



Открытие 40-ых Академических чтений по космонавтике в Москве (в МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Участники чтений в Большом зале на Пленарном заседании. В 3-ем ряду (слева) – Людмила Константиновна Кузьмина



Регистрация. Справа – дочь С.П. Королёва – Наталья Сергеевна Королёва



На Пленарном заседании. Вторая слева – дочь С.П. Королёва, д.м.н., профессор Наталья Сергеевна Королёва.



На Пленарном заседании.

Справа: академики РАКЦ, соруководители секции №2: «Проