙ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ, ТЕНДЕНЦИИ И ПРИНЦИПЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Макаров Юрий Николаевич, д.э.н., к.т.н., директор сводного департамента стратегического планирования и государственных космических программ Госкорпорации «Роскосмос»,
Семененко Эдуард Григорьевич,
к.т.н., с.н.с., начальник лаборатории,
Стельмах Наталья Ивановна, ведущий инженер; К.С.Каптелина,
ФГУП «ЦНИИмаш», г. Королев Московской области

Основной целью данного доклада является определение правового пространства для организации и регулирования деятельности в области пилотируемой суборбитальной космонавтики, как отрасли космической деятельности.

В докладе на основе научно-технических достижений суборбитальной ракетно-космической техники обосновываются первоочередные задачи правового регулирования суборбитальных пилотируемых полетов, предлагается комплекс мер по развитию необходимой нормативно-правовой базы.

Даны предложения по решению научно-технических и правовых проблем, а также подходы и пути создания парка суборбитальных аппаратов и применения суборбитальных космических средств для пилотируемых полетов в интересах социально-экономической сферы (в том числе космического туризма), науки, обеспечения национальной безопасности.

Приведены прогнозы и результаты стратегического планирования развития суборбитальной космонавтики как отрасли транспорта в ближайшей перспективе.

В перспективе одним из показателей высокого статуса космической державы будет способность государства иметь суборбитальную космонавтику, осуществлять самостоятельные суборбитальные пилотируемые полеты в интересах экономики и обеспечивать безопасность космических операций суборбитальных космических полетов для перевозки людей, грузов, реализации космического туризма и других задач, требующих ускорения и удешевления технологических процессов транспортировки грузов и людей.

Сегодня в космической деятельности (КД) наиважнейшими проблемами являются коммерциализация КД, обеспечение безопасности космических операций и долгосрочной устойчивости КД (ДУКД), внедрение новых космических технологий, максимизация использования результатов КД в отраслях экономики и регионах государств. Страны и коммерческие компании ищут себе место в суборбитальной гонке.

Вместе с тем в настоящее время в Российской Федерации, Соединенных Штатах Америки (США), Китайской Народной Республике и других государствах развернуты исследования и разработки по формированию облика перспективных задач и облика средств суборбитальной космонавтики, разработка международно-правовых правил выполнения пилотируемых полетов суборбитальных космических средств для решения актуальных задач науки, космического туризма, выполнения транспортных операций, проведения научно-исследовательских экспериментов по отработке новых космических технологий и др.

При этом в рамках перспективных программ КД приоритетными являются пути развития пилотируемых суборбитальных полётов с использованием новых прогрессивных космических технологий, направленных на:

- достижение мирового уровня технических характеристик отечественных суборбитальных пилотируемых космических аппаратов;

- развёртывание орбитальных пилотируемых космических платформ, в том числе создание конкурентоспособных новых видов и типов отечественных пилотируемых космических средств;

- активное развитие орбитальных и суборбитальных космических комплексов и систем, в том числе для космического туризма.

В этой связи особую актуальность в ближайшей перспективе приобретают вопросы совершенствования правового регулирования организации и управления в области суборбитальной пилотируемой космонавтики, в том числе развития космического туризма, для решения которых требуется разработка и реализация активных мер по обеспечению безопасности суборбитальных полетов и правового регулирования деятельности суборбитальной пилотируемой космонавтики с учетом баланса ограничений международного космического права и воздушного кодекса государств.

Сложность правового регулирования суборбитальных полетов заключается в том, что на космический аппарат будут одновременно распространяться нормы международного воздушного права и международного космического права.

Недостаточная унификация применимых правил, противоречивый характер принципов, лежащих в основе воздушного и космического пространств, сегодня существенно влияют на темпы развития не только государственной, но и частной космической и воздушно-космической деятельности.

Поэтому разрабатываемая нормативно-правовая база суборбитальной космонавтики должна представлять на стыке космического и воздушного пространств целостную систему международно-правового регулирования и обеспечивать межведомственную регламентацию правоотношений в этой области (с учетом положений международного космического права) [3],[4].

Решение задач обеспечения безопасности реализуемых суборбитальных космических операций обусловит создание высококачественной техники для суборбитальных полетов и потребует государственной поддержки и стимулирования процессов создания парка конкурентоспособных суборбитальных космических средств, в том

числе с использованием форм государственно-частного партнерства на принципах коммерциализации КД.

Таким образом, наряду с созданием прогрессивных технологий суборбитальной космонавтики потребуется:

- развитие международно-правовой нормативной базы суборбитальных космических пилотируемых полетов, регламентирующей порядок и критерии осуществления безопасных полетов на этапах подготовки, запуска, выполнения требуемых задач на орбите, обеспечения безопасного спуска и посадки суборбитальных средств в соответствии с требованиями международного космического и воздушного права;

- реализация конкретных суборбитальных космических пилотируемых полетов потребует участия высококвалифицированных специалистов, максимального использования научно-технического задела для наукоемких космических технологий и современных технических систем, в том числе обеспечения безопасной и устойчивой работы экипажа и суборбитального пилотируемого космического аппарата;

- формирование эффективной системы управления и обеспечения безопасности суборбитального космического пилотируемого полета, выполнения космических операций на основе высококачественной, надежной и безопасной космической техники.

К основным аспектам обеспечения безопасности суборбитальных полетов относится также комплекс мер, включающий научно-технические, организационные, эргономические, правовые, эксплуатационные, медицинские, психологические и экономические мероприятия[5].

По оценкам специалистов анализ аварий и отказов космической техники показал, что причинами неполадок обычно становятся: производственные дефекты при изготовлении техники и конструктивные просчеты при проектировании. Однако в космосе необходимо считаться также с угрозами со стороны специфических факторов «космической погоды», присущих только этой среде: радиация, внезапные вспышки на Солнце, метеоритная опасность и т. д. [6].

С технологическим прогрессом человечества и с развитием все более мощной технической наземной и космической инфраструктуры все ощутимее дают о себе знать факторы космической погоды, создающие серьезные риски при осуществлении КД. Учет этих факторов и их негативного воздействия должен стать необходимой составной частью процесса обеспечения безопасности суборбитальных космических пилотируемых полетов.

Начиная с 2008 года, Научно-технический подкомитет Комитета ООН по использованию космического пространства в мирных целях (НТПК Комитета ООН по космосу) разрабатывает тематику долгосрочной устойчивости космической деятельности (ДУКД), имея целью сформулировать и установить Руководящие принципы деятельности в космосе всех участников КД, в том числе частных лиц, для обеспечения ДУКД.

Для предотвращения потенциальной опасности, вероятности и причин последствий неблагоприятных явлений, в том числе от влияния космической погоды, необходимо установить более тесное взаимодействие и обеспечить содействие сближению общих интересов государств-членов Комитета ООН по космосу и соответствующих национальных и международных организаций в деле создания международной службы космической погоды (создание средств мониторинга космической погоды, системы обмена данными и информацией в рамках международной сети баз данных о космической погоде; разработка методов прогнозирования космической погоды и мер смягчения ее воздействия на основе проведения углубленных фундаментальных космических исследований солнечной активности и ее воздействий на Землю).

По результатам системного анализа и оценки потребностей в правовом регулировании в области суборбитальной космонавтики можно сделать следующие выводы.

В перспективе через 5-10 лет суборбитальные космические полеты человека на околоземную орбиту постепенно станут повседневным обычным делом. По прогнозам, предстоит этап активного развития рынка услуг, связанных с суборбитальной космонавтикой

(использование прогрессивных технологий в сфере нового вида космического транспорта позволит в ближайшей перспективе сделать возможной межконтинентальную «быструю» перевозку пассажиров и грузов на дальние расстояния на космопланах).

Частный космос при государственной поддержке и стимулировании позволит освоить космический туризм во всех его формах: суборбитальные полеты, короткие орбитальные транспортные полеты на космолайнерах (несколько витков вокруг Земли), длительные полеты на ПКА, полеты и пребывание в многоместных орбитальных отелях и пр.

Чтобы своевременно и эффективно использовать возможности частного бизнеса в российской пилотируемой суборбитальной космонавтике, необходимо уже сейчас создавать для него необходимые условия и в первую очередь нормативно-правовую базу. Все изделия и деятельность частных компаний, результаты ГЧП должны соответствовать требованиям безопасности и стабильности, установленными государственными органами и международными организациями.

Для становления правовых основ суборбитальной космонавтики необходимо обеспечить:

- гармонизацию законодательства Российской Федерации в части регламентации норм суборбитальных космических полетов с нормами международного космического и воздушного права;

- внедрение международных стандартов, методов и критериев подтверждения соответствия деятельности суборбитальной космонавтики международным требованиям (ИКАО, Комитет ООН по космосу) и национальному законодательству государств;

- применение эффективных правовых механизмов государственно-частного партнерства в области развертывания деятельности в сфере суборбитального космического туризма;

- организацию взаимовыгодного и равноправного обмена с развитыми космическими державами технологиями, знаниями и специалистами в интересах развития отечественной суборбитальной космонавтики.

Для развертывания НИОКР необходимо провести всесторонний анализ, оценку положения дел в рассматриваемой области и тенденций, и возможностей развития этого нового направления, а также системный анализ по определению потребностей общества, которые могут быть удовлетворены за счет использования технологий суборбитальной космонавтики.

Принимая во внимание социально-экономическую значимость и перспективность суборбитальной пилотируемой космонавтики в Российской Федерации, представляется целесообразным включить в Повестку дня Научно-технического и Юридического подкомитетов Комитета ООН по космосу вопросы, касающиеся исследования и решения научно-технических и правовых проблем создания как отрасли КД международной системы суборбитальной космонавтики.

Литература:

1. Материалы Комитета по использованию космического пространства в мирных целях «Обновленный свод проектов руководящих принципов обеспечения долгосрочной устойчивости космической деятельности» A/AC.105/L.301, 13 марта 2016 года.
2. Закон Российской Федерации «О космической деятельности» от 20 августа 1993 года №5663-1.
3. Международная организация гражданской авиации (ИКАО) - Юридический комитет «Коммерческие космические полеты» LC/36-WP/3-2, 20 октября 2015 года.
4. Международная организация гражданской авиации (ИКАО) - Документ 175-ой сессии Совета «Концепция суборбитальных полетов» C-WP/12436, 30 мая 2005 года.
5. Г.Т.Береговой, В.И. Яропо́лов, И.И. Баранецкий, В.А. Высоканов, Я.Т. Шатров «Справочник по безопасности космических полетов» - Москва, 1989.
6. В.Д.Кузнецов «Космическая погода и риски космической деятельности» - Москва, 2014

СИТУАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ НАДЕЖНОСТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ БОРТОВЫХ СИСТЕМ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

Юркевич Евгений Владимирович, д.т.н., профессор,
заведующий лабораторией,
Крюкова Лидия Николаевна, научный сотрудник,
ИПУ РАН, г. Москва

Современные тенденции в развитии космической промышленности во-многом связаны с требованиями интенсификации проектирования и производства. Существенную роль в этом процессе играет надежностное проектирование. В отличие от традиционного оно предполагает не только констатацию оценки надежности, но и поиск возможных вариантов совершенствования системных и конструкторско-технологических решений.

В данной работе процесс надежностного проектирования предлагается рассматривать в виде решения двух задач: прямая задача – оценка надежности существующей бортовой системы (БС) космического аппарата (КА); обратная задача – определение путей доработки БС для обеспечения уровня её надежности, соответствующего требованиям Технического задания.

Теоретические методы решения прямой задачи широко описаны в литературе. В данной работе по результатам наземных испытаний на этапе разработки предлагается механизм оценки выполнимости требований по надежности БС, определенным в Техническом задании.

Решение обратной задачи предполагает разработку путей выполнения заданных требований по надежности с помощью совершенствования параметров БС и систем управления КА.

Обратная задача является некорректной в силу неединственности возможных решений. В качестве одного из способов повышения

эффективности разработок предлагается подход, минимизирующий время получения оценок выполнимости предлагаемого совершенствования параметров БС. Важным условием практической реализации такого подхода является обеспечение возможности адаптации параметров БС к внешним воздействиям. Поэтому такие решения могут уточняться, исходя из оценок результатов случайных воздействий на БС, на этапе летных испытаний.

В данной работе, в связи с неопределенностью внешних воздействий, процедуру оптимизации надежностного проектирования БС предлагается строить исходя из анализа ситуации в техническом состоянии БС, которая формируется как реакция на такие воздействия.

На первом этапе предлагается механизм решения прямой задачи оценки надежности БС:

- по результатам мониторинга технических параметров БС КА, определенных Техническим заданием, идентифицируется ситуация на борту КА, характеризуемая техническим состоянием БС;

- согласно результатам проведенной идентификации, формируется механизм оценки надежности БС КА и на этапе наземных испытаний проводятся расчеты надежности для случая случайных внешних воздействий;

- с помощью оперативного анализа ситуации во время летных испытаний оценивается стационарность развития реакций технических параметров БС на внешние воздействия. Для этого оценивается соотношение динамики значений параметров БС, полученных по телеметрии, с данными состояния БС, рассчитанными в виде реакций на случайный процесс внешних воздействий при наземных испытаниях.

Если динамика параметров БС такова, что надежность БС не соответствует требованиям Технического задания, то процедура переходит на второй этап.

На втором этапе решается обратная задача обеспечения надежности БС с помощью управления техническими параметрами, определенными Техническим заданием:

- ведется мониторинг выполнения требований к техническому состоянию БС при различных внешних воздействиях;

- моделируется динамика ситуации на борту КА, т.е. прогнозируется динамика технических параметров БС, обеспечивающих требуемую надежность;

- для обеспечения требуемой надежности даются оперативные рекомендации по совершенствованию системы управления КА и конструкторско– технологических решений БС. Важным условием оперативности является требование разработки рекомендаций за время до момента, когда из-за внешних воздействий в параметрах БС произойдут необратимые деструктивные изменения.

В целом ситуационный подход к оперативному синтезу механизма обеспечения надежности БС позволяет:

- снизить количество летных испытаний и стоимость их проведения;
- на этапах наземных и летных испытаний повысить эффективность надежностного проектирования при сохранении требуемых параметров БС в условиях возмущений внешней среды, вызванных случайными факторами;
- повысить оперативность принятия решения по обеспечению устойчивости КА к внешним воздействиям за счет применения методов управления проектированием БС.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ АСТЕРОИДОВ

Сергеев Виктор Евгеньевич, начальник сектора,
Бондаренко Артем Владимирович, к.ф.н., заместитель начальника отдела, ФГУП «ЦНИИмаш»,
г. Королёв Московской области,
Седых Лариса Владимировна, к.т.н.,
НИТУ «МИСИС», г. Москва

Несмотря на усилия недоброжелателей преуменьшить значения российской космонавтики, заслуги наших ученых, конструкторов, космонавтов, невозможно не признавать выдающуюся роль России в деле выхода человеческой цивилизации в космическое пространство.

Сбывается предсказание Константина Эдуардовича Циолковского "Человечество не будет вечно жить в колыбели...". Экспансия в космическое пространство неизбежна.

В настоящее время ведущие космические страны обращают внимание на проекты использования космических ресурсов, в частности минеральных. Минеральные ресурсы относятся к невозобновляемым природными ресурсами. Особенно отмечена их ограниченность на Земле по редкоземельным металлам. Подготовленную к освоению часть минеральных ресурсов называют минерально-сырьевой базой. Использование минеральных ресурсов на космических объектах является перспективной задачей, решение которой определяет будущее развитие всего человечества.

Патентный поиск по анализу технических решений этой задачи показывает, что в Международной патентной классификации (МПК) и Совместной патентной классификации (CPC), которая заменяет национальную классификацию США, появился подкласс изобретений, посвященных освоению ресурсов космических тел и астероидов.

В Международной патентной классификации в разделе E "СТРОИТЕЛЬСТВО; ГОРНОЕ ДЕЛО", E21 "Бурение грунта или горных пород; горное дело", E21C "Эксплуатация шахт и карьеров" сформирован подкласс «Устройства и способы добычи материала из внеземных источников» – E21C 51/00. Учитывая необходимость исследований и разработки проектов, обеспечивающих достойный статус ведущий космической державы в области освоения минеральных ресурсов космоса, чтобы обеспечить национальную конкурентоспособность космической техники, требуется своевременная защита интеллектуальной собственности для обеспечения технологических возможностей реализации задачи использования космических ресурсов.

Среди российских патентов, защищающих решения по этому направлению формируется тренд освоения космических объектов с использованием различных физических способов, например, получены такие патенты, как: «Способ строительства шахт и рудников на космических объектах» патенты № 2423610, № 2368784, «Комплекс средств для получения Не3 из лунного грунта» патенты № 2353775, № 2328599, «Способ разработки лунного грунта для получения Не-3 и устройство для его осуществления» патент № 2055206(Рис. 1) [1]. Необходима активизация защиты отечественной интеллектуальной собственности, так, как отмечается активное патентование по этому направлению иностранных заявителей США, Японии, Германии, ЕС, получение таких патентов как: "Процесс изготовления материалов промышленных объектов для широкого круга потребителей и/или на астероиде/или на Луне, Марсе" патент №JP2013542345A; "Способ получения полезных материалов для поддержания пилотируемых космических полетов на Марс за счет использования ресурсов на месте"патент № US20140165461A1; "Способ получения полезных материалов для поддержания пилотируемых космических полетов на Марс за счет использования ресурсов на месте" патент №WO2013014606A1; "Способ изготовления материалов и устройств для коммерческих и/или промышленных объектов на Луне, Марсу и/или астероидах" патент № WO2012014174A2;"Дрель для бурения образцов" патент №

US3421591A; "Образец получаемый долотом ударного действия" патент № US3321034A.

Ряд патентов проходит стадию экспериментальной отработки. В США запатентована технология под названием «оптическая добыча», которая позволит выделять воду из астероидов, на которых находятся запасы воды в связанном виде. Выделенная вода, предназначена обеспечить космические корабли недорогим топливом, что снизит стоимость миссий (Рис. 2). В настоящее время в США проводятся опыты по высвобождению воды из образцов, моделирующих состав астероида, на стенде использующим солнечную энергию.

Разработке технологий по добыче минеральных ресурсов космоса уделяется достаточно внимания за рубежом. Появились инициаторы и инвесторы решения этой задачи. Компания DeepSpaceIndustries объявила о планах по организации первой в истории коммерческой миссии, предполагающей добычу полезных ископаемых в космосе.

Компания DeepSpaceIndustries при поддержке правительства Люксембурга намерена в 2017 году вывести на низкую околоземную орбиту аппарат Prospector-X, который позволит протестировать ключевые технологии для выполнения основной миссии Prospector-1. Астероиды представляют особый интерес для компании PlanetaryResources, глобальной некоммерческой организации SpaceFoundation, которая поддерживает и поощряет проекты, связанные с освоением космоса.

В США принят закон (рис. 3) № 114-90 от 25.11.2015 «О конкурентоспособности космических запусках США» (раздел IV), который дает право гражданам (частным компаниям) США владеть ресурсами, которые добыты ими в космосе, в том числе на других планетах, астероидах и т.п. Закон является регулирующим документом, уточняющим детали по добыче ресурсов на астероидах и других небесных телах. В законе предусмотрена государственная поддержка частных аэрокосмических компаний, таких, как SpaceX, VirginGalactic, BlueOrigin. Их работу планируется поддерживать вплоть до 2025 года [2].

Данный закон содержит коллизию (противоречие) с международным космическим правом, касающуюся прав собственности на ресурсы астероидов, планет и другие космические объекты.

Принятие Соединенными Штатами в одностороннем порядке национального закона, позволяющего американским компаниям вести коммерческую добычу ресурсов в космосе и закрепляющего частное право собственности на добытое, содержит большое число потенциальных политических и правовых рисков, которые могут напоминать времена американского дикого освоения запада.

Например, большинство юристов указывает на проблемы, которые могут возникнуть в связи с тем, что, согласно основополагающему принципу международного космического права, государства несут ответственность за все действия, совершаемые их гражданами в космосе, и обязаны обеспечить необходимое лицензирование и надзор космической деятельности в соответствии со статьей VI Договора о космосе, положения которой были впоследствии развиты в Конвенции о космической ответственности 1972 г. и Конвенции о регистрации 1976 г. Однако, в Законе США 2015 г. прямо не указан федеральный орган, который мог бы отвечать за деятельность частных компаний в открытом космосе (Федеральное авиационное управление лицензирует и контролирует только запуски и посадки).

На Земле есть иные общие пространства, которые регулируются схожими законами, что и космос, например, - море. Ни одна страна, по сути, не отвечает за то, что делают ее отдельные граждане, когда они находятся в международных водах. В противном случае любой пират технически мог бы считаться корсаром (капером), который грабит другие суда с официального одобрения своего государства. Однако по международному космическому праву ответственность за деятельность частных лиц в космосе возложена на правительство государства и принятие США на себя ответственности не только за финансовые, но также политические и моральные риски за действия своих граждан могут стать международной проблемой.

Юристы прогнозируют много других возможных проблем и рисков в связи с принятием этого закона США. Однако на практике будет возможность нивелировать его значимость, так как реальное

значение будут иметь только конкретные действия других стран, а также традиционная дипломатическая практика и политические обычаи международного сообщества [3].Например, исторически сложилось, что даже после подписания Договора о космосе, страны предпочитали разрешать свои разногласия путем двусторонних переговоров. Так было в 1978 г., когда советский спутник с ядерным реактором на борту упал на территорию Канады.

В связи с односторонними действия США, принявшими закон 2015 г., актуализируется задача совершенствования международного космического права, на новом уровне развития космической техники, чтобы обеспечить интересы государств и международное сотрудничество в освоении минеральных ресурсов космоса.

РАН (Академик Российской академии наук В.И.Ишаев) обращает внимание Руководства государства на последствия принятия этого закона в США."…Принятый в США закон № 114-9- от 25.11.2015 «О конкурентности космических запусков США» (раздел IV) закрепляет за гражданами и компаниями страны права на получение (добытые, извлеченные) ими ресурсы астероидов, планет и других космических объектов, включая право собственности/владения, транспортировки, использования и продажи в соответствии с законодательством США.

Принятие закона создало опасный прецедент внесения в национальное законодательство понятия «коммерциализация космических ресурсов», трактуемого в интересах конкретной страны.

Трактовки терминов направлены на расширение юрисдикции США по контролю за деятельность в космическом пространстве, в том числе осуществляемую другими странами, и тем самым ущемление их прав и интересов, зафиксированных в международных договорах.

В России нормативно-правовая база, аналогичная принятому в США закону и разрабатываемому в Люксембурге законодательству отсутствует.

Принимая во внимание стратегическую важность и высокий уровень развития российской космической отрасли целесообразно раз-

работать в Российской Федерации законодательную базу, обеспечивающую технологическое развитие коммерческого освоения космических ресурсов.

Данный шаг станет основой для формирования высокотехнологичных секторов национальной экономики, определит роль России в освоении космических ресурсов, в том числе в части контроля за деятельность в космическом пространстве…"

При оценке сценариев развития космической деятельности необходимо учитывать следующие положения:

развитие технологий по освоению космических ресурсов вошло в стадию реальных решений по космическим проектам и защите прав интеллектуальной собственности на них;

сформированы заинтересованные группы предпринимателей и инвесторов, в том числе с международным сотрудничеством в области освоения космических ресурсов;

в США оказывается государственная поддержка коммерческому частному использованию космического пространства.

Возникает задача совершенствования международного космического права по вопросам конкретизация условий освоения, добычи, присвоения природных космических ресурсов и развития национального законодательства Российской Федерации стимулирующего разработку соответствующих проектов.

Литература:

1. База ФИПС ESPACENET. МПК подкласс «Устройства и способы добычи материала из внеземных источников» – E21C 51/00.
2. Закон № 114-9- от 25.11.2015 «О конкурентности космических запусков США».
3. Попова С.М. Закон США о коммерческом космосе 2015 г. и вопросы модернизации международного космического права.
4. e-notabene.ru/ik/article_20590.html.

РАЗВИТИЕ ИДЕИ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА В 30-Е – 50-Е ГОДЫ ДВАДЦАТОГО СТОЛЕТИЯ

Кантемиров Борис Николаевич, к.т.н., с.н.с., в. н.с.,
ИИЕТ РАН имени С.И. Вавилова РАН,
Баздырева Жельберта Константиновна, Заслуженный работник культуры РФ, к.т.н., с.н.с., Мемориальный музей космонавтики, г. Москва

В 20-е годы прошлого столетия приоритет К.Э.Циолковского в области теории межпланетных полетов был признан отечественной и мировой научной общественностью. Как следствие, стали создаваться общественные организации, пропагандирующие труды ученого и занимающиеся экспериментальным жидкостным ракетостроением.

Обратимся к истории этого вопроса на примере творчества некоторых пионеров этого движения.

В марте 1934 г. в Ленинграде состоялась 1-я Всесоюзная конференция АН СССР по изучению стратосферы. На этой конференции с докладом [1] «Применение ракетных летательных аппаратов для исследования стратосферы» выступил М.К.Тихонравов, один из пионеров ракетостроения и космонавтики. В этом докладе Михаил Клавдиевич наряду с обсуждением основной для него тематики конференции об использовании ракет для исследования стратосферы, как бы мимоходом, еще робко отмечает [1, с.574]: «Без сомнения, чрезвычайно заманчивым является подъем при помощи ракеты на такую высоту человека».

Обращает на себя внимание также доклад С.П. Королева [1, с.373-380]: «Полет ракетных аппаратов в стратосфере». В докладе он призывает к осторожности в оценках ракеты как средства изучения стратосферы и все же: «… очень много в будущем принадлежит реактивным летательным аппаратам» [2, с.373], замечает он, не

конкретизируя при этом область применения реактивных летательных аппаратов.

В конце 1934 г. С.П.Королев публикует книгу «Ракетный полет в стратосфере» (М., Госвоениздат, 1934).

В предисловии он пишет: «… трудно разобраться и отличить фантазию на межпланетные темы от действительности, реальных возможностей...» [2], и далее: «… в СССР несомненно ракета найдет широкое и благодарное поле мирной деятельности на пользу социалистическому строительству». [2, с.3].

Этим Сергей Павлович однозначно утверждает несомненную пользу ракетной техники, но пока отстраняет от практики межпланетную деятельность.

М.К.Тихонравов же целеустремленно идет в Космос.

В последующие годы С.П.Королев занимается экспертизой проекта ракетоплана.

В 1935 году состоялась конференция по использованию ракетной техники для исследования стратосферы, организованной стратосферным комитетом АВИАВНИТО при участии РНИИ. На этой конференции М.К.Тихонравов выступил с докладом [1, с.593] «Применение ракет для исследования стратосферы».

В этом докладе автор уже вполне уверенно заявляет [1]: «Исследование стратосферы не является конечной целью развития ракетной техники. Это — только средство проникнуть, технически подготовиться для того, чтобы Человеку подняться сначала в верхние слои атмосферы, затем выйти из нее и найти пути в космическом пространстве на другие небесные тела».

Мысль автором выражена столь ясно, что не нуждается ни в каких комментариях.

В 1935 году выходит в свет книга М.К.Тихонравова «Ракетная техника», в которой он также уверенно пишет [2, с. 17]: «Ракетный двигатель должен помочь человеку подняться в верхние слои атмосферы, выйти из нее и найти пути в космическом пространстве на другие небесные тела».

Из приведенного видно, что в 1934-1935 гг. Михаил Клавдиевич все увереннее утверждает мысль об использовании ракеты для межпланетного полета человека.

М.К.Тихонравов отстаивает саму возможность осуществления космического полета, он показывает, что возможно использовать энергию радиации Солнца и космического пространства и публикует статью «Пути использования лучистой энергии для космического полета».

В статье Тихонравов показывает, что для осуществления межпланетного полета необходимо применить составную ракету. При этом первая (стартовая) ракета «… должна забросить вторую ракету на высоту в 65 км, т.е. на высоту, с которой мы начнем пользоваться энергией радиации». Стартовая ракета – это жидкостная ракета, работающая на наиболее эффективном топливе. «В виде груза стартовая ракета несет собственно межпланетную ракету». К моменту окончания работы стартовой ракеты, она сбрасывается и далее летит межпланетная ракета, которая состоит из кабины с экипажем, баков с жидким водородом, двигателя и специальных фотоэлементов для получения энергии солнечной радиации.

Автор получает расчетные веса ракет для полета на Луну и обратно, вылета в межпланетные пространства, расчетные веса структурных элементов ракеты (экипаж из 2-х человек, инструменты и системы жизнеобеспечения, кабина, фотоэлементы, камера сгорания, топливо и др.). Он получает в результате, что стартовая ракета должна иметь вес примерно 75 т., а космическая – 38 т. Ракета на старте будет иметь высоту около 25 м., а диаметр – 9 м. Это полученные Тихонравовым первые результаты расчета космической ракеты. (Он еще будет возвращаться к расчету космической ракеты в последующие годы).

Михаил Клавдиевич в своих исследованиях основывался на результатах, полученных ранее целым рядом отечественных и зарубежных ученых — К.Э.Циолковским, Ф.А.Цандером, Ю.В.Кондратюком, Г.Обертом, В.Гоманом и др., публиковавшихся не только на русском языке.

Начиная с этого времени М.К.Тихонравов начинает публиковать статьи о К.Э.Циолковском и его научных работах. Статьи носят характер публицистических, научно-популярных и научных работ, многие из них были приурочены к памятным датам из жизни ученого и публикации его трудов. В этих статьях он обращается к проблеме космического полета человека на ракете.

Так получилось, что первая статья М.К.Тихонравова о К.Э.Циолковском была опубликована в траурном выпуске газеты «Вечерняя Москва» от 20 сентября 1935 года. Называлась статья «Циолковский и его "Грезы о Земле и Небе"».

Заключает свою статью М.К.Тихонравов следующей фразой: «Осуществление межпланетного полета – настолько большой шаг вперед в деле завоевания природы человеком, что он сможет произойти только при сосредоточении на нем всех сил современной передовой техники».

Итак, в этой статье М.К.Тихонравов декларирует, что межпланетный полет – столь грандиозная задача в деле «завоевания природы человеком», что на ее решении следует сосредоточить все силы современной передовой техники.

Тихонравов в этих своих публикациях не только декларирует саму идею космического полета человека. Он уже делает предварительные количественные оценки возможности такого полета. А в 1936 году он подает заявку на включение в план работ РНИИ тему по проектированию ракеты для полета человека на высоту в 2 км. К сожалению, предложение его не было принято.

В послевоенные года Тихонравов публикует три статьи о К.Э.Циолковском: «Знаменитый деятель науки» (к 90-летию со дня рождения К.Э. Циолковского) (газ. «Известия», 17 сент. 1947 г.), «Знаменитый деятель науки» (к 15-летию со дня смерти К.Э.Циолковского) (газ. «Красный сокол», 19 сент. 1950 г.), «Знаменитый деятель отечественной науки» (к 95-летию со дня рождения К.Э.Циолковского) (газ. «Красная звезда», 17 сент. 1952 г.), в которых он вновь и вновь возвращается к идее ракетного полета человека в космос.

В 1944 году по личному указанию И.В.Сталина на немецкий ракетный полигон в Польше была направлена группа специалистов-ракетчиков. В их числе был и М.К.Тихонравов.

В результате в страну были доставлены первые образцы техники ракет ФАУ-1 и ФАУ-2. Было организовано изучение ракеты ФАУ-2 и начаты действия по организации работ по созданию отечественных образцов жидкостных управляемых баллистических ракет дальнего действия. Это положило начало созданию промышленного производства таких ракет.

В 1945 году группой сотрудников НИИ-3 во главе с М.К.Тихонравовым и Н.Г.Чернышевым на базе модернизированной ракеты ФАУ-2 был разработан проект ВР-190 для полета двух человек на высоту 180 км. (проект не был реализован).

В 1947 году издается подготовленный еще до войны Тихонравовым сборник трудов К.Э.Циолковского по ракетной технике, для которого он написал предисловие. Эту работу Тихонравова можно рассматривать как самостоятельное научное исследование творчества К.Э.Циолковского.

Особое внимание автор обращает на работу Циолковского «Основы построения газовых машин», а в ней на главу X, «Наибольшая скорость ракеты», которая, по мнению Тихонравова, «...представляет для ракетной техники наибольший интерес из всех, входящих в рукопись «Основы построения газовых машин». Ибо предложенный Циолковским метод достижения космических скоростей, «...состоящий в переливании топлива из ракеты в ракету при постепенном уменьшении числа летящих ракет является предпочтительнее составной ракеты рассмотренной ранее. В данном случае Циолковский предлагает использовать метод переливания не для простых жидкостных ракет, а для ракетопланов».

Здесь же Тихонравов обращает внимание на то, что Циолковский «...не считал межпланетный полет ракеты осуществимым без предварительной подготовки... Циолковский полагал, что авиация является первым этапом на пути к космическим полетам и умение летать в атмосфере – первым этапом в искусстве летать за атмосферой». И

далее Тихонравов показывает, как Циолковский представлял «постепенное видоизменение самолета в межпланетный корабль». Это видоизменение самолета в межпланетный корабль осуществляется постепенным переходом винтомоторной группы самолета в воздушно-реактивной двигатель, а самолет превращается в стратоплан-полуреактивный, так как винты все же необходимы». При этом высота полета аппарата значительно повышается, а поршневые двигатели будут заменены турбинами. В конечном счете осуществляется полный отказ от использования воздуха и переход на окислитель, запасенный на аппарате. «Самолет превращается в ракетоплан, который ... может вылететь за пределы атмосферы». Именно эта логика Циолковского перехода к космическим скоростям держит внимание Тихонравова на этом этапе. Далее Михаил Клавдиевич пишет: «При помощи комбинации из нескольких ракетопланов, в виде ли составной ракеты, или аппаратов, переливающих запасы топлива из одного в другой, можно достигнуть скорости 8 км/сек и сделаться спутником Земли». Доставка материалов на спутник позволит превратить его в станцию, от которой межпланетные корабли будут отправляться в Космос.

Таким образом, за годы изучения идеи космического полета Тихонравов от простого ракетного полета в стратосферу, а затем в космическое пространство переходит к идее составной ракеты и, наконец, к составной ракете с переливом топлива в полете и отброса опустевших частей ракеты. Причем составная ракета комплектуется из ракетопланов.

При этом Тихонравов обращает внимание на то, что «...Циолковский не отрицал возможности непосредственного вылета ракеты за пределы атмосферы в космическое пространство».

Мы столь подробно остановились на этой части предисловия Тихонравова к сборнику трудов Циолковского, так как именно этот материал приоткрывает «творческую кухню» Михаила Клавдиевича. События эти проходят в середине 1947 года (книга подписана к печати в ноябре 1947 года), Тихонравов возглавляет специальность управляемых жидкостных ракет в НИИ-4. Реализация проекта ВР-190, встречает не только непонимание, но и довольно жесткое

сопротивление. Тихонравов, работая над сборником, довольно подробно рассматривает самолетный путь выхода в космос – он его привлекает. Ракетный путь получения космической скорости Тихонравовым здесь лишь отмечен и не более того. Но уже в середине 1948 года он начинает свои выступления с докладом «Пути осуществления больших дальностей стрельбы ракетами». Именно в этот период, в конце 1947 года и начале 1948 года происходит смена интересов Тихонравова относительно метода получения космической скорости. Его симпатии, основанные на научном анализе, от самолетной схемы переходят к ракетам с переливанием топлива.

Дальнейшие работы по поиску инженерно-конструкторских решений ракетно-пакетной схемы в группе М.К.Тихонравова (НИИ-4), в группе М.В.Келдыша (ИПН АН СССР) и группе Отдела №3 (НИИ-88) привели к созданию первой в мире МБР Р-7, которая обеспечила получение космической скорости и запуск ИСЗ.

В 1954 году Королев представляет в Правительство подготовленную Тихонравовым Докладную записку «Об искусственном спутнике Земли». В этом материале был небольшой раздел «Полет человека на существующих изделиях «Р» (ракетах – авт.). Целью таких полетов предполагалось: «…ознакомление человека с условиями полета на изделиях Р в верхних слоях атмосферы, особенно в условиях невесомости».

В 1955 году в Правительство была подана еще одна Докладная записка «О проблеме искусственного спутника Земли». И в этой Докладной записке в предлагаемой программе работ по созданию ИСЗ предусмотрен раздел 3: «Полеты человека на изделиях Р», назначение которых определяется как «экспериментальные исследования условий полета человека на изделиях «Р» в верхних слоях атмосферы …разработка средств спуска на землю». Вопрос этот представлялся разработчикам столь значимым, что они отразили его в пятом пункте выводов: «В настоящее время необходимо организовать полеты человека на изделиях «Р», которые должны предшествовать полетам человека на спутниках Земли».

Более того, был подготовлен проект Постановления Правительства, в котором определялось: «в период 1957-1958 гг. провести пуски ракет Р-5А (6 штук) с человеком».

В это же время прошла конференция АН СССР по исследованию верхних слоев атмосферы с помощью ракет, на которой Тихонравов выступил с докладом «Полет человека на ракетах, как путь к осуществлению пилотируемого искусственного спутника Земли». В докладе автор всесторонне исследовал проблему полета человека на ракете.

Последняя точка в проблеме полета человека на ракете была поставлена только в 1958 году на заседании Совета главных конструкторов, на котором рассматривался проект пилотируемого космического корабля «Восток» (руководитель К.П.Феоктистов) и проект капсулы для полета человека на ракете Р-5 (руководитель Н.П.Белоусов) и было принято решение о разработке только проекта КК «Восток».

Список литературы:

1. Пионеры ракетной техники. М.: Наука, 1972. С. 567-595.
2. Тихонравов М.К. Ракетная техника. М.: ОНТИ, 1935.
3. Сб. «Реактивное движение», № 2, 1936. С. 105-140; Пионеры ракетной техники. М.: Наука. 1972. С. 614-645.
4. Циолковский К.Э. Труды по ракетной технике. М.: Оборонгиз, 1947.
5. Тихонравов М.К. Работы К.Э. Циолковского по ракетной технике. Указ. С. 3-34.
6. Феоктистов К.П. «Траектория жизни». М.: «Варгрус». С. 47-58.

СЦЕНАРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Шевыренков Максим Юрьевич, инженер, ИПУ РАН, г. Москва

В настоящее время существует широкое разнообразие подходов к созданию экономических сценарных прогнозов, в том числе активных. В данной работе рассмотрены несколько различных подходов к созданию пассивных и активных экономических сценарных прогнозов, исходящих из разных трактовок понятия «сценарий», и некоторые особенности их применения для прогнозирования и информационного управления предприятиями высокотехнологичных отраслей промышленности.

Целью этой работы является выявление особенностей применения сценарного метода для прогнозирования и информационного управления высокотехнологичными отраслями промышленности.

В настоящей работе рассматриваются два аспекта сценарного прогнозирования. В первой её части описаны различные подходы к созданию одного из видов сценарных прогнозов - пассивного прогноза. Данный вид прогнозов используется, в частности, как инструмент выявления возможных негативных явлений в будущем.

Во второй части работы рассматриваются некоторые особенности применения другого вида сценарных прогнозов – активного прогноза в целях информационного управления высокотехнологичными отраслями промышленности.

Понятия активного и пассивного прогнозов описываются в известной работе С.М.Вишнева [1] Согласно которой: «Пассивный прогноз – такой, для которого результат прогноза не влияет и, по сути, не может влиять на объект прогнозирования. Если же воздействием прогноза на объект прогнозирования нельзя пренебречь (такой прогноз называется активным), то логика прогнозирования резко меняется и осложняется, так как сам прогноз должен учесть эффект результатов прогнозирования».

В качестве примера пассивного прогноза можно привести прогноз погоды, представленный в СМИ, который, очевидно, не сможет повлиять на сами погодные условия. В то же время, экономические прогнозы, часто оказываются активными, например, экономический прогноз Роджера Бобсона в 1929 году внес свою роль в создание паники на бирже и начало «Великой депрессии». В своем прогнозе Бобсон представил сценарий, в котором ярко описывался скорый

биржевой крах. Публикация данного прогноза, повлияла на ряд, биржевых игроков, которые поверили данному прогнозу и своими действиями спровоцировали описанный Бобсоном крах. Как мы видим на этом примере и на ряде других, (прогнозы IEA, BP, прогнозе "Limits to growth" и т.д.), после публикации некоторых экономических прогнозов, рыночные игроки начинают вести себя иначе, нежели до неё. Поэтому активный прогноз, в том числе и сценарный, можно отнести к инструментам особого вида управления - информационному управлению. Информационное управление это – «процесс выработки и реализации управленческих решений в ситуации, когда управляющее воздействие носит неявный, косвенный характер, и управляемому субъекту представляется определяемая управляющим органом информация о ситуации (информационная картина), ориентируясь на которую этот субъект как бы самостоятельно выбирает линию своего поведения» [2]. При этом в активные прогнозы, зачастую, намеренно заложены некоторые элементы, призванные повлиять на восприятие предоставляемой читателю информации определённым образом. Тем не менее, для создания подобного активного прогноза, необходимо вначале создать пассивный прогноз, который позволит предвидеть некоторые нежелательные для управляющего органа факторы, которые затем могут быть нейтрализованы при помощи некоторых инструментов информационного управления, в частности, активных прогнозов. Поэтому, вначале рассмотрим основные подходы к созданию пассивных прогнозов.

Подходы к созданию пассивных сценарных прогнозов.

На данный момент, как уже говорилось выше, в специализированной литературе и экспертном сообществе нет единого определения понятия «сценарий». В рамках сценарного прогнозирования существуют его различные трактовки, которые разнятся от автора к автору. При этом каждый автор, зачастую, создаёт свой подход к созданию сценариев, основываясь на собственном же определении понятия «сценарий». Хотя, ряд этих подходов и имеет некоторые общие черты. В данном разделе настоящей работы представлен ряд наиболее значимых, по мнению автора, подходов к созданию сценариев.

Компания Royal Dutch Shell одной из первых транснациональных корпораций начала разрабатывать сценарные прогнозы и результативно использует их с начала 1970-х и по сегодняшний день, поэтому рассмотрим её подход к созданию сценариев более подробно. Согласно, работам сотрудников Royal Dutch Shell: Сценарии – это правдоподобные и сложные истории, а не прогнозы (forecasts)[8]. Это не экстраполяция прошлого для предсказания событий, которые произойдут в будущем, но две различные истории о том, как это будущее могло бы выглядеть. Эти истории выполняют три основные функции.

Во-первых, они помогают приготовиться к скачкообразным и внезапным изменениям. В отличие от прогнозов, которые, подчас, усыпляют слушателей, даруя убеждения, что мы в состоянии предсказывать будущее, сценарии отражают непредсказуемые события, влияющие на мир в целом, с которыми мы должны быть готовы встретиться лицом к лицу, даже если не знаем, что они могут произойти. Сценарии помогают предвидеть (отвечая на вопросы «а что, если?»), выявлять и интерпретировать эти важные события и новые тенденции.

Во-вторых, сценарии помогают создать общую культуру или язык, при помощи которых может быть представлено и описано будущее. В группе компаний, столь же децентрализованных, как и Royal Dutch Shell, в которой функциональные подразделения по большей части автономны, сценарии создают общие цели и образы, способствующие сплоченности подразделений компании.

В-третьих, сценарии ставят под сомнение то видение будущего, которое есть у каждого, – его ментальные карты (mental maps). Сами по себе, эти карты являются рассказами о реальности, но они ограничены теми возможностями, которые мы учитываем, стратегиями, а также действиями, которые мы предпринимаем. Когда изменяются

[8] При этом представители Shell, конечно, немного лукавят, согласно их же пособию по созданию сценариев, в процессе создания сценария могут использоваться некоторые инструменты свойственные прогнозам (forecasts), например экономико-математическое моделирование.

наши перспективы, наш взгляд на то, что может произойти в будущем, также изменяется и ментальные карты. Подвергая сомнению наши ментальные карты, сценарии помогают представить и создавать новые возможности [6].

В результате анализа различных трактовок понятия сценарий, представленного в прогнозах и руководствах по созданию сценариев Shell, а также сопутствующих методологических материалов, было выявлено, что сценарные прогнозы, создающиеся в Shell, выполняют три основные функции:

Выявление непредсказуемых явлений, которые оказывают сильное влияние на экономику, технологии и геополитику, т.н. «Чёрных лебедей».

Создание общего видения будущего во всех звеньях управленческой цепи компании, как по горизонтали, так и по вертикали.

Снижение влияния принципа «ограниченной рациональности» на принятие решений ЛПР.

Таким образом, можно заключить, что с точки зрения прогнозирования в подходе Shell основной упор делается на выявление «Чёрных лебедей». Этот вывод подтверждается значительными успехами Shell в предвидение экономических кризисов и неожиданных результатов глобальных процессов (нефтяные кризисы, последствия распада Варшавского блока). Также необходимо отметить, что в подходе Shell, также, как и в Кригшпиле[9] значительное внимание уделено созданию единого видения ситуации у управленцев одной организации. Это позволяет относительно эффективно управлять крупной компанией без необходимости построения огромной бюрократической машины, крайне неповоротливой в нестандартных ситуациях, что наглядно продемонстрировала на себе другая нефтяная компания - Standard Oil в последние годы своего существования [9].

[9] Военно-штабная игра с элементами сценарного планирования, использовавшаяся для подготовки кадров немецкого генерального штаба в конце XIX начале XX века

Согласно подходу Германа Кана, которому часто приписывается создание сценарного метода, сценарий является повествовательным описанием будущего, которые фокусируют внимание на причинные (каузальные) процессы и точки принятия решений [5]. Согласно его работам, вероятность реализации каждого сценария ничтожно мала, а сами они должны рассматриваться, как средство помощи в принятии решений для ЛПР. При этом вопрос их верификации не поднимается вовсе.

Таким образом, согласно Кану, сценарий является неким подобием аналитического инструмента, позволяющего выявить текущие, зачастую скрытые или «выпадающие» из восприятия факторы путем отображения результатов их существования на некоторый отрезок времени в будущем. Хорошим примером визуализации такого сценария может послужить художественный фильм Стэнли Кубрика «Доктор Стрейнджлав», в котором рассматривается возможность развязывания ядерного конфликта отдельными офицерами вооруженных сил без прямого указания глав государств. Примечательно, что в ходе Карибского кризиса, разворачивающегося после написания сюжетной подосновы фильма, эта проблема стала актуальной, что привело к значительным реформам в военных структурах СССР и США [11]. При этом, необходимо отметить, что зачастую, сценарии, предоставляемые ЛПР принимают форму художественных произведений. Например, в одном из прогнозов National Intelligence Council [10] один из сценариев представлен в виде письма потомка Усамы Бен Ладена. Подобные художественные приемы часто используются при формировании текстов сценариев в качестве инструментов информационного управления [3].

Кан предъявлял к сценариям, созданным при помощи его подхода следующие требования:

Сценарии должны быть взаимно альтернативными.

Сценарии должны быть внутренне целостными и иметь в своей основе явно выраженную цепочку причинно-следственных взаимосвязей.

Они также должны быть достаточно интересными и интригующими, чтобы создать образ реалистичного будущего, чтобы вызвать отклик у аудитории (ЛПР).

Подход Кана, с точки зрения сценарного прогнозирования, призван, скорее выявить проблемы, существующие на данный момент, нежели обнаружить их в будущем.

К сценарному подходу также проявляли интерес и специалисты в теории систем. Джон Уорфилд (John Warfield), во время своей работы в институте Бателла (Battelle Insitute) в своей статье [8] определил сценарий как: «… повествовательное описание возможного состояния взаимоотношений в будущем в течение времени. Может оказаться крайне полезным пообсуждать различные предположения о возможных вариантах будущих событий, чтобы инициировать обсуждение и стимулировать воображение. Сценарии обычно основываются на количественной, предоставленной экспертами, информации, однако, могут включать и качественную информацию». Сценарии можно использовать для получения ряда различных развязок: сценарии являются внутренне взаимосвязанными картинами возможных состояний будущего [8].

Согласно работе Джерома Гленна (Jerome Glenn) [12] сценарий является историей с правдоподобными причинно-следственными связями, которые связывают будущее состояние рассматриваемого объекта с настоящим, а также показывают ключевые решения, события и их последствия в течение всего периода упреждения сценария. Гленн утверждает, что сценарий не является единичным предсказанием или прогнозом, напротив он представляет собой способ организации множества утверждений о будущем [12].

В настоящее время, большинство крупных организаций, создают экономические сценарные прогнозы, среди них крупнейшие мировые финансовые организации - МВФ, ЕЦБ, ФРС США и транснациональные корпорации - BP, Shell, DHL. Однако, поскольку в данной работе мы рассматриваем сценарное прогнозирование, как часть информационного управления, то из всех упомянутых ранее подходов к созданию сценарных прогнозов особое внимание необходимо уделить подходу Shell, как первому, и одному из самых результативных

подходов к созданию сценарных прогнозов, включающему в себя инструменты информационного управления.

Эксперименты со сценариями проводились в Shell с конца 60-х годов, однако, они не отличались особым успехом. Поэтому, когда в начале 1970-х годов Пьер Вакк (Pierre Wack)[10] пришел в департамент стратегического планирования Shell, он предложил свой подход к созданию сценариев. Если до него, в компании использовался подход Германа Кана, то Вакк вместе с коллегами из своей группы предложил собственную версию метода сценариев, имеющую в своей основе «дерево сценариев» и в которой, особое внимание было уделено способам подачи результатов прогнозирования ЛПР. Перед разработкой своего подхода Вакк проанализировал неудачный опыт применения сценарного прогнозирования и пришёл к выводу, что одной из причин этих неудач была, так называемая, «Ограниченная рациональность» (Bounded rationality). Рациональность лица, принимающего решение, в процессе принятия какого-либо решения ограничена той информацией, которой оно владеет при принятии решения, а также подвержена когнитивным искажениям, имеющимися у данного лица [7]. Влияние данного явления приводило к тому, что ЛПР изначально воспринимали один из сценариев как наиболее вероятный и отметали все остальные. Поэтому в рамках подхода Shell Вакк предложил использовать некоторые инструменты информационного управления для формирования текста сценарного прогноза, чтобы ЛПР воспринимали возможные сценарии как равновероятные, не считая один из них «наиболее вероятным».

Таким образом, подход к созданию сценарных прогнозов Shell является одним из первых подходов к созданию сценарных прогнозов, в которых заложена возможность информационного управления. Пассивный прогноз, составленный согласно этому подходу можно скорректировать, превратив его в активный при помощи ряда инструментов информационного управления.

[10] Вакк, вместе с Германом Каном признаются многими экспертами «отцами» сценарного метода

Ещё одной особенностью сценарного подхода Shell является то, что он сконцентрирован на поиске, так называемых, «фокальных точек» или, иными словами, ключевых моментов в будущем, развилок на дереве сценариев, после которых события будут развиваться по одному из нескольких возможных сценариев. Автору этой работы представляется, что данная особенность подхода Shell, позволяет выявить необходимые моменты для проведения управленческих воздействий на этапе создания пассивного прогноза и затем, на его основе создать активный прогноз.

Особенности применения активного прогноза в целях информационного управления высокотехнологичными отраслями промышленности.

Как можно было заметить из приведённых в начале этой статьи примеров, активный экономический прогноз часто оказывает влияние на поведение рыночных игроков, посредством изменения их ожиданий относительно ситуации на рынке, как например, во время биржевого кризиса 1929 года. При этом ряд исследователей [4] полагают, что ожидания инвесторов оказывают значительное влияние на формирование биржевых пузырей. Таким образом, предполагается целесообразным использование сочетания пассивного и активного сценарных прогнозов для информационного управления поведением инвесторов на рынках ценных бумаг. При этом необходимо отметить, что статистические данные показывают, что инновационная активность многих высокотехнологичных компаний зависит от ситуации на фондовом рынке. Например, по данным ОЭСР, кризис 2007 - 2008 годов имевший в своей основе и биржевые причины, в основном, поразивший компании среднетехнологичного[11] сектора также негативно повлиял на высокотехнологичные компании (см. Рис. 1)

[11] Отметим, что по классификации ОЭСР к высокотехнологичному сектору, в частности относятся производители сложных транспортных средств (космические корабли, самолёты и т.д.), вычислительной техники, медицинского оборудования, медицинских препаратов и т.д. К среднетехнологичному сектору относятся производители автомобилей, судов, поездов, химикатов, нефтехимии, строительные компании, производители машин и оборудования и т.д. К низкотехнологичному сегменту относятся предприятия лёгкой промышленности, пищевые производства, деревообработку и т.д

Рисунок 1. Рост продаж, занятости и затрат на исследования и разработки на производственных предприятиях стран мира год к году в 2008-2009

На данном рисунке можно видеть, что, в кризисный период 2008-2009 годов, в большинстве секторов промышленности снижается или становится отрицательным темп роста инвестиций в новые разработки (R&D). Если посмотреть на другие показатели, характеризующие активность предприятий в области новых разработок, например, количество поданных заявок на патент, то можно увидеть, что в кризисные годы их количество снижается. К примеру, во

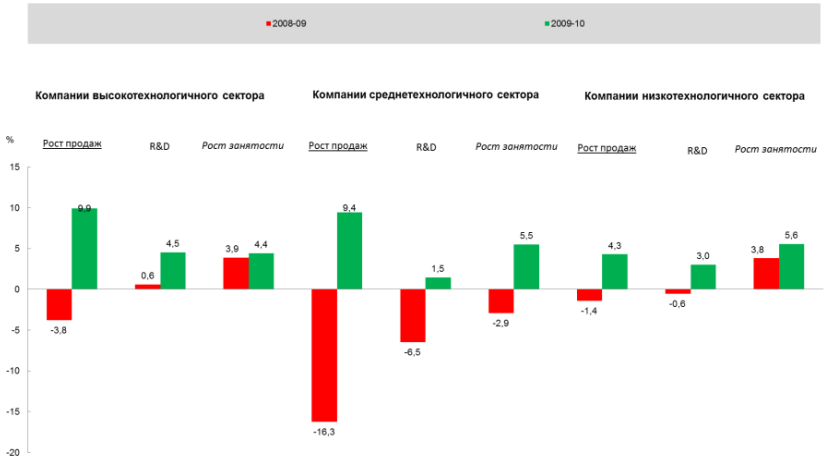


Рисунок 2. Количество поданных заявок на патент компании CISCO.

Рисунок 3. Количество заявок на патент в США в период с 1924 по 1934 годы. Источник- U.S. Patent and Trademark Office

время общего экономического кризиса в 2007 году количество поданных заявок на патент у компании CISCO, относящейся к высокотехнологичному сектору, снижается, как и во время секторального кризиса 2000-2001 годов см. рисунок 2.

В 2000-2001 годах во время «Кризиса доткомов» предприятия в высокотехнологичном секторе, к которым относится и CISCO, пострадали достаточно сильно. Как можно видеть на графике выше,

Рисунок 4. Темпы роста количества поданных заявок на патент и выданных патентов компании CISCO. Источник- U.S. Patent and Trademark

данный секторальный кризис, вызванный пузырём на рынке ценных бумаг IT компаний «заморозил» исследовательскую активность компании на уровне конца 1999 года на четыре года с 2001 по 2004. В то же время, в период кризиса 2007-2008 годов количество поданных заявок на патент резко снижается до уровня конца 1998 года.

Похожую ситуацию с исследовательской активностью предприятий можно увидеть на примере количества поданных заявок на патент в США во время периода «Великой депрессии». После роста количества заявок на патент в год примерно на 16% в пятилетний период с 1924 по 1928, за пять лет кризиса с 1929 по 1930 количество заявок на патент в год упало больше чем на 34%.

Таким образом, подобные данные по количеству поданных заявок на патент в год и наличию системного или секторального кризиса экономики страны в этот год позволяют предположить, что эти два явления взаимосвязаны. Если рассмотреть темпы роста количества заявок на патент и выданных патентов, то можно отметить, что они также подвержены влиянию кризисов и изменяются неравномерно, см. рисунок 4.

Данные примеры показывают, что темп создания новых разработок высокотехнологичными компаниями изменяется неравномерно и снижается в период экономических кризисов. Таким образом, учитывая тот факт, что рассмотренные выше кризисы 2001 и 2007 годов, в значительной степени были вызваны биржевыми пузырями, можно предположить, что в данном случае, имеется возможность для применения инструментов информационного управления.

Автору данной работы, представляется целесообразным корректировать ожидания спекулятивных инвесторов при помощи активных прогнозов. Своевременная публикация новых активных прогнозов или уточнений их предыдущих версий позволит в определённый момент перераспределить часть инвестиционных ресурсов инвесторов-спекулянтов в ту или иную отрасль. Подобные управляющие воздействия помогут избежать значительного превышения рыночной стоимости активов над их фундаментальной ценой, и тем самым

уменьшить количество факторов, благоприятствующих формированию биржевого пузыря.

В данной работе рассмотрены некоторые особенности применения сценарного метода для прогнозирования и информационного управления высокотехнологичными отраслями промышленности.

Большое количество подходов к созданию сценариев делает рассматриваемый в данной статье метод достаточно гибким и пригодным для решения широкого спектра задач. В частности, подход Германа Кана возможно использовать для выявления текущих скрытых долгосрочных трендов во внешней и внутренней среде компании и прогнозирования их развития. Подход компании Royal Dutch Shell, помимо прогнозирования изменения внешней среды предприятия, можно результативно использовать для обнаружения «чёрных лебедей» и для создания активных прогнозов.

Такие особенности высокотехнологичных отраслей, как высокие капитальные затраты в исследования и разработки, а также длительные производственные циклы делают их уязвимыми перед кризисными явлениями в экономике. В данной работе показано, что исходя из анализа ряда показателей, характеризующих исследовательскую активность компаний данных отраслей, особое внимание при прогнозировании их развития необходимо уделить сценарному прогнозированию трендов на рынках ценных бумаг крупных предприятий и предприятий из смежных отраслей. Подобные прогнозы необходимы, поскольку кризисы на рынках ценных бумаг негативно сказываются на темпах увеличения исследовательской активности компаний высокотехнологичного сектора.

Автору данной работы, представляется целесообразным использовать активные прогнозы для информационного управления ожиданиями спекулятивных инвесторов на рынке ценных бумаг предприятий высокотехнологичных и смежных с ними отраслей. По мнению автора данной работы, это позволит смягчить влияние масштабных спекулятивных операций на рынке ценных бумаг на темпы исследовательской активности компаний hi-tech сектора.

Литература:

7. С.М. ВИШНЕВ. «Основы комплексного прогнозирования», М.: Наука, 1977. – 289 с.
8. Д.А. НОВИКОВ, А.Г. ЧХАРТИШВИЛИ. «Активный прогноз», М.: ИПУ РАН, 2002. – 101 с.
9. Ю.В. СИДЕЛЬНИКОВ, М.И. ШАЛЫШКИН, М.Ю. ШЕВЫРЕНКОВ. “Обзор зарубежных сценарных прогнозов и форсайтов: инструменты информационного управления”, УБС, 51 (2014), 26–59 с.
10. BLANCHARD OLIVIER J., WATSON MARK W., NBER Working Paper No. 945 (Also Reprint No. r0374) Issued in July, 1982.
11. KAHN HERMAN, WIENER ANTHONY J., The Year 2000. A Framework for Speculation on the Next Thirty-Three Years., Macmillan, New York, 1967. 431 p.
12. MERCER, D., 'Scenarios made easy', Long Range Planning 28(4), (1995), 81-86 pp.
13. SIMON, HERBERT,"A Behavioral Model of Rational Choice", in Models of Man, Social and Rational: Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting. New York: Wiley., 1957, 287 p
14. WARFIELD, J., «An Overview of Futures Methods», in: Slaughter, R. (ed) (1996), 117 p
15. YERGIN DANIEL, «The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power», New York: Simon & Schuster, 1991, 928 p.
16. Global Trends 2030: Alternative Worlds, http://www.dni.gov/files/documents/GlobalTrends_2030.pdf, 2012, 160 с.
17. Статья «Soviets close to using a-bomb in 1962 crisis, forum is told», в газете The Boston Globe (Boston.S.A.) от 13 Октября 2012 года.
18. FUTURES RESEARCH METHODOLOGY—Version 3.0

РУССКИЙ КОСМИЗМ КАК НАУЧНО-ФИЛОСОФСКАЯ ОСНОВА РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ

Германова Анастасия Владимировна, студентка 4 курса,
Павлова Алина Владимировна, студентка 1 курса,
кафедра гуманитарных и социальных дисциплин.
Научный руководитель: Антоненко Владимир Иванович, академик РАЕН, к.ф.н., доцент кафедры гуманитарных и социальных дисциплин, ГБОУ ВО МО «Технологический университет», г. Королёв Московской области

В данной статье раскрывается понятие космизма, а также его роль, место и значение в жизни общества. Приводятся основные теории, идеи ученых XIX столетия. Указывается ряд проблем, которые в настоящее время затормаживают изучение космического пространства. Исследуется отношение людей к космизму. Приводятся результаты авторского социологического исследования: «Космизм в жизни общества». Авторы отмечают существование позитивных настроений на счёт возможностей познания и освоения космического пространства.

Ключевые слова: философия, космизм, космос, познание.

В России в середине XIX века появляется такое понятие как «русский космизм», (данный термин широко применялся в XX веке). Космическое направление научно-философской мысли являлось основой работ таких известных ученых, как Н.Ф.Федорова, К.Э.Циолковского, В.И.Вернадского и др. Космизм– это философское мировоззрение, в основу которого положено представление о Космосе и о человеке, а также о микрокосмосе.

По мнению современного специалиста, главного научного сотрудника Института мировой литературы РАН, автора многих работ, посвященных космическому направлению, С.Г. Семеновой, в наше время космизм продвигает идею нравственно-духовного совершен-

ствования. Все представители русского космизма стоят на необходимости восхождения человека не только в социальной, нравственной, но и в его биологической, психической природе. Русский космизм выдвигает на рассмотрение глобальный кризис всего человечества, проявляющийся в войнах, кровопролитии, жестокости [4, С. 208-210].

Основоположником космической мысли в России является рядовой библиотекарь Румянцевского музея в Москве Николай Федорович Федоров. Его проект «регуляции природы», представляющий собой новый этап эволюции, показывает то, каким должен быть мир. В понимании мыслителя, эволюция есть пассивный прогресс, а регуляция – это действие, которое осуществляется «существами разумными и нравственными, трудящимися в совокупности для общего дела». Разрабатывая проект, Федоров подчеркивал, что Земля и космос неотделимы, и существует тесная взаимосвязь нашей планеты и Вселенной. В его главном труде «Философия общего дела» идет речь о том, что человечество должно «выйти» в космос для его активного освоения, а также преобразования, обрести новый, космический статус бытия. Философ подмечает одну из конечных и главнейших задач всего человечества – «имманентное (естественное) воскрешение» всех человеческих поколений. Именно Федоров, а не Циолковский, (как считают многие), заявил, что Земля не является границей для человека. [5, С.32-36].

Иной была идея его молодого последователя, калужского учителя физики Константина Эдуардовича Циолковского. Основанием своей «естественной философии» он считал «познание Вселенной» и «отречение от рутины, которую дает современная наука». Говоря о том, что жизнь вечна, Циолковский пытается построить каркас своей «космической философии». Он берет во внимание тот факт, что жизнь и разум на Земле не являются единственными во Вселенной. Не имеющее границ космическое пространство, по мнению ученого, населено разумными существами различного уровня развития, и в ходе эволюции будет образован союз всех разумных высших существ космоса. В своей работе «Будущее Земли и человечества»

К.Э.Циолковский рисует наглядные картины процесса будущего преобразования планеты, где, главным образом, выступают и метеорическая регуляция, и усовершенствование растительных форм, и широкое использование солнечной энергии. Причем он считает, что для выполнения всех своих «грандиозных» будущих задач человечество должно умножиться в тысячу и более раз; только тогда оно сможет стать абсолютным хозяином не только почвы, океана и воздуха, но и самого себя [2, С.310-313].

Огромный научно-философский вклад в развитие русского космизма внес академик-геохимик Владимир Иванович Вернадский. Его идеи о «космичности» жизни, о биосфере и ноосфере своими дальними творческими корнями уходят в новую философскую традицию осмысления жизни и задач человека как вершинного ее порождения. Ноосфера, или «сфера Разума» стала формироваться одновременно с появлением мышления у человека, с началом накопления информации в обществе и практического его использования. На Земле создана новая искусственная оболочка: биосфера, радикально преобразованная трудом и творчеством людей. [3, С.36].

Научный вклад в развитие русского космизма внес поэт, художник и доктор исторических наук, основатель гелио- и космобиологии Александр Леонидович Чижевский. Он обнаружил взаимосвязи между вспышками солнечной активности и крупнейшими событиями в истории человечества. Космическая биология, или космобиология изучает зависимость всех функций живого от деятельности Солнца и шире – от состояния космоса; эта наука детализировалась в различные отрасли, например, в космомикробиологию, космоэпидемологию. Оригинальным ядром исследований Чижевского стала теория гелиотараксии; ее основной закон: «состояние предрасположения к поведению человеческих масс есть функция энергетической деятельности Солнца» [3, С.36].

Течение русского космизма имеет значение общечеловеческое, оно дает глубокую теорию, поразительные предвосхищения, глядящие не только в современные, но и в значительно далекие времена. Результаты научно-технических исследований не только расширили

представление землян о космическом пространстве, но и способствовали появлению других возможностей человека относительно деятельности на Земле. Они повлияли и на формирование нового мировоззрения людей, и на представления о роли, месте человечества на планете Земля. Несмотря на этот факт, существует целый ряд принципиальных ограничений, которые препятствуют проникновению в макромир, познанию Вселенной. Во-первых, есть ограничения в энергетике и в получении материалов с желаемыми характеристиками. К примеру, мы не можем создать мощных генераторов для радиолокаторов для того, чтобы получить отраженные сигналы от других ближайших звездных систем. Во-вторых, существует множество ограничений, связанных с нижними порогами, например, чувствительности приборов. В-третьих, тормозит наши познания то обстоятельство, что до сих пор мы не знаем природу физических полей: магнитных, электрических, гравитационных и т.д., несмотря на то, что человек научился измерять их параметры. В-четвертых, существенно короткая продолжительность жизни человека и ограниченный ресурс аппаратов служат препятствием для сверхдальних перелетов даже в пределах Солнечной системы. В-пятых, человек, как и другие живые существа, способен существовать в очень ограниченном физико-химическом диапазоне среды, то есть только при определенном составе атмосферы, температуре, давлении и т.д. В-шестых, человек обладает пятью органами чувств, но и они имеют пороги чувствительности и диапазоны. Например, мы слышим и видим только в определённых диапазонах. В-седьмых, реализация крупных научно-технических и производственных проектов приобрела планетарные масштабы [1, С.50-59].

В настоящее время изучением общественного мнения на счёт освоения Россией космического пространства занимаются такие крупные социологические организации как: ВЦИОМ (Всероссийский Центр Изучения Общественного Мнения) [6], Левада-Центр [7] и независимая социологическая служба ФОМ (Фонд «Общественное Мнение») [8]. Как правило, речь идёт об осведомлённости респондентов последними новостями космической отрасли, необходимости дальнейшего финансирования и практического освоения космоса,

лидерства и сотрудничества России с другими странами на космическом поприще. Вопросы, касающиеся космизма как такового, в этих исследованиях не затрагиваются.

Цель данной работы состоит в том, чтобы рассмотреть космизм как составляющую жизни общества с помощью социологического исследования. Объектом исследования является отношение людей к космизму и космосу. Предметом исследования является специфика восприятия космизма и космоса в современном обществе. В ходе исследования были использованы следующие методы: качественный анализ документов и анкетный опрос. Для анализа полученной информации использовались методы математической статистики.

Массовый анкетный опрос был проведён в ноябре 2016 года; объём выборки составил: 102 человека. Характеристика выборки: 50,0% мужчин и 50,0% женщин в возрасте от 13 лет до 51 года. В опросе приняли участие люди, имеющие следующее образование: среднее, среднее профессиональное (специальное), неполное и полное высшее.

В ходе исследования выяснилось, что чуть более двух пятых (41,2%) респондентов знают, что такое космизм. Около трети (32,4%) респондентов признались, что не знают значения этого слова. И более четверти (26,4%) респондентов затруднились дать ответ на данный вопрос.

Респондентам было предложено дать собственное определение понятия «космизм». Единого мнения на этот счёт не оказалось. Чаще всего респонденты давали такой ответ: «Наверное, это что-то, связанное с космосом». Многие говорили о принадлежности космизма к философским, религиозным и эстетическим представлениям о космосе, как о структурно-упорядоченном и организованном мире. Как частные случаи встречались следующие ответы:

- космизм — это научно-философское направление, которое было оформлено в 20 веке таким известным ученым как Н. Федоров;
- направление, которое изучает космос, знание о космосе;
- наука, рассматривающая космос как отдельный, самостоятельный мир;
- система: мир-космос-человек как часть чего-то космического;

- это мировоззрение, в основе которого лежит космос.

Респондентам было предложено выбрать наиболее близкие им утверждения о космизме. Рейтинг утверждений о космизме выглядит следующим образом:

Космизм – это философское мировоззрение, в основу которого положено представление о Космосе, микрокосмосе и человеке – выбрали 75,5% респондентов.

В основе космизма лежит создание космических аппаратов, изучение и освоение космического пространства – выбрали 24,5% ответивших.

Космизм – это учение, которое занимает одно из главнейших мест в духовной жизни общества – выбрали 9,2% опрошенных.

Космизм – это шарлатанская псевдонаука, которая совершенно не нужна людям – выбрали 5,1% респондентов.

Космизм не особо важен для людей, потому что сейчас на первом месте стоит информационно-технологическое развитие, а не освоение космоса – выбрали 4,1% ответивших.

Никакое, потому что я не знаю, что такое «космизм» - ответили 2,9% опрошенных.

Почти две трети (65,7%) опрошенных считают, что человечество недалеко продвинулось в познании космоса. В то время как позитивно мыслящих на этот счёт оказалось всего 28,4%. В затруднении оказались 5,9% опрошенных.

Состояние освоения космического пространства в настоящее время люди оценивают более положительно. Так, 63,8% опрошенных считают, что освоение космоса находится в хорошем состоянии. Противоположное мнение высказали 32,4% людей. Не смогли оценить состояние освоения космического пространства 3,9% респондентов.

Больше половины респондентов (52,9%) положительно оценивают перспективы освоения ближайших к Земле планет. Среди тех планет, которые люди могут освоить в ближайшее время, были названы: Марс (41,2%), Венера (5,9%), Меркурий (2,9%) и Юпитер (2,0%). Так же в этот список, как частные случаи, вошли Луна, Плу-

тон, Сатурн и Титан. Чуть более одной десятой части (10,8%) опрошенных уверены, что таких перспектив нет. Более трети респондентов (36,3%) не смогли дать однозначного ответа по данному вопросу (рисунок 4).

Практически три четверти (70,6%) опрошенных считают, что освоением космоса нужно заниматься даже тогда, когда на Земле существует множество нерешённых проблем. Чуть более четверти (26,2%) респондентов думают, что сейчас не подходящее время осваивать космос, пока не решены проблемы на Земле.

При анализе гендерных различий в восприятии космизма выяснилось, что женщины в большей мере, чем мужчины, рассматривают космизм с духовной точки зрения или как философское мировоззрение, в основу которого положено представление о Космосе, микрокосмосе и человеке. Для мужчин в большей степени, чем для женщин, характерно восприятие космизма как псевдонауки или незначительного направления деятельности людей в настоящий момент. Космизм как создание космических аппаратов, изучение и освоение космического пространства воспринимают равное количество мужчин и женщин

При рассмотрении оценки нынешнего состояния познания и освоения космоса стало известно, что, в целом, женщины положительнее оценивают достижения человечества в теоретическом познании и практическом освоении космоса.

В заключение, хочется отметить, что ограниченные возможности Земли в некоторой степени накладывают серьезные рамки на организацию производственной и социальной жизни людей, в том числе и на реализацию космической деятельности.

Но всё же, хочется надеяться на то, что в скором времени человечеству удастся получить ответы на самые важные вопросы, например, такие как: «Возможна ли жизнь человечества на какой-либо другой планете?», «Едины ли мы: существуют ли другие формы жизни?», «Вечна ли Вселенная, и насколько она бесконечна?» и многие другие.

Исследование показало, что знания людей о философии космизма весьма поверхностны. Однако это не влияет на стремление

людей познать и освоить космическое пространство. Люди искренне верят в то, что мы сможем освоить другие планеты Солнечной системы и не только. Они осознают важность и необходимость развития космической отрасли параллельно с решением земных проблем. Страну, подарившую миру Гагарина, Циолковского, Королёва, и общество, в котором живут небезразличные к космосу люди, несомненно, ждёт великое космическое будущее.

Литература:

1. Аверьянов А.П., Азаренко Л.Г., Вокин Н.А. и др. Введение в ракетно-космическую технику. Часть 1. Общие сведения. Космодромы. Наземные средства контроля и управления ракетами и космическими аппаратами / А.П. Аверьянов, Л.Г. Азаренко, Г.Г. Вокин, Н.А., Кащеев, Л.А. Мачнева, В.С. Чаплинский: учебное пособие для студентов и аспирантов смежных специальностей. – Королев МО: КИУЭС, 2011. – 238 с.
2. Лавриненко В.Н., Ратников В.П. Философия: Учебник для вузов / Под ред. проф. В.Н. Лавриненко, проф. В.П. Ратникова. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 677с.
3. Лебедев С.А. Философская астрология. Человек многомерный: учеб. пособие для студентов вузов / под ред. Проф. С.А. Лебедева. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 351 с.
4. Семенова С.Г. Русский космизм и глобальные вызовы нашего времени. // Булгаковские чтения. Т.8. – 2014. – № 8. – 207-219 с.
5. Хабибулина З.Н. Русский космизм: учебное пособие. – М. – Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 184 с.
6. Космос. Состояние отрасли. // ФОМ. 01.06.2015. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://fom.ru/Budushchee/12180
7. Освоение космоса. // Левада-Центр. 08.04.2016. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.levada.ru/2016/04/08/osvoenie-kosmosa-2/
8. Русский космос: луна, марс, далее везде… // ВЦИОМ. Пресс-выпуск № 3080. 11.04.2016. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://wciom.ru/index.php?id=236&uid=115653

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СИСТЕМА СПАСЕНИЯ КОСМОНАВТОВ ПРИ ПОЛЁТАХ К ЛУНЕ

Кузьмин Андрей Разумович, АО «Корпорация тактического ракетного вооружения»,
Безродных И.П., ИКИ РАН, АО «Корпорация «ВНИИЭМ»,
Митрикас В.Г., ГНЦ РФ ИМБП РАН,
г. Королев Московской области

Качественный анализ безопасности при выполнении облёта Луны.

Согласно программы развития космической отрасли, РФ ФКП 16-25 запланировано освоение Луны пилотируемыми средствами. Наиболее критичными факторами космического пространства (ФКП) для полёта к Луне являются:

- Радиация.
- Метеороидная опасность.

Самым опасным фактором космического пространства является радиация.

Исходя из программы полёта миссии по трассе «Земля-Луна-Земля» и требований по безопасности космических полётов [1], необходимо провести оценку орбитальных космических средств с точки зрения безопасности космических полётов.

НИИ РАН РФ провели исследования прохождения энергетичных частиц через защитные экраны. Результаты исследований представлены ниже.

Исходя из проработок требуемой толщины радиационной защиты профильными НИИ, был проведён предпроектный анализ существующих космических орбитальных средств при минимизации полезного груза (ПГ) для космического радиационного убежища

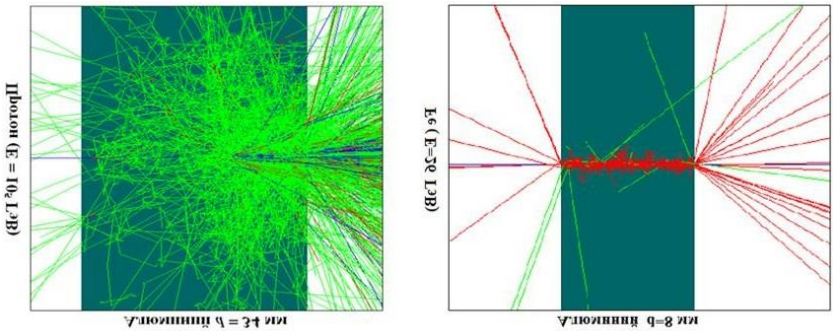


Рис. 1. Результаты моделирования прохождения протона и ядра железа через алюминиевые пластины, толщиной 34 мм и 8 мм [2].

(КРУ) в соответствии с полезным грузом на применяемых ракетах-носителях. При нештатной ситуации требуется иметь запас у космонавтов по допустимой дозе радиации для возможности их спасения. Также, для спасательной миссии необходимо разработать орбитальные разгонные блоки. Ниже приведена диаграмма полезного груза на орбите искусственного спутника Луны (ОИСЛ) разгонных блоков (РБ), которые возможно доработать до орбитальных разгонных блоков (ОРБ), которая приведена на рисунке 2.

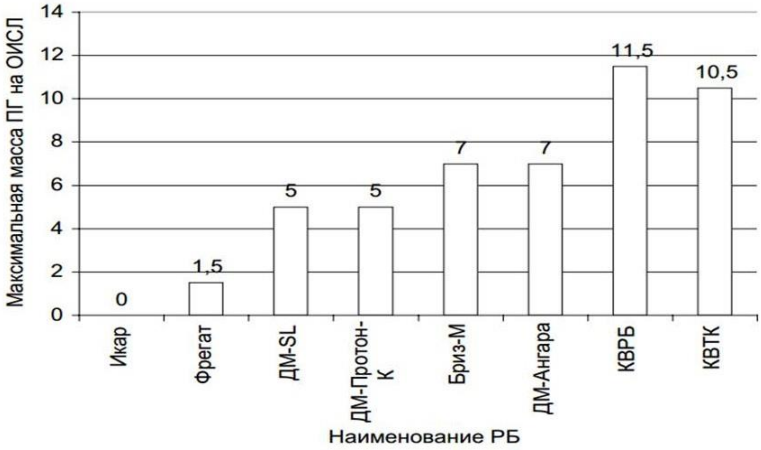


Рис. 2. Диаграмма полезного груза РБ на ОИСЛ.

Анализ данных диаграммы на рис. 2 показывает, что лучшим по критерию максимума полезного груза среди существующих разгонных блоков является "Бриз-М" (7тна ОИСЛ).

Анализ возможной формы РЗ при ограничениях ПГ, в возможных применяемых РН в настоящее время, приведён на следующей диаграмме.

Рис. 3. Диаграмма массы (в тоннах) радиационной защиты орбитальных космических средств в зависимости от формы (1 группа слева для размера 2,2м; 2 группа для размера 4,1м; 3 группа для размера 5,0м).

Выводы из анализа.

Для обеспечения финальных орбитальных манёвров выбираем РБ "Бриз–М".

Для оптимизации массы "Лунного КС" выбираем КРУ диаметром 2,2 м.

При моделировании в 3-D радиационной защиты (РЗ) на КРУ получаем, что масса РЗ составит около 3100 кг.

Институт медико-биологических проблем (ИМБП РАН) рекомендовал материал «neutrostop» для использования в радиационной защите. Например, было доказано, что экранирующие свойства этого материала сохраняются в течение непрерывного пятилетнего облучения потоком нейтронов вплоть до, приблизительно, 1016 м-2·с-1 и его химический состав остается неизменным [3].

Мощная солнечная вспышка Х-кл. за 20 г/см2 радиационной защиты, составит дозу облучения около 11.5 бэр. Тогда, за время перелёта Земля–Луна–Земля поглощенная доза радиации, полученная за защитой 20 г/см2 будет находиться в пределах 16 бэр. Если толщина защиты из «neutrostop» будет в 20,0 см, то эквивалент защиты

из алюминия будет составлять 27,06 г/см2, что при массовых ограничениях в компоновке более предпочтительно. Если учесть эквивалентную толщину: противометеороидной защиты (экран); экранно-вакуумную теплоизоляцию, обшивки модуля, и приборной зоны, то РЗ будет эквивалентна толщине защиты из алюминия в 35-38 г/см2.

В начале разгона с целевой орбиты высотой 280 км с помощью ДУ ОРБ наш КА летит по переходной высокоэллиптической орбите (ВЭО). Орбиты ВЭО могут иметь любое наклонение, но часто имеют наклонение близкое для обнуления возмущения вызванного неправильной формой Земли, похожей на сплюснутый эллипсоид. При использовании наклонения в 63,435º орбита стабилизируется. Кроме того, при таком наклонении орбиты КА при старте и посадке избежит экваториальных (самых опасных) зон РПЗ. Примерно, на высоте 120 000 км - третий разгонный импульс ДУ ОРБ для обеспечения облёта Луны. Согласно выбранной траектории были рассчитаны динамика мощности локальной тканеэквивалентной дозы в РПЗ и представлена на графике.

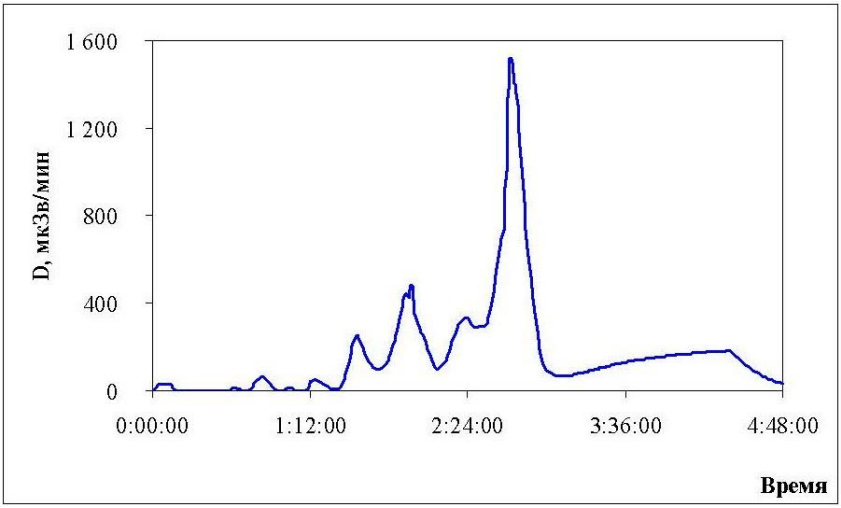


Рис.4. График динамики мощности локальной тканеэквивалентной дозы в РПЗ.

Для сравнения с другими толщинами РЗ на такой же траектории получены значения доз:

Таблица 1.

Эквивалент РЗ - δ, г/см^2	1,0	5,0	10,0	27,07	50,0
Доза радиации - D, бэр	3712,3	267,5	252,7	8,23	4,3

Если стартовать с Байконура по варианту КА «Зонд-5», то получены значения доз:

Таблица 2.

Эквивалент РЗ - δ, г/см^2	1,0	5,0	10,0	27,07	50,0
Доза радиации - D, бэр	3712,3	267,5	252,7	8,23	4,3

Исходя из полученных данных, выбранная траектория и толщина РЗ является оптимальной и гарантирует запас по радиационной дозе в 2-х кратном размере.

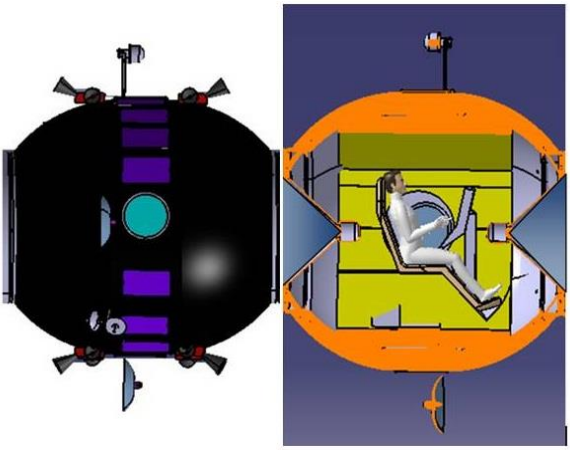


Рис.5. Общий вид КРУ и его сечение (оранжевым цветом показана суммарная толщина РЗ) [4].

На основе теоретических и практических проработок по радиационной безопасности был сформирован облик КРУ, обеспечивающий безопасность космического полёта. Показан на рисунке 5 [4].

При аварийной дозе в 10,5 бэр в кратковременных полётах[1] необходимо иметь запас по дозе облучения, что позволит применять КРУ для спасательных операций при полётах к Луне. Для выполнения требуемых спасательных операций при полётах к Луне с учётом ПГ на существующих РН сформирован облик Орбитального разгонного блока на основе РБ "Бриз–М". При комплектации "Орбитального спасательного корабля" (ОСК), скомпонованного из бытового отсека на основе КРУ и орбитального разгонного блока на основе РБ "Бриз-М" максимальная разовая доза радиации не превысит - 5 бэр, что ниже критического порога в кратковременных полётах до 1 месяца согласно ГОСТ 25645.215-85[1].

Облик ОСК на старте с опорной орбиты показан ниже.

Наземная инфраструктура космических средств проигрывает

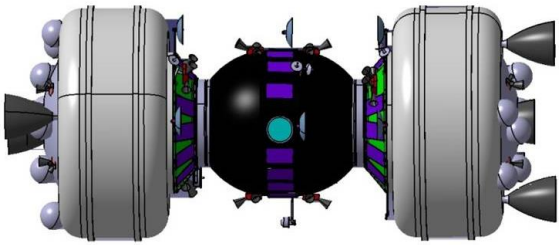


Рис.6. Стартовый облик ОСК, скомпонованный из бытового отсека на основе КРУ и 2 орбитальных разгонных блока на основе РБ "Бриз-М".

космической орбитальной по мобильности (сроков обеспечения спасательной миссии), например, по таким параметрам как:

- выбор "пускового окна";
- подготовка запуска РН (заправка топливных компонентов, замена аккумуляторов и тестирование аппаратуры);
- подготовка экипажа (экипирование космонавтов);
- обеспечение запуска на стартовой площадке РН;
- задержит сроки оказания спасательной экспедиции.

- Например, в этом можно убедиться, если проанализировать схему запуска ПТК на орбиту Луны, приведённой ниже.

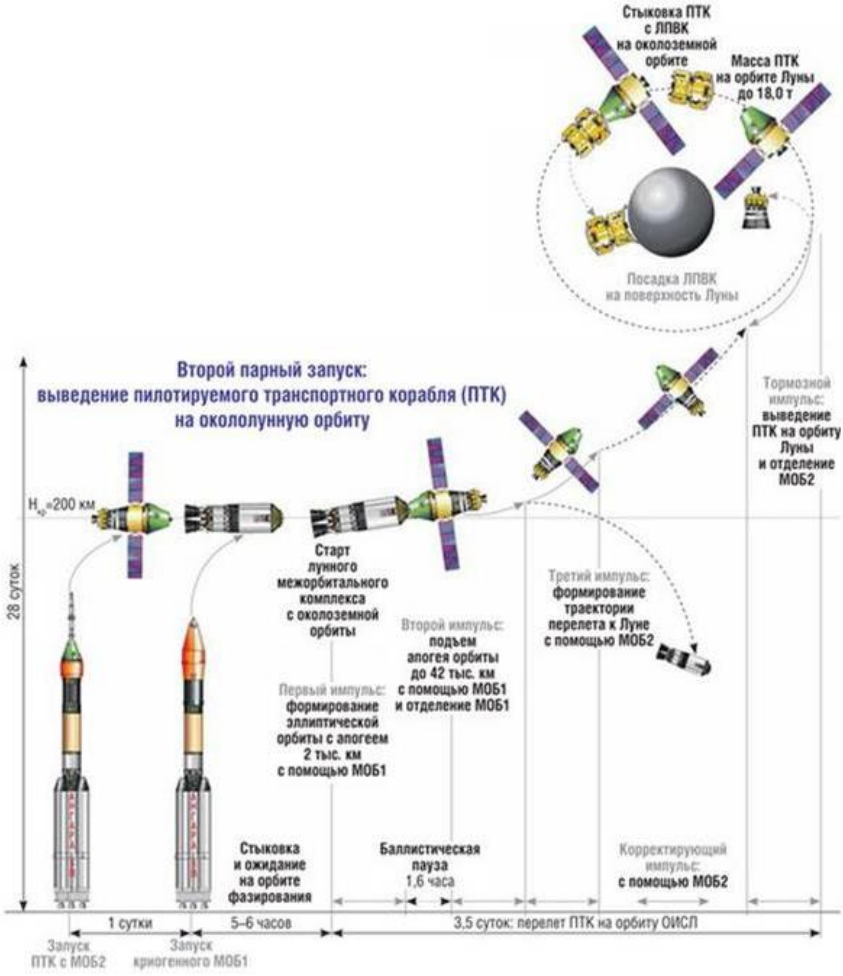


Рис. 7. Возможная схема полёта на Луну[5].

Согласно приведённой схемы, вывод ПТК и МОБ2 на опорную орбиту в 200 км с последующей стыковкой потребует времени не

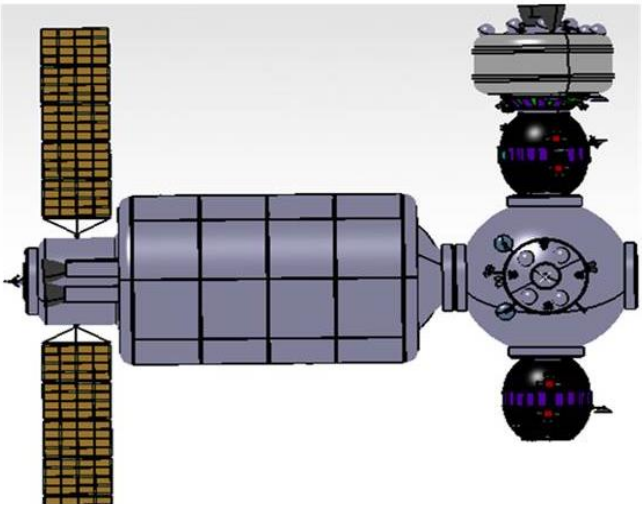


Рис.8. Конфигурация "Спасательного комплекса", обеспечивающего безопасность космических полётов.

меньше 30 часов. В настоящее время, в планах космической отрасли (ФКП РФ 16-25) не заложено формирование околоземной космической инфраструктуры, обеспечивающей безопасность космических полётов.

Кроме перечисленных операций, для наземной системы спасения требуется приведение в готовность ракеты-носителя ПТК (тестирование аппаратуры), экипирование экипажа, подготовка "пускового окна" и заправка топливом потребует не менее 1,5 суток. Следовательно, оперативность наземной спасательной службы будет хуже орбитальной. В схеме "Орбитального спасательного корабля" эти операции выполнены и космическая система уже находится в состоянии стыковки на опорной орбите в 280 км.

Для максимальной оперативности в целях организации спасательной миссии, предлагается следующая конфигурация орбитальных средств в составе:

- долговременный орбитальный космический модуль [6];
- узловой модуль;

- космическое радиационное убежище - 2 ед.;
- орбитальный разгонный блок- 2 ед.

Для реализации этой конфигурации существует возможность модернизации существующих космических средств, таких как:

- разгонный блок "Бриз-М" производства ГКНПЦ им. М.В. Хруничева;
- узловой модуль (УМ) производства РКК "Энергия".

Перспектива развития орбитальной группировки после тестовых полётов.

Перспективы использования ОРБ "Бриз-М."

Перспективы использования ОРБ "Бриз-М" заключаются в:

- возможности довывода КА во время нештатной ситуации (НШ) при запуске КА с помощью РН на целевые орбиты геостационарная (ГСО), геопереходная (ГПО) и т.д.
- возможности вывода полезной нагрузки на орбиту Луны и обеспечение возврата обратно к Земле.
- Перспективы использования КРУ.

Перспективы использования КРУ, обеспечивающего безопасность космического полёта, заключаются в:

- возможности служить радиационным убежищем для космонавтов, находящихся на орбитальных космических станциях (будущей российской станции, будущей китайской станции);
- возможности служить экспериментальной кабиной для проекта "Тестовый полёт к Луне и обратно".

Схема довывода КА во время нештатной ситуации (НШ) при запуске КА показана на рис.9.

Выводы.

Использование околоземной космической инфраструктуры обеспечит безопасность космических полётов.

При использовании ОРБ "Бриз-М" и КРУ обеспечивается реализация миссии спасения для полёта миссии по трассе «Земля-Луна-Земля».

Формирование околоземной космической инфраструктуры, обеспечивающей безопасность космических полётов необходимо начать до организации полёта по трассе "Земля-Луна-Земля".

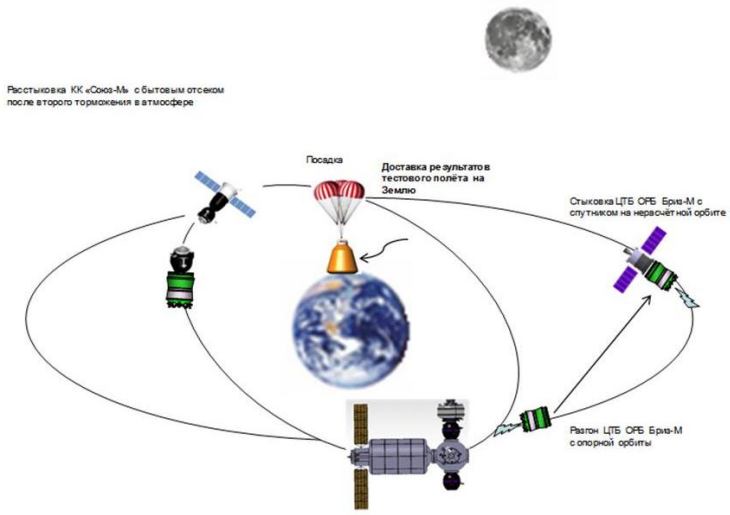


Рис. 9. Схема довывода КА во время нештатной ситуации (НШ) при запуске КА.

Литература.

1. ГОСТ 25645.215. Безопасность радиационная экипажа космического аппарата в космическом полете. Нормы безопасности при продолжительности полетов до 3 лет. - М.: изд. стандартов, 1985, 4с.
2. Безродных И.П., Морозова Е.И., Петрукович А.А., Казанцев С.Г., Будяк М.Н., Семёнов В.Т./Защита космических аппаратов от ионизирующих излучений //тезисы доклада. Материалы конференции
3. Митрикас В.Г. Модель радиационных поясов Земли для оценки радиационной опасности на орбите ОПС «МИР». - Косм. исслед., 1999, т.37, № 5, с.1-5.
4. Кузьмин А.Р. Космическое радиационное убежище// патент №2595067// 2016г.
5. Полеты на Луну – планируемые и возможные. http://kosmolenta.com/program-tu-moon.
6. Кузьмин А.Р. Тезисы доклада на 52-х Научных Чтениях памяти К.Э. Циолковского в 2016г.Труды посвящённые научным чтениям памяти К.Э. Циолковского в 2016г.\Elibrary\стр.111-112.

РАЗВИТИЕ КОНСТРУКЦИЙ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Литвинов Александр Александрович, студент 3 курса,
ГБОУ ВО МО «Технологический университет»,
научный руководитель – Щукин Константин Владимирович,
д.т.н., профессор, г. Королев Московской области

В последние годы на научно-технических конференциях и семинарах по космической тематике, а иногда и в периодической прессе, обсуждается широкий круг проблем, которые выходят далеко за рамки традиционных вопросов космических исследований.

Результаты космических исследований инициируют многие вопросы.

Ученое сообщество разделило науки, как известно, на естественные и гуманитарные. Однако диалектическое мышление не приемлет такого искусственного деления, потому что объекты исследования – Природа и Социум, по большому счету, едины, при этом они являются частями одного целого – земного и космического сегментов ноосферы.

Результаты, полученные в естественных науках, приобретают подлинный смысл лишь тогда, когда к ним прикладываются критерии, выработанные в гуманитарных науках. Поэтому естественные и гуманитарные аспекты результатов космической деятельности Человека необходимо рассматривать и осмысливать в неразрывном единстве.

Земля явилась колыбелью для человечества и, скорее всего, останется для него навсегда самым удобным жилищем, поэтому в сохранении её жизненных возможностей должно быть заинтересовано все человечество во имя своего существования.

Люди-земляне, трезво и расчетливо осознавая и учитывая свои ограниченные возможности и ограниченные возможности Земли, в интересах устойчивого и благополучного социально-экономического существования и развития своего и будущих поколений в основу

своей космической и иной планетарной деятельности должны положить парадигмы космического мышления.

Эти положения направлены на раскрытие концептуальных предпосылок фундаментального характера об ограниченных возможностях Человека, как в сфере познания окружающего Мира, так и в сфере его созидательно-преобразующей деятельности, а также нацелены, в связи с этим, на выявление целесообразных ограничений в космической и иных областях его деятельности на нашей планете и в Космосе, при соответствующем учете которых будет экономно обеспечиваться, как научно-технический прогресс, так и социально-экономическое развитие общества, без нанесения Природе и Социуму неблагожелательных последствий.

С давних времен люди спорили о возможной жизни вне нашей цивилизации и о том, что же нас окружает. В XVI веке Коперник создал труд "О вращении небесных сфер", а в начале XVII века итальянский ученый Галилео Галилей создал первый телескоп и доказал безумную в то время теорию. С развитием технологий и приобретением новых знаний, человечество узнало о существовании новых планет. Одним из таких приобретений стала мехатроника.

Мехатроника – это наука.

Слово «мехатроника» появилось в результате слияния двух других слов — «механика» и «электроника». Впервые этот термин был использован в 1969 году. В смысловом значении, мехатроника — это наука, главная цель которой заключается в создании и использовании машин, движущихся и работающих на основе управления электронно-вычислительной техники. В основу науки положены принципы механики, информатики, микропроцессорной техники и управления машинами с помощью компьютерных технологий.

Робототехника как одно из звеньев мехатроники.

Мехатронику и робототехнику часто относят к сходным понятиям. Обусловлено это тем, что робототехника в своей сущности базируется на принципах мехатроники, и любое развитие автономных машин возможно лишь в ее рамках. На сегодняшний день мехатро-

ника тесно связана с промышленностями, занимающимися разработкой, производством и использованием различной техники: космической, авиационной, бытовой, спортивной и медицинской.

Вопрос замены человека роботами начал рассматриваться учеными и фантастами еще в начале XX века. Человек все больше и больше осваивал окружающее пространство, расширял сферу своей деятельности. Все чаще человек направлял свою работу в те среды, где для его здоровья и жизни условия окружающего пространства представляли опасность. Поэтому задача создания роботов для работы в опасных для человека условиях стал жизненной необходимостью.

Космическая робототехника уже сегодня позволяет резко повысить эффективность космических полетов, снизить расходы на их эксплуатацию, существенно расширить их функциональные возможности, на порядок увеличить ресурс и надежность, повысить безопасность космонавтов.

К основным робототехническим системам космического назначения относятся манипуляторы, планетоходы, устройства для работы внутри и снаружи космических кораблей (их обслуживание, регламентные и ремонтные работы) и другие.

В настоящее время роботы стали неотъемлемой частью производства. Использование робототехники для целей исследования и освоения космоса является одним из самых знаковых направлений науки и техники. Современный уровень развития космической робототехники уже позволяет решать большой круг практических задач. Робототехника делится на три типа;

Типы роботов:

- Манипуляторы
- Роботы - аватары
- Роверы

Манипуляторы.

Система бортовых манипуляторов "Аист".

Система бортовых манипуляторов (СБМ) "Аист" предназначена для выполнения операций на орбите с многотонными грузами: выгрузка доставленного груза, стыковка его с орбитальной станцией,

захват свободно летящего в космосе объекта и погрузка его с последующим возвращением на Землю. СБМ была разработана в ЦНИИ робототехники и технической кибернетики (г. Санкт-Петербург) для использования на МТКК "Буран".

В состав СБМ входят два манипулятора, представляющие собой многозвенные механизмы с электромеханическими приводами, система управления с бортовой ЭВМ и программным управлением, подсистемы телевидения, освещения, телеметрии и другие, обеспечивающие контроль за работой системы. В условиях реального космического полета СБМ "Аист" не использовалась.

Бортовой манипулятор "Канадарм".

Бортовой манипулятор "Канадарм" кораблей многоразового использования системы "Спейс Шаттл" предназначен для выполнения операций на орбите с многотонными грузами: выгрузка доставленного груза, размещение доставленных с Земли объектов на околоземной орбите или помещение их в состав орбитальной станции, захват свободно летящего в космосе объекта и погрузка его с последующим возвращением на Землю. Представляет собой многозвенный механизм с электромеханическим приводом. Эксплуатируется с 1991 года до настоящего времени.

Бортовой манипулятор "Канадарм-2".

Бортовой манипулятор "Канадарм-2" предназначен для перемещения полезных грузов из грузового отсека кораблей многоразового использования системы "Спейс Шаттл" к различным местам Международной космической станции (МКС), а также для транспортировки грузов и астронавтов снаружи станции во время выходов в открытый космос. Манипулятор также используется в случае необходимости детального осмотра расположенных далеко от обитаемых модулей элементов МКС. Конструктивно состоит из двух "плеч", соединенных "локтевым суставом", и двух захватов-эффекторов LEE (Latching End-Effectors) - A и B, соединенных с "плечами" "запястьевыми суставами". Эксплуатируется в настоящее время.

Робот-манипулятор ERA (European Robotic Arm).

Робот-манипулятор ERA предназначен для проведения операций по сборке, монтажу и перемещению грузов на борту космических

кораблей и орбитальных станций, а также проведения инспекции внешней поверхности космических аппаратов. Состоит из двух одинаковых штанг (длиной по 5 м каждая), соединенных шарниром. На концах этих штанг находятся одинаковые крепежные системы, поэтому робот может прикрепляться к станции любым концом и перемещаться по ее поверхности, подобно пауку. Оснащен подсистемами телевидения, освещения, телеметрии и другими, обеспечивающими контроль за работой робота. Предполагается доставка робота-манипулятора ERA на борт МКС и эксплуатация его там.

Прочие робототехнические устройства - Шагающий адаптивный робот «Циркуль».

Предназначен для выполнения инспекций и других манипуляционных операций в труднодоступных технологических зонах: обслуживание и сборка космических станций, осмотр и ремонт трубопроводов и другого оборудования и т.д. Разработан в ЦНИИ робототехники и технической кибернетики (г. Санкт-Петербург).

Основные особенности:

- комбинирование перемещения путем шуганья и манипулирования объектами;
- мультиконтроллерная сетевая архитектура системы управления, размещенная в шарнирах манипулятора и конструктивно объединенная с механикой и бесколлекторным электроприводом;
- единая четырехпроводная информационно-энергетическая линия с вращающимися токосъемниками в шарнирах.

Роботы – аватары.

Роботы – аватары—это роботы, полностью копирующие людей, и способные в точности повторять движения человека, находящемся в специальном костюме. Нужно это по нескольким причинам: во-первых - это гораздо упрощенная конструкция кораблей, которые будут посылать аватара в космос, так как не надо встраивать в корабль систему жизнеобеспечения, роботу этого не нужно; во-вторых - робота не нужно забирать обратно с луны, чего нельзя сказать про космонавта, то есть корабль рассчитывается только на полёт в один конец; в-третьих - робот может работать в более жестких условиях,

чем человек; в-четвертых - костюм, управляющий роботом, может одеть любой человек.

Но у робота есть один неоспоримый минус - задержка в сигнале, посылаемом от костюма к роботу, и от видеокамеры робота на Землю, будет очень велика. Если для Луны эта задержка составит около 3 секунд, то для Марса эта задержка будет в разы больше.

Роверы.

Самые распространенные из автоматических аппаратов, использующихся в космических исследованиях—это роверы (луноходы, марсоходы). Такой робот может передвигаться по поверхности другой планеты, неся на борту научные приборы. Как правило, и сам ровер, и научное оборудование на нем функционируют в автоматическом режиме. 17 ноября 1970 года автоматическая станция «Луна-17» доставила на поверхность Луны первый в мире планетоход – «Луноход-1».

«Луноход – 0».

Как ни странно, но «Луноход-1»—это не первый луноход, стартовавший с поверхности Земли. 19 февраля 1969 года ракета-носитель «Протон», которая и сейчас используется для получения первой космической скорости, необходимой для выхода на орбиту, стартовала, дабы отправить межпланетную станцию в космическое пространство. Но при разгоне головной обтекатель, закрывавший луноход, под воздействием силы трения и высоких температур начал разрушаться – обломки попали в топливный бак, что привело к взрыву и полному уничтожению уникального планетохода. Этот проект получил название «Луноход-0».

«Королёвский» луноход.

Но даже «Луноход-0» оказался не первым. Проектирование аппарата, который должен был, как машинка на радиоуправлении, передвигаться по Луне, началось ещё в начале 1960-х годов. Программой планетохода занялось самое авторитетное конструкторское бюро – КБ Сергея Павловича Королёва. После долгих исканий решили ориентироваться на твёрдую поверхность и ходовую часть лунной машины сделать гусеничной. «Королёвский» (как его впо-

следствии называли) луноход напоминал своим внешним видом блестящую металлическую черепаху на гусеницах – с «панцирем» в виде полусферы и прямыми металлическими полями внизу наподобие колец Сатурна.

«Луноход-1» или недетская игрушка на радиоуправлении.

Доставила его туда автоматическая станция, то есть людей там не было, и управлять лунной машиной предстояло с Земли. В состав каждого экипажа входило пять человек: командир, водитель, бортинженер, штурман и оператор остронаправленной антенны. Между Землёй и Луной приблизительно 400 000 км., и радиосигнал, с помощью которого можно было подкорректировать движение аппарата, проходил это расстояния за 1,5 секунды, а картинка с Луны формировалась – в зависимости от ландшафта – от 3-х до 20-и секунд. Таким образом, «Луноход-1», рассчитанный на 3 земных месяца работы, проработал на Луне 301 сутки. За это время он проехал 10 540 метров, обследовал 80 000 квадратных метров. В итоге радиоизотопный источник тепла исчерпал свой ресурс и луноход «замёрз».

Достижения: за время нахождения на поверхности Луны "Луноход-1" проехал 10 540 м, обследовав площадь в 80 000 м2, передал на Землю 211 лунных панорам и 25 тысяч фотографий.

«Луноход-2».

Успехи «Лунохода-1» вдохновили на реализацию новой космической программы «Луноход-2». Новый проект внешне почти не отличался от своего предшественника, но был усовершенствован, и 15 января 1973 года АМС «Луна-21» доставила его на Селену. К сожалению, луноход просуществовал всего 4 земных месяца, но за это время он успел пройти 42 км и провести сотни измерений и экспериментов. 9 мая «Луноход-2» угодил в кратер, навигационная система вышла из строя.

Достижения: за время работы планетоход прошёл 42 000 м, передал на Землю 86 панорам и около 80 000 кадров телесъёмки.

«Луноход-3».

К сожалению, после триумфа «Лунохода-2» и ещё одной экспедиции «Луна-24» о Луне надолго забыли. А ведь уже завершалась подготовка к старту нового уникального самоходного аппарата «Луноход-3», и экипажи, получившие бесценный опыт в предыдущих экспедициях готовились вести его среди лунных кратеров. Эта машина, вобравшая в себя все самые лучшие качества предшественников, имела на борту самое совершенное в те годы техническое оборудование и новейшие научные приборы. Теперь «Луноход-3» всего лишь экспонат музея НПО имени С.А. Лавочкина.

Технические характеристики некоторых планетоходов:

Марсоходы.

Соджонер (Sojourner).

Страна производитель: США.

Создатель: NASA.

Стартовая площадка: мыс Канаверал LC17B.

Ракета-носитель: Дельта-2 7925 D240.

Передача данных: менее 3,5 МБ/сутки.

Максимальная скорость движения: 1 см/сек.

Достижения: за 3 месяца пребывания на поверхности Марса Соджорнер проехал около 100 метров, сделал 550 фотографий и более 15 раз провел химический анализ марсианских камней и грунта.

Спирит (Spirit).

Страна производитель: США.

Создатель: Boeing, Lockheed Martin.

Стартовая площадка: мыс Канаверал SLC17A.

Ракета-носитель: Дельта-2 7925-9.5 D298.

Передача данных: 6-25 МБ/сутки.

Максимальная скорость движения: 5 см/сек, средняя - 1 см/сек на Марсе с учетом проскальзывания колес.

Достижения: марсоход сделал множество панорамных снимков, видео, включая видео пыльного дьявола, нашел указание на наличие воды в прошлом в некоторых камнях, наличие больших количеств фосфора и соли. 1 мая 2009 года (5 лет, 3 месяца, 27 земных

суток после посадки) Спирит проехал 7730,5 метров, после чего застрял в песчаной дюне. До 22 марта 2010 года ровер использовался как стационарная платформа, после чего связь с ним была потеряна.

Оппортьюнити (Opportunity).

Страна производитель: США.

Создатель: Boeing, Lockheed Martin.

Стартовая площадка: мыс Канаверал SLC17B.

Ракета-носитель: Дельта-2 7925H D299.

Передача данных: 6-25 МБ/сутки.

Максимальная скорость движения: 5 см/сек, средняя - 1 см/сек на Марсе с учетом проскальзывания колес.

Достижения: марсоход функционирует до сих пор, на 23 октября 2013 года общее количество пройденного пути составляет 38470 метров. Индевор обнаружил гидратированный сульфат кальция — минерал, который образуется только в присутствии воды.

Кьюриосити (Curiosity).

Страна производитель: США.

Создатель: Boeing, Lockheed Martin.

Стартовая площадка: мыс Канаверал LC-41.

Ракета-носитель: Атлас V 541.

Передача данных: 19-31 МБ/сутки.

Максимальная скорость движения: макс скорость на твердой поверхности - 144 м/час, макс скорость на пересеченной местности - 90 м/ч, средняя скорость - 30 м/ч.

Достижения: с 6 августа 2012 года по сей день марсоход продолжает работать, исследуя климат, геологию, радиоактивный фон и в целом пригодность планеты для высадки человека на Марс.

Прибор оценки проходимости — Марс (ПрОП-М).

Страна производитель: СССР.

Создатель: ВНИИТрансМаш.

Стартовая площадка: Байконур.

Ракета-носитель: Протон.

Питание: по кабелю от марсианской станции.

Масса планетохода: 4,5 кг.

Размеры: длина — 0,25 м, ширина — 0,22 м, высота — 0,04 м.

Способ передвижения: шагающее шасси (лыжи) с датчиками обнаружения препятствий.

Максимальная скорость движения: 1 метр/час.

Изучение Марса не уменьшает интереса к этой планете: Красная планета по-прежнему остается для нас загадкой, полной таинственных явлений, и представляет огромный интерес научного сообщества.

Впервые в истории с Земли по направлению к Марсу в 1971 году с космодрома Байконур стартовали ракеты-носители «Протон-К». На их борту находились автоматические межпланетные станции «Марс-2» и «Марс-3» со спускаемыми аппаратами на борту, в которых, в свою очередь, находились передвижные устройства — марсоходы. Первые советские марсоходы получили название «Прибор оценки проходимости — Марс», сокращенно — ПрОП-М.

Марсоход, находившийся на автоматической межпланетной станции «Марс-2», был доставлен на поверхность Красной планеты 27 ноября, а марсоход со станции «Марс-3» — 2 декабря. Полет «Марс-3» продолжался почти 200 дней, затем спускаемый аппарат отделился от станции, и, войдя в атмосферу планеты, снизился с помощью парашюта и достиг поверхности Марса. Передвигался он с помощью шагающего шасси — двух «лыж», расположенных по бокам устройства.

Задачей первого советского марсохода было измерение плотности грунта. Прием-передачу сигнала с Земли обеспечивала посадочная ступень, соединяемая с марсходом 15-метровым кабелем, который, в свою очередь, обеспечивал электропитание и управление. ПрОП-М был способен обнаруживать препятствия, отступать и обходить их. Для этого на передней части передвижного аппарата установлен датчик обнаружения препятствий. Марсоход двигался со скоростью 1 метр в час, каждые полтора часа останавливался в ожидании очередных команд с Земли.

На борту ПрОП-М находилось несколько научных приборов: динамический пенетрометр и гамма-лучевой плотномер для измерения плотности и структуры грунта.

Спускаемый аппарат станции «Марс-2» стал первым модулем, достигнувшим поверхность Марса, но, к сожалению, разбился при посадке.

Полет «Марс-3» продолжался почти 200 дней, затем спускаемый аппарат (посадочный модуль) отделился от станции, и, пройдя через атмосферу планеты, снизился с помощью парашюта и достиг поверхности Марса.

С помощью специального манипулятора с борта спускаемого аппарата ПрОП-М был перемещен поверхность планеты. Сигналы с аппарата, достигнувшего поверхности Марса, были зафиксированы, начала передаваться панорама окружающей поверхности. Сигналы принимались на борту оставшейся на орбите станции «Марс-3» и передавались на Землю. Однако, через 20 секунд со спускаемого аппарата перестали поступать сигналы.

Человек многого достиг на Земле, но, в то же время, перед силами Природы он мал и слаб. Одновременная смена веков и тысячелетий - уникальный временной период, который характеризуется определяющими историческими поворотами в развитии человечества. Такова "магия" чисел. В это время подводятся итоги деятельности в областях знаний, определяющих прогресс человечества, и оцениваются перспективы их последующего развития. Не миновала сия участь и космонавтику. Бурное развитие космонавтики во второй половине XX в. значительно ускорило научно-технический прогресс. Правда, вызвано это было, прежде всего, потребностями "холодной войны".

Периоды глобальных противостояний в истории человечества всегда вызывали всплеск революционных достижений в науке и технике. Итоги первой мировой войны способствовали небывалому развитию авиации, моторостроения, материаловедения, радиотехники, химии, биологии и других отраслей. И уже через тридцать лет страны антигитлеровской коалиции достигли в этих отраслях больших успехов и одержали убедительную победу во Второй мировой войне. Последовавшая вскоре за ней "холодная война" дала импульс тем отраслям науки и техники, которые ранее только обсуждались в

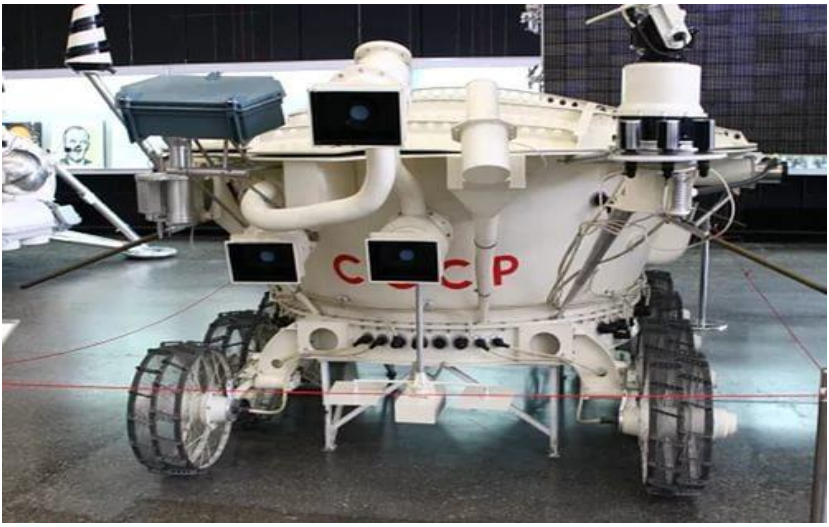
теоретических работах ученых, а их практическое воплощение рассматривалось в далекой перспективе. Но объективная необходимость, возникшая в результате противостояния двух политических систем, вызвала к жизни ядерную энергетику, ракетостроение, кибернетику и электронику. Одно из ведущих мест здесь по праву принадлежит космонавтике, которая на качественно новом уровне обеспечила развитие таких отраслей, как связь, телевидение, навигация, метеорология, геодезия, картография, дистанционное зондирование Земли, астрономия, материаловедение и многие другие.

Для обеспечения космической деятельности были созданы уникальные ракетно-космические комплексы и производственная инфраструктура космонавтики. Космические средства в перспективе могут использоваться в качестве информационного, навигационного, метеорологического, картографического обеспечения действий войск при ведении войны обычными и ядерными средствами.

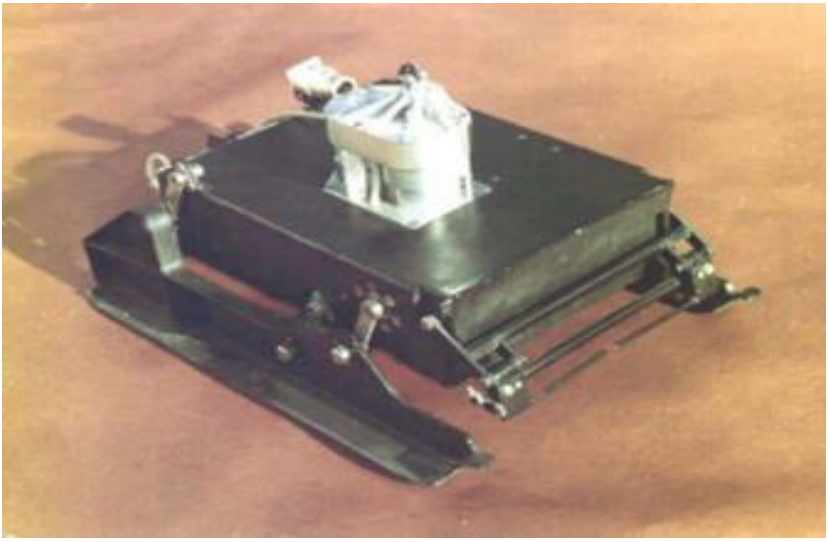
Помимо решения чисто военных задач появится потребность в решении экологических задач с использованием космических средств. К ним, в частности, относятся: прогнозирование землетрясений и извержений вулканов; предсказание ураганов, антициклонов, тайфунов и разработка способов их подавления; восполнение атмосферного озона; очистка космоса от "космического мусора" и др. Энергетический кризис на планете заставит заниматься поисками альтернативных источников энергии, в том числе и с помощью космических средств. Земле на протяжении всей ее истории вполне реально грозила и грозит астероидная опасность. Не проходило ни одного столетия без космических катастроф, поэтому использование космических средств для поиска и уничтожения астероидов и комет, расчета вероятности их падения или пролета вблизи Земли - задачи, решение которых значительно повышает шансы человечества на выживание. Нельзя сбрасывать со счетов и демографические причины, которые требуют развития космонавтики. Если не в этом, то уже в следующем веке расселение человечества на другие планеты может стать актуальной задачей. Потребуется увеличение числа космических полетов и для обеспечения фундаментальных отраслей науки - астрономии и космогонии, а также изучение новых, еще не

известных сегодня физических закономерностей во Вселенной. Другими словами, перед космонавтикой стоит еще масса задач, решить которые предстоит нашим потомкам в XXI в.

Бортовой манипулятор Кандарм -2



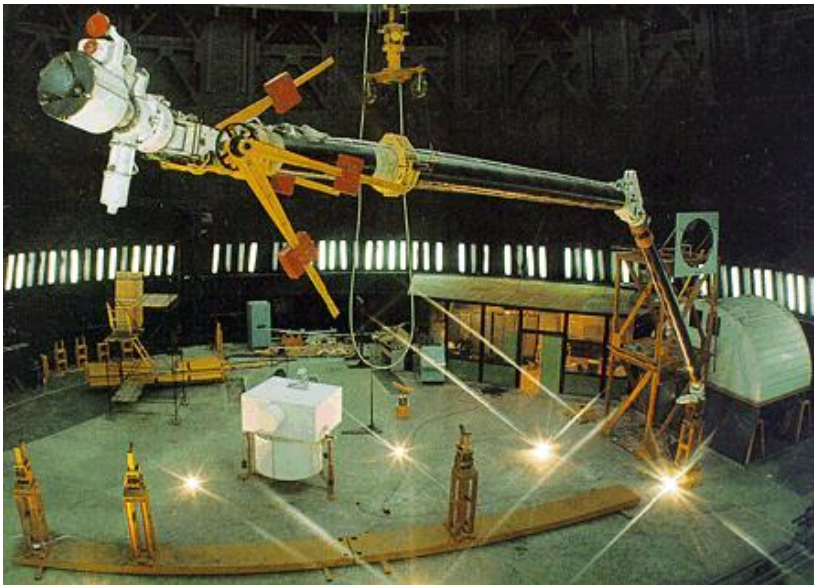
Луноход -2



Прибор оценки проходимости – Марс (ПрОП-М)

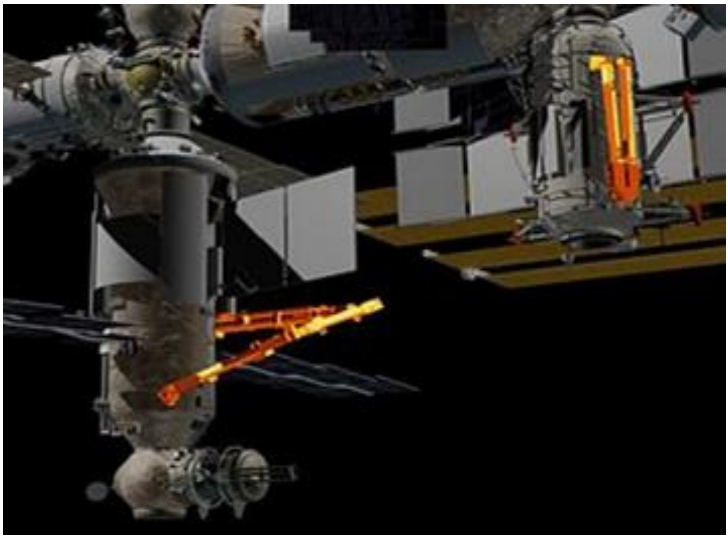
Оппортьюнити (Opportu)

Кьюриосити (Curiositu)



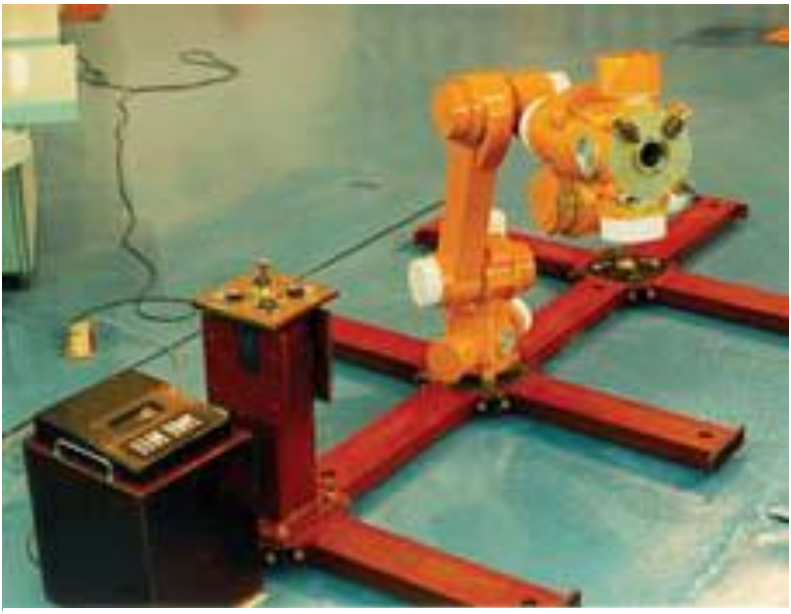
Система бортовых манипуляторов Аист

Соджер (Sojourner)



Робот-манипулятор ERA

Спирит (Spirit)



Шагающий адаптивный робот Циркуль

Список используемой литературы:

1. К. Гэтланд. “Космическая техника”. Издательство “Мир”, 1986г.
2. Б.А. Ворнцов-Вельяминов. “Очерки о вселенной”. Издательство “Наука”,1975г.
3. Йосип Клечек, Петр Якши. “Вселенная и Земля”. Издательство “Артия”, 1985г.
4. И.А. Клим, В.А. Лопота, В.И. Юдин, Е.И. Юревич. О системном подходе к развитию экстремальной робототехники. Актуальные проблемы защиты и безопасности. Т.5, СПб: Астерион, 2005.
5. Интеллектуальные роботы. Под ред. Е.И. Юревича, М.: Машиностоение, 2007.
6. "Космическая техника" / под ред. К. Гэтланда, М.: Мир, 1986.
7. "Космические методы изучения биосферы"/ ответств. ред. Л.Н. Васильев, М.: Наука, 1990.
8. Освоение космического пространства в СССР (по материалам печати) / ответств. ред. Р.З. Сагдеев, М.: Наука, 1987.
9. "Транспортные космические системы" / С.В. Чекалин, М.: Наука, 1990.

МОНОБЛОЧНЫЙ ЭКСПЕДИЦИОННЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС. ПИТАНИЕ КОСМОНАВТОВ В МНОГОЛЕТНЕМ ПОЛЕТЕ БЕЗ ПОДДЕРЖКИ С ЗЕМЛИ

Денисов Владимир Дмитриевич, к.т.н., доцент,
главный специалист, КБ «Салют» ГКНПЦ имени М.В. Хруничева,
г. Москва

Данная работа по проблеме расселения людей в солнечной системе, с использованием моноблочной мобильной напланетной базы (ММНБ), освещает вопросы питания космонавтов в многолетнем межпланетном полете и на неподготовленной планете-цели.

В работе используются идеи основоположников космонавтики: К.Э. Циолковского [1-2] и его последователей, например[3], Ф.А. Цандера [4] и его последователей, например [5], в производстве продуктов питания в космической экспедиции, а также применении самолетной схемы корабля.

В условиях глобального кризиса и неуверенности людей в будущем, проблемы глобальных катастроф и расселения людей в космосе приобретают все большее внимание [6-8].

Низкий технологический уровень цивилизации и ограниченность научных представлений о космосе во времена К.Э. Циолковского [1-5] направили его мысли на рассмотрение только одного класса поселений - на околоземные автономные космические станции-оранжереи с искусственной гравитацией вращением. Продукты питания он предлагал иметь в виде запасов с пополнением путем производства в оранжереях [3]. Предлагалось выращивать растения в пустом помещении, в котором производится простое обрызгивание корней питательной жидкостью. Вес такой конструкции весьма малый. Эта технология реализована на МКС, с циклическим пополнением запасов с Земли, то есть автономность еще не достигнута. Ф.А. Цандер загорелся проектом экспедиции на Марс, сделав девиз «Вперед на

Марс» главным в своей работе, в том числе при проектировании «оранжереи авиационной легкости» [4].

Использование технологии опережающего проектирования В.М. Мясищева, позволяет предложить концепцию моноблочного экспедиционного космического комплекса (МЭКК) в качестве моноблочной мобильной напланетной базы (ММНБ), описанной в цикле работ автора [9-24].

Как уже показано в работах [9-24], ММНБ рассматриваемого класса без повторной дозаправки может совершить экспедицию на Луну, облет Марса и Венеры, а с дозаправкой у планеты или на планете цели может реализовать экспедицию с посадкой на Марс и возвращением на Землю с полезным грузом 30 тонн. Ранее в весовых моделях ММНБ рассматривалась обычная система жизнеобеспечения, как на модулях МКС [25], которая, как известно, привязана к снабжению с Земли, с периодичностью в полгода. Такое решение применимо, если продолжительность экспедиции не превышает 3-4 года [26-27].

Масса полезного груза, размещаемого в грузовом отсеке ММНБ предусмотрена в размере 30 тонн и может представлять собой сотню специализированных роботов, разного назначения, массой в среднем по 300 кг.

Спецгруппы роботов смогут проводить исследования на планете-цели, сбор образцов и экспонатов, размещаемых в освободившихся баках корабля объемом 3000 куб. м., рис 1, проводить строительные работы: сооружений для обеспечения условий будущего пребывания человека на планете-цели, сооружения и обслуживания оранжерей для производства продуктов питания. В состав груза должны быть включены база данных и 3D принтеры для печати:

- строительных блоков и деталей из местного сырья;
- запасных частей для ММНБ;
- восстановительных операций напыления магнитоимпульсной обработки и упрочнения деталей корабля в полете и на планете-цели, например, в случае получения повреждения при посадке;
- изготовления (печати) обновленных деталей корабля из материала поврежденных деталей корабля;
- конструктивных элементов оранжерей.

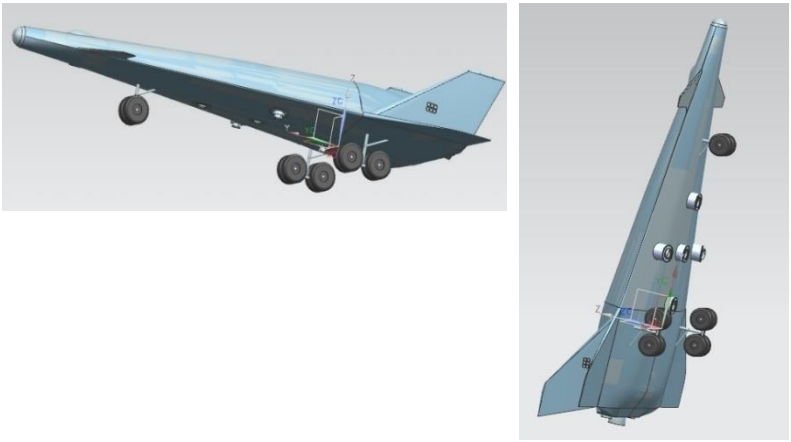


Рис. 1. 3D модель варианта ММНБ.

Включаемый в состав груза основного ММНБ или дублера-спасателя напланетный горнодобывающий комбайн НИИ геохимии им. Вернадского может добывать из местного сырья необходимые расходные материалы, воду и топливо методами дробления на наночастицы и возгонки составляющих веществ, масспектрометрическое или центробежное разделение составляющих компонентов.

Водородные баки ММНБ объемом 3000 куб. м. позволяют заправить в них на орбите или на Марсе до 3000 тонн воды. Разлагая воду, с использованием электролиза посредством бортовой электростанции можно получать соответственно до 3000 тонн кислородно-водородной пары по мере необходимости. Системы регенерации воздуха в системе жизнеобеспечения могут вырабатывать спирт для технологических, медицинских и бытовых целей. Таким образом, МЭКК, в зависимости от снаряжения, может иметь многофункциональное назначение.

К настоящему времени экспериментально подтверждена технология получения углеводородного топлива (спирта) из воздуха. Необходимые компоненты для этой технологии имеются и в марсианской атмосфере.

В настоящей работе мы более внимательно рассмотрим реализуемость цели бесперебойного питания и производства продуктов в

космическом полете и на планете на борту ММНБ, размерностью 500 тонн, рис 1-2, до момента постройки напланетной оранжереи.

В настоящее время на МКС мы имеем запасы продуктов на борту примерно на 3 месяца до полугода и периодическое снабжение продуктами с Земли [27], доставку оснащения и объектов для проведения биологических экспериментов.

Для марсианской экспедиции можно рассмотреть 2 основных варианта питания:

- взять с собой весь необходимый запас продуктов на 3 года, при этом необходимо с тарой 500 г Х 6 чел. Х 1000 дней = 3 тонны твердых продуктов, применив устройства переработки отходов в топливо мощностью 10 квт в сутки. Таким образом, с учетом кухни получим массу около 3,5 тонны. (При этом, возможно, эту массу взять из массы резерва топлива). Эта технология освоена и многократно проверена. Массовые затраты на такую систему рассмотрены для МЭКК в работах [9-24];
- организовать биологический круговорот веществ в межпланетном полете, «подобно тому, как это имеет место на Земле» как считал К.Э. Циолковский [1].

Например, англичане в настоящее время, отрабатывают технологии производства продуктов питания из фекалий. Обыватели относятся к этим работам с недоумением, однако в межпланетных и межзвездных экспедициях, а также в замкнутых средах обитания

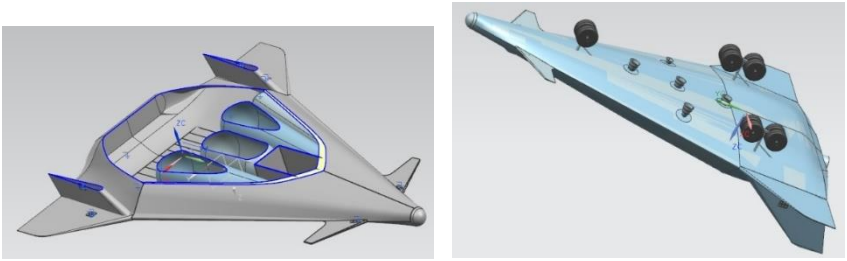


Рис. 2. 3D модель ММНБ в состоянии левитации.

для жизни людей в подземных и подводных сооружениях после глобальной катастрофы или атомной мировой войны на Земле, такие технологии могут оказаться жизненно необходимыми.

В настоящее время три основополагающих принципа культивирования высших растений определяют эффективность использования оранжереи в СЖО длительных космических путешествий:

- аэропонный метод культивирования,
- раздвижение растений в процессе вегетации,
- конвейерный метод культивирования, обеспечивающий систематический съем урожая при наличии в посеве растений всех возрастов.

Рассмотрим, каковы же массово-энергетические и объемные затраты на оранжерею для МЭКК-ММНБ.

Необходимо отметить, что описанная выше традиционная система жизнеобеспечения, аналогичная СЖО функционально-грузового блока «Заря» в работах [9-24] была заложена в составе ММНБ. Она служит страховой системой на случай перебоев в работе регенеративной системы, например, при ее ремонте в полете. Что же нам требуется дополнительно или что нужно заменить для продолжения полета без поддержки с Земли?

В качестве прототипа рассмотрим проработку авторского коллектива ИМБП состава и массообъемных характеристик трехмодульной напланетной Марсианской базы для экипажа численностью 8 человек [25], приведенные в таблице 1. (см. приложение)

Из таблицы видно, что масса системы регенеративной СОЖ оценивалась в 6 тонн, объем в 42 кубометра, а энергопотребление около 15 киловатт. Такие ресурсы имеются на борту рассматриваемой ММНБ.

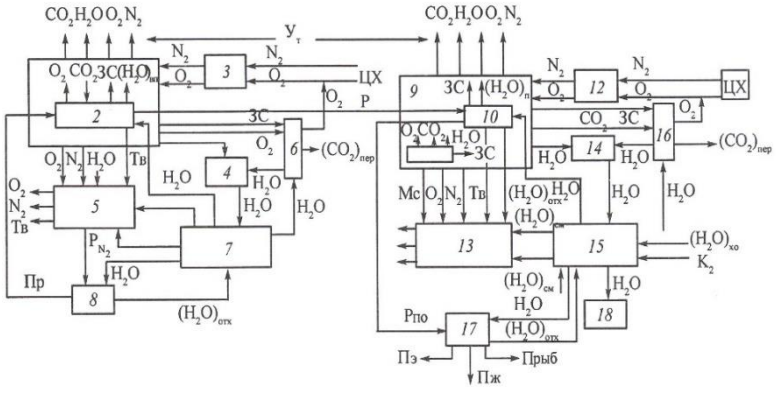


Рисунок 3. Блок-схема упрощенной регенеративной системы обеспечения жизнедеятельности отсеков, предназначенных для выращивания и переработки высших растений (и животных) [25]

Однако, это далеко не все. На рисунке 3 показана структурная схема упрощенной регенеративной системы обеспечения жизнедеятельности отсеков, предназначенных для выращивания и переработки высших растений [25].

Кроме того, чтобы выращивать белковой животной массы хотя бы 30% от массы астронавтов в год, необходимо переразмерить на эту величину растительную оранжерею для производства кормов для животных. Можно, например, выращивать японских перепелов с получением яиц птицы, рыбу, головастиков и лягушек, и прочую живность в полете, обеспечив минимально необходимую «гравитацию» [18] и кругооборот сырья и отходов.

Состав СЖО и оценка объема доработок приведена в таблицах 2 и 3. Величина потребных массовых и объемных бортовых ресурсов вполне достижима и "говорит" о реализуемости бесперебойного питания космонавтов в межпланетном полете ММНБ на современных технологиях.

Основные характеристики и размещение оборудования регенеративной СОЖ марсианской базы с экипажем из 8 человек, состоящей из двух обитаемых модулей (отсеков) и одного модуля (отсека) обеспечения [25]

Обозначения на рисунке:

Ут – утечка газов и паров из герметизированных объемов;

ЗС – загрязнение среды микропримесями и микроорганизмами;

(Н2О) вп – водяной пар;

ЦХ – емкости для централизованного хранения запасов кислорода и азота;

(Н2О) отх– отходы воды;

Тв – твердые отходы;

Пр – питательный раствор, подаваемый в камеру для выращивания растений;

Р N2 – раствор отходов веществ, содержащих азот;

(СО2) пер – подача углекислого газа на переработку в реактор Сабатье (или Боша);

К – конденсат паров воды;

(Н2О) хо – отходы воды после предварительной ее химической обработки;

Р – растения, поступающие на переработку после сбора урожая;

Мс – мусор;

Р по – растения, подвергшиеся первичной обработке;

Пэ – пища растительного происхождения для экипажа;

П ж – растительная пища для животных;

П рыб – растительный корм для рыбы;

(Н2О) см – смывочная вода;

Таблица 2 Состав и массовые ресурсы доработки СОЖ с использованием комплексирования систем

№ поз. рис.3	Наименование систем и доработок	Масса, кг
1	Гермоотсек для выращивания растений	2000
2	Камера для растений	150

3	Подсистема регулирования давления и состава атмосферы в отсеке и камерах для выращивания растений	100
4	Подсистема регулирования температуры и влажности в отсеке для выращивания растений	200
5	Подсистема переработки твердых отходов	50
6	Подсистема регенерации атмосферы в отсеке и камерах для выращивания растений	160
7	Подсистема управления потоками воды, используемой при выращивании растений	150
8	Подсистема приготовления для растений питательных растворов	50
9	Обитаемый отсек (лаборатория с пультом управления анализаторами)	300
10	Камера для переработки растений (мойка, картофелечистка, шинкорезка, вакуум-упаковка...)	300
11	Экипаж	540
12	Подсистема регулирования давления и состава атмосферы в обитаемом отсеке	1200
13	Подсистема переработки отходов от экипажа и несъедобных частей растений (для использования в животноводческом отсеке и биоэнергетических устройствах)	400
14	Подсистема регулирования температуры и влажности в обитаемом отсеке	1100
15	Подсистема управления потоками воды, используемой экипажем и при переработке растений	1600
16	Подсистема регенерации атмосферы в обитаемом отсеке	1100

17	Подсистема получения пищи растительного происхождения (кухня: СВЧ печь, мультиварка, хлебопечка...)	200
18	Емкости для хранения аварийного запаса воды в отсеках, совмещенная с радиационной защитой)	1000
	Итого	10600

Для производства белковой пищи необходим аналогичный отсек, функционально близкий к жилым отсекам. Объемы доработок СОЖ и имеющихся свободных объемов ММНБ для этих целей оценены в таблице 3.

Таблица 3. Минимальный объем доработок СЖО и отсеков ММНБ для производства белковой пищи с учетом комплексирования оборудования

№	Наименование систем и доработок	Масса
1	Дополнительный комплект инструментов для ремонта	20
2	Дооснащение выделенного объема грузового отсека или освободившегося водородного бака под оранжерею аэропонного типа (перегородки, полки)	190
3	Оснащение для выращивания белковой пищи, например содержания японских перепелов. Террариум и аквариум.	100
4	Дополнительная система терморегулирования	150
5	Система водоснабжения и подпитки кормами и добавками	150
6	Дооснащение системы оборота воздуха	50
7	Первоначальные запасы питательной среды	50
8	Оборудование для переработки отходов жизнедеятельности в удобрения	100
9	Оборудование для переработки отходов жизнедеятельности в продукты питания животных, птиц и рыб	300
10	Дополнительная система энергоснабжения, комбинированная тепловая и электрическая	300

11	Дополнительная система освещения на светодиодах и зеркалах	40
12	Механическая система циркуляции растений и продуктов жизнедеятельности в отсеке, например, спиральный конвейер	150
	Итого	1600

Потребный объем для размещения этого оборудования на ММНБ составит 5 куб. м, что реализуемо, например, в одной из баковых секций, за счет замены 350 кг жидкого водорода на воду или в грузовом отсеке.

Таким образом, минимальный объем автономных отсеков для производства растительной и белковой пищи может составить около 100 куб.м., и при размещении в грузовом отсеке МЭКК, займет 30% его объема, что вполне допустимо. Масса отсеков может достигать 18 тонн, что составит 60 % от штатной массы грузов МЭКК на этапе выведения с Земли. Преимуществом автономных отсеков является возможность дооснащения корабля этими отсеками на опорной орбите и снятия их с помощью манипуляторов и роботов для автономного размещения на поверхности планеты-цели, с последующим заглублением в грунт планеты для автономной работы. При этом электропитание может быть обеспечено по кабелю от электростанции корабля.

В случае острых дефицитов масс можно предложить комплексирование оснащения оранжереи с имеющимися системами СОЖ, СОТР, СПОПТ, освещения, водоснабжения и вентиляции, увеличив мощность базовых систем. Это позволит сэкономить около 30 % массы оснащения оранжереи. Однако, при этом оранжерея становится встроенной и неотделимой от моноблочной мобильной напланетной базы.

Выводы.

Так как капитан дальнего плавания, а тем более межпланетной экспедиции, является верховной властью на своем корабле, то рассмотренная концепция пилотируемой мобильной моноблочной межпланетной базы может быть признана космическим государством.

Проведенные информационные и расчетные исследования на весовых моделях показывают реализуемость задачи бесперебойного производства продуктов питания в межпланетном полете.

Подтверждена возможность решения, на современном технологическом уровне, весового уравнения существования моноблочной мобильной напланетной базы рассматриваемого класса на уровне 500 тонн.

Литература.

1. Циолковский К.Э. «Жизнь в межзвездной среде», М. 1964, стр. 61-65.
2. Циолковский К.Э. «Земные катастрофы», М. 1921, стр. 61-65.
3. Багров А.В. Проблемы освоения космоса, поставленные К.Э. Циолковским и наше сегодняшнее понимание путей их решения. // Труды 51-х Научных чтений памяти К.Э Циолковского. Калуга. 2016 г.
4. Ф.А. Цандер и современная космонавтика. АН СССР. Комиссия по разработке научного наследия Ф.А.Цандера. Изд. Наука, М. 1976.
5. Головин В.Н. и др. Развитие идей Ф.А.Цандера в области создания оранжереи авиационной легкости.
6. Александров С.В. Глобальная катастрофа как объект осмысления от К.Э. Циолковского к современности. // Труды 51-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. Калуга. 2016 г.
7. Соболев И.А. О некоторых особенностях планетных катастроф и стратегии их предотвращения (в свете работы К.Э. Циолковского «Земные катастрофы»). // Труды 51-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. Калуга. 2016 г.
8. Антоненко С.В. и др. Искусственная среда обитания для освоения солнечной системы. Вестник Российской Академии наук, 2015, том 85, №10.
9. Бахвалов Ю.О., Денисов В.Д., и др. Учебно-исследовательский компьютерный стенд для моделирования ракетно-космических систем (УИКС). Свидетельство № 2011616220 от 19 мая 2011.
10. Денисов В.Д. На Марс на одноступенчатом корабле. // Труды чтений, посвященных памяти Гагарина Ю.А., г. Гагарин, 2012 г.
11. Денисов В.Д. Дело Мясищева В.М. живет. Материалы для экспозиции Мясищева В.М. в краеведческом музее, г. Ефремов, 2013г.
12. Денисов В.Д. Дело Мясищева В.М. живет. // Труды чтений, посвященных памяти Гагарина Ю.А., г. Гагарин, 2013 г.
13. Денисов В.Д. Экспедиционный космический комплекс нового поколения, // Труды Королевских чтений, Москва, 2013 г.
14. Денисов В.Д. Особенности космической баллистики экспедиционного космического комплекса нового поколения, // Труды Королевских чтений, Москва, 2014 г.

15. Денисов В.Д. Через тернии к звездам. Доклад на чтениях, посвященных памяти Гагарина Ю.А., г. Гагарин, 2014 г.
16. Денисов В.Д. Экспедиционный космический комплекс нового поколения. // Международный Российско-Американский научный журнал "Актуальные проблемы авиационных и аэрокосмических систем", Казань-Дайтона Бич, №1(38), т.19, 2014, 145-151.
17. Денисов В.Д., Ошкин А.Е. Проблемы радиационной безопасности экспедиций на космическом корабле с комбинированной ядерной двигательной установкой. // Труды XXX1X Академических чтений по космонавтике, г. Реутов, 2015, Ракетные комплексы и ракетно-космические системы проектирование, экспериментальная отработка, летные испытания и эксплуатация, Секция 22 имени академика В.Н.Челомея, выпуск 3, АО ВПК Машиностроения,ISBN 978-5-9902850-3-3, УДК 629.78 (ББК 39.6), стр. 223-232.
18. Денисов В.Д., Ошкин А.Е. Искусственная гравитация на многоразовом атмосферно-космическом комплексе в межпланетной экспедиции. // Труды чтений, посвященных памяти Гагарина Ю.А., г. Гагарин, 2015 г.
19. Денисов В.Д Моноблочный экспедиционный космический комплекс. // Труды 50-х Научных чтений памяти К.Э Циолковского. Калуга. 2015 г.
20. Денисов В.Д. Оценка возможностей моноблочных экспедиционных космических комплексов. // Труды 40-х Академических чтений по космонавтике, Ракетные комплексы и ракетно-космические системы проектирование, экспериментальная отработка, летные испытания и эксплуатация, г. Реутов, 2016, Секция 22 имени академика В.Н.Челомея, выпуск 4, АО ВПК Машиностроения. ISBN 978-5-9902850-3-3, УДК 629.78 (ББК 39.6), стр. 275-285.
21. Денисов В.Д., Пугаченко С.Е. и Михайлов И.В. Анализ эффективности применения развертываемых герметичных конструкций (РГК) в космосе. // Труды чтений, посвященных памяти Гагарина Ю.А., г. Гагарин, 2015 г.
22. Денисов В.Д. Летательный аппарат на электромагните. // Труды XLIII общественно-научных чтений, посвященных памяти Гагарина Ю.А., г. Королев, секция 3, 2016 г.
23. Денисов В.Д Посадка моноблочной мобильной напланетной базы на Луну и Марс. // Труды 51-х Научных чтений памяти К.Э Циолковского. Калуга. 2016 г.
24. Денисов В.Д Моноблочный экспедиционный космический комплекс - презентация сайта mirah.ru. // Труды 41-х Научных чтений памяти С.П.Королева. Ракетные комплексы и ракетно-космические системы проектирование, экспериментальная отработка, летные испытания и эксплуатация, секция 22 имени академика В.Н.Челомея, г. Реутов. 2017 г. выпуск 4, АО ВПК Машиностроения, ISBN 978-5-9902850-3-3, УДК 629.78 (ББК 39.6).
25. Шибанов Г.П. Обитаемость космоса и безопасность пребывания в нем человека. М.: Машиностроение, 2007, -544с.; илл.

26. Пилотируемая экспедиция на Марс. Под ред. Коротеева А.С. Москва-Королев. Российская академия космонавтики. 2006.
27. Космическая биология и медицина. Том 5. Российско-американское сотрудничество в области космической биологии и медицины. Отв. ред. О.Г. Газенко и др. - М. Наука, 1994-2009.

ПРИЛОЖЕНИЕ: Таблица 1. Основные характеристики и размещение оборудования регенеративной СОЖ марсианской базы с экипажем из 8 человек, состоящей из двух обитаемых модулей (отсеков) и одного модуля (отсека) обеспечения [25]

Таблица 1

Основные характеристики и размещение оборудования регенеративной СОЖ марсианской базы с экипажем из 8 человек, состоящей из двух обитаемых модулей (отсеков) и одного модуля (отсека) обеспечения [25]

Решаемые функции и используемое оборудование	*Число размещаемых в модуле единиц оборудования (подсистем, устройств, блоков)*			*Основные массообъемные и энергетические характеристики одной единицы оборудования*			*Суммарные массообъемные и энергетические характеристики всех используемых единиц оборудования*		
	Модуль №1	Модуль №2	Модуль №3	Масса	Объем	Мощность	Масса	Объем	Мощность
	Кабина экипажа	Радиационное убежище	Обеспечения	Кг	м. куб.	Вт	Кг	м. куб.	Вт
Регенерация атмосферы	***7***	***7***	***0***				***1147***	***3,224***	***6006***
Молекулярное сито для удаления из атмосферы CO_2, выполненное на основе четырех цеолитовых патронов	2	2	0	122	0,416	820	488	1,664	1640
Реактор Боша для переработки CO_2	2	2	0	77	0,326	326	308	1,304	652
Электролизер со статической подачей воды для производства кислорода	2	2	0	46,5	0,04	1028	186	0,16	2056
Средство очистки атмосферы от загрязнений (микропримесями и микроорганизмами)	1	1	0	82,5	0,048	1658	165	0,096	1658
Регулирование и поддержание параметров атмосферы в заданных пределах	***3***	***3***	***3***				***1267,4***	***0,807***	***509***
Средства регулирования давления и соотношения кислород/азот	1	1	1	136	0,082	64	408	0,246	64
Разгерметизация и наддув гермообъемов	1	1	1	7,8	0,025	29	23,4	0,075	87
Хранение кислорода и азота. Комплект средств, расположенных за пределами модулей (на их внешней стороне)	1	1	1	418	0,243	358	836	0,486	358
Обнаружение и подавление очага пожара	***3***	***3***	***3***				***391,5***	***0,612***	***126***

Детекторы пожара (возгорания)	1	1	1	6,5	0,017	42	19,5	0,051	126
Средства пожаротушения	1	1	1	60	0,074	5	180	0,222	0
Аварийный блок дыхания	1	1	1	64	0,113	0	192	0,339	0
Регулирование температуры и влажности	***3***	***4***	***4***				***1433,5***	***30,211***	***8271***
Средства регулирования температуры и влажности воздуха	1	1	1	230	5,445	2360	414	9,8	6049
Средства вентиляции атмосферы	1	1	1	214	5,18	4	642	15,54	12
Оборудование для охлаждения воздушной среды	1	1	1	36,5	0,135	670	109,5	0,405	2010
Холодильное оборудование общего пользования (один морозильник в модуле обеспечения и по одному рефрижератору/морозильнику в модуле №2)	0	1	1	134	2,233	100	268	4,466	200
Восстановление воды и ее распределение	***5***	***5***	***2***				***1811,8***	***7,346***	***428***
Термоэлектрическая мембранная подсистема переработки мочи	1	1	0	121	0,328	174	242	0,656	174
Средства восстановления гигиенической воды	1	1	0	111,5	0,283	72	223	0,566	72
Средства восстановления питьевой воды	1	1	1	81	0,283	43	243	0,849	129
Средства хранения воды и ее распределения по потребителям	1	1	1	355	1,681	10	1065	5,043	15
Средства подогрева воды и ее охлаждения	1	1	0	19,4	0,116	19	38,8	0,232	38
Управление отходами	***5***	***5***	***1***				***381,6***	***2,558***	***264***
Средства сбора мочи	2	2	0	27	0,125	132	108	0,5	264
Средства консервации и хранения возвращаемых отходов	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Средства сбора фекальных масс и их переработки	1	1	0	52,6	0,464	106	105,2	0,928	0
Средства сбора мусора и его переработки	1	1	0	49	0,453	0	98	0,906	0
Средства уборки отсеков	1	1	0	35,2	0,112	0	70,4	0,224	0
Итоговые массообъемные и энергетические характеристики всех используемых единиц оборудования	***21***	***22***	***12***				***6051,2***	***42,2***	***15604***

КОСМОС И УСТОЙЧИВОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Гавриленко Елена Владимировна,
заместитель директора по УВР,
МБОУ «Гимназия № 18 имени И.Я. Илюшина»,
г. Королев Московской области

«Едва ли есть более поучительная мерка развития человечества, как история наших воззрений на жизнь космоса…»
А.Г.Столетов

В 21 веке космос стал неотъемлемой частью жизни земной цивилизации. Космические технологии глубоко проникли во все существующие аспекты человечества. Эра освоения космоса осталась далеко в прошлом и в настоящее время стоит острая проблема перестройки космической индустрии с целью перехода к устойчивому экологически безопасному развитию общества.

Проблемы выхода из глобального экологического кризиса планеты сейчас немыслимы без космонавтики. Еще С.П. Королев говорил, что без освоения внеземных пространств решить экологические проблемы невозможно. Об этом в своих трудах писали: К.Э. Циолковский, А.Л, Чижевский, В.П. Глушко, Л.В. Лесков, В.И. Вернадский и многие другие.

В настоящее время человечество находится на стадии информатизации космического пространства. В перспективе общество перейдет на индустриализацию космоса, что в последствие повлечет за собой развитие совершенно новых экологических ситуаций и сценариев.

Всем известно, что экологическая деятельность, как и космическая отрасль, неразрывно связана с экономикой и политикой. Однако, то, что экологический эффект космонавтики будет ощутимым и позволит решить большинство экологических проблем, вызывает много разногласий, несмотря на то, что все существующие на сегодняшний момент мировые экологические программы опираются на использование данных космического мониторинга. Повсеместное

применение космических технологий во многих областях человеческой деятельности послужило основой для создания новых интегрированных научных направлений, таких как космическая медицина, космическая биология, космогеология, космическая геоинформатика и пр.

Очевидно, что неразрывная связь экологии с жизнью человечества, в том числе, и с космонавтикой, привели к появлению нового понятия – «космическая экология», и, думаю, в скором времени, оно прочно укоренится в сознании людей, наряду с «экологией города», «экологией человека» и пр. Перед космической экологией уже стоит весьма сложно разрешимая проблема – совместить экономическую эффективность и экологичность, т.е. – экологическую безопасность. По мнению А.Д. Урсула, «экологическая безопасность–это такая качественная характеристика социоэкоразвития, которая предполагает формирование нового типа технологических процессов, социальной организации и управления и т.д., способных удовлетворительно решать экологические проблемы и защищать общество и личность от любых экологических опасностей» [1]. Будущее биосферы в ближайшее время будет сильно зависеть от скорости развития космонавтики, направленной на формирование новых форм взаимодействия человека и природы, человека и космоса. Одной из главных сторон экологической безопасности является космоэкологическая безопасность. Экологические проблемы космоса связаны с рисками использования космической техники и космических технологий и влиянием Космоса на биосферу Земли в целом. Именно на основе экологически безопасного развития космонавтики появятся возможности решения планетарных экологических проблем.

Переход к устойчивому экологическому развитию заключается, в первую очередь, в разработке экологически безопасных технологий, создания экологически чистых видов топлива, экологически безопасной ракетно-космической техники, перестройки всей космической индустрии на мирные рельсы. Во вторую очередь, максимально полное использование информационной эффективности космической деятельности в целях улучшения экологической обстановки на Земле, индустриализации околоземного пространства.

И начинать, по моему мнению, необходимо с человеческих ресурсов, с людей, которые будут мыслить космоэкологическими понятиями и законами. О такой радикальной перестройке мышления в своих трудах упоминал К.Э. Циолковский. Таким образом, сильнейший толчок получит развитие ноосферы, неразрывно связанной с внеземным пространством. Новый космический человек, возможно, будет очень сильно отличаться от нынешнего землянина, если не фенотипически, то генотипически и умственно однозначно. Впервые о новой форме человека говорил В.И. Вернадский в начале 20 столетия, связав эволюцию сферы разума – ноосферу- с возникновением у человека автотрофных качеств. Он допускал, что настанет время и человек, наряду с биосферным, научится мыслить и в космическом ракурсе. На эту тему говорил и социолог П. Сорокин: «Допустите, что человек обладал бы наподобие растений способностью перерабатывать неорганические вещества в органические. Какая разница жизни возникла бы из этого одного факта!»[2]. Несомненно, космос станет новой средой обитания для человечества, со всеми вытекающими из этого эволюционными изменениями-ароморфозами и идиоадаптациями. К.Э. Циолковский рассматривал такой переход, как направленную автоэволюцию человека, венцом которой станет космическое существо, адаптированное к условиям жизни в открытом космосе, где источником питания является энергия Солнца.

Таким образом, мы станем представителями космической цивилизации, возможно, межпланетарной, постоянно мигрирующей в космическом пространстве, за пределами планеты Земля, с высокой культурой, самосознанием и моралью, новым типом мышления, с развитой экологизированной промышленностью и индустрией. Именно потребность к познанию и освоению самых глубинных космических пространств, стала первопричиной перехода к экологическому устойчивому развитию. Эволюционный процесс развития космической цивилизации уже начался. Циолковский говорил: «природа творит медленно, но когда в ее деятельность вмешивается высший разум, который составляет тоже произведение природы и ее

часть, то все ускоряется, и миллионы лет заменяются сотнями и тысячами» [3]. Взаимосвязи человека и Космоса К.Э. Циолковский отводил особое место в своей идеологии развития цивилизации, допуская возможность бесконечного прогресса земной цивилизации благодаря освоению космоса, в основе которого лежит космоэкологическое устойчивое развитие.

В заключение хочется отметить, что на сегодняшний день отношение к влиянию космонавтики на экологическое устойчивое развитие человечества не имеет должной научной обоснованности. Поэтому данную проблему необходимо как можно чаще поднимать в широких научных и общественных кругах. Безусловно, космос неразрывно связан с влиянием космических процессов на ноосферу и биосферу планеты, на состояние окружающей среды и является необходимой составляющей в формировании нового космического общества. Только синтез экономики, политики, экологии и космонавтики сможет поставить человеческую цивилизацию на рельсы устойчивого экологического развития и наша планета не будет охвачена хаосом экологических катастроф.

Возможно, 2017 год - год Экологии, станет отправной точкой в развитии экологического этапа космонавтики.

«Лучшая часть человечества
никогда не погибнет, но будет переселяться от Солнца к Солнцу,
по мере их погасания….
И так, нет конца жизни, конца разуму
и совершенствованию человечества. Прогресс его вечен!»
К.Э. Циолковский

Литература:

1. Урсул А.Д. Экологическая безопасность и устойчивое развитие цивилизации. //Безопасность: Информационный сборник Фонда национальной и международной безопасности. М., 1993, № 11-12, с.29.
2. http://uchebnik.biz/book/152-put-v-noosferu/25--3-vklad-kosmonavtiki-v-sozidanie-sfery-razuma.html
3. Промышленное освоение космоса; Сборник трудов К.Э. Циолковского; сост. и коммент. Т.Н. Желнина, Л.В. Лесков. М, Машиностроение, 1989, с.120. Статья К.Э. Циолковского «Будущее Земли и человечества».
4. Вернадский В.И, Автотрофность человечества. /Проблемы биогеохимии. М.,-1980.-с.228 - 245.

5. Циолковский К.Э. Причина космоса. Грезы о земле и небе. Тула. Приокское кн. изд. 1986.

КОСМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ИНФРАСТРУКТУРНАЯ ОСНОВА КОСМОНАВТИКИ КАК ЛОКОМОТИВ ИННОВАЦИЙ

Гуманюк Елена Сергеевна,
аспирантка 1 курса ГБОУ ВО «Технологический университет»,
г. Королев Московской области

На современном этапе глобализации человечества, концепция всеобщей связи и единства мира приобретает невероятную актуальность. При этом космос всегда рассматривался как источник гармонии и прообраз совершенства. Вступив в эпоху активного освоения космоса, человечество познало, что Вселенная это не только скопление звезд, но и единство человека с космосом. Осознание того, что Земля и все живые существа на ней являются частью Великого Беспредельного Космического Пространства и связаны с ним множеством невидимых нитей и взаимовлияний, позволит человечеству продвинуться далеко вперед в вопросах сохранения жизни.

Сегодня космическая деятельность (КД) является неотъемлемой частью научно-технического и духовного наследия человечества. Развитие КД позволяет укрепить оборонную мощь, укрепить процесс модернизации экономики, обеспечить эффективное развитие науки, техники и социальной сферы, является одним из ключевых факторов экономического и социального развития страны, роста уровня жизни и обеспечения национальной безопасности.

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что достижения и возможности научной космонавтики сегодня, реализация программ освоения космоса человеком способствуют росту научного знания и расширению доступных всему человечеству горизонтов безграничного космоса, в конечном счете, расширяя наши перспективы как мирового сообщества землян.

До последнего времени российская космонавтика остается одной из областей национальной конкурентоспособности, во многом обуславливая наше место среди выдающихся экономических держав. Для России - континентальной державы с огромной территорией и неравномерно развитой системой коммуникаций – только использование космических средств для решения задач в области связи, теле– и радиовещания, дистанционного зондирования Земли из космоса, мониторинга объектов и ресурсов, навигации и картографии, создает надежный фундамент территориальной и системной целостности страны, информационного и духовного единства ее многонационального народа.

Национальная КД России и ракетно-космическая промышленность страны к настоящему моменту представляют собой одну из потенциальных «точек роста» высокотехнологической промышленности и национальной экономики в целом.

Исследование задач освоения космоса осуществляется благодаря многим естественным и общественным наукам. Наряду с этим, возникают проблемы, которые требуют не только междисциплинарного, но и философского уровня анализа. Философский подход к вопросам освоения космоса состоит в выявлении наиболее общих законов КД общества, раскрытии взаимоотношений «человек - космос» и «общество - Вселенная».

История освоения космического пространства представляет собой одну из выдающихся страниц в истории человечества. Нынешняя астрономия по своим масштабам значительно превосходит астрономию Галлилея, переживая новую эпоху достижений. Колоссальные по своим масштабам открытия, а также включение человека в процессы эволюционизма и самоорганизации Вселенной, потрясают научную картину мира. Астрономические достижения XX века бросили вызовы классическим парадигмам [5, С.137-138].

В истории человечества космонавтика сумела занять особое место, ведь за треть века, она оказала влияние на все сферы нашего бытия и сознания. Понятие «космонавтика» вошло как в научный лексикон, так и в повседневную жизнь, став обыденным. Однако

первоначально, были широко распространены понятия «межпланетные путешествия», «межпланетные сообщения» и «космические перелеты», которые отражали полеты в космос и в космосе по аналогии с мореплаванием и воздухоплаванием. В конце 20-х годов нашего столетия Росни предложил термин «астронавтика» как обобщающий все эти термины. В начале 30-х годов А. Штернфельд ввел термин «космонавтика» («космоплавание») как уточняющий понятие «астронавтика».

Начиная с Циолковского, исследование проблемы космического полета осуществляется по двум направлениям: научно-техническое, приведшее к современной практической космонавтике и традиционно-художественное, в русле которого космическая тема разрабатывается всеми видами и жанрами искусства. К.Э. Циолковский и его последователи, разрабатывая научно-техническое направление космонавтики, в своих трудах показали, что для современного им уровня развития техники единственно реальным техническим средством космического полета являлась ракета, практической реализации которой посвятили свою деятельность все пионеры ракетостроения и космонавтики. Таким образом, создание реального транспортного средства является одной из составляющих космонавтики. Другой ее составляющей является определение целей и мотивов выхода человека в Космос и средств их реализации. В поисках транспортного средства пионеры космонавтики были единодушны - им может быть только ракета. Что же касается целей звездоплавания, то здесь мнения расходились: одни считали, что основным является удовлетворение научных, хозяйственных, социальных нужд и интересов человечества, а другие, расселение человечества в Космосе [6, С. 82-83].

Задолго до полета человека в космос, ученые стали проводить детальные исследования по изучению влияния космической среды на различные биологические объекты, побывавшие в сложных космических условиях. Например, в 1886 году К.Э. Циолковский в своем главном научном труде «Исследование мировых пространств ракетными приборами» [3] сформулировал «ракетное управление», а так

же обосновал и предложил возможность использования многоступенчатых ракет как способ получения неограниченного ускорения для достижения первой космической скорости (7,9 км/с), второй космической скорости (11,2 км/с), третьей космической скорости (16,7 км/с), при которых космический аппарат, преодолев гравитационное притяжение Земли и Солнца, может уйти в межзвездное пространство.

Таким образом, космонавтика инициирует широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, а также исследования глобальных направлений эволюции цивилизации, построения моделей развития будущего человечества и окружающей среды, наследования путей развития энергетических и информационных систем. Этим она обеспечивает прогрессивное развитие научно-технического потенциала общества [6, С.55].

Современная космонавтика стала характеризоваться двумя основными обстоятельствами: с одной стороны, в современных условиях космонавтика уже в меньшей степени служит интересам военного противоборства в космосе и на Земле, а с другой стороны, она активно стала использоваться при решении насущных проблем современности [2, С.2].

Множество разных мнений существует в обществе о необходимости развития космической деятельности в настоящее время, большой критике со стороны скептиков подвергаются ФКП и деятельность правительства в этих вопросах. Но космос есть космос: быть лидером в его освоении – значит иметь право на преимущества в своей безопасности и в развитии народного хозяйства страны.

Интерес человечества к космосу растет, уже существуют планы по активному заселению ближайших планет и разработке там природных ресурсов в интересах землян. Судя по готовности нашей страны к решению поставленных задач, в момент, когда еще много вопросов остается не решенными, особенно для полетов на Марс: создание систем искусственной гравитации, двигателей на новых физических принципах, обеспечение продовольствием, старт с планеты и возврат экипажа на Землю, осуществление реабилитации

экипажа на Марсе, создание поселений на Луне и Марсе, и множество других проблем, в обозначенные сроки – до 2035 г. – успешное решение этих планов осуществить невозможно.

Анализируя основные организационно-экономические особенности развития и современного состояния мировой ракетно-космической отрасли отметим, что ракетная, а затем ракетно-космическая промышленность Запада формировалась в конце 1940-х и в 1950-х гг. как подотрасль авиационной, «поверх» сложившейся системы отношений «заказчик-подрядчик» в авиапроме, сильным толчком развития которой послужила Вторая мировая война. Определенная динамика отношений между госзаказчиком и предприятиями промышленности имела место и здесь.

В работе Р. Хэндберга приводится описание постепенного перехода системы НИОКР (научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы) в ракетной промышленности США от «модели арсеналов» к ее теперешнему состоянию. Автор подчеркивает, что уже сегодня существует высокая заинтересованность в космосе. На данный момент исследование космоса интересно только с точки зрения будущих перспектив, на момент «сейчас» космос дает нам крайне мало того, что он может дать в принципе. Исследование космоса в целом – это одновременно и мирные и высоко рискованные военные исследования, поэтому, за счет мощного военного потенциала, космос представляет собой предмет двойного назначения, в исследовании которого заинтересованы все страны мира [7, С.149].

Современное состояние космической отрасли экономики характеризуется ростом роли частного бизнеса как в создании космических средств, как и в оказании космических услуг. В большинстве государств контракты в рамках национальных космических программ выдаются предприятиям национальной промышленности. Хотя влияние космических программ на экономику в разных странах различается, специалисты отмечают рост позитивного влияния институциональных капиталовложений на состояние промышленности. Ракетно-космическая промышленность способствует также сохранению и развитию рабочей силы. В целом космический сектор считается весьма концентрированной отраслью.

Россия является одной из немногих стран мира, создавших уникальный ракетно-космический потенциал, позволяющий решать стратегические задачи совершенствования и развития ракетно-космической техники (РКТ) в интересах безопасности, социально-экономического развития страны, науки и международного сотрудничества, обеспечения гарантированного доступа и необходимого присутствия Российской Федерации в космическом пространстве.

2016 год знаменателен тем, что 12 апреля исполнилось 55 лет первому пилотируемому полету, который совершил Ю.А. Гагарин, а 6-7 августа исполнилось 55 лет первому суточному полету, совершенному Г.С. Титовым. Эти два эпохальных события в истории мировой космонавтики открыли человечеству дорогу в новый мир, мир космоса. И сегодня в его исследовании и практическом использовании результатов космической деятельности участвуют более 60 стран мира, а по использованию в интересах связи 170-180 стран мира. Кроме этих двух приоритетов космической деятельности, в практике мировых пилотируемых полетов более 40 факторов лидерства в достижениях принадлежит России, в том числе: первая женщина космонавт (В.В. Терешкова), первый выход в открытый космос (А.А. Леонов) и первый выход женщины-космонавта (С.Е. Савицкая), а так же рекорды по продолжительности и дальности полетов, по массе и высоте полетов в классах одноместных и многоместных космических кораблей, в том числе в составе интернациональных экипажей, общим массам в стыкованном состоянии КА с орбитальными станциями и пр.

Сегодня, основной российской научно-космической программой, является ФКП – 2025 (Федеральная космическая программа России на 2016 – 2025 годы), которая ориентирована на довольно редкие и крупные проекты страны. В этой связи возможность постановки относительно быстрых и мало затратных научных экспериментов на малых космических аппаратах, в том числе реализуемых по инициативе вузов, НИИ, предприятий, является весьма привлекательной. Наряду с существенным увеличением числа запусков, это сделает

возможным оперативное решение отдельных актуальных задач, тестирование приборов и методик, приведет к общему оживлению научной космической деятельности.

Сегодня ракетно-космическая промышленность является базовым элементом отечественного космического потенциала, отличается наукоемкими, высокотехнологичными производственными процессами и создаваемыми изделиями, обладает высокими инновационными возможностями, эффективная реализация которых способна оказать существенное влияние на развитие экономики страны.

Для реализации стратегических интересов в космосе России важен независимый доступ в космос, гарантированно исключающий риски недружеских действий со стороны других стран. В связи с этим Россия будет последовательно отстаивать принципиальное право любой страны на независимый доступ в космос с учетом безусловного выполнения обязательств по нераспространению ракетных технологий. Реализуя принцип независимости и партнерства, Россия и впредь будет создавать возможности для обеспечения со своей территории и территории других стран запуска как отечественных, так и зарубежных космических аппаратов. По задачам, преимущественно научного и социально-экономического характера, будет поощряться формирование стратегических партнерств с зарубежными странами с учетом общей динамики развития международных отношений и на выгодных для России условиях. Решение целого ряда проблем выживания человеческой цивилизации, задач рационального освоения дальнего космоса и использования ближнего космоса сопряжено со значительными ресурсными затратами и возможно лишь при сотрудничестве государств. Россия, постоянно расширяя участие в международном сотрудничестве, будет придерживаться принципа взаимовыгодного сотрудничества. Для обеспечения необходимого уровня национальной безопасности страны и статуса России как ведущей космической державы требуется всемерное развитие отечественной ракетно-космической промышленности (РКП),

способной разрабатывать и производить космическую технику мирового уровня по всем традиционным и перспективным направлениям космической деятельности [4, С. 2].

ПРЕДУСМОТРЕНО (ПАСПОРТ) ТЕКСТОМ ФЦП (ФЕДЕРАЛЬНЫЙ БЮДЖЕТ)

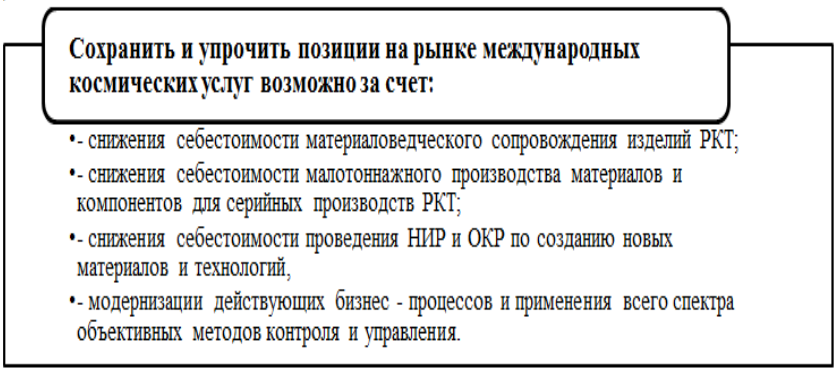
Наименование	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Весь период
Предусмотрено из федерального бюджета по направлению капитальные вложения	1227,30	3839,50	7871,10	9423,80	9635,80	11812,20	9606,20	6466,30	4641,50	3065,00	67588,70
Предусмотрено из федерального бюджета по направлению НИОКР	81900,00	80280,40	71446,00	83736,70	99073,10	113734,20	118070,60	110770,90	119106,80	139044,80	1017163,50
Предусмотрено из федерального бюджета по направлению "прочие нужды"	21421,70	20429,10	25231,90	24439,60	27691,10	29453,60	34223,20	50662,80	50151,70	37543,30	321248,00
Всего предусмотрено текстом программы из федерального бюджета	104549,00	104549,00	104549,00	117600,10	136400,00	155000,00	161900,00	167900,00	173900,00	179653,10	1406000,20

В настоящее время РКП переживает значимые для всех отраслей оборонно-промышленного комплекса России (ОПК) проблемы связанные с увеличением себестоимости выпускаемой продукции, падением ее рентабельности, а так же ухудшением общего финансового состояния. Основные показатели бюджета «Федеральной космической программы России на 2016 - 2025 годы» (ФКП) сократили в марте 2016 года до 1,4 трлн рублей, против заложенных ранее в проекте 2015 года 2 трлн рублей (Табл. 1) [1].

Таблица 1 – Динамика финансирования ФКП (млн. руб.)

В середине текущего года, Минфин РФ сообщил о возможном секвестровании всех космических программ России в 2017-2019 годах на 6%: в 2017 году планируется выделить 98,3 млрд рублей, в 2018 году - 95,2 млрд рублей, в 2019 году - 93,1 млрд рублей.

В ближайшие годы от снижения финансирования могут пострадать и другие серьезные проекты по созданию ракет-носителей. Текущее состояние бюджетирования РКП повлечет за собой ощутимые последствия, поскольку вынужденное импортозамещение в сфере создания навигационных космических аппаратов дорого обходится производителю. Тактической целью России на рынке запусков может стать удержание своей рыночной доли, однако если исходить из



стратегических целей страны следует отходить от роли «космического извозчика», поскольку в условиях ограниченных ресурсов это может привести к потере остальных сегментов КД.

Для формирования экономической устойчивости, конкурентоспособной и диверсифицированной РКП, необходим гарантированный доступ и присутствие России в космическом пространстве (Рис. 1).

Рисунок 1 – Пути повышения конкурентоспособности космических услуг

Особая роль отводится предприятиям, осуществляющим деятельность в сфере научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских работ (ОКР) по созданию новых материалов и технологий, осуществляющих материаловедческое сопровождение изделий ракетно-космической техники (РКТ) на всех этапах их жизненного цикла, а так же создающих малотоннажное производство материалов и компонентов для серийных производств РКТ.

Космическая деятельность, ее прямые и косвенные результаты существенным образом определяли мировой научно-технический прогресс на протяжении второй половины XX века. В настоящий момент возможности космических систем связи, навигации, дистанционного зондирования Земли стали неотъемлемой частью инфраструктурной составляющей глобальной «цифровой деревни». С другой стороны, «острие прорыва» сместилось в сторону био-, нано-,

информационных и набирающих популярность когнитивных технологий, которые, по всей видимости, будут определять принципиально новый облик мировой экономики на протяжении последующих десятилетий. В то же время нельзя исключать и появление прорывов в области энергетики, информационных коммуникаций, навигации, напрямую основанных на достижениях и возможностях космической деятельности и ее опосредованных, косвенных результатах.

Вопросы прогнозирования развития космических рынков до конца XXI века, в настоящее время, редко исследуются аналитиками, поскольку соответствующий уровень технической, экономической и политической неопределенности слишком высок.

В целом, при сохранении нынешних тенденций к концу XXI века, следует ожидать полной интеграции наземных и космических (а возможно – и инопланетных) инфокоммуникационных систем в единое поле, прозрачное для пользователя, доступ к которому осуществляется с помощью единых массовых потребительских устройств на базе общих протоколов обмена. Развитие нано- и бионических технологий вполне может привести к дальнейшей персонализации инфокоммуникационных услуг, возможно – с применением различных вживляемых датчиков и систем «дополненной реальности».

С другой стороны, использование внеземных ресурсов будет носить все более широкий характер и будет вестись, прежде всего, в интересах развития самих внеземных колоний и поселений. При решении ряда технических и экологических проблем несомненную перспективу имеют и космические энергетические системы (солнечные электростанции), однако как именно будут сегментированы соответствующие рынки и как будет организовано использование возрастающих возможностей космических средств в интересах жителей Земли, ответить сегодня вряд ли возможно.

Важным аспектом инновационной роли космической деятельности является ее влияние на развитие технологий в смежных отраслях мировой экономики. Основная цель программ освоения космоса сегодня - получение не только научной информации, но и извлечение других целевых эффектов социального характера, не сводимых, в подавляющем большинстве случаев, к финансовым показателям

получаемой при этом выгоды. Экономический эффект таких программ определяется опосредованно их влиянием на состояние промышленности, экономическую активность, получение новых технологий и других инноваций, впоследствии используемых в прикладных и космических программах и вне космического сектора экономики, т.е. косвенными «трансфертными эффектами», обусловленными переносом космических технологий в смежные отрасли экономики.

Таким образом, для сохранения накопленного научно-технического и производственного потенциала ракетно-космической промышленности России, наращивания ее конкурентоспособности на базе разработки и внедрения в производство инновационных технологий необходимо развитие и совершенствование методологии экономического анализа и управления развитием отрасли с учетом тенденций глобальной экономики и рынка товаров и услуг космической деятельности, потребностей мирового рынка и уровня научно-технического развития ракетно-космической промышленности.

При этом, ключевым аспектом, определяющим необходимость развития новых для отечественной системной методологии и экономической традиции в сфере космической деятельности подходов, является качественное усложнение экономических механизмов, действующих на всех этапах и уровнях планирования и реализации космических программ, обусловленное прежде всего продолжающимся становлением субъективности в космической деятельности. Продолжается переход от единой иерархически управляемой организационно-деятельностной среды, свойственной предшествовавшему этапу развития национальной экономики, к сложной институциональной системе взаимодействующих участников экономической деятельности с собственными интересами, которые необходимо балансировать как внутри страны, так и на глобальном уровне.

Литература:

1. Департамент государственных целевых программ и капитальных вложений Минэкономразвития России. – [Электронный ресурс].- URL:http://fcp.economy.gov.ru/cgibin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2016/443/

2. Жук Е.И. Космическая деятельность и вопросы обеспечения информационной безопасности /Журнал Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. Выпуск № 05 / 2010. –39 с. . – [Электронный ресурс].- URL: http://technomag.neicon.ru/doc/143689.html
3. Научно-философский и литературный журнал / Научное обозрение №5. – Санкт-Петербург. 1903г. – [Электронный ресурс].- URL: http://www.tsiolkovsky.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=64
4. Проект «Стратегии развития космической деятельности России до 2030 года и на дальнейшую перспективу». – [Электронный ресурс].- URL:http://knts.tsniimash.ru/ru/src/CenterInfRes/file.pdf
5. Сачков Ю.В. Философия естествознания: ретроспективный взгляд. – М., 2000. – 290 с. – [Электронный ресурс].- URL:http://iphras.ru/uplfile/root/biblio/2000/Phil_estestvozn_1.pdf
6. Труды Московского Космического Клуба / Космос и человек. Выпуск 6: Российская космонавтика на рубеже веков. Москва, 2000. 100 с. – [Электронный ресурс].- URL: http://mosspaceclub.ru/2works/v6.pdf
7. Handberg R. The Future of the Space Industry: Private Enterprise and Public Policy. – Quorum Books, 1995. – 186p.

ОБМЕН МАТЕРИЕЙ И ЭНЕРГИЕЙ МЕЖДУ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ВСЕЛЕННЫМИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ

Хачатуров Рубен Владимирович, кандидат физ.-матем. наук, старший научный сотрудник, ВЦ им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН, член-корреспондент РАКЦ, г.Москва

Введение.

Современные астрофизические наблюдения и измерения показывают, что наша Вселенная в большом масштабе имеет регулярную, ячеистую структуру. В масштабе миллиардов световых лет Галактики образуют сложную систему мембран, нитей и узлов, между которыми расположены огромные, почти пустые пространства с редкими галактиками (рис.1,2).

В конце 2014 года группа астрономов из Льежского университета Бельгии под руководством Дамьена Хутсемекерса (Damien Hutsemékers) опубликовала результаты исследований по изучению 93 Квазаров с помощью особо чувствительного приёмника FORS-2, смонтированного на телескопе ESO (VLT) в Чили, принадлежащего Европейскому космическому агентству. Учёные обнаружили и описали до этого неизвестные закономерности [2]. Они сравнили расположение Квазаров (рис.2) с крупномасштабной структурой Вселенной (рис.1, 2). В результате этих исследований выяснилось, что оси вращения Квазаров (и, соответственно, их энергетические джеты (рис.3,11,12)) параллельны тем крупномасштабным структурам Вселенной, в которых они находятся (рис.2). Так, например, если Квазар находится в длинном «волокне» крупномасштабной структуры, то спин его центральной Чёрной Дыры ориентирован вдоль оси волокна (рис.2).

Вероятность случайного совпадения в данном случае близка к нулю. Исходя из этого, астрономы сделали вывод, что в рамках устоявшихся моделей устройства Вселенной на сегодняшний день невозможно в полной мере объяснить выявленную ими закономерность [2].

Как будет показано в этой статье, теория Гипервселенной [3]-[10] полностью объясняет такое расположение квазаров (рис.2) и направлений их джетов.

Важно отметить, что до недавнего времени Чёрные Дыры считались чисто теоретическими объектами, однако сейчас уже доказано, что в центрах Квазаров и многих крупных 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) и 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 версии Общей Теории Относительности (ОТО), Чёр-

ные 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.3, 11, 12). Именно такими объектами являются Квазары, исследованные в работе [2]. На основе теории Гипервселенной в этой статье будет объяснен установленный факт, что энергетические джеты Квазаров параллельны тем крупномасштабным структурам Вселенной, в которых они находятся (рис.2).

1. Пятимерный тор Гипервселенной и законы его динамики.

Прежде всего, необходимо описать основные положения теории Гипервселенной [3]-[10]. 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.4. Радиус кривизны нашей Вселенной в настоящее время составляет около 10 миллиардов световых лет, а её объём, соответственно,

$$W_U = W_{S^3} = 2\pi^2 R^3 \approx 20000\left(млрд.свет.лет\right)^3.$$

Для облегчения восприятия на рис.4 редуцированы две пространственные координаты, поэтому наша Вселенная и параллельные ей предстают на нём в виде окружностей.

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.5).

Эта формула не только объясняет, почему скорость расширения и будущего сжатия Вселенной непостоянна, но и описывает закон её изменения.

Более того, если предположить, что линейная скорость вращения поверхности тора Гипервселенной U_T близка к скорости света 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 ≈ 10 млрд. свет. лет. Очевидно, что скорость удаления от нас таких объектов будет равна V_R — скорости увеличения R. Исходя из этого, мы можем вычислить синус угла α

$$\sin\alpha = V_R/U_T \approx V_R/C ,$$

Согласно современным астрономическим данным [1,2,11-19], скорость удаления объектов, находящихся на расстоянии 10 млрд. свет.лет составляет приблизительно 2/3 от скорости света C. Поэтому $\sin\alpha \approx 2/3 \Rightarrow \alpha \approx 0,73$ радиан ≈ 42 градуса.

С другой стороны, это означает, что за время от начала расширения Вселенной (Т ≈ 14÷15 × 109 лет) тор Гипервселенной успел повернуться на найденный угол α при линейной скорости движения его поверхности $U_T = C$ (отметим, что скорость света $C = 1$, если измерять её в единицах «световые года в год», что в данном случае удобно). Исходя из этого, можно вычислить радиус тела тора R_T

$$U_T = C = 1 = \omega_T R_T,\ \omega_T = \alpha/T \Rightarrow R_T = CT/\alpha .$$

Таким образом, мы получили формулу для вычисления радиуса тела тора Гипервселенной в зависимости от времени T от начала расширения Вселенной и угла α, на который он успел за это время повернуться. Подставляя в эту формулу значения C, T и α, окончательно получим $R_T \approx 20$ (млрд.свет.лет).

Теперь можно вычислить внутренний R_1 и внешний R_2 радиусы тора Гипервселенной [3]-[10] (рис.5)

$$R_1 = R - R_T\left(1-\cos\alpha\right) \approx 4,7 \text{ (млрд.свет.лет).}$$

$$R_2 = R_1 + 2R_T \approx 44,7 \text{ (млрд.свет.лет).}$$

Как уже было отмечено выше, предлагаемая модель объясняет также и то, где и как могут располагаться соседние, параллельные Вселенные. Как показано на рис.4, они могут быть представлены в виде параллельных окружностей на поверхности тора, следующих за и перед окружностью нашей Вселенной по углу α. Период обращения составляет около 125 миллиардов лет $\left(2\pi R_T / C\right)$. Остаётся только вернуть редуцированные нами (для облегчения восприятия модели) две пространственные координаты, чтобы окончательно получить математическую модель нашей Гипервселенной в виде пятимерного тора с циклически двигающимися по нему параллельными Вселенными — трёхмерными гиперповерхностями соответствующих четырёхмерных шаров разного радиуса.

Получены периодические законы для радиуса нашей Вселенной, скорости и ускорения её расширения (в настоящий момент времени) и сжатия

$$R\left(t\right) = R_1 + R_T\left(1-\cos\alpha\right) = R_1 + R_T\left(1-\cos\left(\omega_T\, t\right)\right),$$

$$V_R\left(t\right) = \left(R\left(t\right)\right)_t' = C\sin\left(\alpha\right) = C\sin\left(\omega_T\, t\right),$$

$$A_R(t) = \left(V_R(t)\right)'_t = C\omega_T \cos\left(\omega_T t\right) = \frac{C^2}{R_T}\cos(\alpha),$$

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

$$A_{R_0} = \frac{C^2}{R_T}\cos(\alpha_0) \approx 5\times10^{-10}\times 0,745 = 3,725\times10^{-10}$$

(м/с2).

Это теоретически полученное значение соответствует самым современным данным астрофизических измерений [1,2,11-19] 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 [13-15].

На рис.6 представлен график изменения размера Вселенной, соответствующий математической модели Гипервселенной [3-10], в сравнении с графиками для ранее существовавших моделей, из которых лишь верхний пунктирный график соответствует недавно обнаруженному ускорению расширения Вселенной [13-19]. Попытки объяснить это явление с помощью «тёмной энергии» и «тёмной материи» приводят к выводу, что Вселенная будет расширяться бесконечно. Однако, из рис.6 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.6 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.6).

2. 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.5). 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 $S^3(R(\alpha))$ соответствуют параллельным Вселенным на пятимерном торе Гипервселенной с радиусами кривизны равными $R(\alpha)$ (рис.4, 5).

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.5):

$$x_5 = R_T \sin\alpha.$$

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 $N > 2$

$$T^N = \left\{ (x_1, ..., x_N) \mid \; x_1^2 + ... + x_{N-1}^2 = R^2(\alpha), x_N = R_T \sin\alpha, \alpha \in [0, 2\pi] \right\}$$

.

3. 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 самогó 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 самогó пространства в этой точке.

Таким образом, описание гравитационного взаимодействия между телами можно свести к описанию пространства-времени, в котором двигаются тела. Естественно предположить (как это и делается в ОТО), что тела движутся по инерции, то есть так, что их

ускорение в собственной системе отсчёта равно нулю. Траектории тел тогда будут геодезическими линиями, теория которых была разработана математиками ещё в XIX веке. Если запустить из двух близких точек два тела параллельно друг другу, то в гравитационном поле они постепенно начнут либо сближаться, либо удаляться друг от друга. Этот эффект называется девиацией геодезических линий. Аналогичный эффект можно наблюдать непосредственно, если запустить два шарика параллельно друг другу по резиновой мембране, в центр которой положен массивный предмет. Шарики разойдутся: тот, который был ближе к предмету, продавливающему мембрану, будет стремиться к центру сильнее, чем более удалённый шарик. Это расхождение (девиация) обусловлено кривизной мембраны. Аналогично, в пространстве-времени девиация геодезических линий (расхождение траекторий тел) связана с его кривизной (рис.7). Современные эксперименты подтверждают движение тел в пространстве нашей Вселенной по геодезическим линиям с той же точностью, что и равенство гравитационной и инерционной масс.

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 [11-20]. 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?

Теория Гипервселенной даёт ответ на этот вопрос.

Рассмотрим любую точку в пространстве одной из параллельных Вселенных, движущихся по пятимерному тору Гипервселенной (рис.4, 5). Предположим, что она не движется относительно пространства Вселенной, которой принадлежит. При этом траектория её движения по пространству Гипервселенной будет представлять

из себя окружность с радиусом равным радиусу тела тора Гипервселенной $\left(R_T \approx 20\times10^9 свет.лет\right)$. Поэтому, зная величину этого радиуса и скорость движения параллельных Вселенных по тору Гипервселенной, можно вычислить центростремительное ускорение A_G данной точки

$$A_G = C^2/R_T \approx 5\times10^{-10}\ (м/с^2)\ .$$

Если в данной точке находится тело массы M, то на него будет действовать центробежная сила $F_G = M\cdot A_G$. Назовём ускорение A_G — «абсолютным гравитационным ускорением», а силу F_G — «абсолютной гравитационной силой» тела. Именно с этой силой данное тело «давит» на пространство Вселенной, вызывая его искривление, аналогично предмету, продавливающему мембрану (рис.7).

Например, абсолютная гравитационная сила планеты Земля будет иметь следующее значение: $F_G = M_Z\cdot A_G \approx 3\times10^{15}$ (Н). Чтобы оценить величину этой силы, воспользуемся классическим законом всемирного тяготения и определим максимальный радиус r_0, до которого нужно сжать Землю, чтобы она притягивала с такой же силой предмет массы m

$$F = \frac{G\cdot M_Z\cdot m}{r_0^2} = F_G \ \Rightarrow\ \ r_0 = \sqrt{\frac{G\cdot M_Z\cdot m}{F_G}} \approx \sqrt{0{,}1333\cdot m}$$

(м).

Если притягиваемый предмет имеет единичную массу, то $r_0 \approx \sqrt{0{,}1333} \approx 0{,}365$ (м). Это всего лишь примерно в 40 раз больше гравитационного радиуса Земли $\left(r_g \approx 0{,}9\ см\right)$, при котором согласно ОТО начинается гравитационный коллапс. Из этой

оценки можно сделать вывод, что сила давления даже таких сравнительно небольших астрономических объектов, как Земля, на пространство Вселенной достаточно велика.

Ещё раз отметим, что абсолютная гравитационная сила тела вычисляется исходя из того, что это тело находится в состоянии покоя относительно пространства 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.4, 5). Добавление этого ускорения объясняет выводы СТС о релятивистском увеличении массы движущегося тела

$$m' = m_0 \Big/ \sqrt{1-(V/C)^2}\,.$$

Однако, как следует из теории Гипервселенной [3]-[10], 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.

4. 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.8).

Для наблюдателя, находящегося внутри любой из этих Вселенных, концы этого туннеля выглядят как Чёрные Дыры (рис.3). 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.9). 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. 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.

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 (рис.10).

Таким образом, пятимерный тор Гипервселенной представляет собой очень красивую динамическую структуру, двигающиеся 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.10) была разработана компьютерная программа, демонстрирующая процесс циклического движения параллельных Вселенных, связанных между

собой Чёрными Дырами, по пятимерному тору Гипервселенной в проекции на трёхмерное пространство.

5. Объяснение расположения Квазаров и направлений их джетов во Вселенной.

Итак, Чёрные Дыры осуществляют связь и обмен материей и энергией между параллельными Вселенными. Наиболее мощными и яркими наблюдаемыми объектами, в центрах которых находятся сверхмассивные Чёрные дыры, являются Квазары (рис.3, 11, 12).

На следующем рисунке представлена фотография реального Квазара 3C175. Видны джеты, заканчивающиеся большими скоплениями раскалённой материи, выброшенной из параллельной Вселенной в нашу через ядро Квазара — сверхмассивную Чёрную Дыру (рис.12).

Энергетические джеты состоят из интенсивного электромагнитного излучения широкого спектра (от радио- до жёсткого гамма-излучения) и сверхгорячей плазмы, двигающейся со скоростью близкой к скорости света. Получасовая мощность излучения Квазара может быть сопоставима с энергией, выделившейся при взрыве Сверхновой. Она может в тысячи раз превышать мощность излучения сотен миллиардов звёзд целой Галактики. Она так велика, что объект, отдалённый от нас на миллиарды световых лет, можно увидеть в обычный телескоп. Количество энергии, произведённое за единицу времени Квазаром, примерно в 10 триллионов раз больше энергии, произведённой за это же время нашим Солнцем. Скорее всего, Квазары — это Галактики на ранней стадии развития. Фактически, мы видим начало их существования, ведь свет от них до нас идёт миллиарды лет.

Сверхмощное, длительное и переменчивое излучение Квазаров нельзя объяснить частичным выбросом засасываемой в Чёрную Дыру материи из аккреционного диска (как это иногда пытаются делать). Ведь энергия излучаемого джета может существенно превосходить всю энергию, поступающую в Чёрную Дыру в ядре Квазара из его аккреционного диска. Теория Гипервселенной объясняет этот кажущийся парадокс, ведь Чёрная Дыра в этой теории — двунаправленный туннель между двумя параллельными Вселенными. Материя

и энергия перетекают через этот туннель из одной Вселенной в другую. На рис.12 видно, что оба конца джета заканчиваются большими скоплениями материи, доставленной туда этим джетом из параллельной Вселенной. По всей видимости, в той Вселенной материя одной или нескольких Галактик была поглощена Чёрной Дырой, разложена на элементарные составляющие и выброшена в нашу Вселенную. И теперь из получившихся скоплений материи на обоих концах джета постепенно образуются новые Галактики, но уже в нашей Вселенной. А материя, поглощённая из аккреционного диска в нашей Вселенной, выбрасывается в виде джета в параллельную Вселенную, где из неё постепенно образуются новые Галактики. Таков круговорот материи и энергии между параллельными Вселенными в Гипервселенной.

Именно этим объясняется недавно обнаруженный астрономами факт [2], что энергетические джеты Квазаров параллельны тем крупномасштабным структурам Вселенной, в которых они находятся (рис.1,2). Потому что именно Квазары и их джеты формируют структуру нашей Вселенной, доставляют материю и энергию для образования новых Галактик. И то же самое происходит во всех параллельных Вселенных, принадлежащих нашей Гипервселенной, ведь материя и энергия постоянно перетекает через Чёрные Дыры из одной Вселенной в другую, формируя внутренние структуры этих Вселенных.

ИЛЛЮСТРАЦИИ:

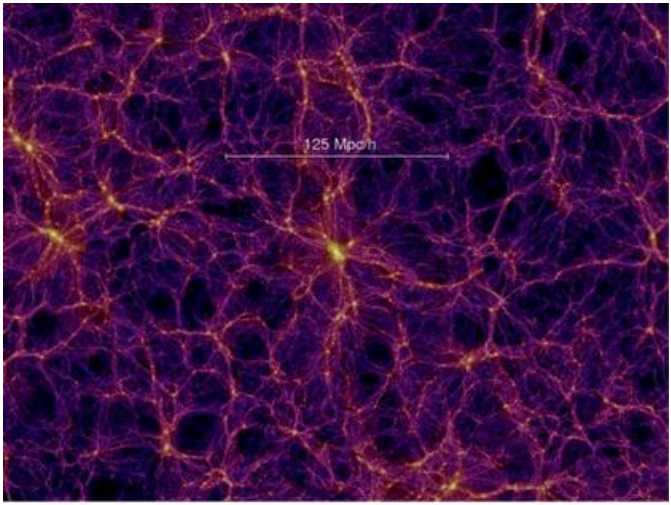


Рис.1. Крупномасштабная структура Вселенной [1].

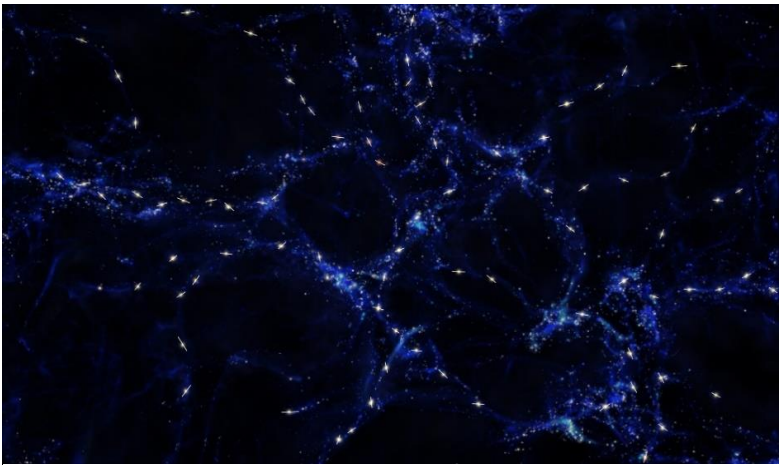


Рис.2. Крупномасштабная карта расположения Квазаров и направлений их джетов во Вселенной.

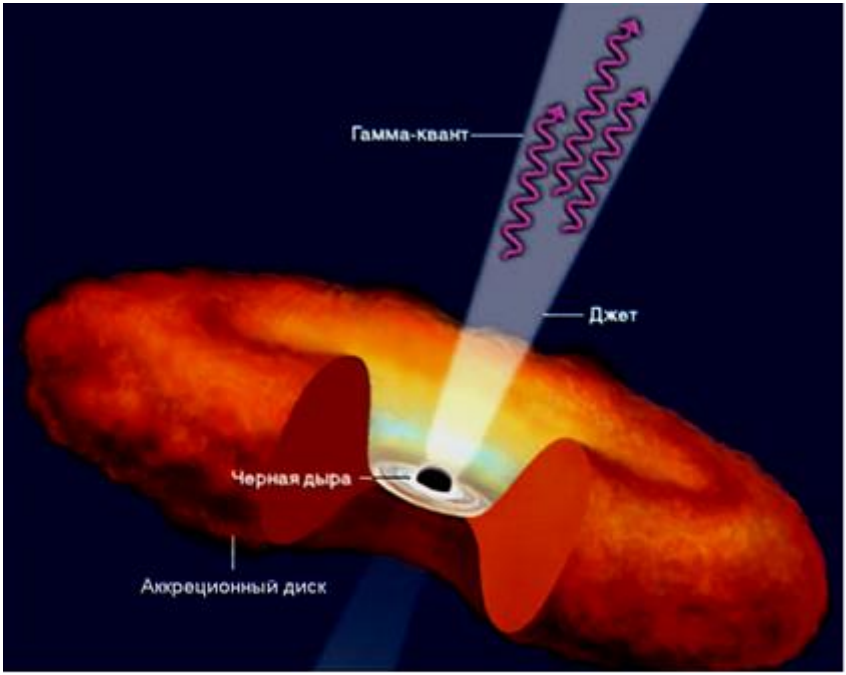


Рис.3. Чёрная Дыра с аккреционным диском и перпендикулярным ему энергетическим джетом (Квазар).

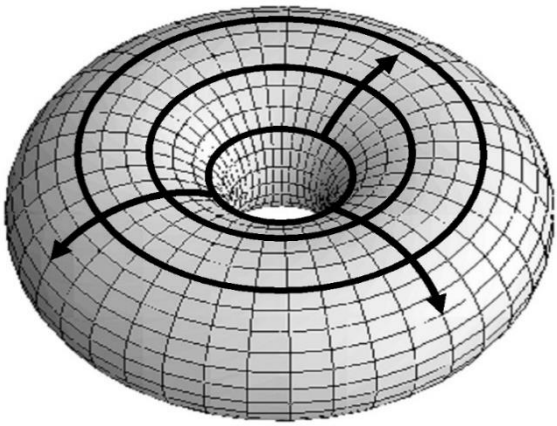


Рис.4. Трёхмерная схема пятимерного тора Гипервселенной.

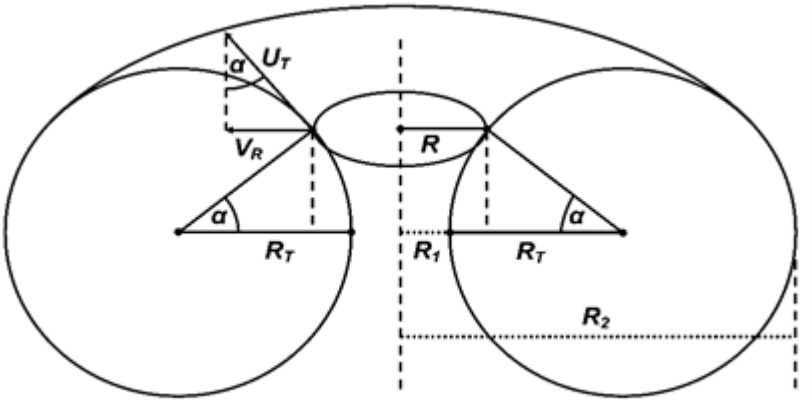


Рис.5. Трёхмерная схема пятимерного тора Гипервселенной в разрезе.

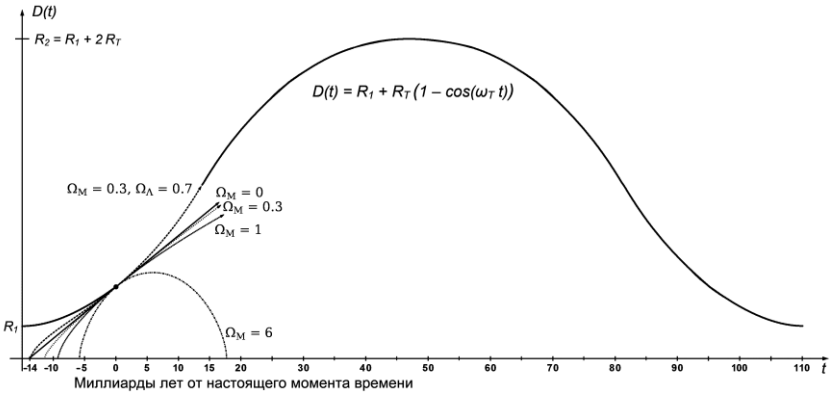


Рис.6. Различные сценарии расширения Вселенной в сравнении с рассчитанным по описанной модели Гипервселенной.

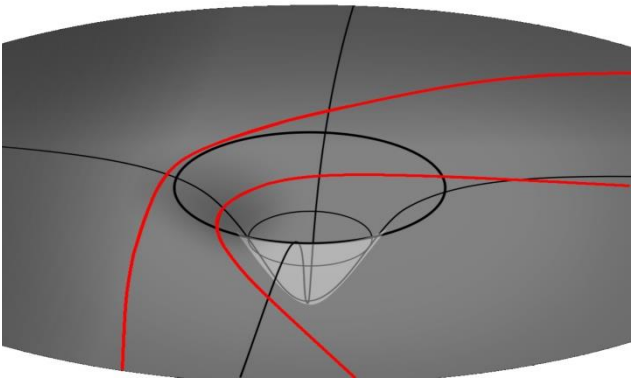


Рис.7. Траектории тел в искривлённом пространстве.

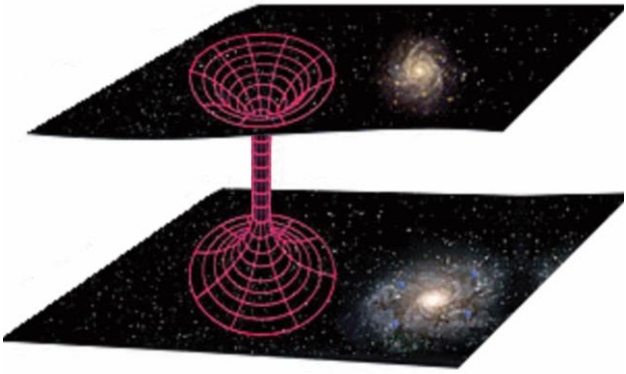


Рис.8. Иллюстрация образования туннеля между параллельными

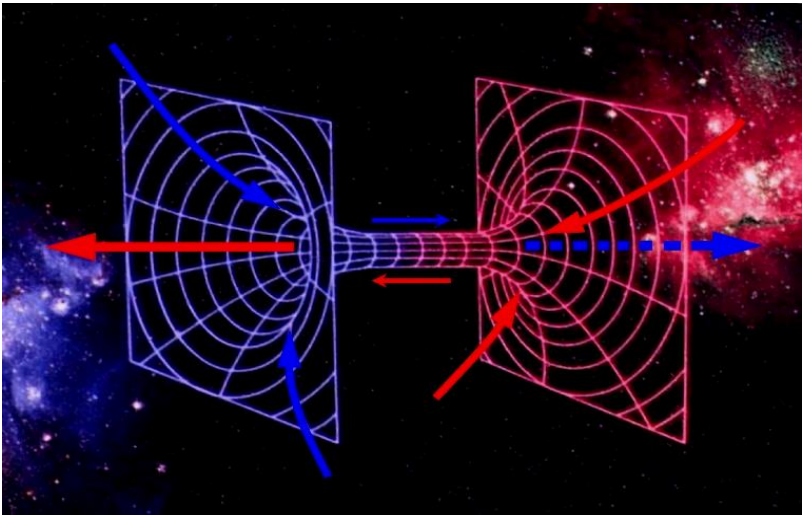
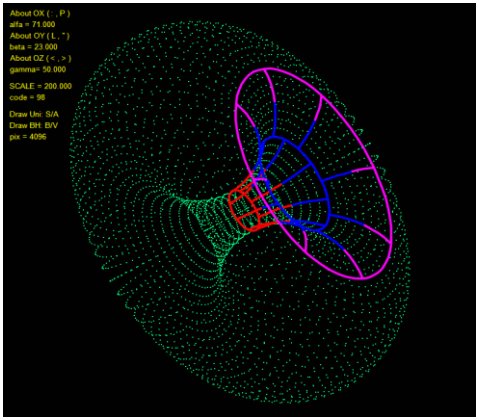


Рис.9. Иллюстрация обмена материей и энергией между параллельными Вселенными через Чёрную Дыру.



10. Кадр из компьютерной программы, иллюстрирующей процесс циклического движения связанных между собой параллельных Вселенных по пятимерному тору Гипервселенной в 3D-динамике

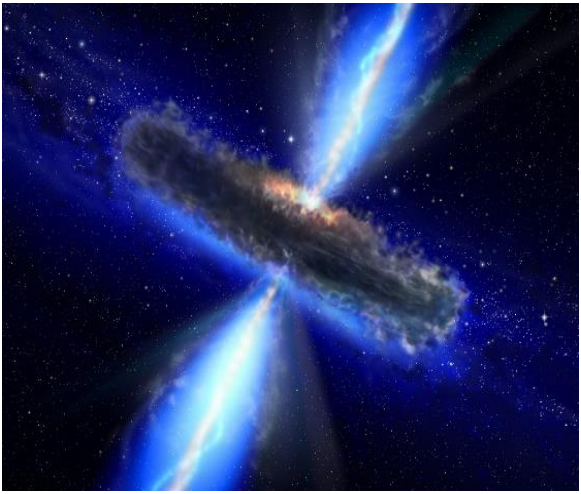


Рис.11. Иллюстрация Квазара и излучаемого им джета.

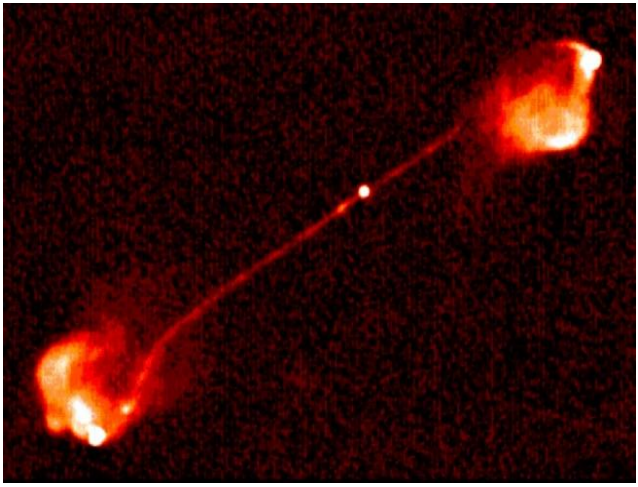


Рис.12. Квазар 3C175. Видны джеты, заканчивающиеся большими скоплениями раскалённой материи

На следующих рисунках представлены фотографии различных Чёрных Дыр и их джетов, сделанные в разных диапазонах частот.

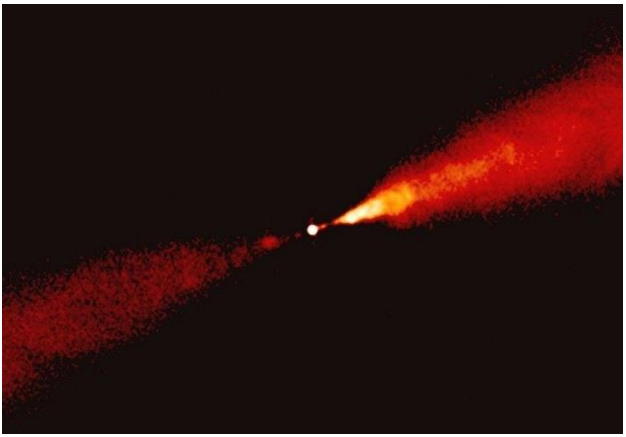


Рис.13. NGC 383.

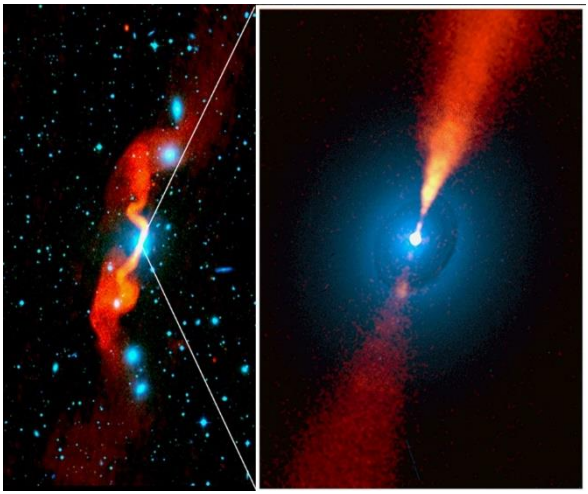


Рис.14. 3C31

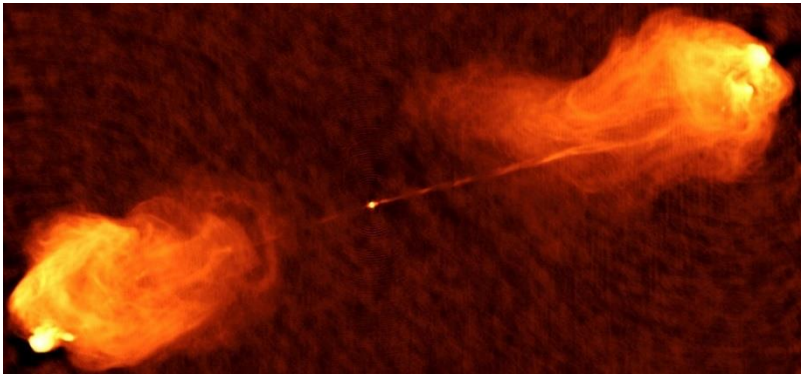


Рис.15. 3C296

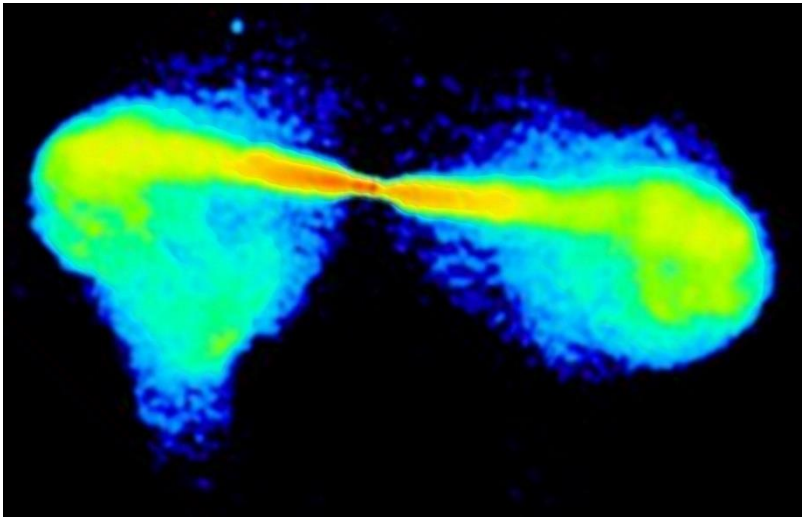


Рис.16. Cygnus A

Список литературы:

1. Volker Springel, Simon D.M. White, Adrian Jenkins et al. Simulating the joint evolution of quasars, galaxies and their large-scale distribution. Astrophysics, Vol. 2, 2005, 42p.
2. Hutsemékers D., Braibant L., Pelgrims V., Sluse D. Alignment of quasar polarizations with large-scale structures. Astronomy & Astrophysics, Vol. 572, December 2014, (A18) 7p.
3. Хачатуров Р.В. Пятимерная модель Гипервселенной и возможные этапы освоения космического пространства. Труды XXXV академических чтений по космонавтике, посвящённых памяти С.П.Королёва (Москва, МГТУ, январь 2011). М.: Комиссия РАН, 2011. С.277-278.
4. 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.
5. 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.
6. 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, март 2012. Воронеж: "Научная книга", 2013. С.105-119.
7. 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, март 2013. Воронеж: "Научная книга", 2014. С.305-331.
8. Хачатуров Р.В. Пятимерный тор Гипервселенной в трёхмерном Времени. Гагаринский сборник. Материалы XLI Международных общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина. Гагарин, март 2014. Воронеж: "Научная книга", 2014. С.352–377.
9. Хачатуров Р.В. Динамика пятимерного тора Гипервселенной в трёхмерном Времени. Труды XXXIX академических чтений по космонавтике, посвящённых памяти С.П. Королёва. Москва, МГТУ, 27–30 января 2015 г. М.: Комиссия РАН, 2015. С.187–190.
10. Хачатуров Р.В. Теория пятимерной тороидальной Гипервселенной // Прикладная математика и математическая физика. 2015. Т. 1. № 1. С.129–146.

11. Clifford M. Will. The Confrontation between General Relativity and Experiment. Living Rev. Relativity 9, (2006), 3.
12. John D. Anderson, Philip A. Laing, Eunice L. Lau, Anthony S. Liu, Michael Martin Nieto, Slava G. Turyshev. Study of the anomalous acceleration of Pioneer 10 and 11. Physical Review D. 2002, T.65, No.8, 082004 (50 pages).
13. 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.
14. Perlmutter S., Schmidt B.P. Measuring Cosmology with Supernovae. Springer, Lecture Notes in Physics, 2003, 598, p.195-217.
15. 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).
16. Чёрный В.Г., Майорова В.И. Астрономия в космонавтике. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 2008, 200с.
17. Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия. ФИЗМАТЛИТ, 2008, 256с.
18. Громов А.Н., Малиновский А.М. Вселенная. Полная биография. Эксмо, 2011, 416с.
19. Новиков И.Д. Как взорвалась Вселенная. Издательство Терра, Москва, 2008, 272с.
20. Бауров Ю.А. Бюон — шаг в будущее. М.: МагистрПресс, 2007, 160с.

Секция 4
«МУЗЕИ КОСМОНАВТИКИ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ»

2017 ГОД СКВОЗЬ ПРИЗМУ ВЗГЛЯДОВ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО (ПО СТРАНИЦАМ НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТИ УЧЁНОГО «ВНЕ ЗЕМЛИ»)

Архипцева Елена Викторовна, заведующая научно-методическим отделом ФГБУК «Государственный музей истории космонавтики имени К.Э. Циолковского», город Калуга

2017 год славен юбилейными космическими датами. Самая крупная из них – 160 лет со дня рождения К.Э. Циолковского, творческое наследие которого поражает широтой и многогранностью, силой грандиозного научного предвидения.

Имея в виду научные предвидения великого русского ученого, хотелось бы отметить научно-фантастическую повесть «Вне Земли». Время действия повести – 2017 год, то есть через 100 лет после революции 1917 года. «Внешний мир не знал о намерении наших ученых; газеты молчали; молчали и сами ученые. Дело было в 2017 г.», - пишет Циолковский о событиях, которые разворачиваются на страницах повести. Согласно сюжету повествования, путешественники отправляются в космический полет 1-го января 2017 года, а 10-го апреля они посылают землянам сообщение о своем полете и его результатах, предлагая последовать их примеру. Не правда ли, удивительна подобранная для этого сообщения дата -10-е апреля? Константин Эдуардович почти угадал с днем космонавтики.

Однако не стоит полагать, что революция, по мнению Циолковского, должна послужить «толчком» к развитию человечества по пути его устремления к знаниям, овладению космическим пространством. Будучи противником всяческих потрясений, революционному пути развития общества ученый противопоставлял путь эволюционный. А повесть имеет свою предисторию.

Особенность повести «Вне Земли» не только в том, что это первый научный труд Циолковского, опубликованный при советской власти. Главное, к написанию повести ученый приступил сразу после знакомства с брошюрой А.П. Федорова «Новый принцип воздухоплавания, исключающий атмосферу как опорную среду», которая навела его на мысль о ракете как транспортном средстве для полета в космос и заставила произвести необходимые расчеты. Еще в 1896 году он решил написать развернутый научный труд, теоретически обосновывающий все его предложения о создании реактивного космического корабля-ракеты. Однако Константин Эдуардович считал, что приступил к написанию повести в 1907 г. Вот как он сам об этом сказал: «Писано начало повести 20 лет тому назад. Потом я изменил ее план, отдалил события на 100 лет, довёл население до 5 миллиардов, получил несогласие, которое упустил исправить. По всей видимости, вспоминая спустя более 30 лет о начале работы над повестью, Константин Эдуардович запутался. Ведь если бы все было так, как он сказал, события, указанные в повести, должны были разворачиваться в 2007 году.

Об этом Константин Эдуардович указал в предисловии к изданию 1920 года. Очевидно, речь идет об основополагающем труде ученого «Исследование мировых пространств реактивными приборами». Повесть предшествовала его написанию. Возможно, открытие космической ракеты первоначально ученый решил изложить общепонятно, в познавательно-увлекательной форме, как изданные к тому времени повести «На Луне» и «Грезы о Земле и небе, и эффекты всемирного тяготения». Отсюда жанр научной фантастики.

После написания десяти глав работа над повестью была прервана более чем на двадцать лет. Скорее всего, Циолковский принялся за свой классический труд, благодаря публикации которого

был признан основоположником теоретической космонавтики. В 1916 году редакция журнала «Природа и люди» предложила ученому закончить повесть. В начале 1917 года повесть «Вне Земли» была закончена, она составила 58 глав. Первая публикация состоялась в 1918 году в журнале «Природа и люди». Но повесть вышла в сокращении. В 1920 году повесть вышла отдельным изданием, с предисловием автора и полной версией его текста.

В основе настоящего исследования – «перекличка» научных фантазий Циолковского и реалий 2017 года, свидетелями которых являемся мы и наши современники.

Сюжет следующий: группа ученых разных национальностей отправилась на Луну и к планетам Солнечной системы на реактивном летательном аппарате. Циолковский подробно рассказал об условиях фантастического полета, пребывания на Луне, о жизни в эфире, красочно изобразил картину Вселенной.

Ученый последовательно изложил процесс разработки проекта космической ракеты, дал подробное описание устройства составной пассажирской ракеты 2017 года. Пытаясь кратко суммировать изложенную ученым конструкцию ракеты, получим следующее описание: «… это было длинное тело формы наименьшего сопротивления, длиною в 100, шириною в 4 метра, что-то вроде гигантского веретена. Поперечными перегородками оно разделялось на 20 отделений, каждое из которых было реактивным прибором,.. среднее отделение… служило кают-компанией… Сложностью реактивного снаряда достигался сравнительно незначительный его вес в соединении с громадной полезной подъемной силой… Весь взрывной механизм окружался камерой с испаряющейся жидкостью, температура которой была поэтому достаточно низкой… Температура внутри ракеты регулировалась по желанию... Из особых резервуаров выделялся кислород, необходимый для дыхания… Были камеры с запасом пищи и воды. Были особые скафандры, которые надевались при выходе в пустое пространство и вхождении в чуждую нам атмосферу… Были камеры с жидкостями для погружения в них путешествующих во время усиленной относительной тяжести… Взяты были запасы семян разных плодов, овощей и хлебов для разведения их в особых

оранжереях... Также заготовлены и строительные элементы этих оранжерей». Он описал космическую оранжерею, поделился мыслями о том, как предпочтительно разделить помещение между людьми и растениями. «Выделения легких, кожи, почек и т. п. поглощались особыми сосудами и составляли прекрасную пищу для растений. Семена их были посажены в ящики с почвой, удобренной этими выделениями… Цветение было роскошно, оплодотворение – искусственно. Тяжести не было, веточки свободно распространялись, и плоды их не отягчали и не гнули. Оранжерея в виде трубы длиной 1 км, диаметром в 10 м. Одна ее сторона, всегда обращенная к Солнцу, прозрачна на 1/3 окружности, теневая сторона – с окнами. Температура изменялась по желанию с помощью створок с черной поверхностью и серебристой. По центру цилиндра проходит труба с почвой, в отверстия которой высажены растения. Сюда непрерывно доставляются воздух, удобрение, влага. Цилиндр разделен вдоль на 2 полуцилиндра сеткой. В наиболее светлой части располагаются посадки, в затемненной - редкие окна и номера. Не лучше ли… оранжереи устраивать отдельно от ракеты… Растения не требуют такой массы грузов, такого давления среды, как мы, люди. Атмосфера для растений также особая, специальная, с избытком углекислоты, влажности и т. д. Все это не соответствует людям».

Предусмотрел фильтрацию воздуха в ракете: «… воздух в ракете постоянно процеживается через особые фильтры и очищается от всех примесей». Обратил внимание на создание искусственной силы тяжести по время полета: «… никто не мешает нам получить тяжесть во всей ракете ее вращением… Эта тяжесть сохраняется, пока мы этого хотим, и ничего почти не стоит. Нет ничего легче, как устроить здесь тяжесть. Для этого стоит нашей ракете сообщить вращательное движение – лучше вокруг среднего поперечного диаметра. Тогда в каждой камере от центробежной силы образуется искусственная тяжесть: на крайних – наибольшая, в средней, т. е. в кают-компании, - наименьшая. Тела в них будут падать по продольной оси ракеты, вода литься; все будет, как на Земле: можно сидеть, лежать и ходить, носить тяжести и ведра, полные воды и т.п.».

Описал устройство шлюзовой камеры и «скафандры» («балахона») для выхода в открытый космос. «Их снабдили всем необходимым и одного из них замкнули в очень тесную камеру вроде футляра. Для этого сначала отворили внутреннюю половину этого шкафа, потом герметически закрыли ее и быстро вытянули из футляра оставшееся ничтожное количество воздуха, - чтобы не пропадала его и капля… Через минуту-две отворили наружную половину футляра, и балахонщик, оттолкнувшись, вылетел на свободу. Чтобы жить в пустоте, в разреженном или негодном газе, нужна одна и та же специальная одежда… Она облекает все тело с головой, непроницаема для газов и паров, гибка, не массивна, не затрудняет движений тела; она крепка настолько, чтобы выдержать внутреннее давление газов, окружающих тело, и снабжена в головной части особыми плоскими, отчасти прозрачными для света пластинками, чтобы видеть. Она имеет проницаемую для газов и паров согревающую толстую подкладку, содержит резервуары для сохранения мочи и пр. Она соединяется с особой коробкой, которая выделяет под одежду непрерывно кислород в достаточном количестве. Углекислый газ, пары воды и другие продукты выделения тела поглощаются в других коробках. Газы и пары непрестанно циркулируют под одеждой в проницаемой подкладке посредством особых самодействующих насосов». Отметил необходимость фала, либо индивидуального средства передвижения, основанного на реактивном принципе. «Вы в полной безопасности. Сначала мы вас пустим на привязи;… полетите, куда хотите, и возвратитесь, когда пожелаете… Мы вам дадим по особому маленькому орудию, в котором вызывают взрыв по желанию, которое действует как ракета и выпускает газы в любом количестве. С помощью его вы можете лететь в любую сторону»…

Старт ракеты, описанный ученым, на страницах повести выглядит настолько убедительно технически и впечатляюще эмоционально, будто Константин Эдуардович действительно был его свидетелем: «Теперь представьте … снаряд, устремляющийся к небу: сначала медленно, потом все быстрее и быстрее, наконец, он пропадает из виду, он отрешился от всего земного… Всех оглушил шум,

но он быстро утихал по мере удаления ракеты. Она быстро удалялась к востоку, по направлению движения Земли вокруг оси. В то же время она поднималась все выше и выше. Через 10 секунд она была от зрителей на расстоянии 5 километров и двигалась со скоростью 1000 метров в секунду. Она уже едва была видна в сильный бинокль и то потому, что от воздушного трения стала светиться. Можно сказать, что она исчезла почти моментально из глаз зрителей. Послышался как бы громовой рокот. Он сначала возрастал, потом стал ослабевать. Громовые раскаты продолжались, хотя ракеты уже не было видно. Толпа смотрела по сторонам, но туч нигде не было: это ракета раздвигала воздух, который и дал громоподобную воздушную волну». Правдоподобны описания невесомости, будто автор сам неоднократно погружался в ее состояние: «…когда взрывание прекратится, и ракета перестанет получать ускорение от давления газов,… относительная тяжесть должна исчезнуть без следа, несмотря на какое угодно могущественное действие всепроницающих сил тяготения. Тогда путешественники повиснут, так сказать, в своей атмосфере: падать не будут, давить на пол и подставки – также. Они будут подобны рыбам в воде, только не будут при своем движении испытывать громадного препятствия, т. е. сопротивления воды. Как приятно чувствовать, что не можешь ты упасть, расшибиться, что не свалишься ты в пропасть, что не упадет на тебя потолок, не задавит стена,… не уронишь, не разобьешь посуду… Работать можно во всяком положении».

Интересны рассуждения Циолковского о приеме пищи в пространстве, свободном от тяжести - с ноткой юмора, удивительно точно описана система водообеспечения космонавтов: «Все должно быть на привязи. Даже на привязи – кушанье. Оно будет качаться на ниточке или описывать дуги, пачкать стол и физиономию соседа. Рыхлое, рассыпчатое будет при резании разлетаться в разные стороны, попадя то в нос, то в рот, то в глаза и уши, то в волосы и карманы соседей. Соседи будут чихать, кашлять, протирать глаза, стирать с лица жир… Вы захотите налить стакан воды, - вода не польется; вы откидываете голову назад, чтобы выпить рюмку вина, но оно по инерции вылетает из рюмки в виде нескольких шаров и

несется, куда не нужно; смачивает бороду и платье обедающих, попадает в рот тому, кто не собирается пить… Кушанья были закупорены. Полужидкими и жидкими веществами для питания пользовались так: прикрепленным к сосуду насосом накачивали в него немного воздуха. Последний производил давление на перегородку в сосуде в виде поршня, под которым находилась пища; от этого жидкость стремилась выйти из крана с мягкой трубкой. Трубку клали в рот и открывали на момент кран».

Достоверно описание лунной поверхности: «Все кругом блистало и сверкало под лучами Солнца. Вдали высились громады гор. Они [путешественники] стояли на довольно ровной и гладкой равнине, носящей у людей название «моря». Пророческим оказалось предположение ученого о наличии на Луне замерзшей воды. «Возможно, что там накопились обширные слои отвердевшей воды…»

На страницах повести Циолковский научно обосновал возможность производственной деятельности в космосе, выявил преимущества космической среды с точки зрения развития индустрии, определил основные направления промышленного освоения космоса: сооружение внеземных жилищ и промышленных комплексов; вовлечение в процесс производства энергии солнечного излучения и вакуума; получение с помощью технологических установок сверхвысоких и сверхнизких температур. Ученый предложил использование в процессе производства внеземного сырья, проведение технологических операций, сборку и сварку крупногабаритных сооружений: «… высокую степень тепла получить легко: до 150 º - простой окраской и защитой от потерь теплоты; а выше – с помощью сферических, вернее – параболических и плоских зеркал. Это дает возможность приводить в действие разного рода солнечные двигатели, сваривать металлы и производить множество фабричных работ без топлива. На расстоянии Луны… температуру можно понизить чуть не до абсолютного нуля, т. е. до 273 º ниже точки замерзания воды. Это имеет огромное значение для индустрии… На Земле же понижение температуры чрезвычайно затруднительно и дорого».

О пользе природных материалов космоса: «Вот прекрасный материал для построек, вот недостающий кислород и вот почва для

растений! Кислород, правда, в соединении с другими веществами, но нет ничего легче как выделить его в газообразном виде; ведь у нас такой могущественный источник энергии – Солнце! Температура же в фокусе зеркал может доходить до 5 тысяч градусов Цельсия…»

Правда, осуществление промышленного освоения космоса, развитие космической индустрии отнес на перспективу, к отдаленному будущему, когда на смену космическим станциям придут эфирные города, поселения в виде колоний и их связок. Для заселения колоний ученый предлагал выбирать «лучших людей: уживчивых, кротких, находчивых, работящих, физически выносливых, не старых, не связанных еще браком», «ангелов в человеческом образе». Несмотря на отдаленность осуществления поселений, разработал программу овладения человечеством знаниями: «Придерживаются больше такой программы: геометрические знания, механические, физические и химические; космические познания или описания Вселенной; далее – биологические сведения, прошедшее, настоящее и предполагаемое будущее живых существ, познания социологические. Потом занимаются философией и разбирают вопросы еще не решенные. Все науки, с начала до конца, обосновываются математическими сведениями».

Все расчеты и пояснения Циолковского основаны на научных данных, являются плодом его математических изысканий, научных выводов. По сути, в повести изложена строго обоснованная ученым программа работ по проникновению человека в межпланетное пространство с указанием на целесообразность решения задач полета путем организации международного коллектива ученых, конструкторов, инженеров.

Удивительно, по сути, все, что указал Циолковский на 2017 год, свершилось. Перечислять все нет надобности, поскольку это история всей космонавтики, и она исчисляется десятилетиями. Назовем лишь главные ее вехи. Так, земляне построили космическую ракету, способную доставить их в межпланетное пространство, вышли в открытый космос, высадились на Луну, исследовали планеты Солнечной системы, с помощью автоматических аппаратов разведали даль-

ний космос, построили дом на орбите – Международную космическую станцию (МКС), на которой слаженно работают международные экипажи. По габаритам и с учетом того, что МКС – станция модульного типа, она напоминает описанную Циолковским составную пассажирскую ракету 2017 года.

Если говорить более конкретно, вот лишь несколько примеров. Построен новый космодром – Восточный. На 2017 год мы имеем ракету-носитель (РН) «Союз-2.1а», которая позволяет заменить ракеты-носители «Союз-У», «Союз-ФГ» и «Молния-М». В сочетании с разгонным блоком «Фрегат» она сможет выводить космические аппараты на низкие, средние, высокоэллиптические, солнечно-синхронные, геопереходные и геостационарные орбиты. Создание этой ракеты является важным шагом на пути оптимизации отечественного парка средств выведения и обеспечения гарантированного, полностью независимого доступа в космос для решения оборонных, научных и социально-экономических задач. 30 марта 2017 года, в рамках миссии SES-10, успешно стартовала РН Falcon 9, первая ступень которой, самая дорогая, возвращается на Землю и может использоваться многократно, что, бесспорно, является существенным прорывом в области транспортной проблемы космонавтики. Falcon 9 используется для запусков геостационарных коммерческих спутников связи, научно-исследовательских космических аппаратов, грузового космического корабля Dragon в рамках программы Commercial Resupply Services по снабжению МКС, а также будет использоваться для запуска его пилотируемой версии Dragon V2. Расширена продуктовая линейка РН «Протон-М» с разгонным блоком «Бриз-М» за счет создания двух дополнительных модификаций – легкой и средней. Ведется работа по созданию межорбитального буксира – 100-киловатного МПД-двигателя и системе его управления. В сентябре 2016 г. запущена РН «Атлас V» с исследовательским межпланетным аппаратом OSIRIS-REx, предназначенным для исследования астероидов. Разработан новый скафандр для внекорабельной деятельности космонавтов «Орлан-МКС»: модернизированный, компьютеризированный, синтетический, он был отправлен на орбиту 22 февраля 2017 года. Разработанные в России квантово-оптические системы

способны определять параметры движения космического мусора и давать команды на уклонение. Они могут оперативно обнаруживать малоразмерные космические объекты и фотометрировать космические аппараты в инфракрасном диапазоне, лоцировать низкоорбитальные аппараты, осуществлять лазерную локацию Луны. На борту МКС успешно проводятся многочисленные исследования и эксперименты: медико-биологические, биотехнологические (в том числе связанные с получением в условиях невесомости композитных материалов, новых лекарств), астрофизические, технические и пр. Эксплуатацию МКС официально продлили до 2024 г. Исключение, пожалуй, составляет искусственная гравитация. Технология ее осуществления хорошо известна, но особой надобности в ней на орбите сегодня нет. Циолковский указывал на желательное использование силы тяжести «при умывании и в уборной»: «… без тяжести хорошо – не будут валиться стены, обрушиваться потолки, не будут падать в пропасть люди, не будут оскальзываться и ломаться ноги, не тяжело будет стоять, не будут наливаться кровью повисшие руки и ноги; движение всяких грузов ничего не будет стоить; но и необходима тяжесть во многих случаях, например при умывании и в уборной». Сегодня для этих целей космонавтам служит ассенизационно-санитарное устройство и влажные салфетки.

Много в жизни землян и таких изменений, о которых во времена Циолковского подумать даже не смели. Один из ярчайших тому примеров – электроника.

Все, что Циолковский описал на перспективу, остается перспективой и на сегодняшний день. Прежде всего, это развитое промышленное производство в космосе, строительство лунных баз, полет на Марс. Хотя и здесь заметны существенные сдвиги. Так, главный исполнительный директор и главный конструктор компании SpaceX Элон Макс разработал проект Межпланетной транспортной системы ITS для колонизации Марса. «Пилотируемый компонент системы рассчитан на 12 полетов и выполнен в виде аппарата с несущим корпусом. Основу его конфигурации составляет цилиндрический топливный отсек диаметром 12 м и оживальная носовая часть с эки-

пажем и грузами. Несущие свойства корпусу придают три «гелеобразных» поверхности, в нижней части которых расположены посадочные опоры. Максимальный поперечник корабля достигает 17 м. а длина – 49.5 м».

«…Многие наши потомки найдут в небесном пространстве приют, счастье и полное нравственное удовлетворение! Предскажет ли нам человеческий гений, что будет с этими поселениями за орбитой Земли через тысячу, через миллион лет?» – размышляет Циолковский. Земляне свято чтут память ученого, открывшего дорогу в космос, изобразившего на страницах своих трудов масштабную картину внедрения человечества в космическую среду с целью организации там жизни и трудовой деятельности. Научное наследие Учителя человечества навсегда останется для землян эталоном знаний, науки, прогресса. Человечество всегда будет опираться на заветы ученого в своем устремлении в космос. Не часто Земля рождает таких гениев.

Литература.

1. Афанасьев И., Воронцов Д. «Есть ли у Вас план, мистер Макс?» // Новости космонавтики. 2016. № 11. С. 26-30.
2. Афанасьев И. Новые «Протоны» для изменяющегося рынка // Там же. С. 60-61.
3. Впереди своего века. М.: Машиностроение, 1970.
4. Комментарии // Циолковский К.Э. Промышленное освоение космоса: сборник научных трудов. М.: Машиностроение, 1989.
5. Красильников А., Фарафонов А. Приземление последнего «Союза ТМА-М» //. Новости космонавтики. 2016. № 11. С. 1-3.
6. Кубарев Ю. Кто потянет «мегаватт»? // Российский космос. 2017. № 1. С. 48-52.
7. Попов В. Восточный и его люди // Там же. С. 42-46.
8. Попов В. Притяжение лазера // Там же. С. 36-41.
9. Рыжков Е. Шестой «Белый Аист» // Новости космонавтики. 2017. № 2. С. 12-16.
10. Соболев И. Охотник за астероидами // Новости космонавтики. 2016. № 11. С. 42-48.
11. Федоров А.П. Новый принцип воздухоплавания, исключающий атмосферу как опорную среду. СПб, 1896.
12. Циолковский К.Э. Вне Земли. Калуга, 1920.
13. Циолковский К.Э. Вне Земли: научно-фантастическая повесть. М.: Академия наук СССР, 1958.

14. Циолковский К.Э. Вне Земли // Природа и люди. 1918. № 2-14.
15. Циолковский К.Э. Грезы о Земле и небе и эффекты всемирного тяготения / Изд-е А.Н. Гончарова. М., 1895.
16. Циолковский К.Э. Исследование мировых пространств реактивными приборами // Научное обозрение. 1903. № 5.
17. Циолковский К.Э. На Луне: фантастическая повесть / Изд-е Сытина. М., 1893.
18. URL: https://ria.ru/spravka/20160427/1420488032.html (дата обращения 12.02.2017).
19. URL: https://ecoruspace.me/Союз-2.1a.html (дата обращения 12.02.2017).
20. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Falcon_9 (дата обращения 12.04.2017).
21. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Международная_космическая_станция (дата обращения 12.02.2017).
22. URL: https://rostec.ru/news/4515208 (дата обращения 12.02.2017).
23. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Орлан_(скафандр) (дата обращения 12.02.2017).
24. URL: https://www.roscosmos.ru/23240/ (дата обращения 12.02.2017).
25. URL: https://portalsafety.at.ua › 2017 › Февраль › 22 (дата обращения 22.02.2017).
26. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Космический_туалет (дата обращения 12.02.2017).

«…МЫ ВСЕГДА БУДЕМ СЧИТАТЬ ЗА ЧЕСТЬ ПРИХОДИТЬ СЮДА…» (К 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОТКРЫТИЯ ДОМА-МУЗЕЯ К.Э.ЦИОЛКОВСКОГО)

Тимошенкова Елена Алексеевна,
Заслуженный работник культуры РФ,
заведующая мемориальным Домом-музеем К.Э. Циолковского,
правнучка К.Э. Циолковского, г. Калуга

Имя великого русского ученого, основоположника теории реактивного движения и космонавтики Константина Эдуардовича Циолковского известно во всем мире. Более сорока лет жизни ученого

было связано со старинным русским городом Калугой, и здесь свято сохраняется память об этом великом человеке. И самым убедительным доказательством этого является Дом-музей ученого – драгоценная реликвия русского народа. Музей, который был открыт 80 лет назад.

Выставка, созданная к данной памятной дате, рассказывает об этапах становления и развития музея. Здесь представлены уникальные материалы и предметы из собрания музея и личного архива семьи Циолковских – фотографии, книги, подарки ученых и космонавтов, макеты космических аппаратов. За годы работы музея его гостями стали более двух с половиной миллионов человек. Среди них – ученые и космонавты, для которых посещение Калуги и дома Циолковского стало доброй традицией. И эта традиция передается по наследству новым исследователям космоса.

В своей книге «Дорога в космос» Юрий Алексеевич Гагарин написал: «Еще в космосе я решил обязательно побывать в старинном русском городе Калуге – колыбели теории космических полетов. И случай этот быстро представился – калужане пригласили меня на закладку нового музея своего замечательного земляка К.Э. Циолковского».

Программа посещения Калуги была очень насыщенной, предусматривала она и знакомство космонавта с Домом-музеем Циолковского. Но ему надо было срочно возвращаться в Москву, и посещение музея пришлось отложить до следующего раза. Трудно даже передать, как были огорчены сотрудники Дома-музея, тем более, что следующая встреча состоялась через три года. Но перед отъездом из Калуги космонавт сказал: «Я обязательно приеду сюда снова, чтобы побывать в первой космической лаборатории», - сказал он. Потом добавил: «А подарок для музея вам скоро передадут». Подарок был доставлен в Калугу в канун 25-летия Дома-музея в сентябре 1961г. Это были настольные часы «Космос». Оказывается, вскоре после посещения Калуги Юрий Алексеевич заказал их на Сердобском часовом заводе в дар музею. Часы были красивы и изящны. Вокруг светлого циферблата описывал круг маленький космический

корабль «Восток». Внизу была надпись: «Дому-музею К.Э. Циолковского от летчика-космонавта Ю.А.Гагарина. 13 июня 1961 г.».

В свой первый приезд, выступая перед калужанами на центральной площади города, Юрий Гагарин сказал: «Космонавтов у нас сейчас много, ракеты и корабли хорошие. Летать мы будем много, далеко. Так что вам здесь часто придется собираться, чтобы приветствовать очередных космонавтов. Я думаю, они обязательно будут посещать Калугу и хороший музей Циолковского…».

Так и случилось. Первым космонавтом, переступившим порог дома Циолковского, стал космонавт-2 Герман Степанович Титов. Он приехал весной 1962 года неожиданно с женой и друзьями, среди которых был и Андриян Григорьевич Николаев, тогда еще не летавшими в космос. Интересная деталь. Тогда в музее существовала книга записи посетителей. Посетители могли написать свою фамилию, профессию, город, откуда приехали. Там же могли оставить и свои отзывы о музее. Титов тоже сделал запись в этой книге. А следом за ним свою запись оставил и Андриян Николаев. Написав в графе «профессия» «летчик», он поставил дефис и написал первую букву «к»… На этом запись прервала. И только потом сотрудники музея узнали в новом космонавте молодого человека, приезжавшего с Германом Титовым.

В музее гости провели почти полдня. Герман Степанович переходил из зала в зал, слушал рассказ экскурсовода, вновь возвращался к некоторым экспонатам, что-то записывал в блокнот и пытался понять, как мог скромный провинциальный учитель за много лет вперед представить себе в деталях космический полет человека. Потом он сделает запись: «Сколько бы я раз не посещал дом-музей К. Э. Циолковского, самое большое впечатление оставляют экспонаты второго этажа. Поражает дистанция от рубанков и напильников, от токарного станка и столярного верстака, поражает гений учёного». Надо отметить, что Титов чаще других космонавтов бывал в музее – более десяти раз. Каждое его посещение становилось огромной радостью для сотрудников. Он всегда обогащал новыми, часто неопубликованными данными об уже состоявшемся или готовящемся полете. Он как-то умело совмещал в себе большой объем

культурных знаний и талант инженера. Мало кто знает, что свой первый орден Ленина он получил не за полет, а за усовершенствование корабля «Восток-1».

Юрий Алексеевич Гагарин во второй раз приехал в Калугу 24 мая 1964 года. Он решил без спешки познакомиться с местами, связанными с Циолковским, встретиться с Марией Константиновной. Дочь ученого была тяжело больна, не поднималась с постели, но встреча с космонавтом ободрила ее. Во время беседы он передал привет от Сергея Павловича Королева и космонавтов, и подарил ей свою книгу «Дорога в космос», сделав теплую дарственную надпись.

Очень интересовал Гагарина вопрос о том, как же идет строительство нового музея Циолковского. Он считал себя, в какой- то мере, ответственным за строительство – ведь первый камень был заложен его рукой. Поэтому второй визит – на строительство музея, внимательный осмотр строящегося здания.

А потом Юрий Алексеевич с женой и друзьями направился в Дом-музей ученого. По его просьбе машина остановилась кварталом выше музея. Мимо старинных одноэтажных домиков – немых свидетелей жизни ученого, космонавт спустился под гору, к старому одноэтажному дому. Космонавта встречал внук К.Э. Циолковского А.В. Костин.

Тогда, в начале 60-х годов, в маленьких комнатах музея была развернута не только мемориальная, но и научная экспозиция, в том числе, и связанная с первыми этапами изучения космоса. С нее-то и начал осмотр Юрий Алексеевич. Зал реактивной техники и космонавтики (если можно было так назвать небольшую комнату), казалось, не мог открыть космонавту ничего нового. В музее показывали тогда дублер первого искусственного спутника, копии лунных вымпелов, скафандр космонавта, точно такой, в котором летал Гагарин. Но он с огромным интересом знакомился с макетом ракеты Циолковского, изготовленной по его чертежам 1915 года, с действующей моделью ракеты «СССР-09».

Очень заинтересовал его стенд, посвященный реактивной авиации 40-х годов, где, среди других, была представлена фотография

первого советского ракетоплана. Увидев ее, он заговорщицки показал на скромную надпись: «… конструкции С.П. Королева». Видно было, что ему было приятно встретить в нашем музее в то время строго засекреченную, а потому мало кому известную фамилию Главного конструктора ракетно-космических систем.

С особым волнением поднялся Гагарин по знаменитой лестнице в кабинет ученого. Особенно удивил космонавта рабочий кабинет Константина Эдуардовича – скромность, простота и рациональность. Его поразило, как в такой убогой обстановке начинались великие идеи покорения космоса. Он остановился у кресла Циолковского, чуть облокотившись на его спинку, и внимательно слушал рассказ о жизни ученого. Потом попросил посмотреть книгу Циолковского «Вне Земли», которая лежала на столе Циолковского. Ее он прочитал еще юношей, и потом, во время полета, не раз вспоминал о ней, восхищаясь прозорливостью Константина Эдуардовича. Впечатление произвела на Гагарина и мастерская. Увидев самодельную полку с инструментами, он сказал: «Как у моего отца, только инструмента побольше». Заинтересовал его и рассказ о спортивных увлечениях ученого, он с огромным интересом осмотрел его коньки и велосипед. После окончания экскурсии космонавту был подарен памятный сувенир – копия бюста К.Э.Циолковского работы калужского скульптора Н. Прозоровского.

Слова первого космонавта оказались пророческими. Не было космонавта, который бы, вернувшись из космического полета, не посетил Калугу. Из дневника генерала Н.П. Каманина: «7 апреля 1969 г. Вместе с Береговым, Шаталовым, Волыновым, Хруновым и Елисеевым … были в Калуге… Мы побывали в домике Циолковского… Выходя из домика Циолковского, Георгий Береговой сказал: «Трудно представить, как в такой бедности, при скудных возможностях Константин Эдуардович мог заниматься глубокой творческой работой, предвидя на 50-100 лет вперед развитие науки…».

Все знают, что в истории отечественной космонавтики было и немало трагических страниц. Одна из них – гибель космонавтов Г. Добровольского, В Волкова и В. Пацаева при возвращении на Землю

после успешной работы на орбитальной станции «Салют». Добровольский и Пацаев не успели побывать в нашем городе. Владислав Волков побывал в Калуге. Он приехал в наш город вместе с Алексеем Елисеевым 9 апреля 1970 года на празднование Дня космонавтики. Программа пребывания космонавтов была очень напряженной, космонавтам хотелось, как больше видеть, предстояло несколько встреч с калужанами, тем более, что Алексей Елисеев был уроженцем Калужской области (родился в небольшом районном городке Жиздре). Но время для посещения Дома-музея космонавты нашли. Весна в тот год выдалась ранней. Река Ока вскрылась неожиданно, и вода стремительно приблизилась к порогу музея. Позднее внук Циолковского А.В. Костин вспоминал: «Во время наводнения как раз гостил у нас космонавт Владислав Волков. Подошел он к берегу, зачерпнул пригоршню воды и сказал с нежностью: «Ох, водичка, хорошо, что ты не затопила домик Циолковского».

Сейчас уже никого не удивишь разговором с космонавтами, работающими на орбитальной станции. Их можно не только слышать, но и видеть. А в 1980-е годы все было совсем не так… 1982 год. 17 сентября. Страна отмечала 125-летие со дня рождения Циолковского. В этот день для калужан произошло историческое событие. Прямо из сада Дома-музея состоялся прямой разговор с космонавтами Валентином Лебедевым и Анатолием Березовым, работавшими на орбитальной станции «Салют-7». На связи с космонавтами находился комментатор Центрального телевидения Александр Тихомиров. Сейчас может показаться странным, что вокруг этого события был такой ажиотаж - подумаешь, 15 минут связи с космосом. Тем не менее, тогда для Калуги это было действительно событие с большой буквы.

В точно определенное время во дворе музея, где была установлена аппаратура, раздался, усиленный динамиками голос из Центра управления полетами – космонавты были на связи. Разговор с ними вели внук Циолковского Алексей Костин и дочь академика С.П. Королева Наталья Сергеевна. Тихомиров уточнил, что репортаж ведется из Калуги, из дома, где родились и развивались идеи косми-

ческого полета. Из далекого космоса раздался четкий голос Анатолия Березового: «Мы поздравляем калужан, всех, кто сейчас собрался в Калуге в этот славный день 125-летия со дня рождения Константина Эдуардовича Циолковского. Вы сказали, что Константин Эдуардович выходил на крышу своего дома и смотрел в подзорную трубу на звезды. И вот мы здесь тоже наблюдаем звезды, но уже с другой платформы».

В разговор вступил Валентин Лебедев: «Я подумал сейчас, что Константин Эдуардович в своем воображении видел эти полеты, видел всю эту реальность будущего. И вы сегодня из того домика, где он жил и работал, тоже видите осуществление его идей. Это по-настоящему здорово! Восхищает, что наш соотечественник, простой человек, простой учитель, представитель многомиллионного русского народа гением своего ума мог предвидеть так далеко вперед развитие космонавтики. Хочется поклониться той земле, на которой вы сейчас стоите.

Мы, космонавты, реализуем идеи ученого на нашей орбитальной станции. А Константин Эдуардович, как мы знаем, видел намного дальше. Видел освоение космоса, обживание Солнечной системы. А еще удивляет его философское трактование космонавтики. Он говорил, что космос в будущем даст человечеству и могущество, и горы хлеба. И это на самом деле так. Сегодня космонавтика – это уже отрасль народного хозяйства».

На связь снова вышел Анатолий Березовой: «В своих трудах Константин Эдуардович подчеркивал мысль, что освоение космического пространства должно осуществляться усилиями всех стран, всех народов, населяющих нашу Землю. Он говорил, что Земля – колыбель человечества, и человечество как единое целое будет расселяться в космосе».

«А над какой точкой вы сейчас находитесь?» - спросил Тихомиров. Космонавты сообщили, что внизу под ними Арал, что они прошли над Каракумским каналом и Бухарой. А потом пошутили: «А вы посмотрите в трубу Циолковского. Может, увидите нас». Пятнадцать минут пролетели незаметно. Разговор закончился. Калужане пригласили космонавтов после возвращения в Калугу, в старый дом на

берегу Оки, а Наталья Сергеевна – в свой домашний музей ее отца. На этом окончился удивительный разговор с космосом. А позднее гостем музея стал и сам Анатолий Березовой.

«Каждому астронавту многое говорит имя «Циолковский», - однажды сказал американский астронавт Томас Стаффорд, участник совместного полета кораблей «Союз-19» и «Аполлон». Полет состоялся 15 июля 1975, подготовка к нему началась значительно раньше. В июне 1973 года в Калугу приехала одна из рабочих групп совместного советско-американского эксперимента. Российскую сторону представляли космонавты Алексей Леонов и Владимир Джанибеков. Поездка рабочей группы в Калугу была своеобразным отдыхом от напряженной работы, которой они занимались.

Вторая поездка была в ноябре того же года. На этот раз гостями музея стали оба экипажа. В начале 70-х годов началась подготовка к международному космическому полету по программе «Союз-Аполлон». Экскурсия велась на английском языке. Но экскурсоводу активно помогали и наши космонавты - для них это была языковая практика. К тому же, Алексей Леонов бывал в музее не один раз, поэтому мог сам многое рассказать коллегам. «В этом домике меня поразило все», - сказал позднее Томас Стаффорд.

Во время экскурсии американские астронавты очень заинтересовались брошюрами ученого по космонавтике, но смогли лишь перелистать. Их время было крайне ограничено. И тогда у организаторов полета появилась идея послать на орбиту несколько книг ученого. В 1975 году во время выполнения программы «Союз – Аполлон» в космос отправились три брошюры Циолковского - «Исследование мировых пространств реактивными приборами», 1914г., «Космические ракетные поезда» и «Цели звездоплавания», изданные в 1929 г. на его собственные средства. Эти книги были переданы на корабль «Союз», который должен был состыковаться с американским кораблем «Аполлон». В сентябре того же года во время очередных Научных Чтений памяти К.Э. Циолковского Главный конструктор академик В.П. Глушко вручил эти уникальные книги с автографами участ-

ников полета Томаса Стаффорда, Алексея Леонова и Валерия Кубасова Государственному музею истории космонавтики им. К.Э. Циолковского на вечное хранение.

Очень теплой была встреча с американским космическим туристом Ричардом Гэрриоттом, и с астронавтом НАСА Кэтрин Колман, и с первым китайским космонавтом Ян Ливеем.

Так много или мало 80 лет? Наверно, все-таки, немного. И завтра, и через 10 лет маленькие комнаты музея встретят своих гостей, которые приходят сюда, чтобы прикоснуться к жизни и творчеству ученого, мечтавшего, чтобы его труды принесли человечеству «горы хлеба и бездну могущества». И, наверное, согласятся с космонавтом Игорем Волком, который после знакомства с музеем написал: «Сегодня я горд. Судьба позволила мне прикоснуться к Великому. И этим Великим стал маленький домик на берегу Оки».

ИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ГОДА РОССИЙСКОГО КИНО В МУЗЕЕ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Майорова Людмила Павловна, заведующая научно-экспозиционным отделом научной биографии К.Э. Циолковского,
Зимнухова Ольга Николаевна, старший научный сотрудник,
Государственный музей истории космонавтики им. К.Э. Циолковского, г.Калуга

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 октября 2015 г. «О проведении в Российской Федерации года российского кино» 2016 год в России объявлен Годом российского кино. Принимая во внимание тот факт, что кино оказывает мощное воздействие на миллионы людей, объявление Года российского кино стало важнейшим событием в стране, призванным способствовать

«популяризации, повышению общественного значения одной из важнейших гуманитарных отраслей».

Ряд знаменательных дат 2016 года имел непосредственное отношение к кино: 21 января исполнилось 80 лет со дня выхода на экраны страны одного из первых научно-фантастических фильмов «Космический рейс» (научный консультант К.Э. Циолковский), 27 августа День российского кино (официальный праздник отечественного кинематографа), 28 декабря Международный день кино (праздник работников этого удивительного искусства и его любителей по всему миру). Важными событиями по популяризации кино стали в стране Всероссийские акции: «Ночь кино» (27 августа), «Ночь искусств» (3 ноября). Принимая все это во внимание, в музее был разработан проект «К.Э. Циолковский и кинематограф», включивший в себя целый ряд мероприятий, объединенных темой кино. Реализация проекта позволила: раскрыть отношение К.Э. Циолковского к кинематографу, отметить влияние личности ученого и его творчества на кинематографистов, отразить его участие в создании научно-фантастического фильма «Космический рейс», представить посетителям историю обращения кинематографистов к образу великого ученого, раскрыть мир Циолковского на большом экране.

Важной и неотъемлемой частью проекта стал цикл выставок. К 80-летию выхода на экраны страны фильма «Космический рейс» была подготовлена выставка «Этот фильм зовет в космос». История создания фильма, участие К.Э. Циолковского в качестве научного консультанта, его контакты с создателями фильма, восприятие фильма современниками ученого и зрителями последующих поколений нашли отражение на выставке.

К.Э. Циолковский считал, что «кинематограф может показать самое фантастическое и необычайное. Как уж они там это делают, не знаю, но кое-что из того, что я видел, сделано ловко. Я и подумал, что будущее, даже далёкое, не только развития авиации, но будущее астронавтики, ещё до того, как люди начнут (на первых порах) полёты в околоземном космическом пространстве, можно показать,

как это может быть, на полотне кинематографа» [1, с. 88-89]. Премьера фильма «Космический рейс» состоялась 21 января 1936 г. Работа над кинокартиной осуществлялась киностудией «Мосфильм» в 1933 - 1935 гг. В состав съемочной группы входили: режиссер-постановщик В.Н. Журавлев, оператор А.В. Гальперин, художник Ю.П. Швец и другие. Сценарий был написан А.А. Филимоновым при участии и научном консультировании К.Э. Циолковского, подготовившего для фильма «Альбом космических путешествий» [2] и ряд других материалов, которые впервые были представлены посетителям [3]. При создании фильма авторы использовали и его научно-фантастические произведения: «На Луне» (1929, 1933, 1934), «Грезы о Земле и Небе и эффекты всемирного тяготения» (1895), «Тяжесть исчезла» (1933, 1934), «Вне Земли» (1920). Ученый писал: «Фантастические рассказы на темы межпланетных рейсов несут новую мысль в массы. Кто этим занимается, тот делает полезное дело: вызывает интерес, побуждает к деятельности мозг, рождает сочувствующих и будущих работников великих намерений» [4, с. 120].

По признанию ученого, к нему «обращались примерно еще 10 лет тому назад с желанием инсценировать на экране мой рассказ «Вне Земли». Но дело это было отложено. И вот только теперь «Мосфильм» в лице талантливого В.Н. Журавлева твердо решил создать картину «Космический рейс» … Я прочитал сценарий А.А. Филимонова «Космический рейс» с большим интересом и удовлетворением» [4, с. 120]. 1 февраля 1934 г. Константин Эдуардович писал в Главное управление кинофотопромышленности: «Считаю, постановку такой фильмы в высшей степени желанной и современной и готов оказать дальнейшую поддержку. Пусть только Кинофабрика поймет всю сложность и важность этой кинофильмы и создаст настоящие условия режиссеру ее В.Н. Журавлеву для создания большого фильма, достойного грандиозного замысла» [5, с. 100]. Проследить судьбу каждого из тех, кто участвовал в создании фильма, к сожалению, не удалось. Но собранные материалы позволили представить посетителям выставки главных создателей фильма (В.Н. Жу-

равлева, А.А. Филимонова, Ю.П. Швеца, А.В. Гальперина, А.А. Микулина, В.Я. Кручинина) и исполнителей главных ролей (С.П. Комарова, В. Ковригина, Н. Феоктистова, В. Гапоненко, К. Москаленко, С. Столярова). В основу выставки были положены архивные документы, фотографии, воспоминания, которые оставили режиссер В.Н. Журавлев [6, с. 17-27], художник Ю.П. Швец [7, с. 28-44], Е.В. Головня [8, с. 45-46].

Выставка, оформленная в стиле кинотеатра 30-х годов XX века, позволила посетителям окунуться в атмосферу той эпохи, когда был создан фильм, посмотреть на него глазами зрителей того времени. Особое внимание посетителей привлекали фотографии, запечатлевшие Циолковского с создателями фильма, обширная его переписка с режиссером В.Н. Журавлевым, эскизы декораций к фильму, выполненные художником Ю.П. Швецом [9-11]. На открытии выставки 24 февраля 2016 г. выступила Е.А. Тимошенкова, заведующая Мемориальным Домом-музеем К.Э. Циолковского правнучка ученого, рассказавшая о встречах с режиссером фильма В.Н. Журавлевым, об отношении к фильму в семье Циолковских. Доцент кафедры развития образования КГУ им. К.Э. Циолковского К.Н. Кабанов рассказал о роли научной фантастики и, в частности, фильма «Космический рейс», в формировании общественного восприятия будущего. Ученому не суждено было увидеть этот фильм, но, предваряя его выход на экраны, в 1935 г. он писал: «Мне кажется, со стороны «Мосфильма» и тов. Журавлева большим геройством то, что они взялись осуществить фильм «Космический рейс». И нельзя не высказывать большого удовлетворения этой работой» [12, л. 20-21].

Благодаря помощи К.Э. Циолковского, используя макеты и кукольную анимацию, огромные декорации и специально сконструированные для фильма технические устройства, кинематографистам удалось создать удивительно реалистичную для своего времени картину путешествия на Луну задолго до того, как было положено начало реальным исследованиям космического пространства. Этот фильм был тепло встречен современниками ученого. «В 1936 году фильм вышел на экраны. Много писем было в те дни прислано на

студию. В них наши зрители, особенно юные, задавали массу вопросов о межпланетных сообщениях. Я лично знаю одного юношу, который после просмотра картины бросил медицинский факультет, перешел в авиационный институт, стал инженером и страстным популяризатором проблемы межпланетных сообщений», вспоминал В.Н. Журавлев [13, с 95]. Фильм был высоко оценен и космонавтами. Названием выставки стали слова Г.М. Гречко, летчика-космонавта СССР, дважды Героя Советского Союза, написавшего в своей книге: «… жадно смотрел фильмы — «Аэлита», «Космический рейс» ... Я там просто жил, мысленно влезал в экран, был с героями. Старт ракеты в фильме «Космический рейс» меня поразил. Я мечтал стать ракетостроителем! Дух Космоса, мне кажется, там передан блестяще! То есть, этот фильм зовет в Космос, зовет человека расширить круг своего обитания — и это самое главное, мне кажется, как профессионалу. Я его очень полюбил, когда впервые увидел, и много раз смотрел. Мне кажется, что фильм замечательный» [14, с. 28]. На выставке демонстрировались кадры прижизненных съемок К.Э. Циолковского, фрагмент передачи «Очевидное – невероятное» с участием В.Н. Журавлева, С.П. Капицы, летчика-космонавта СССР, дважды Героя Советского Союза Н.Н. Рукавишникова, посвященные фильму «Космический рейс». Принимая во внимание большой интерес посетителей к фильму «Космический рейс», ставшему ярким и запоминающимся явлением в отечественном и мировом кинематографе, участие в его создании К.Э. Циолковского, для Музея-квартиры К.Э. Циолковского (г. Боровск) была подготовлена выставка «Через тернии – к зрителю: космическая экспедиция», открытие которой состоялось 20 августа 2016 г. Посетители выставки смогли не только погрузиться в удивительный мир научно-фантастического кино, но и узнать, как в 1933–1935 гг., преодолевая многочисленные трудности и препятствия, съемочная группа во главе с молодым режиссером В.Н. Журавлевым при непосредственном участии К.Э. Циолковского, создала фильм, показавший зрителям мир Космоса, созданный не только фантазией человека, но и опиравшийся на достижения науки того времени.

В День российского кино 27 августа 2016 г. в Доме-музее А.Л. Чижевского прошел вернисаж «Кино и живопись», включавший в себя литературно-художественную программу «Два имени, две судьбы: К.Э. Циолковский и Ю.П. Швец» и открытие выставки «Художник Ю.П. Швец: космическая одиссея». Выставка была посвящена одному из создателей фильма художнику кино Юрию Павловичу Швецу (1907–1972). Его встреча и совместная работа с Циолковским навсегда определили жанр его работ. Космос стал основной и любимой темой разностороннего творческого наследия художника – яркого и самобытного, одного из основоположников жанра научной фантастики в живописи и кино. Большинство представленных на выставке материалов (фотографии, документы, относящиеся к жизни и творческой биографии Ю.П. Швеца, более тридцати работ мастера) были предоставлены его сыном Касьяном Юрьевичем Швецом. С 1933 г. художник Ю.П. Швец начал свое космическое путешествие, иллюстрациями к которому и стали выполненные им эскизы декораций к фильмам «Космический рейс» (1934 - 1935), «Утренняя звезда» (1936 - 1937), «Вселенная» (1951), «Небо зовет» (1958), «Мечте навстречу» (1961 - 1963), «Луна» (1963 - 1965). Картины «Космодром на Луне» (1958), «На Марсе. Встреча двух миров» (1961), «Текущий ремонт. Звездная служба», «Стартовая площадка орбитальной космической станции» «Луна. Океан бурь. Проспект им. Гагарина. 1996 год» и другие.

Посетители выставки с большим интересом знакомились с работами Юрия Павловича, выполненными в разные годы карандашами, красками, темперой, для которых не существует времени, ведь они отражают вечное стремление человека познать бескрайние просторы Вселенной. На выставке звучала и аудиозапись выступления Ю.П. Швеца по Ленинградскому радио с воспоминаниями о совместной работе и встрече с Циолковским, записанная в апреле 1972 г. «Человечество хранит в памяти немало имен людей, чья жизнь и деятельность определяла новый этап его истории. Стоя на стыке двух эпох — уходящей и новой, идущей на смену, — люди эти подводили итоги прошлому и намечали новые пути в будущее. Среди

них, бесспорно по праву, занимает свое место Константин Эдуардович Циолковский», - отмечал художник [7, с. 28]. Посетителям предоставлялась возможность увидеть фрагменты фильмов на космическую тему, в создании которых Швец принимал участие, обсудить их.

Выставка «Фантастика и ее воплощение в творчестве Ю.П. Швеца», открытая 8 февраля 2017 г. в Музее-квартире К.Э. Циолковского в Боровске, стала удачным примером переноса посетителей из мира живописи в потрясающий мир научно-фантастического кино, через показ живописных работ и демонстрацию фильмов, в оформлении которых принимал участие художник Ю.П. Швец.

4 ноября 2016 г. в рамках Всероссийской акции «Ночь искусств» была представлена программа «Триединство живописи, кино, музыки в истории одной семьи», которая вызвала большой интерес у посетителей. Программа познакомила с историей талантливой семьи Ю.П. Швеца, в судьбе которой живопись, кино, музыка были неразрывно связаны. Посетители смогли увидеть художественные работы Ю.П. Швеца, его сыновей художников Касьяна Юрьевича и Платона Юрьевича, окончивших графический факультет Всероссийской академии художеств; посмотреть фрагменты фильмов с их участием. На вечере прозвучали музыкальные произведения в исполнении самого Юрия Павловича, имевшего второе образование как артист-вокалист; его жены Галины Павловны Семенченко, Заслуженной артистки РСФСР; их сына Платона, солиста оперы.

27 октября 2016 г. состоялось открытие выставки «В бесконечность Вселенной он мечтой нас увлек: мир Циолковского на большом экране». Основная цель выставки: представить фильмы, которые должны и могут способствовать возрастанию интереса к личности и научному творчеству ученого, дать возможность посетителям прикоснуться к таинству рождения художественных фильмов, объединенных образом К.Э. Циолковского, увиденного глазами кинематографистов. Выставка прослеживала многолетнюю историю обращения отечественных кинематографистов к созданию художественного образа основоположника теоретической космонавтики. Рассказать языком художественного кино об исполненной драматизма

жизни великого ученого, о его творческих поисках и научных открытиях, опережавших время, о воплощении в жизнь его дерзновенных планов по освоению космического пространства, казалось, — это так заманчиво и увлекательно. Но оказалось, как это нелегко было воплотить на экране. Очень трудную задачу ставили перед собой кинематографисты, обратившиеся к созданию образа К.Э. Циолковского в художественном кино. Создатели каждого из фильмов, различных по жанру и авторским интерпретациям, по-своему решали поставленную задачу. Но каждый фильм, посвященный полностью великому ученому или отдельному эпизоду его жизни, знакомил зрителей не только и не столько с его биографией, но и рождал ощущение, что показанное в фильмах продолжает сама жизнь. С каждым новым успехом в освоении космического пространства человечество вновь и вновь обращается к Циолковскому Ученому, Мечтателю, Человеку, породнившему землян с Космосом.

Документальные материалы, представленные на выставке, отразили истоки и первые попытки кинематографистов по созданию фильма, посвященного К.Э. Циолковскому, личность которого привлекала их внимание уже с конца 1930-х гг.

В 1939 г. Н.А. Каринцевым (1886–1961) был написан сценарий под названием «В просторах Вселенной» [15, л.3]. Картину включили в тематический план Главного управления научных и учебно-технических фильмов на 1940 г., но по ряду причин с 1940 г. реализация проекта была перенесена на 1941 г., [16, л. 4-6]. Начавшаяся Великая Отечественная война 1941–1945 гг. отодвинула планы кинематографистов на восемнадцать лет. Г.Э. Гребнер (1892–1954), писатель, сценарист, в первые послевоенные годы предпринял попытку написать сценарий о Циолковском и подал заявку на студию [17, л. 1-2]. В декабре 1954 г., выступая в Колонном Зале Дома Союзов на Втором Всесоюзном съезде советских писателей, известный режиссер А.П. Довженко (1894 - 1956) поднял тему межпланетных полетов: «в ближайшие сорок лет, то есть до двухтысячного года, человечество обследует всю твердь солнечной системы... При жизни доброй половины нас, а может быть 90 процентов, эта задача будет решена. Что же, как не кино, перенесет нас зримо в иные миры, на

другие планеты? Что расширит наш духовный мир, наше познание до размеров поистине фантастических? Кинематография. Какие просторы раскрываются для творчества перед современным писателем кино! Сколько открытий ждет его в этой изумительной деятельности!» [18, с.17]. Сам режиссер был увлечен этой темой, в его архиве сохранился краткий сценарий будущего фильма «В глубины космоса», над которым он работал в 1954 - 1956 гг., где предполагалось отразить и Циолковского, его работы по космонавтике. К сожалению, режиссер ушел из жизни, не осуществив своего смелого замысла, не создав «фильм разумный и радостный, прославляющий человеческий гений… полный увлекательнейшей зрелищности, вмещающий в себя огромные пространства и время, и движение в пространстве, то есть новое ощущение мира» [19, с. 98], но он верил, что такой фильм будет обязательно создан и «будет одинаково интересен и академикам, и детям». Б.Н. Воробьев (1882 –1965), историк техники, кандидат технических наук, ученый секретарь Комиссии по научному наследию К.Э. Циолковского, был также готов «составить сценарий научного документального биографического фильма «Циолковский», о чем свидетельствуют сохранившиеся наброски сценария и его заявление на имя директора «Московской киностудии научно-популярных фильмов» [20, л. 8-10].

Первым художественным фильмом, в котором был представлен зрителю образ К.Э. Циолковского, стал фильм «Дорога к звёздам» киностудии «Леннаучфильм» (режиссер-постановщик П.В. Клушанцев, авторы сценария Б.В. Ляпунов и В.И. Соловьев, операторы А.В. Лаврентьев и М.А. Гальпер), совместивший в себе элементы научно-фантастического игрового кино и научно-популярного фильма. Роль К.Э. Циолковского впервые в истории кино исполнил Заслуженный артист РСФСР Г.И. Соловьев, актер Ленинградского государственного академического театра драмы имени А.С. Пушкина. Актер отмечал, что «понять, ощутить внутренний духовный мир Циолковского–человека мне очень помогли встречи с калужанами – учениками Константина Эдуардовича, с его родными, близкими, знакомыми» [21, с. 4]. Один из авторов сценария Б.В. Ляпунов был кор-

респондентом К.Э. Циолковского, при написании сценария он отталкивался от своей переписки с ученым, его книг, которых насчитывалось в его собрании четыре десятка. На выставке были представлены материалы его переписки с Константином Эдуардовичем, его дочерью Л.К. Циолковской и внуком ученого А.В. Костиным, его книги, подаренные Дому-музею ученого. «На фильме «Дорога к звёздам» как-то случайно сошлись мои творческие замыслы и интересы московского инженера-авиаконструктора и писателя Бориса Ляпунова. Ещё в юности он увлёкся идеями Циолковского… владел огромным материалом о самых немыслимых и фантастических проектах проникновения человека в космос… Но ни одна студия страны, даже «Мосфильм», не брались за реализацию такого трудного в постановочном отношении фильма — он требовал широкого применения сложнейших комбинированных съёмок. Ляпунов был в полном отчаянии. И тогда кто-то из кинематографистов посоветовал ему обратиться ко мне. Я прочитал сценарий и понял, что работа, которая всех пугает, мне вполне по силам. И вот я еду на обсуждение сценария в Москву, в кинокомитет, от которого зависела судьба фильма: быть ему или не быть. Мнение начальства было резко негативным… В общем, мы столкнулись с полным непониманием чиновниками положения в науке того времени и абсолютным неверием в наши технические возможности… Они боялись этого фильма, потому что он резко отличался от всего, что до сих пор делалось в кино. Нам предстояло создать практически реальную обстановку того, что ещё никто никогда не видел: мир холодного и бескрайнего космоса, ракеты, способные преодолеть земное тяготение, таинственную невесомость и показать в ней в живую работу экипажа, выход человека в космос, доставку на околоземную орбиту узлов огромной орбитальной станции, её сборку и работу учёных в самой станции. Наконец, в финале фильма на Луну плавно садится специальный модуль и человек, посланник Земли, совершает первый, осторожный шаг по планете, которая ещё вчера казалась нам абсолютно недоступной, - вспоминал режиссер П.В. Клушанцев [22].

Фильм вышел на экраны страны в 1957 г., в год 100-летия со дня рождения К.Э. Циолковского. Создатели фильма и представить не

могли, что выход фильма совпадет с одним из главных событий в истории человечества - началом космической эры. 4 октября 1957 г. , 7 ноября 1957 г. фильм с огромным успехом начал демонстрироваться на экранах страны, да и всего мира. Фильм получил премии I ВКФ (Москва) и I МКФ научных и технических фильмов в Белграде (1958). Был отпечатан в огромном тираже - 1500 экз., имел оглушительный успех не только в СССР, но и на Западе, ее закупили в США, где она была показана по CBS в рамках сериала «20 век». Фильм «Дорога к звездам» способствовал и возрастанию интереса к космической тематике, притоку талантливой молодёжи в ракетно-космическую технику.

С началом освоения космоса интерес к личности К.Э. Циолковского значительно увеличился, возникла необходимость в создании фильма, знакомящего с жизнью и деятельностью ученого. Перед кинематографистами была поставлена задача – создать биографический фильм о К.Э. Циолковском. По просьбе академика А.А. Благонравова консультантами фильма были Б.Н. Воробьев и доктор физико-математических наук, профессор А.А. Космодемьянский. Режиссер Б.А. Бунеев вспоминал: «Как мы работали над фильмом? Создавать картину было, скажем откровенно, нелегко. Но все мы работали с огромным увлечением и энтузиазмом, стремились сделать фильм увлекательным, интересным… На период съемок мы, как бы перенеслись… во времена Циолковского. Ведь многие эпизоды снимались на той веранде, где он творил, мы пользовались его вещами, нас окружали люди, которые были его современниками» [23, с. 76]. В кинокартине был создан запоминающийся образ гениального ученого, подвижника и, вместе с тем, очень скромного, иногда по-детски беспомощного человека, но сильного духом, страстного в борьбе за свои идеалы. Выход фильма «Человек с планеты Земля» (1959), киностудия имени М. Горького, режиссер Б.А. Бунеев, сценаристы В.И. Ежов, В.И. Соловьев, оператор М.М. Пилихина, жанр драма стал заметным событием в жизни нашей кинематографии. Фильм удостоен Почетной премии за качество трюковых съемок на Междуна-

родном конгрессе УНИАТЕК в Праге-60. Вторая премия была присуждена актеру МХАТ, заслуженному артисту РСФСР Ю.Э. Кольцову за роль Циолковского ВКФ-59 (Киев).

В 1970-х гг. получила дальнейшее художественное развитие тенденция углубленного показа внутреннего мира человека, что нашло яркое выражение в фильме «Взлёт», снятого по сценарию О.Е. Осетинского. Фильм отделен от ленты. Б.А. Бунеева двумя десятилетиями, и это уже не столько рассказ о творчестве, сколько раскрытие драмы ученого и человека, выпавшего из своего времени и среды. С.Я. Кулиш, отмечая, что «о Циолковском уже был снят двадцать лет тому назад хороший фильм «Человек с планеты Земля», принимает решение снять новый фильм, посвященный ученому: «Меня всегда интересовали крупные человеческие натуры в моменты наивысшего напряжения духа, люди, чья жизнь способна оказывать влияние на судьбы человечества. Константин Эдуардович Циолковский – один из них» [24, с. 4-5]. Концерн «Мосфильм» предоставил на выставку фотопробы на роль Циолковского, которые наглядно показали, насколько непросто было режиссеру сделать выбор: претенденты - известные артисты: Р.В. Адомайтис, А.В. Баталов, В.В. Дворжецкий, Э.И. Романов, Ю.Э. Стренга, И.С. Унгуряну. Но свой выбор режиссер остановил на поэте Е.А. Евтушенко: «Поиск актёра на роль Циолковского неизбежно привёл к необходимости пригласить крупную личность, прежде всего могущую осмыслить образ нашего героя. Так, в ряду других кандидатур возникло имя Евгения Евтушенко. Многие относились к этому выбору с сомнением, но мы начали». Е.А. Евтушенко признавался: «Я впервые приехал в Калугу, и радуюсь этому случаю. Калуга — своеобразный город. Кстати, сам город помогает нам в съемках фильма. Ходить по улицам, по которым ходил Циолковский, бывать в доме, где он жил, гулять по парку, в котором он гулял, все это заставляет проникнуться атмосферой творчества, в которой творил ученый. Очень радует нас отношение калужан к съемкам. К нам приходят люди, знавшие Циолковского, его родственники, советуют, подсказывают. Мы сами консультируемся в музеях. Охотно помогают нам внук ученого А. В. Костин, директор музея истории космонавтики И.С. Короченцев» [25, с. 3]. Съёмки

фильма проходили на улицах Калуги, выстроенных декорациях, а также и в Малоярославце в декорациях, выстроенных за стеной Черноостровского монастыря. Создатели фильма, чтобы глубже понять личность главного героя фильма, не раз были посетителями Дома-музея К.Э. Циолковского. Заведующий Домом-музеем, внук ученого А.В. Костин, консультировал режиссера, давал для ознакомления прижизненные труды К.Э. Циолковского, просматривал сценарий фильма, делая на страницах карандашные пометы. В процессе совершенствования сценария Кулиш «перекроил» его, введя подлинные тексты ученого, «без малого процентов восемьдесят всего произносимого с экрана — это слова Циолковского». Его закадровый голос звучит на фоне самых разнообразных событий, сопровождаемых звуками и шумами окружающего мира. А.В. Костин в своей рецензии на фильм писал: «Глубоко гуманистические идеи Константина Эдуардовича, быть может, впервые в истории литературы и искусства показаны так рельефно и четко. Исполнитель роли Циолковского использует подлинные слова ученого, и это обогащает и сам образ, и идеи Циолковского становятся понятнее широкому кругу людей» [26, л. 1-2]. Е.А. Евтушенко в одном из своих интервью говорил: «Я преклоняюсь перед Циолковским. Без этого я бы не смог сыграть его. Не знаю, как я сыграю, но я стал богаче на одну большую любовь. Слава Циолковского велика. Но я думаю, настоящая слава мыслителя, философа ещё впереди [27, с. 38-40]. Почти два с половиной года группа работала над фильмом, в результате, по сравнению с другими кинематографическими воплощениями, получился наиболее четко очерченный образ Циолковского – мыслителя. 6 июля 1979 г. состоялась премьера двухсерийного художественного фильма «Взлёт» (киностудия «Мосфильм», режиссёр-постановщик С.Я. Кулиш, автор сценария О.Е. Осетинский, оператор В.М. Климов), который внёс свой вклад в дело художественной разработки биографического жанра, получил Серебряный приз на XI МКФ в Москве (1979 г.)

12 апреля 1972 г. в СССР в прокат вышел двухсерийный цветной широкоформатный художественный фильм «Укрощение огня», имевший огромный успех у зрителя, отмеченный множеством наград

(режиссёр–постановщик и автор сценария Д.Я. Храбровицкий). В фильме отображён эпизод встречи К.Э. Циолковского и конструктора под вымышленным именем Андрея Башкирцева в Калуге. Фильм снят по мотивам биографии Главного конструктора С.П. Королёва и других конструкторов авиационной и ракетной техники. В числе научных консультантов фильма были выдающиеся конструкторы ракетно-космической техники, соратники С.П. Королева: А.М. Исаев и Б.Е. Черток. Эпизодическую роль К.Э. Циолковского исполнил Народный артист РСФСР (1969), Народный артист СССР (1974) И.М. Смоктуновский. Съёмки этого эпизода были для фильма последними и продолжались два дня – 15, 16 февраля 1972 г. в Калуге. Места съемок – ул. Смоленская и Дом-музей ученого (его кабинет и мастерская). Вопрос о том, была ли встреча К.Э. Циолковского и С.П. Королёва на самом деле, имеет, среди исследователей, как сторонников, так и противников, но применительно к кинематографу, она представляет благодатный материал, т. к. является кульминационной точкой, «переломным моментом», определяющим всю дальнейшую жизнь молодого Башкирцева. Циолковский делится с главным героем своими мыслями, открывает перед ним совершенно фантастическую по тем временам программу освоения космоса, осуществить которую будет суждено Башкирцеву. Встреча К.Э. Циолковского с будущим Главным конструктором нашла отражение, и спустя тридцать пять лет в фильме «Королев» (режиссер Ю.В. Кара, 2007), вышедшим к 100-летию со дня рождения С.П. Королёва, где вновь был показан эпизод приезда С.П. Королёва (С.В. Астахов) к К.Э. Циолковскому в Калугу в 1929 году. Сценарий фильма «Королев» Ю.В. Кара написал на основе книги дочери академика С.П. Королева Н.С. Королевой «Отец» и воспоминаний летчика-космонавта А.А. Леонова. Съемки эпизода проходили 13 мая 2006 г. Кинематографисты использовали для съемок ул. Космонавта Волкова, внутреннюю территорию (двор) Дома-музея К.Э. Циолковского, столовую-прихожую дома Циолковских. В роли К.Э. Циолковского снимался Народный артист РСФСР С.Ю. Юрский. Заведующая Домом-музеем, правнучка учёного Е.А. Тимошенкова подарила С.Ю. Юрскому книгу своего прадеда «Очерки о Вселенной». В знак признательности и

уважения в Книге Почётных посетителей музея С.Ю. Юрский и Ю.В. Кара оставили свои записи: «Вот первый летний день 2006 года – 13 мая – целиком прошел в доме Циолковского. В гриме и костюме Константина Эдуардовича я радостно чувствовал сильную этих стен ауру, хранящую дух великого человека. Спасибо хранителям памяти… Сергей Юрский», «Огромное спасибо замечательным работникам Дома-музея К.Э. Циолковского за сохранение колыбели мировой космонавтики и за неоценимую помощь в съёмках фильма «С.П. Королёв. Главный конструктор». Счастья Вам, дорогие, здоровья, вечной жизни Вашему Музею! Кинорежиссёр Юрий Кара. 13.06.06 г.». [28].

В связи с показом эпизода встречи С.П. Королева с К.Э. Циолковским, вновь встает вопрос, на который однозначно не могут ответить исследователи уже в течение полувека: «Приезжал ли Сергей Павлович Королев к Константину Эдуардовичу Циолковскому в Калугу?» Я.В. Голованова: «А, впрочем, так ли уж важно, ездил Королев к Циолковскому в Калугу или не ездил, стоит ли посвящать выяснению подлинности этого факта… подробный разбор? Всей жизнью своей доказал Королев верность делам и мечтам Циолковского, и не было на всей Земле человека, который бы сделал больше для превращения в явь идей и грез Константина Эдуардовича. В этом Высшая правда. И это, наверное, гораздо важнее, чем предполагаемый факт реальной встречи».

Таким образом, в контексте хронологически выстроенной экспозиции на выставке были показаны истоки обращения кинематографистов к образу Циолковского, отражены история создания каждого фильма, в которых был запечатлен образ Циолковского, показано участие калужан, сотрудников музея в их создании, представлены отзывы зрителей и критиков о каждом из этих фильмов. Все это было представлено через показ различных видов экспозиционных материалов: документов (постановления, сценарии, письма, воспоминания, афиши и т.д.), фотографий (фотопробы при выборе исполнителей, места съемок фильмов, трудовые будни кинематографистов, кадры из фильмов), книг, газетных и журнальных статей, хра-

нящихся в Российском государственном архиве литературы и искусства (РГАЛИ); Центральном государственном архиве кино, фото, фоно-документов Санкт-Петербурга (ЦГАКФФД СПб), Концерне «Мосфильм», Государственном музее истории космонавтики им. К.Э. Циолковского (ГМИК), Калужской областной научной библиотеке им. В.Г. Белинского; семье К.Э. Циолковского, семье режиссера П.В. Клушанцева, у калужан, принимавших участие в съемках фильмов. Образцы киноаппаратуры из коллекции калужанина А.Е. Евстигнеева; костюмы и предметы реквизита московского художника по костюмам Т.М. Надбитовой дополнили изобразительный ряд. Демонстрировались фрагменты документальных фильмов «Звездный мечтатель Павел Владимирович Клушанцев», «Как создавался фильм «Взлет», фрагменты из всех пяти художественных фильмов, отразивших образ ученого в разные моменты его жизни в интерпретации пяти мастеров отечественного кино.

Представленные на выставке фильмы разнообразны по жанрам, над их созданием работали большие творческие коллективы под руководством известных режиссеров, в них снимались популярные актеры. Посетители на выставке имели возможность вновь увидеть произведения киноискусства, которые можно по праву отнести к числу лучших отечественных фильмов, знакомящих с жизнью и деятельностью тех, кем гордится Россия. Созданию каждой выставки предшествовала огромная работа по выявлению, отбору материалов в различных архивах и личных собраниях. Большинство выявленных документальных материалов стало не только основой для выставок, но и позволило подготовить ввести в научный оборот ряд новых документальных материалов.

Одним из важных и знаковых мероприятий Года кино стал Первый фестиваль игрового, документального и анимационного кино «КиноМИК», проходивший 7 - 14 декабря 2016 года. В рамках кинофестиваля демонстрировались мультфильмы, документальные фильмы, предоставленные телестудией Роскосмоса. В заключительный день фестиваля состоялась встреча с кинорежиссером Ю.В. Карой, автором фильма «Королев», рассказавшим о съемках в Калуге

первой части дилогии, посвященной основоположнику практической космонавтики фильма «Королев». Режиссер представил снятый фильм «Главный» — вторую часть дилогии.

В течение всего года для посетителей по всем выставкам проводились «авторские» экскурсии, циклы мероприятий, посвященные кино: тематическое видео и просмотры документальных фильмов и мультфильмов, кинолектории, киновикторины. Посетителей знакомили с историей кинематографа, с историей создания того или иного фильма, с особенностями творчества сценариста, режиссера, оператора, актеров, художника и композитора в кино. После просмотра фильма или фрагментов фильмов, проходило обсуждение, на которых предоставлялась возможность каждому высказать свое мнение, оценить работу создателей фильмов, сравнить кадры прижизненных киносъемок К.Э. Циолковского с кинообразами ученого. Для анонсирования и освещения всех мероприятий использовались сайт музея, социальные сети, средства массовой информации (газеты, радио, телевидение). Использование информационных ресурсов, многообразие форм и методов проводимых мероприятий, позволили привлечь внимание общества не только к российскому кино, но и способствовали привлечению внимания к личности и научному наследию К.Э. Циолковского через экранизацию его образа, к достижениям отечественной космической науки. Более 70 тысяч посетителей разных категорий стали посетителями выставок и участниками проводимых мероприятий.

На всех выставках и мероприятиях всегда звучала музыка. Музыке кино была посвящена заключительная программа «Звучала музыка с экрана», позволившая взглянуть на кинематограф с еще одной стороны: погрузиться в мир музыки кино, ведь они неотделимы друг от друга, поговорить о композиторах, которые писали музыку для фильмов, представленных на наших выставках. Фильм «Космический рейс» был немой, но, создатели сопроводили его титрами и музыкой, которую специально написал для этого фильма композитор, Заслуженный деятель искусств РСФСР Валентин Яковлевич Кручинин (1892—1970). Трудно не согласиться с тем, что без музыки смотреть фильм было бы менее интересно, так как музыка создает

необыкновенную атмосферу при просмотре фильма, дополняет его, характеристики героев при помощи музыки становятся более яркими. В каждом из представленных кинофильмов перед композиторами ставились нелегкие задачи. Им нужно было «услышать» своих героев, найти круг интонаций, подходящий облику и характеру героев, найти свою прекрасную – яркую, неповторимую мелодию. С этой задачей прекрасно справились композиторы Сергей Александрович Шатирян («Дорога к звездам»), Михаил Рафаилович Раухвергер («Человек с планеты Земля»), Олег Николаевич Каравайчук («Взлет»), Андрей Павлович Петров («Укрощение огня»), Алексей Анатольевич Шелыгин («Королев»). На примере, показанных фрагментов из фильмов, еще раз показали посетителям, что музыка в кино — это инструмент, который способен сыграть не просто роль аккомпанирующую, а порой и значительную роль в фильме. Она создает эмоционально-смысловое пространство, организовывая условия для сопереживания, участия нас как зрителей в процессе просмотра фильма. Музыка оставляет гигантский шлейф эмоционального восприятия и после просмотра того или иного фильма.

15 февраля 2017 г. были подведены итоги Года российского кино в музее, намечены перспективы на будущее. Год 2016 – Год российского кино стал историей. Но музей не прощается с кино, прекрасно понимая, что из всех видов искусства кино занимает уникальное место в современном мире, а соответственно, и в жизни человека. Через киноискусство формируется мировоззрение подрастающих поколений. Необходимо помнить и смотреть лучшие фильмы отечественного кинематографа, которые дарили людям веру в свои силы, науку, технический прогресс. И пример тому - фильм «Космический рейс», который во многом способствовал выходу человека в космос. Циолковский породнил кино и космос, его сотрудничество с кинематографистами – яркий пример союза науки и искусства. Именно поэтому фильм и покорил зрителей дерзостью мечты, захватывающей романтикой звездных рейсов и лунных экспедиций, пробуждал мысли о внеземных мирах, вдохновлял на научный поиск, вселял веру в грядущее освоение Вселенной. Традиционным должен стать и кинофестиваль «КИНОМИК». Кино музея истории космонавтики,

на котором, наверное, будут показаны и новые фильмы, посвященные К.Э. Циолковскому. «Образ К.Э. Циолковского неисчерпаем, он ждет своего нового кинематографического воплощения, как пример самоотречения, пример нравственного взлёта человеческой деятельности», подчеркивал Е.А. Евтушенко. По мнению С.Я. Кулиша, «фигура великого ученого со временем все более вырастает в нашем представлении, поэтому об этом гениальном человеке фильмы будут сниматься ещё не раз».

Источники и литература:

1. Н.А. Саламанов. Циолковский и кино. // Труды III чтений К.Э. Циолковского. Секция «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского». М. 1969. С. 88-89.
2. К.Э. Циолковский. "Альбом космических путешествий". 21.06.1933 г. // АРАН. Ф. 555. Оп. 1 №84, л.
3. Циолковский К.Э. Материалы к фильму «Космический рейс». Автографы. 1933 г. // АРАН. Ф. 555. Оп. 1 №92, л. 1-9; №87, л. ; №90, л. ; №88, л. ; №89, л.
4. К.Э. Циолковский. Только ли фантазия? // Гений среди людей. М. 2002, с.120.
5. Девять писем К.Э. Циолковского // В.Н. Журавлев. Штурм космоса. // Искусство кино. 1957. №11. С. 100.
6. В. Журавлев. Штурм космоса // Советские фильмы о завоевании космоса. М. 1971. С. 17-27.
7. Ю. Швец. Фантастика и ее образное воплощение // Советские фильмы о завоевании космоса. М. 1971. С. 28-44.
8. Е. Головня. Как снимался фильм «Космический рейс» // Советские фильмы о завоевании космоса. М. 1971. С. 45-46.
9. Ю.П. Швец. «Космический рейс». Эскизы декораций для фильма. 1934 г. // РГАЛИ. Ф. 2605. Оп. 1. № 153. Л. 1-3.
10. Ю.П. Швец. Эскиз скафандра, разработанный при непосредственном участии К.Э. Циолковского для фильма «Космический рейс». 1934 г. // АРАН. Ф.555. Оп.1. Д. 157а.
11. Ю.П. Швец. «Космический рейс». Эскизы декораций для фильма. 1934 г. // Из собрания семьи Ю.П. Швеца.
12. Письмо К.Э. Циолковского В.Н. Журавлеву, 24 января 1935 г. // АРАН. Ф. 555. Оп. 4. №10-а. Л.20-21.
13. Штурм космоса // Искусство кино. 1957. №11. С. 95.
14. Г. Гречко. От лучины до пришельцев. Космонавт № 34. М. 2013. С. 28.

15. Дело о работе над фильмом, посвященном К.Э. Циолковскому в связи с пятилетием со дня смерти ученого. 03.05.1940 – 08.06.1940 на 5 л. М/п. // ГМИК Ф.6. Оп. 1. Ед. хр. 114. Л.3.
16. Письмо Б.Н. Воробьева заместителю начальника ГВФ А.П. Быкову о расследовании причин переноса экранизации фильма по сценарию Н.А. Каринцева «Энтузиаст науки К.Э. Циолковский» с 1940 г. на 1941 г. // ГМИК Ф.6. Оп. 1. Ед. хр. 114. Л.1. Л.4-6. М/п.
17. Гребнер Г.Э. Тетрадь с записями творческих замыслов литературного сценария «Циолковский» 1946 – 1949 гг. Автограф // РГАЛИ. Ф.2014. Оп.2. Ед. хр. 44. Л. 1-2.
18. А. Довженко. В глубинах космоса (план сценария) // Искусство кино. №6. 1958. С 17.
19. А. Довженко. В глубинах космоса. 14.06.1954 // Советские фильмы о завоевании космоса. М. 1971.С. 98.
20. Дело о выпуске кинофильма, посвященному К.Э. Циолковскому 30.01.1956. – 16.02.1956. на 47 л. ГМИК.Ф. 6. Оп. 1. Ед. хр. 138. Л. 8-10. Автограф.
21. Моя работа над ролью К.Э. Циолковского. Рассказ заслуженного артиста РСФСР Г.И. Соловьева // Газ. «Знамя» 20.09.1957.
22. Гений Советской кинофантастики: Клушанцев Павел Владимирович // https://www.drive2.ru/c/2620699/ 12.04.2016.
23. Зимнухова О.Н. «Из истории создания первого художественного историко-биографического фильма, посвященного К.Э. Циолковскому «Человек с планеты Земля» // XLIII Общественно-научные чтения, посвященные памяти Ю.А. Гагарина. Секция №4 «Музеи космонавтики: опыт, проблемы, перспективы». 2016, г. Гагарин.
24. Б. Бунеев. Подвиг ученого // Советские фильмы о завоевании космоса. М. 1971. С. 76.
25. А. Локтев «Взлёт»: (О создании фильма о К.Э. Циолковском. Интервью С. Кулиша) // Сов. Экран, 1979, № 16, с. 4 – 5
26. Шапкин В. К.Э. Циолковский в интерпретации Е. Евтушенко. //Знамя. 1978. 1 июля. С.3.
27. Костин А.В. Отзыв о кинофильме «Взлет». Машинопись. 1979 // Из собрания семьи К.Э. Циолковского.
28. Е. Евтушенко. Интервью // Изобретатель и рационализатор. 1979. №1. С. 38-40.
29. Книга Почетных посетителей Дома-музея К.Э. Циолковского.

ТРЕТЬЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ВЫСТАВКА «НАУКА И КОСМОС НА СЛУЖБЕ МИРА. ЦИОЛКОВСКИЙ. КОРОЛЁВ. ГАГАРИН»

Осьминина Александра Викторовна,
заведующая художественным отделом,
Буренина Людмила Алексеевна, старший научный сотрудник художественного отдела,СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина»,
г.Гагарин Смоленской области

Известно, что космическая тема была и остается одной из важнейших в мировой культуре. Фольклорно-мифологические представления древности, античные и восточные учения о космосе, поэтические озарения европейского средневековья, философские концепции эпохи Возрождения в конце 19-начале 20 веков объединились в грандиозном культурном явлении «русского космизма». К нему могут быть отнесены и научные теории таких выдающихся ученых, как Н.Ф.Федоров, К.Э.Циолковский, А.Л.Чижевский; поэзия Ф.И.Тютчева, В.Я.Брюсова, М.А.Волошина; созданные на стыке живописи и музыки композиции А.Н.Скрябина и М.К. Чюрлениса; произведения школы «философского пейзажа» А. Иванова и Н. Рериха. Работы философов помогли человеку осознать нашу планету как частицу Космоса. В 20-е годы 20 века эту тему плодотворно развивала творческая группа «Амаравелла» (П.Фатеев, А.Сардан, С.Щиголев, Б.Смирнов-Русецкий). Художники создали прекрасный целостный образ Вселенной, вобравшей в себя идеи и мечты людей разных времен.

12 апреля 1961 года высоко над планетой впервые прозвучала человеческая речь. Это были слова Ю.А.Гагарина: «Вижу Землю! Красота-то какая!..»

Впервые Всероссийская выставка «Наука и космос на службе мира» на космическую тематику, тогда ещё Всесоюзная, была проведена в Калининграде в 1988 году. Вторая – Всероссийская – состоялась в Рязани в 2011 году. На выставке, посвященной 50-летию первого полета человека в космос, более 200 работ разных видов и жанров изобразительного искусства представили художники Рязани, Калуги, Москвы, Тулы, Владимира, Ярославля, Липецка, Твери, Смоленска и других городов России. Накануне 55-летия первого полета человека в космос Объединенный мемориальный музей

Ю.А.Гагарина выступил инициатором проведения Всероссийской художественной выставки «Циолковский. Королев. Гагарин». Была проведена организационная работа, разосланы информационные письма и положения о выставке в региональные отделения Союза Художников России.

В состав оргкомитета Всероссийской художественной выставки «Циолковский. Королев. Гагарин» в городе Гагарин вошли:

- - председатель Оргкомитета выставки, Дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт В.А. Джанибеков;
- - первый заместитель председателя Оргкомитета выставки, Заслуженный художник РСФСР, Народный художник Российской Федерации, Член - корреспондент Российской Академии Художеств, профессор СГУ. Г.В. Намеровский;
- - председатель СОО ВТОО «СХР», профессор СГУ В.С. Гращенков;
- - член Смоленского СХ России В.В. Петьков;
- - член Смоленского СХ России, Заслуженный работник культуры, почётный гражданин города Гагарин В.Д. Баранов;
- - директор СОГБУК «Музей Ю.А. Гагарина» М.В. Степанова.

Художники Москвы, Калуги, Смоленска, Саратова, Севастополя, Тольятти, Гагарина, Вязьмы представили свои работы по следующим основным тематическим направлениям:

- -образ Ю.А. Гагарина;
- -портреты покорителей космоса, ученых;
- -памятные места, связанные с биографией Ю.А. Гагарина;
- -весна как время года, весна в судьбе Ю.А. Гагарина;
- -работы, посвященные космосу, символико-философского содержания.

В экспозицию выставки вошли произведения различных видов и жанров изобразительного искусства: графика, живопись, скульптура, дизайн, плакатное искусство, компьютерная графика.

Название выставки отражает ее содержание: от мечты о полете до ликования всей планеты 12 апреля 1961 года. Картина С. Дудника является своеобразным эпиграфом экспозиции, где «Отец космических кораблей» С.П. Королев и его прославленный ученик Первый

космонавт Ю.А. Гагарин приветствуют зрителей и в их лице всех землян.

Председатель правления Смоленского регионального отделения Союза Художников России Валерий Гращенков отметил, что старт выставки в нашем городе не случаен: «Выставка «Циолковский. Королев. Гагарин» весьма значительное событие. И это справедливо, что она начинает работу в Гагарине, потому что здесь связь неба с землей совершенно прямая».

Открывали выставку произведения А.А. Леонова, В.А. Джанибекова, А.К. Соколова и Ю.А. Походаева – художников – основоположников документально-космического жанра. В этих картинах нет домысла, они обладают особой властью над зрителями: им нельзя не верить, в них истинное подлинное чувство художника, увидевшего землю и звезды из открытого космоса, это и впечатления космонавтов, тысячи фотографий из космоса и реальные достижения науки и техники.

Космическая тема в искусстве - одна из самых сложных и неисчерпаемых. Художники как первопроходцы, которые наделяют своих героев романтическим ореолом.

Летчик-космонавт, Дважды Герой Советского Союза Владимир Джанибеков приветствовал гостей выставки как председатель Оргкомитета и как участник выставки.

В экспозиции центральное место занимают два его известных живописных полотна. На одном изображен Юрий Гагарин в окружении голубей, ставших символом стремления ввысь. На другом – историческая сцена приземления первого космонавта. Для художника – космонавта – это встреча двух миров: простой крестьянки, трудившейся на земле и человека, впервые шагнувшего за пределы нашей Земли.

Образ Юрия Гагарина начинает галерею портретов, в которую входят и космонавты (серии графических листов В. Киселева) и те, чей творческий труд таланты и открытия позволили воплотить мечту о полете. Среди них первый из первых – Константин Эдуардович Циолковский, чей образ создал в керамике народный художник России Белов В.М.

Развитие темы мы видим в интересных и значительных полотнах А. Простева, С. Дудника, С. Бауэра; в медальерном искусстве Д. Терехова и А. Мосийчука; в скульптурных композициях С. Фарниева и Н. Посядо. В этих произведениях художники передают дыхание времени и личные качества портретируемых.

Тема космоса влечет и монументальным величием техники, созданной умами ученых и творимой руками человека (А.К.Соколов «Поехали!» «Домой», В.Манаенков «Музей космонавтики»).

Тема космоса - это мечта о еще неизведанном, это радость полета и целый мир фантастических грез. Он обретает зримые черты в работах Ю. Шерова «Икар», Е. Медведевой «Путь к звездам открыт», Н. Бавриной «Грезы о небе», Е. Пичуганой «Свобода полета».

Переплетением фантастического и реального наполнены графические листы П. Фольфсона «Преодоление», «Свободный полет».

В экспозиции, наряду с пейзажами космическими, зритель увидит пейзажи земные смоленских и калужских художников – это малая родина Ю.А.Гагарина и памятные места, связанные с именем первого космонавта и великих ученых. Все произведения гуманны и светлы, художники хотят показать величие мысли, благородство ученых и отвагу космонавтов, успехи науки в изучении космоса и красоту нашей хрупкой планеты Земля.

Накануне 55-летия первого полета человека в космос, экспозиция выставки «Циолковский. Королев. Гагарин» демонстрирует подъем интереса художников в разработке сложной, но и самой романтичной темы в современном искусстве – темы космоса и его покорителей.

В апреле эстафету выставки принял Культурно-выставочный центр имени Тенишевых в городе Смоленске, где состоялась III Всероссийская выставка «Наука и космос на службе мира. Циолковский. Королев. Гагарин».

Второй этап выставки взял за основу экспозицию, представленную нашим музеем, и дополнил ее произведениями известных мастеров из 22 региональных отделений Союза художников России, а также работы из фондов четырёх государственных музеев.

Отбором произведений занимался специально созданный выставком, состоящий из ведущих деятелей искусства. На суд комитета были представлены дополнительно работы из Костромы, Тулы, Белгорода, Курска, Орла, Калининграда, Минска, Витебска, Орши и других городов России и Беларуси, а также Кубы (художник Настала Сиемпре). В выставке участвуют более 500 работ 327 авторов. В экспозицию вошли и работы уже ушедших из жизни художников, взятые из фондов Смоленского музея-заповедника.

В Смоленске экспозицию разместили на двух площадках – в КВЦ им. Тенишевых и Доме художника. Среди разделов выставки – живопись, скульптура, графика и плакат, монументальное и декоративно-прикладное искусство, иконопись, народное искусство, искусствоведение.

Дважды Герой Советского Союза Владимир Александрович Джанибеков на открытии выставки отметил: «День космонавтики – это действительно всенародный праздник. Сейчас мы имеем возможность несколько со стороны обозревать то, что произошло за полвека, что сыграло роль нашего народа в освоении космоса. Внутренне это наполняет чувством гордости, спокойствия, уверенности. У меня было время спокойно походить по залу, посмотреть работы, и я ещё раз убедился в том, что они наполнены светлым, глубоким человеческим содержанием».

Выставку поддержали и приняли в ней участие Российская Академия художеств, Студия военных художников им. М.Б. Грекова, московский Мемориальный музей космонавтики, Смоленский государственный музей-заповедник.

На церемонии открытия выставки присутствовала вице-губернатор Смоленской области Ольга Окунева: «Космос всегда привлекал и привлекает людей. Каждый из нас, поднимая голову к небу, загадывает желание, видя падающую звезду. Больше всего мы мечтаем увидеть, как летит космический корабль, а там замечательный экипаж с нашими героями, лётчиками-космонавтами. В этот момент всем сердцем хочется пожелать им успешного полета во славу человеческого подвига, подвига науки. Я всегда вспоминаю слова Юрия Гагарина, который, вернувшись из полета, сказал, что облетев

Землю, увидел какая она маленькая. Давайте все вместе беречь нашу планету, нашу великую Россию и друг друга».

Участников и гостей выставки поприветствовал Член Президентского совета по культуре и искусству, председатель Комиссии по культуре Общественной палаты РФ, председатель Союза художников России Андрей Ковальчук: «Я очень рад, что мне удалось сегодня приехать на открытие. Конечно, мы живём на Земле, любим её, но при этом задумываемся о том, что же такое космос. И гордимся нашей наукой, первым полётом Юрия Алексеевича Гагарина. Это достижения всего советского народа, и россияне - продолжатели традиции Советского Союза – сегодня по-настоящему горды этим событием. Это наше достижение, вклад в мировую культуру. Художники, которые работают в теме космоса, точно так же продолжают развивать те славные традиции, которые были заложены Циолковским, Королёвым, Гагариным и другими».

По итогам работы III Всероссийской выставки «Наука и космос на службе мира. Циолковский. Королев. Гагарин» был издан красочный каталог.

Актуальность нынешней экспозиции была уже изначально задана полотнами художников - космистов А.А. Леонова и В.А. Джанибекова, которые единственные смогли отобразить то, что видели своими глазами, создав тем самым живые документы эпохи. Полотна «Голубой пояс Земли», «Восход – 2» на орбите», «Союз –Аполлон» А.А.Леонова, «Ю.А.Гагарин перед стартом» В.А. Джанибекова, открывающие выставку, безусловно, привлекают внимание зрителей своей жизненностью впечатлений и экспрессией живописной манеры письма.

Далее своей монументальностью выделяются произведения живописцев Студии военных художников им. М.Б. Грекова Министерства обороны России: народного художника РСФСР В.И. Переяславца, народных художников России М.И. Самсонова и А.К. Сытова, Ю.Ф. Резанова, В.Б. Таутиева. Здесь разыгран большой диапазон тематической живописи: от возвышенного повествования до тонкой лирической ноты. В экспозиции выставки широко представлены про-

изведения разных жанров, в которых, в первую очередь, всесторонне отражена актуальная тема космоса и науки. Это, прежде всего, жанр портрета, где воплощены образы космонавтов и ученых. Думается, что образы героев космоса были бы одиноки, если бы не были окружены средой их земного обитания, пейзажами их родных мест: д.Клушино, с.Ижевского, Гжатска, Калуги, Боровска, Смоленска, Вологды, Сафоново.

Новые материалы и технологии вообще стали приметой настоящего времени. Так все чаще на выставках стала появляться компьютерная графика, которая раньше находилась вне художественного поля искусства. Все больше стала завоевывать право быть экспонированной наряду с традиционными видами изобразительного искусства художественная фотография.

Выставка успешно завершила свою работу, снискав множество хвалебных отзывов, но осталось, как говорится, послевкусие, которого, как мы надеемся, нам хватит на ближайшие несколько лет, которые пройдут до возможности реализации очередного проекта из серии «Наука и космос».

Литература:

1. Осьминина А.В. Доклад «Молодые художники на выставке «Гагаринская весна» от истории создания выставки к сегодняшнему дню», г. Гагарин, 2016.
2. Буренина Л.А. Статья «Циолковский. Королев. Гагарин». Журнал «Край Смоленский», № 4, 2016.
3. Греков Александр Умарович. Статья из каталога III Всероссийской выставки «Наука и космос на службе мира. Циолковский. Королев. Гагарин», 2016. https://smolensk-i.ru/authority/v-smolenske-otkryilas-vserossiyskaya-vyistavka-nauka-i-kosmos-na-sluzhbe-mira_149830

УРОКИ ПРОШЛОГО. ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЕ ВОСПИТАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ

Федорова Ирина Михайловна, учитель математики,
МБОУ «Серго-Ивановская основная школа»,
с. Серго-Ивановское гагаринского района Смоленской области

«Забывать прошлое — неблагодарность и неразумие…»
Флоренский П.А.

К основным задачам глобального образования как нового направления в образовательной политике XXI в. следует отнести воспитание человека, ответственного за все формы жизни на земле и в космосе, способного сочетать свободу выбора с ответственностью за принятые решения, общечеловеческие интересы с национальными, безопасность в мире с толерантностью, дружбой народов. В современном обществе возник ряд объективных противоречий: между декларированием ценности человека, его жизни, права на свободное и творческое развитие и недостаточной обоснованностью поиска путей выхода из духовно-нравственного кризиса; международным терроризмом, национальной неприязнью и необходимостью формирования подлинно человеческого поведения; современным состоянием образования, задачей существенного обновления его содержания и невостребованным, позитивным потенциалом идей, заложенных в космической педагогике. Космос — понятие, введенное Пифагором для обозначения упорядоченного единства мира в противоположность Хаосу. В идеях античных ученых утверждалась неразрывная связь человека с космосом. Таким образом, к космистам относят философов и ученых, доказывающих единство и взаимозависимость человека, человечества, природы, космоса, а также представляющих эволюцию как процесс, который корректируется человеком. Крупнейшими представителями русского космизма были такие философы и ученые, как Д.Л. Андреев, Н.А. Бердяев, С.Н. Булгаков, В.И. Вернадский, К.Н. Вентцель, А.К. Горский, В.В. Докучаев, И.А. Ильин, И.В. Киреевский, Н.О. Лосский, В.Ф. Одоевский, В.С. Соловьев, А.В. Сухово-Кобылин, Н.К. и Е И. Рерих, Е.Н. Трубецкой, Н.А. Умов, Н.Ф. Федоров, П.А. Флоренский, Н.Г. Холодный, К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский, В.А. Шмаков. Еще в двадца-

тые годы священник Флоренский связывал крах цивилизации с началом ее бездуховности. Ныне человечество встало перед этой трагической чертой. За ней пропасть, духовная пустота. И то, что мы сегодня обращаемся к истокам русской культуры и духовности, к поискам вечных истин, подтверждает мысль о правоте Флоренского в своих прозрениях.

Именно в рамках русского космизма в начале XX в. зародилось понимание ответственности разума за разрешение противоречий между человеком, человечеством, природой, космосом (человек — созидатель, а не разрушитель). Поэтому космистами подчеркивалась необходимость нравственного воспитания. Совершенствование человека, по их мнению, является основной задачей педагогики.

В школе ребенок проводит большое количество времени. Деятельность учащегося в школе, отношения с учителями и детьми, совместные переживания и рассуждения – все оказывает влияние на нравственное развитие ребенка. Школа становится главнейшим местом воспитания. Но воспитание заключается не просто в выработке этикета, стереотипов поведения, но, главное, в развитии мотивов нравственного поведения. Однако мотивы поступков детей часто отличаются от мотивов взрослых, не всегда они контролируются сознанием, и на вопрос, почему ребенок поступил так, а не иначе, он ответить может далеко не всегда.

Реализация задачи духовно-нравственного воспитания на порядок сложнее и ответственнее, чем передача предметных знаний и возможна при особом состоянии души учителя, определяющемся ясностью его духовного зрения.

В основе нравственного воспитания личности – нравственное сознание, становление системы ценностей, перевод абсолютных (объективных, общечеловеческих) ценностей в мировоззрение. Развитие нравственного сознания ребенка – обязательное условие нравственного и духовного становления.

Развитие нравственных качеств должно осуществляться на разных учебных предметах, изучаемых в школе. Однако, как показывает практика, данной проблеме уделяется внимание в основном во

внеурочной деятельности и на уроках эстетического цикла: на литературе, на музыке, на изобразительном искусстве. Иногда – на уроках естествознания. И очень редко – на уроках математики. На первый взгляд, урок математики никак не связан с духовно-нравственным воспитанием. Действительно, задача использования уроков математики для воспитания имеет в себе специфическую трудность, очевидная причина которой заложена в абстрактном характере математической науки. Ещё в 19 веке польский математик Хуго Штейнгаус заметил, что «между духом и материей посредничает математика». Математика является не просто областью знаний, но прежде всего существенным элементом общей культуры, языком научного восприятия мира. Математическая наука неизбежно воспитывает в человеке целый ряд черт, имеющих яркую моральную окраску и способных в дальнейшем стать важнейшими моментами в его нравственном облике. Ни один школьный предмет не может конкурировать с возможностями математики в воспитании мыслящей личности. Даже выполнение скучных и рутинных преобразований опосредованно способствует выработке таких качеств, как собранность и систематичность.

Математика учит строить и оптимизировать деятельность, вырабатывать и принимать решения, проверять действия, исправлять ошибки, различать аргументированные и бездоказательные утверждения, а значит, видеть манипуляцию и хотя бы отчасти противостоять ей. Решение задач требует от учащихся добросовестной и серьезной работы над приобретением и укреплением знаний, что приводит к систематическому напряжению умственных усилий, настойчивости в преодолении трудностей. При этом у учащегося воспитываются такие черты характера как трудолюбие, усидчивость, упорство в преследовании намеченной цели, умение не останавливаться перед трудностями и не впадать в уныние при неудачах.

Как педагог с более чем 40-летним опытом, К.Э. Циолковский был убежден в том, что только на основе науки и знаний человек нравственно вырастет до высшего идеала, научится управлять собой, опираясь не на инстинкты и страсти, а на разум, сможет стать совершенной индивидуальностью.

Рассмотрим способы духовно-нравственного воспитания детей на уроках математики.

Для формирования нравственного сознания можно:

1. Составлять текстовые задачи соответствующего содержания. При этом важно обращать внимание на личностные качества людей (как поступали люди и почему, как воспитать в себе такие качества, можно ли было поступить по-другому, как ты бы поступил в такой ситуации, что бы ты мог сделать сейчас?)

При этом можно использовать:

1) материал из истории. Например, «8 сентября 1941 года началась блокада Ленинграда. Сколько дней жили люди в тяжелейших условиях, но при этом поддерживая друг друга и продолжая трудиться, если блокаду сняли только 27 января 1944 года?», «Одним из решающих событий, положившем начало коренного перелома в Великой Отечественной войне, была Сталинградская битва (июль 1942 г. – февраль 1943 г.), в которой не жалея своих жизней русские солдаты одержали победу над 300000 группировкой немецко-фашистских войск. Уже к середине ноября было уничтожено 1000 вражеских танков. Сколько немецких самолетов «было потеряно», если их количество в 14 раз больше, чем «потерянных» вражеских танков?», «Первые «сестры милосердия» в русской армии появились при обороне Севастополя от турецких войск в 1855 году. Сколько лет (до настоящего времени) «сестры милосердия» спасают жизни?»;

2) краеведческий материал;

3) материал об известных людях России. Например, «В 1987 году по инициативе известного писателя А. А. Лиханова был создан Детский фонд. Сколько лет Детский фонд, который возглавляет Альберт Анатольевич, помогает детям?», «Известный маршал И.С. Конев был призван в армию в 18 лет в 1916 году. Сколько лет было Ивану Степановичу, когда он начал борьбу с немецко-фашисткими захватчиками в начале Великой отечественной войны?», «Великий хирург Николай Иванович Пирогов, спасший десятки тысяч жизней в мирное время и на полях боев, поступил на медицинский факультет Московского университета совсем юным – в 14 лет. А через 12 лет

он был уже доктором наук, профессором. Сколько лет было Николаю Ивановичу, когда он стал профессором хирургии?».

Для подростка очень важно иметь достойный пример для подражания. Таким примером могут служить как наши современники, так и предшественники, способные своей творческой биографией вызвать отклик и переживания у школьников. Жизнь и творческая биография С.В. Ковалевской, М.В. Остроградского, Л.Л. Чебышева, Андрея Николаевича Тихонова (родился 17 октября 1906 года в городе Гжатске Смоленской губернии) и других ученых является ярким примером истинно патриотического служения Родине. Они прославили русскую науку, и их имена навсегда вошли в историю математики.

Говоря о роли математики в развитии техники, необходимо подчеркнуть, что освоение космоса было бы невозможно без сложнейших математических расчетов. Учащиеся должны хорошо знать, что с именем великого русского ученого К.Э. Циолковского связаны многие важнейшие идеи, взятые на вооружение современной космонавтикой, - многоступенчатые ракеты, использование жидкого топлива и др.

Экватор – условная линия пересечения земной поверхности плоскостью, проходящей через центр Земли и перпендикулярной к оси вращения нашей планеты. Длина экватора составляет приблизительно 40075 км.

Сколько суток понадобится, чтобы объехать Землю по экватору, двигаясь со скоростью 175 км/ч?

«Восток» - так называлась серия советских космических кораблей, предназначенных для пилотируемых полётов по околоземной орбите (создавались под руководством С.П. Королёва в период 1958-1963 гг.)

Первый запуск корабля этой серии состоялся 12 апреля 1961 года. Это был первый полёт в космос с человеком на борту, а первым космонавтом стал Юрий Алексеевич Гагарин. Был сделан всего один оборот длительностью 108 минут. Найдите массу корабля с космонавтом, если известно, что 25 её составляет 1890 кг.

Луна - единственный естественный спутник Земли. Среднее расстояние между центрами Земли и Луны — 384 467 км. Масса Луны

составляет 0,0123 массы Земли, а диаметр около четверти земного. Найдите массу (кг) и диаметр Луны (м), если масса Земли - 6000·1018 т, диаметр Земли ≈12756 км.

Используя эту таблицу:

разместите планеты по возрастанию их размеров;

по возрастанию времени обращения вокруг Солнца;

по убыванию расстоянию от Солнца.

Таблица 1

Название планеты	Диаметр (в км)	Расстояние от Солнца (в км)	Время обращения вокруг Солнца
Плутон	3000	5950 млн.	248 лет
Нептун	48400	4497 млн.	165 лет
Уран	52000	2870 млн.	84 года
Сатурн	120860	1427 млн.	29,5 года
Юпитер	142800	778 млн.	12 лет
Марс	6790	228 млн.	687 дней
Земля	12756	150 млн.	365 дней
Венера	12100	108 млн.	225 дней
Меркурий	4880	58 млн.	88 дней

5. Используя таблицу 1, ответь на вопросы:

На сколько км диаметр Урана больше диаметра Венеры?

На сколько км расстояние Нептуна от Солнца меньше расстояния Плутона от Солнца?

На сколько дней Марс обращается вокруг Солнца больше, чем Венера?

Теоретическая часть: интересные факты	Исследования, информация.	Практическая часть: задачи
1.Вес предмета на Земле в 100 кг, на Марсе бы составил всего 38 кг.	Выяснить вес каждого ученика класса.	Вес предмета на Земле в 100 кг, на Марсе бы составил всего 38 кг. Сколько кг весит весь

		наш класс, если мы будем находиться на Марсе?
2. Луна всегда повёрнута к Земле одной стороной и каждый год Луна удаляется от Земли на расстояние около 4 сантиметров. Это связано с тем, что период вращения Земли замедляется на 2 миллисекунды в день.		Известно, что каждый год Луна удаляется от Земли на расстояние около 4 см. На сколько см увеличится расстояние от Земли до Луны на момент, когда я закончу школу?
3. Автомобилю, движущемуся со скоростью 80 км в час, было бы необходимо около 48 миллионов лет, чтобы доехать до ближайшей к нам звезды (после Солнца) - Проксимы Центавра.	Выяснить, как 48 миллионов лет перевести в часы.	Найти расстояние от Земли до ближайшей к нам звезды (после Солнца) - Проксимы Центавра, если автомобилю, движущемуся со скоростью 80 км в час, было бы необходимо около 48 миллионов лет, чтобы доехать до нее.
4. В Адамовском районе в урочище Карабутак установлен памятник дважды Герою Советского Союза, летчику-космонавту СССР В.М. Комарову. Именно здесь 24 апреля 1967 г. трагически закончился испытательный полет на «Союзе-1».		В Адамовском районе Оренбургской области 24 апреля 1967 г. трагически погиб дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР В.М.Комаров. Сколько времени прошло со дня первого в мире полета в космос?
5. За последние 500 лет масса Земли увеличилась на миллиард тонн за счет космического вещества.	Выяснить, сколько весит наша планета Земля.	Сколько весила Земля 500 лет назад, если за эти годы ее масса увеличилась на миллиард тонн?
6. Свет Солнца имеет возраст 30 тысяч лет. Именно столько времени требуется частицам света, чтобы пробиться из центра Солнца к его поверхности.	Выяснить расстояние от Земли до Солнца.	До Земли свет Солнца достигает всего за 8 минут. С какой скоростью движутся солнечные лучи?

А до Земли они достигают всего за 8 минут.		
7.Площадь солнечной поверхности размером всего лишь со спичечный коробок светит с такой же энергией, как и 3 миллиона свечей.	Выяснить площадь поверхности солнца	Площадь солнечной поверхности размером всего лишь со спичечный коробок светит с такой же энергией, как и 3 миллиона свечей. Сколько нужно взять свечей, чтобы они светили также как Солнце?
8. Планета Марс «населена» двумя земными роботами-исследователями. Рекордный суточный «пробег» составил более 140 м. Количество переданных на Землю фотографий приблизилась к 200 тысячам.		Найти скорость передвижения роботов-исследователей на Марсе, если известно, что рекордный суточный «пробег» составил более 140 м.
9. Несмотря на небольшие размеры марсианских роботов – площадью примерно с письменный стол, они несут на себе немалый научный инструментарий.	Исследовать зависимость размера тела от площади тела.	Планета Марс «населена» двумя земными роботами - исследователями. Они имеют небольшие размеры – площадью примерно с письменный стол. Какими могут быть размеры роботов?
10. Проверка устойчивости организма к воздействию высоких температур проводилась в термокамере. В летном комбинезоне космонавта сажали в камеру с температурой 70 град. и влажностью 30% и держали в ней до тех пор, пока температура тела не подскакивала на 2,5 град, а пульс учащался до 130 уд/мин.		В летном комбинезоне космонавта сажали в термокамеру с температурой 70 град. и держали в ней до тех пор, пока температура тела у испытуемого не подскакивала на 2,5 град. Определить максимальную температуру космонавта в термокамере.

11. «…В 10 часов 55 минут московского времени «Восток» благополучно совершил посадку. Место посадки – поле колхоза «Ленинский путь» близ деревни Смеловка, юго-западнее города Энгельса…»	Выяснить длительность полета Гагарина.	В 10 часов 55 минут космический корабль «Восток» благополучно совершил посадку. В какое время суток был совершен первый в мире полет в космос?
12. Осиротевший спускаемый аппарат будет продолжать падать, но на высоте 4 километра должна отброситься крышка второго люка, вытянуть за собой маленький парашют, а за ним громадный в 600 квадратных метров.		Спускаемый аппарат будет продолжать падать, но на высоте 4 км должна отброситься крышка второго люка, вытянуть за собой маленький парашют, а за ним громадный в 600 кв метров. Определить радиус парашюта.
13. Максимальна скорость корабля «Восток», на котором был совершен 12 апреля 1961 года первый пилотируемый полет в космос, 28 260 км/ч.	Выяснить длительность первого полета Гагарина.	Максимальна скорость корабля «Восток», на котором был совершен12 апреля 1961 года первый пилотируемый полет в космос, 28 260 км/ч. Найти расстояние, которое преодолел корабль.
14. 10 августа 1921 года Оренбургское высшее военное авиационное Краснознаменное училище летчиков имени И.С.Полбина. Оно помогло обрести крылья многим известным асам, испытателям и космонавтам. За это время в ней было обучено и воспитано около 32 тысяч летчиков, штурманов и наземных специалистов. Его выпускник Ю.А.Гагарин 12 апреля	Выяснить дату образования Оренбургского высшего военного авиационного Краснознаменного училища летчиков имени И.С.Полбина.	- В каком году наша страна будет праздновать 100летний юбилей Оренбургского высшего военного авиационного Краснознаменного училища летчиков имени И.С.Полбина? - Известным выпускником третьей военной школы летчиков, такое имя носило Оренбургское высшее военное авиационное Краснознаменное

1961 г. совершил первый в мире полет в космос и положил начало профессии летчиков-космонавтов. Наиболее известным выпускником школы был В.П.Чкалов. Его имя Оренбург носил с 1938 по 1957 г.		училище летчиков имени И.С.Полбина, был В.П.Чкалов. Его имя Оренбург носил с 1938 по 1957 г. Сколько лет город Оренбург носил имя В.П.Чкалова?
15. Запасы кобальта на Земле, при сохранении нынешних темпов его потребления будут исчерпаны примерно через 60 лет. А среди астероидов – 10% металлических. Один такой диаметром 1 км даст нам 50 млн тонн кобальта, которого хватит для производственных нужд будущего поколения землян. Одним словом, астероиды – это не только угроза, это и ресурс редких металлов для применения их в далеком будущем. И все же это больше угроза.		Астероид диаметром 1 км может дать 50 млн тонн кобальта, который необходим для производственных нужд землян. Сколько тонн кобальта может дать астероид радиусом 250 м?
16.Первый исскуственный спутник весил 83,6 кг, второй искусственный спутник- 508, 3 кг.	В ответе получается бесконечная дробь. Появляется необходимость дополнения к вопросу.	1 исскуственный спутник весил 83,6 кг, 2 искусственный спутник - 508, 3 кг. Во сколько раз второй спутник весит больше, чем первый? Ответ округлите до десятых.
17. Третий радиотелескоп, он находится на военной базе около села Галенки под Уссурийском, имеет эффективную площадь зеркала – 2500 кв. м, масса поворотной части –		Третий радиотелескоп, который сравнивают с вращающимся вокруг своей оси 10-этажным домом, имеет эффективную площадь зеркала – 2500 кв. м. Вычислить

4,5 тыс. тонн. Этот элемент комплекса еще сравнивают с вращающимся вокруг своей оси 10-этажным домом.		диаметр зеркала радиотелескопа.

4) экологический материал:

«Птицы, как и все животные, большие труженицы. Мы, люди, можем у них многому научится. Подумайте чему, решив задачу. Грач, который гнездится под Москвой, а зимовать улетает во Францию, преодолевает 3000 км, а полярная крачка, которая гнездится по берегам Северного Ледовитого океана, улетает зимовать к Антарктиде. Сколько километров приходится пролететь крачке, если ее путь в 10 раз больше пути грача?!»

5) материал о нравственных поступках людей. Например, «Маша очень любит свою маму и помогает ей. В понедельник Маша моет посуду, во вторник моет пол, в среду гладит белье, в четверг готовит ужин, в пятницу вытирает пыль, в субботу моет обувь, а в воскресенье отдыхает. Что будет делать Маша 20 числа, если месяц начался в пятницу?», «Вова гуляет со своей собакой с 1 июня. С каждым днем Вова увеличивает продолжительность прогулки на 2 минуты. Сколько минут должен будет гулять Вова со своей собакой 29 июня, если Вова ответственный, а первая прогулка была 10 минут?»

2. Перед или после решения подобных задач провести беседу о содержании задачи.

3. Привлекать детей к составлению подобных задач. Обращать внимание на задачи, где описываются нравственные поступки самих детей – это стимулирует их на нравственные действия (например, помочь родителям, по-доброму отнестись к просьбам друзей или соседей, сделать подарки для ветеранов и т.п. и рассказать об этом одноклассникам, составив задачу).

4. Составлять задания, используя потенциал русского фольклора.

При этом можно использовать:

1) пословицы. Например, «Реши примеры и составь пословицу (каждому ответу соответствует слово). Объясни, что она означает, чему учит».

72:8 42:6 78:6 96:8 25:5 50:2

7 – земля, 13 – и, 25 – мила, 12 – в, 9 – своя, 5 – горсти.

2) поговорки. Например, при работе с поговоркой «мал золотник да дорог» сначала обсудить значение поговорки (каждый человек, независимо от возраста, ценен), а потом предложить работу по ней: сосчитать количество слов и это число умножить на количество гласных.

5. При выполнении математического задания расшифровывать (составлять) слово, означающее какую-нибудь нравственную ценность. Например, «Реши уравнения и составь слово (каждому корню уравнения соответствует буква). Объясни, что слово означает, приведи примеры».

1) x:8=9 6) 27:y=9

2) x:6=2 7) y×5=45

3) 9×y=63 8) x:4=36

4) 36:x=6 9) y×7=28

5) 8×y=64 10) x:8=4

Р–9, О–6, И–4, Д–36, Л–7, М–72, Е–3, Е–32, И–12, С–8

6. Использовать ребусы, анаграммы, где возможно обсуждение разных ситуаций и их последствий.

Например,

УДАР

+УДАР

ДРАКА

7. Разрабатывать дидактические игры, где можно мотивировать детей на нравственные поступки

Например,1) игра «Маршрут».

«Самолет должен лететь над городами в указанном порядке (например, от меньшего числа к большему). В маршруте порядковый номер каждого города зашифрован примером. Нужно решить правильно примеры и рассказать как двигался самолет».

На доске висит карта с указанными городами и примерами

Архангельск	Мурманск	Москва
42+16=	34+18=	22+19=

Киров	Нижний Новгород	Волгоград	Пермь
38+27=	14+66=	58+18=	35+25=

Дети выполняют задание, а учитель обращает внимание на то «Какая у нас огромная, великая страна, ей можно гордиться, но для того, чтобы она и дальше процветала, нужно каждому из нас прилагать усилия. Подумайте, что вы можете сделать для свой страны и для своего города уже сейчас, несмотря на то, что вы пока вы еще дети?»

История русской и зарубежной математики богата фактами, знакомство с которыми способствует христианскому взгляду на вещи. И среди этих фактов есть немало таких, понимание которых доступно учащимся в достаточной мере для того, чтобы они могли оценить их принципиальное или практическое значение. При этом нужно понимать, что большинство ученых не были атеистами, напротив, они были движимы искренним религиозным рвением. Великий английский физик и математик Исаак Ньютон, доказавший теорему о бином не только для натурального, но и для дробного и отрицательного показателя, создавший независимо от Лейбница метод дифференциального и интегрального исчисления, написавший ряд важнейших трудов по алгебре, аналитической геометрии и проективной геометрии, был еще и богословом. Он написал труды о Святой Троице, а также толкования на книгу пророка Даниила. Интересно, что он высоко ценил свои богословские сочинения, всегда, произнося имя Божие, Ньютон снимал шляпу.

Французский религиозный философ и математик Блез Паскаль, который один из первых сформулировал принцип полной математической индукции, написал трактат о конических сечениях, в котором доказал знаменитую «теорему Паскаля», изобрел счетную суммирующую машину и многое другое, говорил, что земную науку надо понять, чтобы ее полюбить, а Божественную надо полюбить, чтобы понять.

Скажите, кто назвал науку математику математикой? Пифагор. Пифагор впервые объяснил подчинённость явлений Вселенной определённым числовым соотношениям. Всем известна теорема Пифагора, а что мы знаем о самом Пифагоре, жившем примерно в период с 570 до н. э. - 490 до н.э.? И почему у него это странное имя – Пифагор? Оказывается, Пифагор, значит «тот, о ком объявила Пифия». Пифия сообщила отцу мальчика, что Пифагор принесет столько пользы и добра людям, сколько не приносил и не принесет в будущем никто другой. На уроке геометрии я рассказываю детям о судьбе этого великого человека, о школе пифагорейцев. Два с половиной тысячелетия прошло с момента его смерти, а заповеди Пифагора живут и поражают сердца людей своей мудростью и современностью. Приведу некоторые из них: «Статую красит вид, а человека – деяние его»; «Истинное отечество там, где есть благие нравы»; «Спеши делать добро лучше настоящим утром, чем наступающим вечером, ибо жизнь скоротечна и время летит»; «Не делай ничего постыдного ни в присутствии других, ни втайне. Первым твоим законом должно быть уважение к самому себе»; «Огорчающий ближнего, едва ли сам избежит огорчения».

Используемые источники:

4. 1. Бердяев Н.А. О человеке, его свободе и духовности: Избранные труды / ред. – сост. Новикова Л.И., Сиземская И.Н. – М.: Московский психолого-социальный институт, 1999. – 312с.
5. 2. О вере и нравственности по учению православной церкви. / Ред. коллегия митр. Филарет, В. Стойков, В. Цыпин. – М.: Издание Московской патриархии, 1991. – 368с.

ЗЕМНОЙ ПОКЛОН МАТЕРЯМ

Ильин Максим Артемович, ученик 10 "а" класса
Нюрбинского технического лицея им. А.Н.Чусовского,
Республики Саха (Якутия).
Научный руководитель: Степанова Аксинья Егоровна, член Союза

журналистов РФ, Почетный работник общего образования РФ, Почетный работник системы образования РФ и РС(Я).

Я, Ильин Максим, ученик 10 "а" класса Нюрбинского технического лицея Республики Саха (Якутия). В прошлом году на Республиканском конкурсе "Ученик года - 2016" было задание написать эссе на тему "Имя России". В своей работе я назвал пять великих людей Отечества. В мою пятёрку вошел Юрий Алексеевич Гагарин - герой Советского союза, лётчик - космонавт, первым в мире совершивший полёт в космос.

Отрывок из эссе "Имя России": "12 апреля 1961 года началась новая космическая эра. Юрий Алексеевич Гагарин, лётчик - космонавт, который первым в мире совершил полёт в космос и которого мы, несомненно, все знаем и чтим. Во время полёта вдруг потерялась связь с Землей. И первым, кто поймал позывные Юрия Гагарина — это наш земляк - радист, уроженец с.Мальжегар Нюрбинского района Александр Тимофеев. За это ему объявили благодарность с занесением в трудовую книжку и ему присвоено звание "Почетный радист СССР". Также я горд тем, что наши нюрбинцы вложили свой вклад в развитие космонавтики. Это преподаватели Московского Авиационного Института и "Центра подготовки космонавтов им.Ю.Гагарина" В.В.Семенов, И.П.Габышев, братья А. и С.Макаровы, а также лётчик - космонавт "Герой России" Дмитрий Кондратьев, который учился в Нюрбинской средней школе №2. В этом году к "55 - летию первого полета Ю.Гагарина" мы сняли 3 документальных фильма, посвященных космонавтике и связанные с нашим Нюрбинским районом. Меня переполняет чувство гордости за сопричастность моих земляков к космосу."

Работа ЦДНТТ Нюрбинского района плодотворна. Мы действительно сняли фильм "Однажды шагнув в океан звёзд", который посвящен первому космонавту. В фильме хорошо описывается роль родителей космонавта. Также затрагиваются большие вклады

Э.И.Пахомова и радиста из Нюрбинского района Александра Тимофеева. Кроме того, в фильме отмечается образовательный процесс космонавтики для молодёжи.

Вот как характеризуют черты характера Гагарина в выписках из служебных документов: «Наделен беспредельным самообладанием. Тренировки переносит легко, работает результативно. Развит весьма гармонично. Выделяется среди товарищей широким объемом активного внимания, сообразительностью, быстрой реакцией». Встает вопрос: «Как Гагарин достиг всего этого, кто и что для него служили опорой для формирования его яркого духа? Кто же воспитал такого человека?» Несомненно, за этим стоят его родители, мать и отец. Мать космонавта -простоя русская женщина из Смоленской глубинки Анна Тимофеевна Гагарина.

История и память матери космонавта удивительна.

Анна Тимофеевна родилась 20 декабря 1903 года в деревне Шахматово, Воробьевской волости, Гжатского уезда (ныне - Гагаринский район, Смоленской области). В семье было 14 детей, но в живых осталось пятеро.

В 1906 году Матвеевы уехали в Санкт-Петербург, где прожили до 1917 года. Глава семьи - Тимофей Матвеевич, работал на Путиловском заводе. Заработок был небольшим, и его жена - Анна Егоровна, часто брала в стирку белье от посторонних людей, чтобы помочь семье. Особенно тяжелой была жизнь во время Первой мировой войны, когда отец стал инвалидом. Но, как позже вспоминала Анна Тимофеевна в своей книге "Слово о сыне", родители духом не падали.

Будучи людьми неграмотными, к учению они относились с уважением, поэтому отправили Анну в Путиловское училище, в котором преподавали чистописание, русский язык, естествознание и Закон Божий. Обучали правилам хорошего тона, домоводству, шитью и вязанию. У родителей не было средств, чтобы дать дочери дальнейшее образование, но в училище она очень полюбила читать и пронесла это пристрастие через всю жизнь, привив тягу к книгам и своим детям.

В начале 1920-х годов семья Матвеевых - родители и младшие дети -вернулись в деревню Шахматово, где вскоре умер отец. В 1922 году от сыпного тифа умер брат Сергей, через девять дней после его смерти скончалась мать Анны Тимофеевны. Так в неполные 20 лет Анна Тимофеевна осталась с двумя малолетними детьми на руках.

В ноябре 1923 года Анна Тимофеевна вышла замуж за Алексея Ивановича Гагарина, деревенского плотника, сына крестьянина - бедняка из села Клушино, недалеко от города Гжатска.

Отец Юрия - Алексей Иванович Гагарин (1902—1973) — плотник, появился на свет 14 марта, крещен 15 марта 1902 года в селе Клушино - волостном центре Гжатского уезда.

Вскоре у Гагариных появились дети: первенец Валентин родился 30 июля 1925 года, дочь Зоя - 6 июня 1927 года, Юрий - 9 марта 1934 года, Борис - 2 июня 1936 года.

Живя в деревне Клушино, Анна Тимофеевна работала в поле, в теплице, дояркой, заведующей свинофермой; пряла, ткала, одевала семью. Пережив тяжелые годы фашистской оккупации, семья Гагариных в 1945 году переехала в Гжатск.

Анна Тимофеевна и Алексей Иванович Гагарины вырастили своих детей трудолюбивыми и порядочными людьми.

Анне Тимофеевне выпало на долю пережить тяжелейшие потери: 27 марта 1968 года недалеко от деревни Новосёлове Киржачского района Владимирской области в авиационной катастрофе погиб её сын, первый космонавт планеты Юрий Алексеевич Гагарин; в 1973 году ушёл из жизни муж, с которым рука об руку прошли они через все жизненные испытания; а 14 августа 1977 года скончался младший сын Борис. Но мужество, доброта, умение отдавать себя другим помогли Анне Тимофеевне выдержать эти испытания, сделать осиротевший дом открытым для друзей, близких, земляков, товарищей Юрия Гагарина.

Выдающаяся и мужественная женщина Анна Тимофеевна Гагарина скончалась 12 июня 1984 года. Похоронена она в городе Гага-

рине Смоленской области на Главной аллее Предтеченского кладбища, рядом с могилой мужа и младшего сына Бориса Алексеевича (1936 -1977).

И этой великой женщине заслуженно сделан великий памятник нашим земляком Эдуардом Пахомовым.

11 апреля 2001 года, в канун 40-летия первого полета человека в космос, состоялось торжественное открытие памятника Матери первого космонавта планеты - Анне Тимофеевне Гагариной. Памятник воздвигнут в городе Гагарине (бывшем Гжатске) Смоленской области во дворе Мемориального Дома - музея Первого космонавта.

В марте 2016 г. в Национальном художественном музее РС(Я) проходила выставка «Сказ о вечном», посвященная творчеству скульптора Эдуарда Пахомова.

Памятник Анне Тимофеевне Гагариной, матери первого космонавта планеты Ю.А.Гагарина был подарен жителям города Гагарин от имени якутского народа первым Президентом Республики Саха (Якутия) Николаевым Михаилом Ефимовичем и торжественно установлен в его присутствии 10 апреля 2001 года. Над его изготовлением работал молодой в то время якутский скульптор Эдуард Пахомов. Автор этого замечательного памятника совместно с архитектором В.Д. Щекиным нашли удачное место, установив его перед Домом - музеем Ю.А. Гагарина и органично включив композицию в городскую среду. Памятник помогли отлить в бронзе в мастерской Академии художеств в Санкт-Петербурге петербургские скульпторы Александр Шляхтин и Евгений Кац.

Мать Юрия Алексеевича - Анна Тимофеевна устало присела на скамейку, у ног пристроилась собака, ее верный друг. Волевое лицо русской женщины с гладкой прической, с накинутой на плечи шалью сочетается с ее духовной красотой, с выражением материнской нежности. Художник никогда ее не видел, работал по фотографиям, вместе с тем, люди, которые помнят ее, говорят, что автор точно уловил ее внешнее сходство. Вместе с тем, на ее лице семейная родовая печать: она похожа на Юрия Алексеевича, поскольку сын, унаследовал многие черты матери. Скамейка, по словам автора,

была в свое время сделана отцом космонавта; на спинку скамейки накинута шинель любимого сына.

Скульптор добивался ощущения живого присутствия Юрия Гагарина. Эдуард Пахомов вел дневник, в котором записал точные размеры памятника и свои размышления. Вот что он пишет: «Скульптура выполнена по законам реализма. Лепка живая, размер композиции сохраняет цельность усадьбы, не разрушает гармонию объемов. Фигура матери сидит на скамейке на левой ее половине. На правой спинке скамейки заброшена шинель. Собачка у ног Матери, как символ верности. Композиция памятника на первый взгляд, очень простая. Вот сидит Анна Тимофеевна с собачкой у ног на скамейке. Скамейка, сохранившая теплоту отцовских рук - это художественный образ мужа, Алексея Ивановича, отца-кормильца, главы семейства, разделившего в воспитании детей все трудности, невзгоды пополам с Матерью. Шинель, небрежно закинутая на спинку скамейки, является неотъемлемой частью композиции: Юрий Гагарин где - то рядом с нами живой, как живы его подвиг и его дела. Детали еще глубже раскрывают «Образ Матери», воспитавшей, а затем потерявшей не только одного сына. Это Судьба многих «Матерей России».

За этот теплый задушевный памятник Эдуарду Иннокентьевичу было присвоено звание Лауреата Государственной премии Республики Саха (Якутия) имени П. А. Ойуунского. Работа над темой семьи Гагарина должна была иметь продолжение, но сердце скульптора неожиданно остановилось 29 июля 2015 г.

Скульптор - Заслуженный деятель искусств, член Союза художников России Эдуард Пахомов был человеком с колоссальной работоспособностью и с большим талантом. Он оставил после себя искусство, предназначенное для вечной памяти матерям героев.

Эдуард Пахомов - художник с большой буквы, его окружала как и Ю.А.Гагарина простой сельский быт с обыкновенной многодетной якутской семьёй. У него был своеобразный взгляд на жизнь. Можно отметить, что воспитание и условия детства у Эдуарда Пахомова и у первого космонавта схожи. Лукина Ксения Степановна, мать скуль-

птора - пекарь, колхозница, Анна Тимофеевна тоже рабочая сельской жизни. Братья и сестры скульптора в своих воспоминаниях описывают обязанности старшего в семье ребёнка - Эдика. В таких трудных обстоятельствах «второй отец» в семье прокладывает свою стойкость и почти сам заботиться и растит младших братьев и сестер, ведь их много. Все эти трудности аналогичны и с семьей Ю.А. Гагарина.

У якутов мать издревне считается прародительницей человеческого рода, мать - хранительница домашнего очага. Наш первый Президент М.Е. Николаев издал Указ об учреждении Дня матери.

«Всю свою жизнь наша мама посвятила нам, детям. Для меня она самый уважаемый человек. Для меня она главный человек. Своим примером она приучила нас к труду. Уметь противостоять жизненным невзгодам, делиться с людьми последним куском хлеба - так она нас воспитала. Если мы выросли честными, порядочными, благодарными людьми - в этом заслуга матери», - так пишет первый президент Республики Саха (Якутия) (в то время главы республик именовались президентами) о матерях. Общий культ матерей у героев моего доклада, заложен.

Это, конечно, проявляется в памятнике «Матери космонавта», композицию которого мы разобрали.

Так, после указа М. Е. Николаева ежегодно 16 октября отмечается «День матери». В Якутии с особым почтением относятся к матерям. Отдавая дань уважения материнскому труду и бескорыстной жертве ради блага своих детей, в республике 2 сентября 1993 года утвержден официальный праздник День Матери в Республике Саха (Якутия). Каждое третье воскресенье октября жители республики отмечают мамин день. Праздник был установлен 23 года назад и стал символом вечной благодарности женщине в любви, ласке и заботе взрастившей своих детей.

Ежегодно лучшие из лучших награждаются высшим Знаком благодарности матери "Материнская слава". Всего в Якутии женщин, имеющих пять и более детей, насчитывается более 17 тысяч чело-

век. Сердца женщин, родивших и выраставших этих личностей, готово сотворить настоящие чудеса ради своего героя. Это результат хорошего воспитания.

Много мам на белом свете.
Всей душой их любят дети.
Только мама есть одна.
Всех дороже мне она. Кто она ?
Отвечу я: «Это мамочка моя!» (В. Руссу)

Приложение №1

Размеры деталей памятника «Матери космонавта»

Фигура матери: высотой 171 см. Скамейка: 156х80х100 заброшенная шинель: 37х108х67 Собачка у ног Матери: 62х28х41.

Плинт – полированный гранит с размерами 300х280х37, отсеченный, чуть приподнятый на 5-6 см от земли.

Приложение №2

Указ
Президиума Верховного Совета СССР
о награждении тов. Гагариной А.Т.
орденом Дружбы народов

За активное участие в патриотическом, интернациональном воспитании молодежи и в связи с восьмидесятилетием
со дня рождения наградить тов. ГАГАРИНУ АННУ ТИМОФЕЕВНУ
орденом Дружбы народов.

Председатель Президиума Верховного Совета СССР
Ю. Андропов
Секретарь Президиума Верховного Совета СССР
Т. Ментешашвили
Москва, Кремль 19 декабря 1983 г.

Список использованной литературы:

6. Семен Казаков. «Юрий Гагарин: портрет без ретуши». Москва, «Советская Россия», 1991;
7. Иванова - Унарова Зинаида Ивановна, Соловьева Лариса Николаевна «Эдуард Пахомов». Якутск, 2016;
8. Интернет ресурс;

9. Материалы Национального художественного музея РС(Я), музея дружбы народов им. К.Д. Уткина, г. Нюрба;
10. Музей истории в НСОШ №1 Нюрбинского района

ФОРМИРОВАНИЕ САМОСОЗНАНИЯ СОВЕТСКИХ ЛЮДЕЙ КАК БУДУЩИХ УЧАСТНИКОВ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ В ПИСЬМАХ, АДРЕСОВАННЫХ КОСМОНАВТАМ

Сейдел *Кейт Лин, студентка Колумбийского университета, г. Нью-Йорк, США*

В этом докладе ставится вопрос об историческом значении писем от советских граждан, адресованных космонавтам. После обсуждения роли материала в советской печати, анализируется отличие архивных писем-источников от опубликованных. Далее представляются два направления в современной западной историографии СССР, к которым эти письма имеют непосредственное отношение.

Материал.

Роль писем космонавтам в советской прессе.

До сих пор не ясно, сколько всего поздравлений и других писем пришло на имена космонавтов после полета Гагарина в космос. Однако, можно определить минимум в выпуске журнала «Авиация и космонавтка» за ноябрь 1963-го г., посвященный этим письмам, где констатируется, что к этому времени в редакцию журнала было передано около 156 000 писем, адресованных космонавтам и партийным руководителям.

Разумеется, такое количество поздравлений привлекло внимание Советского правительства и Коммунистической партии. Сразу после полета Гагарина, по указанию ЦК КПСС, полученные письма и телеграммы-поздравления были переданы в ТАСС, а ТАСС (в сотрудничестве с отделами писем МИДа, «Правды» и «Известий»)

было поручено организовать порядок публикации поздравлений.[12] Приоритет отдали поздравлениям иностранных государств и коммунистических партий, международных организаций, а также поздравлениям зарубежных и советских деятелей науки и культуры.[13]

Таким образом, публикация этих писем-поздравлений в советской печати сыграла важную роль в создании официальной истории о значении этих полетов. (Я буду называть эту историю "мифом" не в значении объективной оценки правдивости этой истории, а для того, чтобы подчеркнуть важность исторически-обусловленной идеологической интерпретации полетов советских космонавтов и государств, и народов.) Хочу отметить, что письма-поздравления занимают очень большое место в послеполетных выпусках «Правды» и «Известий», вероятно потому, что публикация поздравлений в газетах позволяла растолковать значение полета человека в космос без того, чтобы раскрывать конкретные (секретные) детали полета. Письма-поздравления от представителей государств и организаций использовались в качестве доказательства, что достижения СССР в космонавтике отражают его ведущее место в развитии современной техники, творческую способность советских ученых, инженеров, рабочих, и что это становится очевидным даже жителям капиталистических стран. Более того, письма от отдельных советских граждан и коллективов словно подтвердили, что советский народ не только патриотически относился к достижениям родной науки, но и вообще имел общие чувства и переживания, связанные с полетом — оптимизм, мечту о светлом (космическом) будущем, готовность идти

12
«Предложение о порядке публикации в печати писем и телеграмм в связи с первым в мире полетом человека в космическое пространство, представленное в ЦК КПСС Ю. В. Андроповым, В. И. Снастиным, В. Терешкиным» (13 апреля 1961 г.), в сборнике документов «Первый пилотируемый полет. Российская космонавтика в архивных документах», под ред. В. А. Давыдова (Москва: Родина МЕДИА, 2011), с. 460.

13
Там же.

дальше по пути строительства коммунизма под руководством КПСС. Письма не только описывали эти чувства, но и служили примером идеологически приемлемого дискурса о чувствах для тех читателей, которые хотели бы разобраться в своих эмоциях и выразить их. (Это, наверное, усиливает впечатление однообразия в выражении чувств, которое складывается, когда мы читаем неопубликованные письма космонавтам.)

Проблемы репрезентативности источника.

Я сейчас пишу дипломную работу на материале писем и телеграмм космонавтам, которые хранятся в архивах и музейных собраниях, а именно: в архивах РАН, Российском государственном архиве экономики, Государственном архиве РФ, Российском государственном архиве научно-технической документации и здесь - в Мемориальном музее Гагарина.[14] Это и поздравления, и отклики на полеты первых шести космонавтов, а также соболезнования в связи с гибелью космонавтов в конце 60-х–начале 70-х.

К сожалению, мы не знаем, насколько репрезентативны письма, сохранившиеся в архивах, по сравнению со всеми написанными письмами. Совершенно очевидно, что не все из 150 000 писем, адресованных космонавтам программы «Восток» вошли в архивы. Возможно даже, что некоторые письма с просьбами, жалобами или негативными откликами на полеты были переданы другим агентствам. Поэтому я не утверждаю, что архивные или музейные коллекции писем полностью отражают все, что было написано космонавтам, и менее всего мнение всего советского народа.

Чем интересен материал.

Во-первых, письма показывают связь личной жизни с историей страны и политическим дискурсом; во-вторых, поскольку архивные

14

В АРАН и РГАНТД хранятся письма, адресованные РАН и ее президентам; в РГАЭ, письма в редакции центральных газет; в ГАРФ, письма на имена руководителей партии; в Мемориальном музее Гагарина, как мне кажется, письма в ТАСС и родственникам Гагарина (в частности Анне Тимофеевне Гагариной).

письма отличаются от публикованных, эта связь может оказаться не той, о которой говорилось в советской печати.

Поскольку никто не знал, как непосредственно связаться с космонавтами, люди обычно отправляли письма на адреса редакций газет, научных организаций или на имя партийного деятеля. Эти письма имеют двойственный характер: они одновременно касаются личной жизни автора и являются открытыми для общественного или государственного взгляда. Писали космонавтам, и как другим «простым», «близким» советским людям, и как незнакомым героям. Писали руководителям партии по поводу полетов космонавтов, как будто бы разговаривали про общего знакомого. Особенно неоднозначны письма в редакцию газет — авторы желают связаться с космонавтами, и они готовы выставить свои чувства напоказ для осуществления этой цели. Письма дают возможность анализировать дискурсивное столкновение личных желаний с полумифической фигурой космонавта и мечтой о полете в космос, влияние общественного мнения на выражение этих желаний.

Более того, я предполагаю, что подавляющее большинство этих писем никогда не было опубликовано. Во-первых, количество сохранившихся писем значительно превышает количество писем, на которое хватило бы место на страницах «Правды» или «Авиации и космонавтики». (Только в РГАЭ хранятся несколько тысяч писем и телеграмм.) Во-вторых, читая письма в архивах, я лично не столкнулась с письмами, которые я видела в советской печати. В-третьих, бывает, что автор письма просит не публиковать письмо в печати, но это ясно не помешало сдать письмо в архив.[15] В-четвертых, общая тематика архивных коллекции отличается от тематики опубликованных писем. Например, архивные письма с просьбами о полете в космос или личной, или семейной (т.е. не коллективной) встрече с космонавтом обычно не печатаются. Поэтому есть основания полагать, что архивные письма дополняют и даже в некоторых случаях

15
АРАН, ф. 1647, оп. 1, д. 260, лл. 21–23, 24–25, 33–34.

вступают в противоречие с изображением эмоций советского народа, отражаемого в советской печати: в письмах выражаются и неосуществившиеся желания, и страх отчуждения от космонавтов.

Релевантные подходы.

Далее, в связи с этим описанием и анализом изучаемого материала, хочу представить два важных направления в современной западной историографии СССР, которые касаются материала.

Субъективность.

Во время холодной войны в западной литературе о самосознании советских людей господствовали модели тоталитаризма (которая представляет бинарное противопоставление конформистов/нонконформистов, верящих в систему и сомневающихся), а затем и модель ревизионизма (в которой считается возможность использования системы советским человеком в своих аполитичных целях).[16]

После распада СССР, исторические источники личного происхождения стали более доступными и интерес исследователей к ним рос. На материале дневников, писем, воспоминаний, а также партийных автобиографий, дел органов госбезопасности анализируется то, как человек интерпретирует окружающий его быт и создает для себя внутреннюю жизнь и понимание искренности с помощью идеологических категорий.[17]

Подобным образом, по-новому рассматриваются герои советской литературы и популярной культуры, на примере которых старались воспитать «новых советских людей». Героем соцреалистических фильмов и романов часто оказывается не несложный, полностью идеологически обработанный, хотя и сильный рабочий, а человек,

16

Это, конечно, очень упрощенное изложение результатов нескольких десятилетий работ.

17

см. например анализ дневников сталинских времен Йохена Хелльбека, *С мыслью о революции* (*Revolution on My Mind: Writing a Diary Under Stalin*) (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2006)

переживший физическую травму, отчужденный от коллектива, но мечтающий о возврате «в строй и к жизни».[18]

Эту тематику изначально исследовали в контексте сталинизма, а историю о формировании самосознания в контексте позднего СССР еще только начинаем изучать.

Космическая поп-культура.

Второе релевантное направление в историографии СССР—изучение ряда культурных явлений, которые влияли на развитие советской космической программы или исходили из нее. В предисловии к сборнику статей 2011 г. «Вперед в космос», «Освоение космоса и советская культура», авторы Джеймс Эндрюс и Асиф Сиддики сопоставляют новые исследования «космической поп-культуры» с уже существующими геополитическим и технологическим подходами к изучению истории советской космонавтики, которые, по мнению авторов, не учитывают значительное влияние космической программы на советскую идентичность и интересуются только решениями политиков или якобы неизбежным развитием науки.[19] В этой книге и других новых исследованиях, расширяется круг источников, с помощью которых изучают историю космонавтики—рассматриваются философские течения, научная фантастика, фотографии, почтовые марки, выступления космонавтов.

Одна из тем этих исследований, непосредственно связанная с нашим исследованием—тема «большой советской семьи». В советских СМИ 60-х упоминалась близкая эмоциональная связь космонавтов с советским народом (что и способствовало ее развитию), кос-

18
Лиля Кагановская, "Как расплавлялась сталь," *Логос,* №2 [98] 2014, с. 89–122.

19
Into the Cosmos: Space Exploration and Soviet Culture, под ред. James T. Andrews и Asif A. Siddiqi (Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press, 2011 г.), с. 5–6.

монавты часто изображались на фотографиях в кругу своей "маленькой" семьи[20] или в тесном контакте с символическим главой советской семьи, Хрущевым. [21] Семья эта была счастлива, но не свободна от угрозы травмы: в научной фантастике в эпоху оттепели поднимается вопрос о возможной потере члена семьи в случае гибели (или бегства) космонавта.[22] Этот вопрос, кстати, поднимается и в соболезнованиях космонавтам.

20

Iina Kohonen, "Героическое и обыкновенное. Фотографические изображения советских космонавтов начала 1960-х" ("The Heroic and the Ordinary: Photographic Representations of Soviet Cosmonauts in the early 1960s"), в сборнике «Советская космическая культура. Космический энтузиазм в социалистических обществах» (Soviet Space Culture: Cosmic Enthusiasm in Socialist Societies), под ред. Eva Maurer и др. (Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan, 2011), с. 103–120.

21

см. например присутствие Хрущева на свадьбе космонавтов Терешковой и Николаева, которое обсуждается в кандидатской диссертации Екатерины Викулиной, "Репрезентация тела в советской фотографии оттепели" (РГГУ, 2012 г); а также статью Маттиаса Шварца "Последний рывок: интимная жизнь космонавтов в советской популярной культуре и научной фантастике" в сборнике «СССР. Территория любви», под ред. Натальи Борисовой и др. (Москва, Новое издательство, 2008 г).

22

Шварц, "Последний рывок."

Тем не менее, ввиду того, что энтузиазм по отношению к космосу был явлением массовым, не хватает в этой области еще эмоциональной картины этой семьи на материале документов, написанных обычными советскими гражданами.

К сожалению, здесь не хватает места на подробное описание содержания этих писем. Поэтому, в заключение хочу только отметить, что было бы чрезвычайно интересно проанализировать письма космонавтам, раскрыть новую историю эмоциональной жизни оттепели (т.е. пересматривать историю о чувствах, которую само советское государство в это время продвигало) и, таким образом, дополнить историографические направления, о которых я рассказала.

ИЗУЧЕНИЕ СТИХОТВОРЕНИЙ О КОСМОСЕ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

Шибаева Екатерина, студентка 4 курса,
научный руководитель: Шарая Елена Вячеславовна,
СОГБПОУ «Гагаринский многопрофильный колледж»,
г. Гагарин Смоленской области

Если мы поднимем глаза и посмотрим на ночное небо, то увидим безграничное пространство, огромные звёзды, Луну. Все кажется таким близким и очень загадочным. Но, на самом деле, каждая звезда и каждая планета очень далеки от нашей Земли. Мы видим только яркое отражение, которое и вызывает в наших душах истинный восторг и интерес. Космос – это Вселенная.

Рассказывать о космических тайнах ученикам можно уже в начальных классах. Но как это сделать? С помощью чтения стихотворений, которые раскрывают загадки космического пространства.

Ведь чтение стихотворений имеет исключительное значение для эстетического воспитания младших школьников.

Поэзия обогащает духовный мир ребенка, учит его видеть красоту в природе, в поступках людей, развивает поэтическую чуткость, радует и удивляет музыкальностью и яркостью родного языка. А стихотворения о космосе помогут школьникам перенестись в космический, еще не полностью изведанный мир, получить интересные знания, помогут также расширить кругозор и словарный запас учеников. С помощью стихотворений о космосе у младших школьников можно развивать мышление, воображение, фантазию.

Методика чтения стихотворений в начальных классах имеет свои особенности, основанные на отличительных признаках стихотворной речи. Стихотворная речь характеризуется:

- ритмом, который содержит повторяющиеся элементы, чередование ударных и безударных слогов в строке,

- рифмой – созвучием концов стихотворных строк,

- повышенной эмоциональностью, которая имеет выражение в эмоционально окрашенной интонационной системе.

Ритмичный размер стихов, благозвучие рифм - эти внешние признаки стихотворения, служащие для выражения содержания, отчетливо воспринимаются только при громком чтении. Поэтому в работе над стихотворением важным моментом является выразительное чтение. Благодаря чтению учителя уже в процессе первичного восприятия дети могут осознать замысел писателя - полно представить художественный образ, даже в какой-то мере оценить его. Выразительное чтение стихотворения учениками на других этапах урока в свою очередь показывает, насколько глубоко и верно осознали дети основное настроение, смысл стихотворения и те отдельные детали, из которых складывается образ.

Для учителя важнейшим моментом является подготовка к выразительному чтению стихотворения: выявление его главной мысли и настроения, эмоционального подтекста; определение темпа, ритмического рисунка, интонационной выразительности; упражнение в чтении стихотворения вслух.

К выбору конкретных приёмов работы над стихотворением следует подходить дифференцированно.

На уроках, на занятиях в начальной школе также необходимо использовать дидактические игры. Усваивая или уточняя в дидактической игре тот или иной программный материал, ребята учатся наблюдать, сравнивать, классифицировать, они упражняют свои память, внимание; учатся связно рассказывать, описывать предметы, проявляют сообразительность. Обучение в форме дидактических игр основано на одной из закономерностей игровой деятельности младшего школьника - на его стремлении входить в воображаемую ситуацию, действовать по мотивам, диктуемым игровой ситуацией.

Советский педагог В.А.Сухомлинский говорил: «Игра - это искра, зажигающая огонек пытливости и любознательности».

Нами бы составлены дидактические игры, которые можно применять на уроках литературного чтения после анализа текста стихотворения. Все эти игры имеют одну цель – ещё раз выразительно перечитать определённые строчки стихотворения и, возможно, запомнить их. Можно сказать, что составленные игры развивают память младших школьников.

1.Игра «Путаница».

1.1. Надо восстановить порядок слов в стихотворной строчке и прочитать эту строчку.

1.2. Восстановите стихотворные строчки по порядку.

2. Игра «Найдите строчку».

2.1. Первое слово стихотворной строки зашифровывается таким образом: каждая его буква записывается её номером в алфавите. Ученикам надо разгадать это слово и по нему найти стихотворную строчку, прочитать её.

2.2. В словах строки записаны только

а) гласные буквы,

б) согласные буквы,

в) одно слово через его гласные или согласные буквы.

2.3 Найдите строку по её одному только слову.

2.4. Надо найти стихотворные строчки с указанным количеством слов.

2.5. Слова в стихотворной строчке записываются через части речи. Надо найти данную строчку.

2.6. В строчке записать через часть речи можно только существительные (или прилагательное, или глагол). Ученики должны найти такую строчку.

2.7. В каждом слове стихотворной строки записаны только первые буквы.

2.8. Во всех словах строчки переставлены местами слоги.

2.9. Каждое слово в строчке можно зашифровать через ребус.

3. Игра «Восстановите стихотворные строчки».

3.1 Надо вставить пропущенные слова в строчках.

3.2 Надо восстановить порядок четверостиший во всём произведении.

Приведенные выше дидактические игры составлялись в течение нескольких лет, многие игры студенты смогли применить на уроках литературного чтения во время прохождения практики пробных уроков в начальной школе. Во время проведения игры ученикам лучше показывать большие карточки, отражающие суть задания. Это помогает ученикам быстро сориентироваться и быстро найти правильный ответ.

Итак, дидактическая игра на уроках является хорошим средством, стимулирующим деятельность младших школьников. Она не только активизирует мыслительную деятельность учеников, повышает их работоспособность, но и воспитывает у них лучшие человеческие качества: чувство коллективизма и взаимовыручки.

Во время прохождения различных видов педагогической практики мы провели несколько занятий, связанных с изучением стихотворений о космосе. Занятия эти проводились во 2 классе. Было отобрано несколько произведений, которые смогли бы понять второклассники. Все занятия были тщательно подготовлены, поэтому они получились интересными, познавательными, увлекательными.

На самом первом занятии мы с ребятами познакомились со стихотворением "В космосе так здорово!" поэтессы Оксаны Ахметовой. Вначале мы вспомнили о Юрии Алексеевиче Гагарине. Ребята достаточно быстро отвечали на вопросы о первом космонавте планеты

Земля. Это говорит о том, что ученики гордятся этим великим человеком и его подвигом. Затем мы перешли к изучению стихотворения.

В космосе так здорово!
Звёзды и планеты
В чёрной невесомости
Медленно плывут!
В космосе так здорово!
Острые ракеты
На огромной скорости
Мчатся там и тут!
Так чудесно в космосе!
Так волшебно в космосе!
В настоящем космосе
Побывал однажды!
В настоящем космосе!
В том, который видел сквозь,
В том, который видел сквозь
Телескоп бумажный!

Стихотворение «В космосе так здорово!» очень эмоциональное. Надо сказать, что все предложения в этом стихотворении восклицательные. Этот текст очень хорош для работы над выразительным чтением. Поэтому надо было тщательно проанализировать это стихотворение.

Первые три четверостишия начинаются со строк, которые передают яркие эмоции: удивление, восхищение, радость («В космосе так здорово!», «Так чудесно в космосе!»). Эти яркие первые строчки задают настроение всему стихотворению. Ученикам этот момент надо было объяснить.

В первом четверостишии мы видим просторы космоса, медленное движение небесных тел. С учениками мы обсудили скорость движения звёзд и планет. Здесь можно привести конкретные космические факты. Во втором четверостишии показано быстрое движение множества ракет, заполнивших космическое пространство. Здесь можно поработать над значением отдельных слов. Следующие два

четверостишия показывают нам героя, возможно, маленького мальчика, который увидел все космические картины в бумажный телескоп, который, возможно, он сделал сам, чтобы помечтать, пофантазировать, чтобы таким образом побывать в таинственном, фантастическом мире космоса.

Стихотворение яркое, интересное, эмоциональное. У детей младшего школьного возраста оно находит большой отклик. Ученикам это произведение очень понравилось, поэтому они смогли выразительно читать текст.

Занятие получилось интересным и эмоциональным. Ребята с особым энтузиазмом узнавали новые сведения о космосе:

У детей младшего школьного возраста преобладает наглядно-образное мышление, поэтому мною проводилась тщательная подготовка к занятию. Был изготовлен рисунок, ярко передающий содержание стихотворения. Практически каждая строчка стихотворения отражается в этом рисунке. Он очень помог нам с ребятами при анализе стихотворения. Сверху, в левом углу были изображены яркие звезды. Внизу, в правом углу - планеты разных размеров. Мы с учениками говорили, что планеты очень тяжелые, поэтому передвигаются медленно. Всю эту чёрную невесомость по диагонали пронизывает поток ракет на ярко синем и голубом фоне.

Эта часть рисунка очень хорошо отражает строчки из стихотворения:

Острые ракеты
На огромной скорости
Мчатся там и тут!

На космической дорожке я специально оставила белые пятна. У меня были заготовки маленьких ракет, ребята в процессе выполнения определённых заданий и игр отправляли эти маленькие ракеты в поток больших ракет. Самым интересным для детей был тот момент, когда они выходили к доске и от нашей стартовой площадки снимали ракеты и прикрепляли их к наглядному пособию, тем самым ликвидируя белые пятна в космическом пространстве.

На занятии также использовались дидактические игры, целью которых было повторить текст стихотворения. На яркой карточке были записаны слова из строчек, которые надо было найти в четверостишии и выразительно прочитать. Сами карточки были украшены цветными звёздами. Это привлекало внимание ребят.

Затем я предложила ученикам, как и наш герой, немного помечтать, пофантазировать и увидеть космос через бумажный телескоп. Для этого я раздала каждому ученику цветной лист бумаги, показала, как правильно скручивать бумагу, чтобы получилась труба, напоминающая телескоп. Затем я вместе с учениками мысленно перенеслась в космические просторы невероятной красоты. В этом нам помог рисунок с космическим пейзажем. Мы представили, что тоже оказались в настоящем космосе, что мимо нас медленно проплывают огромные планеты, яркие звезды, ракеты мчатся на огромной скорости, оставляя после себя лишь бледный дым в чёрной невесомости. После этого ребята очень вдохновились, их глаза заблестели, загорелись желанием познавать новое. В этот момент я предложила им изобразить на отдельных листочках то, что они увидели, какую картину представили, на каких, может быть, планетах побывали. А может, представили себя в роли космонавта и путешествовали по космическим просторам. Этот момент сопровождался тихой, спокойной космической мелодией. Она способствовала развитию фантазии у ребят. В конце занятия мы сделали небольшую выставку детских рисунков, где смогли проанализировать работы.

На следующих занятиях были изучены стихотворения В.Берестова «Луноход» и Г.Виеру «Вот так радуга на небе…» Все три проведённых занятия, на которых младшие школьники изучали стихотворения о космосе, прошли ярко, интересно, эмоционально. Ученики с удовольствием выполняли все предложенные задания, с большим интересом слушали дополнительную информацию о небесных телах, о ракетах. О большой заинтересованности школьников говорили и их рисунки, которые они выполняли в конце каждого занятия.

С каждым днем человечество интересуется космосом все больше и больше. Мы осознаем то, что сильно зависим от происходящих

процессов во Вселенной. Большинство младших школьников с удовольствием готовы часами листать книги о космосе, энциклопедии с описаниями галактик, планет, звезд. Учителям начальных классов надо использовать эту возрастную особенность детей.

В начальной школе можно изучать стихотворения о космосе, нужно использовать дидактические игры, помогающие запомнить эти стихотворения, нужно изготавливать необычные наглядные пособия на тему «Космос». Все зависит от желания учителя искать и находить новые и удивительные факты, которых нет в школьном учебнике. Человек никогда не будет равнодушным к загадочному миру космоса, больших и малых планет, далеких туманностей, гигантской лаборатории чудесных превращений. Учитель должен на уроках удивлять учеников миром космоса и не переставать удивляться вместе с ними.

Литература:

1. 1.Астрономия и космос. Науч.-пол. издание для детей. - М: РОСМЭН, 2017.
2. 2.Газман О.А., Харитонова Н.Е. В школу - с игрой: Кн. для учителя. – М., Просвещение, 1991.
3. 3.Горьков В.Л., Авдеев Ю.Ф. Космическая азбука. - М., Детская литература, 1990.
4. 4.Космос / Д.В. Кошевар.- М.: Издательство АСТ, 2015.
5. 5.Космос. - Ростов-на-Дону: Проф- Бресс, 2016.
6. 6.Космос.- Смоленск: Русич, 2002.
7. 7.Методика начального обучения русскому языку: учебник для факультетов подготовки учителей начальной школы педагогических институтов / Н. С. Рождественский,
8. В. А. Кустарева., испр. – М.,Просвещение, 1965.
9. 8. Методика обучения русскому языку в начальных классах: Учеб. пособие для студентов пед. ин-ов по спец. № 2121 «Педагогика и методика нач. обучения» / М. Р. Львов,

10. Т. Г. Рамзаева, Н. Н. Светловская. – 2-е изд., перераб. – М., Просвящение, 1987.
11. 9.Методика обучения чтению. Учебно-методическое пособие для преподавателей и студентов педагогических учебных заведений / Сост. Т.П.Сальникова. – М.,ТЦ «Сфера», 2000.
12. 10.Методика преподавания русского языка (начальные классы) : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Е. С. Антонова, С. В. Боброва. – 3-е изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия», 2013.
13. 11.Русский язык в начальных классах: Теория и практика обучения: Учеб. Пособие для студентов пед. учеб. заведений по спец. «Педагогика и методика нач. обучения» /
14. М. С. Соловейчик, П. С. Жедек, Н. Н. Светловская и др.; Под ред. М. С. Соловейчик. – М.: Просвещение, 1993.

СЕКЦИЯ 5
«КОСМОНАВТИКА И МОЛОДЁЖЬ»

ЧЕЛОВЕК ЗАМЕЧАТЕЛЬНОЙ ДУШИ – ЮРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ГАГАРИН

Алина Кузнецова,
МБОУ гимназия г.Сафоново Смоленской области

Докладчик ставит перед собой задачу рассказать о качествах характера Ю.А. Гагарина, раскрыть его богатую духовную жизнь и попробовать ответить на вопрос: «Почему именно Гагарину предстояло осуществить историческую миссию?».

Доклад включает в себя следующие разделы: 1) Жизненное кредо Гагарина. 2) Человек огромной души и великой жизненной силы. 3) Роль родных и близких людей в формировании характера Первого космонавта, становление его как мужчины. 4) Книги и музыка в жизни Гагарина. 5) Вся жизнь – полёт.

ФОРМИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРА Ю.А. ГАГАРИНА В ДЕТСКИЕ И ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ

Элеонора Никитина, Алёна Тимофеева,
МБОУ СОШ № 2, г.Киржач Владимирской области

В докладе освещены вопросы, связанные с формированием характера первого космонавта в детские и школьные годы, уделяется внимание его военному детству.

Из материалов книг о Ю.А. Гагарине, воспоминаний родных и близких в докладе прослеживается, кто и как формировал самые лучшие черты характера Ю.А. Гагарина, которые позволили в будущем стать космонавтом № 1. В увлекательной и доступной форме рассказано о роли семьи и школы, друзей и учителей в формировании таких черт характера и душевных качеств, как доброта чуткость, бесстрашие, целеустремленность в преодолении жизненных трудностей.

Авторы доклада являются представителями школьной пионерской дружины имени Ю.А. Гагарина, и в докладе проводят исторические параллели между сегодняшним днем и событиями 1930-40-х годов прошлого столетия.

ВЕСНА 1961 ГОДА. РУКА НА ПУЛЬСЕ ВРЕМЕНИ.

Инна Дроздова,
Профессионально-педагогический колледж
СГТУ имени Гагарина Ю.А., г.Саратов

Ю.А. Гагарин всегда тепло относился к Саратову, считал его второй родиной. В экспозиции Народного музея Ю.А. Гагарина «Космонавтика и Саратовский край» рассказывается о значении саратовского края в освоении космоса.

В экспозиции музея представлен материал о Владимире Ивановиче Кузичкине – ветеране космодрома Байконур, начальнике радиотелеметрической станции «Сигнал» стартового комплекса, который был лично знаком с первым космонавтом.

Автор доклада надеется, что материал сможет раскрыть несколько интересных фактов в истории отечественной космонавтики.

ЮРИЙ ГАГАРИН В ПАМЯТИ НАРОДА

Яна Марцева, Оксана Янцевич, Наталья Брылякова,
СОГБПОУ «Гагаринский многопрофильный колледж»,
г.Гагарин Смоленской области

Анкетирование подростков, проживающих в разных уголках России, показало недостаточную информированность не только о личности первого космонавта, но и о памятных местах, связанных с Ю.А. Гагариным.

Исследовательская работа позволяет расширить информацию о памятниках Юрию Гагарину по всему миру: докладчики демонстрируют слайды с изображением более 50-ти официальных памятников и бюстов, начиная с города Гагарина.

Выводы представленной работы: изучение жизни и подвига покорителя космоса, увековечивание памяти о нём – это дань уважения человеку, первым шагнувшему к звёздам; это признание его заслуг перед всем человечеством.

ЗЕМНОЙ ПОКЛОН МАТЕРЯМ. О ПАМЯТНИКЕ МАТЕРИ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА В ГОРОДЕ ГАГАРИНЕ СКУЛЬПТОРА ЭДУАРДА ПАХОМОВА.

Максим Ильин,
МБОУ Нюрбинская техническая школа-лицей им. А.Н. Чусовского,
Евгений Васильев,
МБОУ УСОШ, г.Нюрба, Республика Саха (Якутия)

На Республиканском конкурсе «Ученик года – 2016» автор настоящего доклада в эссе на тему «Имя России» в пятёрку великих людей Отечества включил имя Юрия Алексеевича Гагарина.

В докладе представлена биография первого космонавта, основная же часть работы посвящена замечательному событию – открытию памятника Анне Тимофеевне Гагариной, матери первого космонавта, в городе Гагарине, на родине первопроходца космоса. Это произошло 11 апреля 2001 года, в канун 40-летия первого в мире полёта человека в космос. Автор памятника – скульптор, Заслуженный деятель искусств РФ, член Союза художников России Эдуард Пахомов.

Открытие памятника стало подарком Президента Республики Саха (Якутия) Михаила Николаева землякам первого космонавта от имени якутского народа.

Неспроста проявлено такое уважение к Анне Тимофеевне. У якутов издревле МАТЬ считается прародительницей человеческого рода, хранительницей домашнего очага, главным человеком в жизни каждого из нас.

ОТ МЕЧТЫ К ЦЕЛИ. ЗВЁЗДНЫЕ МЕЧТАТЕЛИ (К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ, С.П. КОРОЛЁВ).

Анна Позднякова,
МБОУ «Средняя школа № 4 имени А.А. Леонова»,
г.Гагарин Смоленской области

О полётах люди мечтали с самых древних времён. Однако долгое время такие фантазии считались уделом чудаков, а то и еретиков. Особенно – если речь заходила о других планетах. Но к концу XIX века эти грёзы постепенно стали принимать реальные очертания, чтобы в XX столетии сделаться былью.

Человеком, указавшим дорогу в небо и связавшим мечты с действительностью, был К.Э. Циолковский. Его называют «отцом космонавтики». Мечты Циолковского об освоении космического пространства воплотил в жизнь С.П. Королёв, «главный конструктор».

Докладчик рассказывает о великих учёных, благодаря которым манящий своей неизведанностью и чарующей красотой космос становится ближе.

РЯЗАНСКИЕ КОРНИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО

Юлия Храмшина, Регина Хамитова,
МАОУ «Школа № 47», г.Рязань

Нет споров о безусловно большом вкладе К.Э. Циолковского в развитие космонавтики, о его трудах, но до сих пор открыт спор о

том, какое же имеет происхождение великий ученый и космический деятель XX века. Рязанская земля или Калужская должна гордиться и рассказывать потомкам о своем земляке?

Константин Эдуардович Циолковский родился 17 сентября 1857 в селе Ижевском под Рязанью. Первые три года жизни семья Эдуарда Игнатьевича живет в селе Ижевском. На данный момент селу уже более 600 лет. В 1860 семья переезжает в Рязань. Поменяв несколько домов, Циолковские живут в Рязани до 1868 года. В 1866 случается трагедия, которая очень сильно повлияет на жизнь будущего ученого. Он провалился в студеную воду, вследствие чего заболел скарлатиной и сильно оглох. В этот период жизни очень большую роль в его развитии сыграла мать, Мария Ивановна. Она сама научила его читать, писать и познакомила с началами арифметики. Период с 10 до 14 лет был самым "темным, грустным"- так говорил и сам ученый.

В 1878 году отец и трое детей, в числе которых был 21-летний Константин, возвращаются в Рязань, где снимают квартиру в доме у Трубниковой. В этот период будущий ученый получает профессию учителя математики, создает свои первые научные работы, проводит опыты.

Рязанцы бережно хранят память о великом ученом. В этом легко убедиться, приехав в село Ижевское Спасского района или посетив музей в школе № 16 города Рязани.

К.Э. Циолковский: «Корни-то мои в Рязанской земле. В том краю протекли едва ли не лучшие годы, чего там только не испытал. И грамоте мать научила, ипервые мысли пришли».

ЕГО ИМЯ НОСИТ НАШ ГОРОД. К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ С.П. КОРОЛЁВА.

Мария Гладкова, Никита Видихин,
МБОУ СОШ № 12 г.о. Королёв, Московская область

Докладчики живут и учатся в городе Королёве, который раньше назывался Калининградом. Школа № 12 была построена по инициативе и при непосредственном участии С.П. Королёва – лично им был заложен первый камень.

Работа посвящена великому учёному и конструктору Сергею Павловичу Королёву. В честь 110-летия со дня его рождения в городе был открыт памятник «Звёздные люди Земли». Скульптурная композиция на площади у ЦДК им. Калинина повторяет известный фотоснимок 1961 года, где учёный сидит на лавочке вместе с первым космонавтом планеты Юрием Гагариным.

ОРБИТЫ СОТРУДНИЧЕСТВА. Б.Н. ПЕТРОВ И ПРОГРАММА «ИНТЕРКОСМОС».

Павел Харламов, МБОУ «Лицей № 1 имени академика Б.Н. Петрова» города Смоленска

Я учусь в «Лицее № 1 имени академика Б.Н. Петрова», являюсь членом клуба «Поиск». Моя работа выполнена по материалам школьного народного музея, где три раздела посвящены деятельности Б.Н. Петрова совместно с С.П. Королёвым и другими основоположниками космической науки. У нас собрана литература о деятельности Бориса Николаевича и его вкладе в космическую науку, в том числе и в реализацию программы «Интеркосмос».

Борис Николаевич Петров долгое время являлся самым засекреченным академиком СССР, но с середины 60-х годов (1966 год) он стал председателем программы «Интеркосмос», вследствие этого стал более известным, но, к сожалению, небольшому кругу людей. Программа «Интеркосмос» заключается в изучении и освоении космоса в сотрудничестве с социалистическими странами (НРБ, ВНР, ГДР, Куба, МНР, ПНР, СРР, СССР и ЧССР). Поэтому целью нашей работы стало: выяснить основные цели и задачи программы «Интеркосмос», основные трудности осуществления данной программы.

При написании своей работы я в основном пользовался материалами, имеющимися в нашем музее, интервью, которые давал Борис Николаевич, которые опубликованы в различных научных журналах. Кроме того, у нас есть интервью смоленскому радио, которое академик Б.Н. Петров дал в 1977 году, и фильмы, в которых Борис Николаевич говорит о перспективах исследования космоса. Они с С.П. Королёвым мечтали об осуществлении полётов на Луну и Венеру.

По словам академика Б.Н. Петрова, перспективы развития международного сотрудничества в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях широки и многообразны.

А.А. ЛЕОНОВ. КОСМОНАВТ № 11: МИССИЯ В КОСМОСЕ И НА ЗЕМЛЕ.

Татьяна Юдникова,
МБОУ «Средняя школа № 4 имени А.А. Леонова»,
г.Гагарин Смоленской области

Лётчик-космонавт СССР, генерал-майор авиации, дважды Герой Советского Союза, автор многочисленных изобретений и научных трудов, член Союза художников России А.А. Леонов первым вышел в открытое космическое пространство; шагнул туда, где никто до него не был, зная, что может назад не вернуться… Он рисковал всем ради большего. Молодость Алексея Архиповича выпала на то время, когда люди мечтали о невозможном. Это было время непридуманных героев, которые приближали будущее.

6 октября 2004 года средней общеобразовательной школе № 4 города Гагарина было присвоено имя А.А. Леонова. С целью патриотического, гражданского, культурного воспитания подрастающего поколения 9 марта 2011 года в школе состоялось торжественное открытие музея имени лётчика-космонавта СССР А.А. Леонова, ставшего при жизни человеком-легендой.

ПОДВИГ КОСМОНАВТА ВЛАДИМИРА КОМАРОВА

Александра Порсина, Елизавета Ярошенко,
МБОУ Лицей № 1 им. Г.С. Титова,
г.Краснознаменск Московской области

Профессия космонавта остаётся одной из самых трудных, редких и престижных профессий, которыми овладел человек. Она сопряжена с риском внештатных ситуаций, когда помощи ждать неоткуда. Каждый полёт –это подвиг!

Свой первый космический полёт Владимир Михайлович Комаров совершил 12-13 октября 1964 года на борту космического корабля «Восход» вместе с космонавтами Феоктистовым и Егоровым. Это был первый в мире многоместный космический корабль. Впервые в составе экипажа были не только лётчик, но еще инженер и врач. Впервые в истории экипаж совершал полёт без скафандров. Впервые была применена система мягкой посадки. За успешное выполнение полёта Владимиру Комарову было присвоено звание Героя Советского Союза, вручён орден Ленина и медаль «Золотая Звезда».

В сентябре 1965 года он был включён в группу подготовки к полёту по программе «Союз». В августе 1966 года было принято решение, что Владимир Комаров будет пилотировать «Союз-1». Его дублёром назначили Юрия Гагарина. Этот полёт 23-24 апреля 1967 года оказался роковым: Владимир Комаров погиб при завершении программы полёта, когда во время спуска на Землю не вышел основной парашют спускаемого аппарата. На большой скорости космический корабль врезался в землю.

За героизм, мужество и отвагу, проявленные при осуществлении полёта, Владимир Комаров был награждён второй медалью «Золотая Звезда», посмертно.

Гибель Комарова стала для всех ударом. Это был подвиг. Свою жизнь он отдал Родине, которая решала задачи изучения и освоения космоса. Даже трагедии способствовали развитию космонавтики:

«Союзы», несколько модернизированные, летают по сей день и считаются самым надёжным космическим кораблём.

ПО СТРАНИЦАМ ВОСПОМИНАНИЙ «МОЙ КОСМОС» ЛЁТЧИКА-КОСМОНАВТА, ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА ВИКТОРА ПЕТРОВИЧА САВИНЫХ

Илья Дудкин,
МБОУ СОШ № 2, г.Киржач Владимирской области

Автор доклада рассказывает о воспоминаниях космонавта В.П. Савиных, воссоздающих его жизненный путь: голодное детство, слова благодарности родителям, учеба в Перми, а затем в Московском институте геодезии, и, наконец, путь в космос.

В докладе мы узнаем отом, кто повлиял на формирование будущего космонавта в его детские и школьные годы. Особая часть доклада отводится рассказу о коллегах космонавта В.П. Савиных – о тех, кто готовил его к первому старту и кто вместе с ним находился на орбите.

Автор докладарассказывает означении полетов, которые совершили В.П. Савиных и его товарищи, в истории освоения космоса.

ПЕРВЫЙ ГРУППОВОЙ КОСМИЧЕСКИЙ ПОЛЁТ. К 55-ЛЕТИЮ ПОЛЁТА В КОСМОС А.Г. НИКОЛАЕВА И П.Р. ПОПОВА.

Алёна Тюленева,
МБОУ СОШ № 2, г.Киржач Владимирской области

Автор доклада рассказывает о первом в мире групповом и длительном космическом полете, который совершили летчики-космонавты А.Г. Николаев и П.Р. Попович в августе 1962 года.

Впервые во время полетов была осуществлена радиосвязь не только космического корабля с Землёй, но и между космическими кораблями. На Землю впервые передавались телевизионные изображения космонавтов. В полёте космонавты освобождались от катапультируемых кресел и свободно плавали в кабине в условиях невесомости. В этом полёте был проведен первый военный эксперимент с участием космонавтов на орбите – по программе создания перехватчика спутников, при этом «Восток-4», пилотируемый Поповичем, играл роль перехватчика, а пилотируемый Николаевым «Восток-3» играл роль цели.

В ходе раздельного полёта два космических корабля впервые осуществили баллистическое сближение и отработали операции, которые впоследствии легли в основу создания программ стыковки.

Во время полета были получены ценнейшие данные о состоянии человеческого организма в условиях космического полета.

Первый многодневный групповой полёт вокруг Земли, который совершили космонавты первого набора Андриян Григорьевич Николаев и Павел Романович Попович в 1962 году, ознаменовал новый этап в освоении космоса. Исследования и эксперименты, проводимые во время полёта, были важныдля решения перспективных задач по увеличению продолжительности полетов в будущем.

ИМИ ГОРДИТСЯ КИРЖАЧ. КОСМОНАВТЫ – ПОЧЁТНЫЕ ГРАЖДАНЕ ГОРОДА КИРЖАЧА И РАЙОНА.

Мария Орлова, Ксения Чернышова,
МКОУ Горкинская СОШ,
п. Горка Киржачского района Владимирской области

Первая часть доклада посвящена летчикам-космонавтам Герою Советского Союза Рождественскому Валерию Ильичу и Герою Российской Федерации Токареву Валерию Ивановичу, которые внесли большой вклад в развитие города Киржача и района. Валерий Ильич писал: «Мы чувствовали себя в Киржаче, как в родном доме». Авторы доклада собрали и систематизировали материал о жизни и деятельности космонавтов, сделав выводы: жизнь героев космоса поучительна, их надо знать и брать с них пример.

Вторая часть доклада рассказывает о жизненном пути и подвигах летчиков-космонавтов Героя Советского Союза Шонина Георгия Степановича и дважды Героя Советского Союза Леонова Алексея Архиповича. Они оставили яркий след в истории города Киржача и Киржачского района. Герои заслужили особое уважение у киржачей за своё активное участие в общественной жизни города. Подчёркивается особый вклад в развитие города Киржача, района и всей Владимирской области Алексея Архиповича Леонова.

КОСМОНАВТ ВЛАДИМИР ДЖАНИБЕКОВ

Анастасия Седых, Александр Колесниченко,
МБОУ Лицей № 1 им. Г.С. Титова,
г.Краснознаменск Московской области

Владимир Александрович Джанибеков – лётчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, генерал-майор авиации. Он стал 86-м землянином, преодолевшим земную гравитацию. Возглавил первую экспедицию с посещением орбитальной станции. Кроме того, Джанибеков является единственным, кто пять раз подряд побывал в космосе в качестве командира корабля. Дважды участвовал в международных полётах.

Во время пребывания на орбитальной станции В.А. Джанибеков проводил эксперименты по медицине, физике атмосферы Земли, биологии, астрофизике, геофизике. Он также занимался испытани-

ями бортовых систем космического корабля, навигационного оборудования, фармакологических препаратов, систем жизнеобеспечения, отработкой ручных режимов стыковки в большом диапазоне скоростей и дальности.

В своём пятом полёте Джанибеков ещё раз подтвердил, что для него невыполнимых задач нет. Вместе с космонавтом Виктором Савиных они вернули к жизни замёрзшую станцию «Салют-7». В ходе одного из полётов Владимиром Александровичем было обнаружено возможное только в невесомости и ранее никем не наблюдавшееся явление периодического произвольного переворачивания на 180 градусов оси вращающегося небесного тела (гайки) без каких-либо внешних воздействий, получившее название в его честь – эффект Джанибекова.

В.А. Джанибеков – профессионал своего дела. В сфере его интересов, кроме главной (профессии космонавта) – техника, экология, новые виды энергии, полёты на воздушных шарах. И ещё музыка, поэзия, литература и изобразительное искусство. Его многолетний труд на благо космической отрасли позволил внести неоценимый вклад в развитие отечественной пилотируемой космонавтики.

«ЗВЁЗДНЫЙ ПУТЕШЕСТВЕННИК» АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ МИСУРКИН

Валерия Шикова, Наталья Богатырёва,
МБОУ гимназия г. Сафоново Смоленской области

Лётчик-космонавт, Герой России А.А. Мисуркин – 116-й российский космонавт, второй (после Ю.А. Гагарина) «звёздный путешественник» из Смоленской области.

Авторы доклада выделяют в своей работе следующие части: Ершичи – малая родина космонавта. Жизнь и учёба в городе Орёл. Мечта полететь к другим мирам. Качинское высшее военное училище лётчиков. Лётчик, командир авиационного звена гвардейского учебно-авиационного полка Краснодарского ВАИ в г.Тихорецке. Прохождение общекосмической подготовки в Центре подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина. Космический полёт. Награды космонавта.

В.В. АКСЁНОВ: «Я ВИДЕЛ ЗЕМЛЮ ИЗ КОСМОСА»

Иван Мартынов,
МБОУ «СШ № 2 имени академика Уткина»,
г.Касимов Рязанской области

Летчик-космонавт Владимир Викторович Аксёнов – 36-й космонавт СССР и 79-й космонавт мира, дважды Герой Советского Союза – знаменитый земляк Касимовской земли, уроженец селаГиблицы, что в 30 км от города Касимова Рязанской области.

В докладе изложена биография героя космоса, история его космических полётов, их значимость для развития пилотируемой космонавтики.

В 2015 году Владимиру Викторовичу исполнилось 80 лет. В этот юбилейный год он побывал в школе № 2, встретился с учителями и учащимися. Благодаря активной гражданской позиции Владимир Викторович способствует воспитанию молодёжи в духе патриотизма, прививая верные жизненные ориентиры и принципы, чувство любви к Родине и преданности родному краю.

В настоящее время В.В. Аксёнов ведёт масштабную общественную работу, направленную на популяризацию научного наследия исследователей космоса, историков, экологов, краеведов.

КОСМОНАВТ КОНДРАТЬЕВ ДМИТРИЙ ЮРЬЕВИЧ

Владимир Фёдоров,
МБОУ Нюрбинская техническая школа-лицей им. А.Н. Чусовского,
г.Нюрба, Республика Саха (Якутии

Докладчик рассказывает о лётчике-космонавте, Герое Российской Федерации Д.Ю. Кондратьеве. Звание Героя России ему было присвоено 3 марта 2012 года за мужество и героизм, проявленные при осуществлении длительного космического полёта на Международной космической станции.

Дмитрий Юрьевич стартовал 15 декабря 2010 года в качестве командира корабля «Союз ТМА-20», бортинженера МКС по программе 26-й и командира 27-й основной экспедиции, вместе с астронавтами Паоло Несполи и Кэтрин Коулман. 17 декабря была осуществлена стыковка корабля с Международной космической станцией. Во время полёта совершил два выхода в открытый космос.

Находясь в космосе, Д.Ю. Кондратьев вёл свой блог на сайте Федерального космического агентства, а также был корреспондентом детской передачи «Пора в космос!» телеканала «Карусель».

ГОСТИ НАШЕГО МУЗЕЯ – ИГОРЬ ПЕТРОВИЧ ВОЛК И СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ РЫЖИКОВ

Арсений Сафин, МБОУ «Гимназия № 3 ЗМР РТ»,
г.Зеленодольск, Республика Татарстан

Автор доклада является экскурсоводом школьного Музея космонавтики. Свою работу он посвящает герою космоса, побывавшему в музее – лётчику-космонавту СССР, Герою Советского Союза И.П.

Волку (встреча с учащимися «Гимназии № 3» и членами Музея космонавтики была в 2010 году) и герою космоса, которого очень ждут в музее: космонавту-испытателю, уроженцу города Бугульма Республики Татарстан С.Н. Рыжикову. Члены школьного музея познакомились с ним в 2014 году на Гагаринских чтениях в городе Гагарине Смоленской области, ещё до его космического полёта (2016 г.).

ПРИБОРЫ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, РАЗРАБОТАННЫЕ В БЕЛАРУСИ.

Денис Борисевич, Кирилл Липский,
ГУО «Смолевичская районная гимназия»,
г.Смолевичи Минской области, Беларусь

Полет в космос первого гражданина Вселенной Юрия Алексеевича Гагарина вдохновил многих к бесконечному стремлению к непокоренным вершинам, неизведанным высотам. Все экипажи космонавтов, возвратившиеся из полета «докладывают» первопроходцу о свершенном. Положив к подножию памятника Ю.А. Гагарина цветы, они замирают, вскинув руку к виску…

На многих искусственных спутниках Земли (ИСЗ) и обитаемых орбитальных станциях функционирует аппаратура, разработанная и изготовленная в Беларуси. Системами траекторных измерений и другими наземными комплексами обработки спутниковой информации оснащены полигоны, морские станции слежения за ИСЗ, центры обработки космической информации.

В докладе рассмотрены созданные белорусскими учеными Л.И. Киселевским, В.С. Бураковым, В.Н. Снопко, В.Д. Шимановичем и др. уникальные спутниковые системы дистанционного зондирования Земли и околоземного пространства, сложнейшие оптоэлектронные и радиотехнические системы траекторных измерений космических

аппаратов, ряд фотоастрономических установок для целей космической геодезии, аппаратно-программные системы и комплексы обработки всех видов изображений, полученных из космоса.

Докладчики рассказывают также о приборах, которые использовали космонавты А.А. Губарев, Г.М. Гречко, П.И. Климук, В.И. Севастьянов, В.В. Ковалёнок, В.А. Джанибеков и многие другие в своих прикладных исследованиях на орбитальных научных станциях «Салют-4», «Салют-6», «Салют-7», «Мир» и МКС.

БРЯНСКИЕ ИМЕНА В ИСТОРИИ КОСМОНАВТИКИ И РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ

Даниил Аксёнов, МБОУ СОШ № 17 города Брянска

Докладчик является автором проекта по изданию книги, посвящённой отечественной космонавтике, а именно – выдающимся брянским космическим техникам, инженерам-изобретателям, учёным, известным в мире науки, но малоизвестным брянцам. В работе рассказывается о К.И. Константинове, А.В. Брыкове, С.А. Аверкине, В.Д. Сороколетове, Р.Е. Соркине, Н.С. Черняко́ве, Н.В. Михайлове, П.Ф. Луговом, А.В. Титове, П.А. Тюрине, Н.Г. Первушове, Л.Д. Новикове, Л.Т. Тучкове, Г.П. Бирюкове, А.Г. Варочко, А.К.Чвикове.

Автор работы гордо заявляет о том, что Брянская земля, уроженцы Брянщины имеют прямое отношение как к современной космонавтике, так и к становлению этого направления человеческой деятельности, начавшемуся ещё с первых ракетных проектов XIX века.

НАШИ ЗЕМЛЯКИ, ВНЕСШИЕ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ КОСМОНАВТИКИ

Николай Егоров, Аян Степанов,
МБОУ НСОШ № 1 имени Степана Васильева,
г.Нюрба, Республика Саха (Якутия)

В школьном музее, которым руководит Анастасия Григорьевна Николаева, бережно хранят историю школы, на базе музея проходят уроки о её выдающихся выпускниках. Авторы доклада решили пополнить материалы школьного музея, изучив жизнь известных земляков, связавших свою судьбу с космонавтикой, и подчеркнуть значимость вклада нюрбинцев в развитие космической отрасли.

В докладе рассказывается о И.П. Габышеве, А.И. Васильеве, В.В. Семёнове, В.А. Винокурове, А.Т. Филиппове, Д.Ю. Кондратьеве.

УНИКАЛЬНЫЙ ЭКСПОНАТ

Камиля Сыраева, МБОУ «Гимназия № 3 ЗМР РТ»,
г.Зеленодольск, Республика Татарстан

Члены школьного музея взяли интервью у жителей города Зеленодольска – попросили их совершить путешествие во времени и вспомнить, каким для них стал день 12 апреля 1961 года. В докладе изложены воспоминания зеленодольцев, а также рассказывается об уникальном экспонате музея – почтовая марка к 55-летию полёта Ю.А. Гагарина со спецгашением, которую татарские почтовики подарили гимназии 12 апреля 2016 года на мероприятии к 36-летию Музея космонавтики.

На Гагаринских чтениях докладчики отметили: «Хотим, чтобы и Музей Ю.А. Гагарина пополнился ценным экспонатом», и подарили музею первого космонавта почтовую марку к 55-летию полёта Ю.А. Гагарина со спецгашением.

«РУКОПОЖАТИЕ В КОСМОСЕ». ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ ПОЛЁТ «СОЮЗ» - «АПОЛЛОН».

Кирилл Мелихов,
МБОУ «Лицей № 1 имени академика Б.Н. Петрова»
города Смоленска

Начиная с октября 1970 года, когда в АН СССР в Москве состоялась первая встреча американской делегации, которую возглавлял директор Центра пилотируемых полётов имени Джонсона, доктор наук Р.Гилрут, а советскую – Председатель Совета по международному сотрудничеству в исследовании и использовании космического пространства «Интеркосмос» при АН СССР академик Б.Н. Петров, Борис Николаевич непосредственно занимался решением организационных и научных вопросов, связанных с организацией совместного полёта советского и американского кораблей и их встречей в космосе.

У нас в лицее, в музее академика Б.Н. Петрова, оформлен стенд, посвящённый этому событию. Самыми интересными экспонатами являются две книги о подготовке и совместном полёте двух кораблей с подлинными автографами советских и американских космонавтов, фотографии с автографами, конверты, марки, эмблемы, значки, посвящённые этому событию. Работая по теме исследования, я, в основном, использовал материалы, имеющиеся в нашем народном музее.

Экспериментальный полёт «Союз»-«Аполлон» должен был стать символом сближения двух сверхдержав во время «разрядки» в «холодной» войне. Для того, чтобы «рукопожатие в космосе» состоялось, специалистам обеих стран пришлось решать множество сложнейших технических задач, главная из которых – несовместимость систем жизнеобеспечения кораблей. Участникам проекта надо было решить нелёгкую задачу: приспособить корабли для выполнения

программы не только совместного полёта со сближением, стыковкой, но и взаимным переходом экипажей и выполнением общих научных экспериментов.

Б.Н. Петров, его ученики и коллеги ввели понятие «порог различимости», которое легло в основу концепции разнообразия состояний системы и метода анализа сложных систем управления. Борису Николаевичу пришлось неоднократно летать в США на встречи в Хьюстон для обсуждения различных проблем, возникающих в процессе подготовки полёта. В том, что полёт состоялся, что были проведены многочисленные исследования, большая заслуга нашего земляка, академика Б.Н. Петрова.

КОСМИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ СПЕШАТ НА ПОМОЩЬ

Карина Воронина, Михаил Лубянский-Бондаренко,
Даниил Ожерельев, МАОУ «Школа № 47», г.Рязань

Мало кто знает, но очень многое из современной медицины пришло к нам из "космоса". Космическая медицина начала развиваться в 1951 году, и уже множество космических разработок имеют очень большое влияние на земле, например, способ доставки противораковых лекарств непосредственно к опухоли; устройство, которое позволяет медсестре проводить УЗИ и передавать результаты врачу за тысячи километров; роботизированный манипулятор, который может выполнять сложную операцию внутри аппарата МРТ. Эти и еще многие космические изобретения помогают людям на земле. По сути, если бы этих изобретений не было, то смертность на земле увеличилась в два, а то и в три раза.

Примером написанных нами слов может стать устройство «БИОФОТ-311», с помощью которого проводятся экспресс-тесты крови, мочи, а также других биохимических жидкостей. Без данного устройства погибли бы тысячи, сотни тысяч людей, потому что некоторым людям, без быстрого обследования и результатов всех анализов, уже нельзя помочь.

Еще одним примером может стать концентратор кислорода, первоначально предназначенный для создания обогащенной кислородом атмосферы непосредственно из окружающего воздуха, например, в помещении. И снова же, на земле погибли бы сотни тысяч людей без данного изобретения, потому что сейчас спасатели применяют его при реанимации и анестезии, а также активно применяется в медицине катастроф для получения кислорода из окружающего воздуха. При этом комплекс способен производить кислород непосредственно на месте потребления и не требует запасов расходуемых материалов.

Есть еще множество космических изобретений, помогающих людям на земле, но чтобы перечислить их все, понадобится еще много времени. Но тем не менее, думаю, мы смогли доказать, что космические разработки очень важны в современной медицине. И если всего за 61 год космическая медицина разработала так много всего, что на сегодняшний день применяется на земной медицине, то что будет дальше? Сколько еще удивительных изобретений подарит нам космос?

ТВОРЕЦ ЗВЁЗДНЫХ ДОРОГ («КРАСНЫЙ» ДИРЕКТОР)

Ирина Чернышева, Ирина Какарина, Наталья Воробьёва, Валерия Насонова, МБОУ СОШ № 62 им. Ю.А. Гагарина, г.Ижевск, Удмуртская Республика

Тема космоса долгие годы была закрытой для журналистов Удмуртии. Информация о предприятиях военно-промышленного комплекса, как и сами заводы, была засекречена. Сейчас же мы можем с гордостью сказать, что ни один космический полет не обходился без аппаратуры ижевских заводов, таких как завод «Ижмаш» (теперь это концерн Калашникова), Ижевский механический завод, Ижевский электромеханический завод «Купол», Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг», Ижевский радиозавод. Все эти предприятия являются участниками многих космических программ. Их продукция

применяется и в Вооруженных силах России, на железнодорожном транспорте, в нефтедобывающей промышленности. Они являются ведущими в стране по выпуску особо точных приборов для армии, космоса и науки.

Докладчики считают, что в памятную дату 56-летия полета в космос Ю.А. Гагарина необходимо рассказать о продукции и достижениях ижевских заводов и их руководителях, работающих на освоение космоса и принимавших активное участие в выполнении космических проектов. Директора заводов были той самой арматурой, на которой держался военно-промышленный комплекс страны. Их по праву называли «красными директорами».

В докладе наиболее подробный материал содержится о директоре ОАО «Ижевский Радиозавод» Урбане Алексее Ивановиче, его вкладе в развитие отечественной космонавтики, о достижениях завода в космической отрасли в период его руководства предприятием.

ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ НА БАЗЕ ВГМУ ИМ. Н.Н. БУРДЕНКО: МОЛОДЁЖНЫЕ ПРОЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Александра Бурцева, Габриела Завалина,
ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко Минздрава России,
г.Воронеж

Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н.Бурденко проводит многогранную деятельность по пропаганде достижений отечественной космонавтики среди молодежи. Ученые и студенты вузаактивно выполняют научные исследования биологических эффектов факторов космического полета на живые системы, в том числе, невесомости. Для объединения всех мероприятий, проводимых в вузе и имеющих космическую направленность, группа

студентов Центра добровольчества "Млечный путь" выступилас инициативой создания на базе ВГМУ имени Н.Н.Бурденко Центра космического просвещения. На открытие Центра космического просвещения, которое состоялось 2 июня 2014 года, были приглашены Герой СССР, Герой РФ, рекордсмен Земли по суммарному времени пребывания в космосе Сергей Константинович Крикалев и Герой РФ, летчик-космонавт № 100 РФ, врач Олег Валериевич Котов. Это событие было поддержано администрацией ВГМУ им. Н.Н.Бурденко и стало продолжением длительных плодотворных контактов с Центром подготовки космонавтов им.Ю.А. Гагарина и Институтом медико-биологических проблем РАН. Во время визита в холле университета была открыта удивительная фотовыставка "Живопись Творца", каждую фотографию которой Сергей Константинович Крикалев сделал во время своей космической одиссеи на станциях "Мир" и МКС.

Главными целями Центра космического просвещения стали: развитие просветительской деятельности в области космонавтики, популяризация достижений отечественной космонавтики среди молодежи, приумножение знаний учащихся об окружающем мире, стимулирование познавательной активности школьников и студентов с их дальнейшей мотивацией к проведению научно-исследовательской деятельности, а также централизация сведений по реализации молодежных космических программ в Российской Федерации для дошкольников, школьников истудентов Воронежской области, в т.ч.и детей,имеющих ограниченные возможности здоровья, воспитанников школ-интернатов.

Главными направлениями деятельности Центра космического просвещения являются:

1. Музей космической биологии и медицины имени В.В.Антипова.

2. Проект молодежного творческого конкурса «Космос глазами молодежи».

3. Организация экспозиций передвижной выставки лучших творческих работ конкурса «Космос глазами молодежи» в музеях космонавтики Российской Федерации, организация и проведение в г.Воронеже выставок летчиков-космонавтов с авторскими фото и художественными работами.

4. Повышение мотивированности молодежи к исследованию космоса, помощь в организации первых шагов школьников на пути к возможности проведения собственных экспериментов в космическом полете.

5. Формирование дружественных контактов молодежи города Воронежа, детей-сирот школ-интернатов г.Воронежа и Воронежской области, а также детей с ограниченными возможностями здоровья с экипажами Международной космической станции, летчиками - космонавтами СССР и РФ.

6. Участие в международном проекте по формированию здорового образа жизни "Миссия Х – тренируйся как астронавт!" (совместно с NASA).

7. Участие в организации образовательных молодежных конференций по космонавтике.

8. Развитие дружественных контактов с Центром подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина, Институтом медико-биологических проблем, Федерацией космонавтики России, объединенным Мемориальным музеем Ю.А.Гагарина (г.Гагарин, Смоленская область), Музеем истории космодрома Байконур и другими музеями, с летчиками-космонавтами СССР и РФ, специалистами в области космической биологии и медицины и др.

«МИССИЯ Х – ТРЕНИРУЙСЯ КАК АСТРОНАВТ» – ПЯТЬ ЛЕТ УЧАСТИЯ ОТ РОССИИ ВОЛОНТЁРОВ ЦЕНТРА ДОБРОВОЛЬЧЕСТВА «МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ»

Елена Гончарова, Ольга Лазарева,
ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко Минздрава России,
г.Воронеж

«Миссия Х: Тренируйся как астронавт» – является международным образовательным проектом, нацеленным на пропаганду среди школьников занятий спортом и рационального питания под лозунгом "тренируйся как астронавт". Проект работает более 5 лет по всему миру, объединяя школьников общей целью. Участвуют школьники 38 стран мира. Россию представляют школьники города Воронежа, а занятия ведут студенты-волонтеры Центра Добровольчества "Млечный путь".

Миссия Х нацелена на привитие навыков занятия спортом и рационального питания, поскольку выносливому путешественнику необходимо иметь крепкий организм. Всемирная Организация здравоохранения считает ожирение детей одной из самых серьезных проблем здравоохранения 21-го века. Лучшим решением этой проблемы является рациональное питание, занятия спортом и поддержание хорошего здоровья. Астронавты (космонавты) знают, что физическая тренированность имеет решающее значение для успеха полета; дети всего мира смогут учиться у космонавтов, добиваясь успехов в жизни.

Команды школьников изучают принципы здорового питания и занятий спортом, соревнуются за очки путем выполнения тренировочных заданий и с интересом узнают о перспективах космических исследований и возможностях получения образования. Они учатся научным подходам и работе в команде, участвуя в выполнении интерактивных тренировочных заданий, требующих силы, выносливости, координации, равновесия, пространственной ориентации и т.д.

Я ХОЧУ СТАТЬ КОСМОНАВТОМ

Анастасия Петрова, МБОУ «Гимназия № 3 ЗМР РТ»,
г.Зеленодольск, Республика Татарстан

Космос всегда манил людей своей тайной. До сих пор человек не был на других планетах, кроме спутника Земли – Луны. Автор доклада задаётся вопросом, есть ли всё-таки жизнь в космосе. Затем пришла мечта стать космонавтом.

Цель работы: выяснить, как стать космонавтом-исследователем. В докладе есть разделы: «Из истории космонавтики», «Требования к первым космонавтам», «Современные требования к кандидатам в космонавты».

Выводы исследования: космонавтом стать очень трудно, надо быть сильным морально и физически. Автор работы с детства занимается спортом, изучает английский язык, активно участвует в жизни школы, в работе школьного Музея космонавтики.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ФАЗЫ СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ 30 МАРТА 2015 ГОДА В ПОСЁЛКЕ НАВЛЯ

Ярослава Сагайдак, Навлинская СОШ № 2,
п.Навля Брянской области

В докладе дано понятие солнечного затмения, а также формула для расчёта фазы затмения. В практической части исследования даётся описание процесса наблюдения затмения, анализ фотографий и расчёт полной фазы солнечного затмения, видимого 20 марта 2015 года в посёлке Навля.

Автор исследования отмечает, что в процессе работы у него возник интерес к астрономии, желание научиться работать с телескопом и в дальнейшем проводить наблюдения за Луной и планетами.

ЗОЛОТЫЕ СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ПОКОРЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Карина Шакармамадова,
МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

12 апреля 1961 года становится для СССР гигантским прорывом в космические миры, а в музыке рождается новое направление – песни, посвященные космонавтике. В течение двух последующих десятилетий космонавты будут самыми любимыми, уважаемыми и почетными гостями на радио и в телепередачах. Про них будут снимать художественные и документальные фильмы, им будут посвящаться десятки самых лучших песен. Этот бум начнется с середины 60-х и перекинется в 70-е и 80-е годы.

В работе проанализировано творчество композиторов Оскара Фельцмана, Исаака Шварца, Александра Долуханяна,Вано Мурадели, Александры Пахмутовой, Давида Тухманова, Владимира Мигули, творчество поэтов-песенников Владимира Войновича, Александра Дмоховского, Марка Лисянского, Евгения Долматовского, Николая Добронравова, Роберта Рождественского, Анатолия Поперечного.

В 1986 году в издательстве «Советский писатель» вышла в свет книга «Звёздный час», в которой опубликованы стихи советских и болгарских поэтов, посвящённые космосу и покорителям Вселенной. Изучив книгу, автор доклада условно распределила её содержание на группы: стихи о космонавтах (из низ самое большое количество посвящено Ю.А. Гагарину – это 33 стихотворения, семь из которых были написаны 12 апреля 1961 года), о родственниках космонавтов, о Звёздном городке и космодроме Байконур, о Вселенной.

ЭКОЛОГИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Екатерина Моисеенко,
МБОУ «Средняя школа № 3 имени Ленинского комсомола»,
г.Гагарин Смоленской области

В ходе развития цивилизации перед человечеством нередко вставали проблемы. Во многом именно благодаря людям удавалось подняться на новый этап. Освоение космического пространства-началось не так давно. Космос – среда для человека новая, пока еще не обжитая. Для нас это понятие имеет значение безграничного пространства. Но, к сожалению, как и на Земле, в этом пространстве возникло множество проблем, которые нужно начать решать как можно раньше: засорение космического пространства, его мирное освоение. Именно этим вопросам посвящена данная работа.

Космос является общим достоянием для всех, для всего человечества, и поэтому его мирное освоениеявляется одной из самых важных проблем сегодня, ведь человечество уже вышло за границу земной атмосферы и осваивает на данный момент дальнее космическое пространство.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Валерий Ефремов,
МБОУ НСОШ № 1 имени Степана Васильева,
г.Нюрба, Республика Саха (Якутия)

С 2015 года запуски космических объектов (ракет) осуществляются с космодрома «Восточный», расположенного в Амурской области. Территория РС (Я) подпадает под район падения их отделяющихся частей. Жители и общественные экологические организации выражают серьёзную обеспокоенность по вопросу влияния данной

ситуации на природу, создания угрозы здоровью людей и безопасности жизнедеятельности.

Цель исследования – изучение влияния запусков ракет-носителей на окружающую среду и здоровье населения Республики Саха (Якутия). Практическая значимость работы очевидна. Поднимается тема отсутствия в федеральном законодательстве правовых основ создания, использования и ликвидации районов падения частей космических объектов, норм обеспечения экологической безопасности ракетно-космической деятельности.

КОСМИЧЕСКИЙ ФОТОГРАФ «ЕОТН»

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

Арктика и сопряженные с ней вопросы находятся в последнее время в центре мирового внимания. Многие страны видят для себя в ней энергетическую, логистическую и оборонную перспективу.

В настоящее время на помощь исследователям приходит космическая техника. С помощью спутников проводится мониторинг состояния арктического побережья, его флоры и фауны. Растительный покров, как компонент арктических экосистем, имеет особое значение, обеспечивая консервацию вечной мерзлоты и стабилизацию субстратов. Специалисты Института экологии растений и животных УрО РАН считают, что в настоящее время вновь сложилась необходимость создания работы о видовом разнообразии растительного покрова Ямала.

Побывав в экспедиции на Ямале в период с 6 по 13 июня 2015 года ипроведяботанические полевые исследования некоторых территорий за Полярным кругом, нами были составлены геоботанические карты некоторых территорий. При работе над картами возникли сложности нахождения космических снимков территорий исследования, относящихся к определенному временному промежутку

(времени нахождения в экспедиции). При работе были использованыснимки этих территорий трехлетней давности, что не является достоверной информацией длябиолога.

Таким образом, определяется проблема: отсутствия актуальной информации о различных территориях Земли, интересующей пользователя в данный момент. Проблема может быть решенапутем создания проекта, включающего в себя прототипы мобильного приложения для любой операционной системы, сервера и спутника ДЗЗ.

Цель проекта: создание прототипа сервиса, позволяющего любому человеку в режиме реального времени получить снимок из космоса интересующей его территории. Проект осуществлялся на базе лабораторий проектной смены Образовательного центра «Сириус» (г.Сочи) в период с 1 по 24 июля 2016 года. В работе представлена дорожная карта проекта.

ДВА «СВЕТИЛА» В ИСТОРИИ РУССКОГО КОСМИЗМА

Дмитрий Когаленок,
МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

Данный доклад – исследование творческих биографий М.Ю. Лермонтова и Ю.В. Кондратюка (А.И. Шаргея).

До сих пор для многих из нас остаются тайной личности М.Ю. Лермонтова и Ю.В. Кондратюка, их творческое наследие. Необычность Лермонтова заключается в том, что он первый, кто посмотрел на Землю в своём литературном творчестве «с космических высот» и назвал её «голубой». Кондратюк – пионер ракетной техники, завоевавший право для нашей страны называться колыбелью современной астронавтики; его оригинальные и важные идеи используются в отечественной и зарубежной космонавтике, а также являются неотъемлемой частью ближайших планов покорения космоса человеком. Их судьбы и биографии во многом схожи. И Лермонтов,

и Кондратюк опередили время на несколько веков вперед. Они обладали удивительным ощущением космоса. Творческие биографии поэта и ученого-инженера заставляют обратить наши взоры вглубь их замыслов, помыслов, надежд; не только во Вселенную, но и в космос человеческой души.

Девизом Аэрокосмического Лицея им. Ю.В. Кондратюка являются слова древнеримского философа Сенеки: «Per aspera ad astra», что значит: «Через тернии – к звездам». Действительно, был труден и тернист путь, которым шли Лермонтов и Кондратюк.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Иван Роздин,
МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

В работе исследуется устройство системы термостабилизации организма человека при воздействии низких температур, производится компьютерное моделирование процесса охлаждения организма в разных условиях и выявляются особенности терморегуляции.

Одной из актуальных проблем в области разработки систем жизнеобеспечения летательных аппаратов является обеспечение теплового комфорта в рамках системы человек - окружающая среда. Данная проблема возникает при аварийном отключении систем кондиционирования в гермокабинах летательных аппаратов, приземлении экипажа в условиях зимнего периода или приводнении, в ходе тренировочных работ в гидробассейне, а также при разработке систем кондиционирования в гермокабинах для наземных транспортных средств и тепловой защиты гидрокостюмов. Другой актуальной проблемой в области медицины является разработка набирающих популярность криосаун – лечение холодом.

Человеческий организм можно рассматривать как систему органов с внутренним источником тепла, находящуюся в состоянии теплообмена с внешней средой. Экспериментальные исследования в области системы терморегуляции человека могут быть сопряжены с опасностью для здоровья и жизни их участников. Одним из вариантов решения данной проблемы является компьютерное моделирование процессов теплообмена, позволяющих проводить широкий комплекс исследований без экспериментов над людьми. Расчеты по исследованию особенностей терморегуляции организма человека были проведены с использованием специальной программы, разработанной кафедрой технической теплофизики ФЛА НГТУ.

КОСМОС ЯЗЫКОМ ШАХМАТ

Арсений Мещеряков,
МБОУ города Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка», г.Новосибирск

Освоение космического пространства в настоящее время – работа для тех, кто выбрал космонавтику делом всей жизни. В этом году исполнилось 45 лет со дня первого шахматного матча на орбите.

Цель работы: изучение места шахмат в освоении космического пространства.

В основе некоторых экспериментов по подготовке экипажей лежали, так называемые, «шахматные методы». Например, был разбор шахматных этюдов на орбите. Эта необходимость появилась, когда планировался длительный (по тем временам) полёт А.Николаева и В.Севастьянова (18 суток). Сложность была и в том, что трудно было из ЦУПа понять, в каком психическомсостоянии находится человек на орбите в длительном космическом полете. Космонавты по команде из ЦУПа решали шахматные задачки. Для игры в невесомости обычные шахматные фигуры не подходят. Требовалось создать

что-то необычное, что и сделал сотрудник Института авиационной и космической медицины Михаил Иванович Клевцов.

Впервые в космосе играли в древнюю игру более тридцати лет назад – 10 июня 1970 года, когда состоялся матч «Космос-Земля» между экипажем космического корабля «Союз-9» и Центром управления полетом. За команду «Космоса» выступали космонавты Андриян Николаев и Виталий Севастьянов, а против них – руководитель подготовки советских космонавтов, генерал-полковник авиации Николай Каманин и космонавт Виктор Горбатко. Судьей матча выступил космонавт Валерий Быковский.

Игра в шахматы до сих пор популярна среди космонавтов. В настоящее время это негласный психологический тренажер.

Оглавление

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ.....3

ПОДГОТОВКА ПЕРВОГО ОТРЯДА КОСМОНАВТОВ (НАЧАЛО КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ, ОТКРЫТОЙ ПОЛЁТОМ ПЕРВОГО ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ) 3

ВКЛАД ДЕПУТАТА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР Ю.А. ГАГАРИНА В РАЗВИТИЕ РОДНОГО ГОРОДА И РАЙОНА 8

ПЕРВОПРОХОДЦЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ.....23

ИСТОРИЯ ОАО «НПП «ЗВЕЗДА». ВКЛАД В РАЗВИТИЕ КОСМОНАВТИКИ.....36

СЕКЦИЯ 1 «ИСТОРИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ» .41

ЦЕЛЬ ЖИЗНИ Ф.А. ЦАНДЕРА – «ВПЕРЁД НА МАРС!».....41

КОСМИЧЕСКОМУ РЕКОРДСМЕНУ ПОЛЯКОВУ В.В. - 75 ЛЕТ.....53

Ю.А. СЕНКЕВИЧ – ВРАЧ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ.....65

СОЗДАНИЕ СЕМЕЙСТВА МОЩНЫХ КИСЛОРОДНО-КЕРОСИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ РД-170 (К 30-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ПЕРВОГО ПУСКА РН «ЭНЕРГИЯ») 74

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ РД-253 ДЛЯ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ "ПРОТОН" (К 55-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ПЕРВОГО ОГНЕВОГО ИСПЫТАНИЯ РД-253) 84

ОТ ИСТОКОВ ВОЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ ДО ЗАПУСКА Ю.А. ГАГАРИНА.....95

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ В ХОДЕ ТРЕНИРОВКИ ПО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭКИПАЖА ПОСЛЕ ПОСАДКИ В ГОРАХ 107

В КОСМОС В 17 ВЕКЕ? 110

К ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОСЕ 123

ИСТОРИЧЕСКИЕ ВЕХИ РАЗВИТИЯ ЦПК 136

УЧЁНЫЙ В РОЛИ ИСПЫТАТЕЛЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАТОРА: СТРАНИЦЫ ИСТОРИЧЕСКОГО ДНЕВНИКА СТАНИСЛАВА АЛЕКСЕЕВИЧА БУГРОВА 143

ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА МИХАЙЛОВИЧА КОМАРОВА (К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ) 153

СОЗДАНИЕ И ЭТАПЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ КОСМИЧЕСКОГО АССЕНИЗАЦИОННО-САНИТАРНОГО УСТРОЙСТВА И СИСТЕМ РЕГЕНЕРАЦИИ ВОДЫ ИЗ УРИНЫ 162

СЕКЦИЯ 2 «ПРОФЕССИЯ - КОСМОНАВТ» 179

ПРОВЕДЕНИЕ КОСМОНАВТАМИ ИССЛЕДОВАНИЙ СОСТОЯНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА НА ОРБИТАЛЬНЫХ СТАНЦИЯХ 179

ЦЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ И СПЛОЧЕННОСТЬ МЕЖДУНАРОДНОГО КОСМИЧЕСКОГО ЭКИПАЖА 193

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕСУРСОВ ИНТЕРНЕТ В ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ФГБУ «НИИ ЦПК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА 203

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ПОЛОСТИ РТА У ОПЕРАТОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ 209

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВИЗУАЛЬНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗЕМЛИ С БОРТА МКС....215

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ И СОЗДАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРОВ.....220

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННОЙ БИБЛИОТЕЧНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ.....229

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТА 237

ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОВЕДЕНИЯ КОСМОНАВТАМИ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА БОРТУ РС МКС 247

СИСТЕМНО-ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ КОСМИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРОВ 255

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В РАМКАХ РАБОТЫ С ЭКЗОСКЕЛЕТОМ.....262

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ МКС ДЛЯ ОТРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ПО ПЕРСПЕКТИВНЫМ КОСМИЧЕСКИМ ПРОГРАММАМ 269

ПОДГОТОВКА КОСМОНАВТОВ К РАБОТЕ НА РОССИЙСКОМ СЕГМЕНТЕ МКС АК МНОГОЦЕЛЕВОЙ НАУЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ 275

ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ПРАКТИКУ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ 284

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОЛЬ КОСМОЦЕНТРА «ЦПК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА» В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ 294

РАЗРАБОТКА КОСМИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРОВ КАК СЛОЖНЫХ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ 302

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОЦЕНКЕ ВЫПОЛНЕНИЯ СЛОЖНОЙ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТАМИ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА 311

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ВИДЕО 360°» В ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ 319

СЕКЦИЯ 3 «КОСМОНАВТИКА И ОБЩЕСТВО»..... 322

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СУБОРБИТАЛЬНОЙ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВТИКИ, ТЕНДЕНЦИИ И ПРИНЦИПЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ 322

СИТУАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ НАДЕЖНОСТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ БОРТОВЫХ СИСТЕМ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА 329

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ АСТЕРОИДОВ .. 332

РАЗВИТИЕ ИДЕИ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА В 30-Е – 50-Е ГОДЫ ДВАДЦАТОГО СТОЛЕТИЯ 338

СЦЕНАРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ... 345

РУССКИЙ КОСМИЗМ КАК НАУЧНО-ФИЛОСОФСКАЯ ОСНОВА РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ 359

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СИСТЕМА СПАСЕНИЯ КОСМОНАВТОВ ПРИ ПОЛЁТАХ К ЛУНЕ.....367

РАЗВИТИЕ КОНСТРУКЦИЙ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.....377

МОНОБЛОЧНЫЙ ЭКСПЕДИЦИОННЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС. ПИТАНИЕ КОСМОНАВТОВ В МНОГОЛЕТНЕМ ПОЛЕТЕ БЕЗ ПОДДЕРЖКИ С ЗЕМЛИ.....396

КОСМОС И УСТОЙЧИВОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА.....411

КОСМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ИНФРАСТРУКТУРНАЯ ОСНОВА КОСМОНАВТИКИ КАК ЛОКОМОТИВ ИННОВАЦИЙ.....415

ОБМЕН МАТЕРИЕЙ И ЭНЕРГИЕЙ МЕЖДУ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ВСЕЛЕННЫМИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ ГИПЕРВСЕЛЕННОЙ..426

СЕКЦИЯ 4 «МУЗЕИ КОСМОНАВТИКИ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ».....452

2017 ГОД СКВОЗЬ ПРИЗМУ ВЗГЛЯДОВ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО (ПО СТРАНИЦАМ НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТИ УЧЁНОГО «ВНЕ ЗЕМЛИ»).....452

«…МЫ ВСЕГДА БУДЕМ СЧИТАТЬ ЗА ЧЕСТЬ ПРИХОДИТЬ СЮДА…» (К 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОТКРЫТИЯ ДОМА-МУЗЕЯ К.Э.ЦИОЛКОВСКОГО).....463

ИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ГОДА РОССИЙСКОГО КИНО В МУЗЕЕ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....471

ТРЕТЬЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ВЫСТАВКА «НАУКА И КОСМОС НА СЛУЖБЕ МИРА. ЦИОЛКОВСКИЙ. КОРОЛЁВ. ГАГАРИН».....490

УРОКИ ПРОШЛОГО. ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЕ ВОСПИТАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ 497

ЗЕМНОЙ ПОКЛОН МАТЕРЯМ 511

ФОРМИРОВАНИЕ САМОСОЗНАНИЯ СОВЕТСКИХ ЛЮДЕЙ КАК БУДУЩИХ УЧАСТНИКОВ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ В ПИСЬМАХ, АДРЕСОВАННЫХ КОСМОНАВТАМ 519

ИЗУЧЕНИЕ СТИХОТВОРЕНИЙ О КОСМОСЕ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ..... 526

СЕКЦИЯ 5 «КОСМОНАВТИКА И МОЛОДЁЖЬ»..... 534

ЧЕЛОВЕК ЗАМЕЧАТЕЛЬНОЙ ДУШИ – ЮРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ГАГАРИН 534

ФОРМИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРА Ю.А. ГАГАРИНА В ДЕТСКИЕ И ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ 535

ВЕСНА 1961 ГОДА. РУКА НА ПУЛЬСЕ ВРЕМЕНИ. 536

ЮРИЙ ГАГАРИН В ПАМЯТИ НАРОДА 536

ЗЕМНОЙ ПОКЛОН МАТЕРЯМ. О ПАМЯТНИКЕ МАТЕРИ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА В ГОРОДЕ ГАГАРИНЕ СКУЛЬПТОРА ЭДУАРДА ПАХОМОВА. 537

ОТ МЕЧТЫ К ЦЕЛИ. ЗВЁЗДНЫЕ МЕЧТАТЕЛИ (К.Э. ЦИОЛКОВСКИЙ, С.П. КОРОЛЁВ). 538

РЯЗАНСКИЕ КОРНИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО 538

ЕГО ИМЯ НОСИТ НАШ ГОРОД. К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ С.П. КОРОЛЁВА. 539

ОРБИТЫ СОТРУДНИЧЕСТВА. Б.Н. ПЕТРОВ И ПРОГРАММА «ИНТЕРКОСМОС». 540

А.А. ЛЕОНОВ. КОСМОНАВТ № 11: МИССИЯ В КОСМОСЕ И НА ЗЕМЛЕ. 541

ПОДВИГ КОСМОНАВТА ВЛАДИМИРА КОМАРОВА 542

ПО СТРАНИЦАМ ВОСПОМИНАНИЙ «МОЙ КОСМОС» ЛЁТЧИКА-КОСМОНАВТА, ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА ВИКТОРА ПЕТРОВИЧА САВИНЫХ 543

ПЕРВЫЙ ГРУППОВОЙ КОСМИЧЕСКИЙ ПОЛЁТ. К 55-ЛЕТИЮ ПОЛЁТА В КОСМОС А.Г. НИКОЛАЕВА И П.Р. ПОПОВА. 543

ИМИ ГОРДИТСЯ КИРЖАЧ. КОСМОНАВТЫ – ПОЧЁТНЫЕ ГРАЖДАНЕ ГОРОДА КИРЖАЧА И РАЙОНА. 544

КОСМОНАВТ ВЛАДИМИР ДЖАНИБЕКОВ 545

«ЗВЁЗДНЫЙ ПУТЕШЕСТВЕННИК» АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ МИСУРКИН.....546

В.В. АКСЁНОВ: «Я ВИДЕЛ ЗЕМЛЮ ИЗ КОСМОСА» 547

КОСМОНАВТ КОНДРАТЬЕВ ДМИТРИЙ ЮРЬЕВИЧ.....548

ГОСТИ НАШЕГО МУЗЕЯ – ИГОРЬ ПЕТРОВИЧ ВОЛК И СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ РЫЖИКОВ.....548

ПРИБОРЫ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, РАЗРАБОТАННЫЕ В БЕЛАРУСИ.....549

БРЯНСКИЕ ИМЕНА В ИСТОРИИ КОСМОНАВТИКИ И РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ 550

НАШИ ЗЕМЛЯКИ, ВНЕСШИЕ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ КОСМОНАВТИКИ.....550

УНИКАЛЬНЫЙ ЭКСПОНАТ.....551

«РУКОПОЖАТИЕ В КОСМОСЕ». ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ ПОЛЁТ «СОЮЗ» - «АПОЛЛОН».....552

КОСМИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ СПЕШАТ НА ПОМОЩЬ.....553

ТВОРЕЦ ЗВЁЗДНЫХ ДОРОГ («КРАСНЫЙ» ДИРЕКТОР) 554

ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ НА БАЗЕ ВГМУ ИМ. Н.Н. БУРДЕНКО: МОЛОДЁЖНЫЕ ПРОЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 555

«МИССИЯ Х – ТРЕНИРУЙСЯ КАК АСТРОНАВТ» – ПЯТЬ ЛЕТ УЧАСТИЯ ОТ РОССИИ ВОЛОНТЁРОВ ЦЕНТРА ДОБРОВОЛЬЧЕСТВА «МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ» 557

Я ХОЧУ СТАТЬ КОСМОНАВТОМ 558

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ФАЗЫ СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ 30 МАРТА 2015 ГОДА В ПОСЁЛКЕ НАВЛЯ 559

ЗОЛОТЫЕ СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ПОКОРЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА 559

ЭКОЛОГИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА 560

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) 561

КОСМИЧЕСКИЙ ФОТОГРАФ «ЕОТН» 562

ДВА «СВЕТИЛА» В ИСТОРИИ РУССКОГО КОСМИЗМА 563

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА 564

КОСМОС ЯЗЫКОМ ШАХМАТ 565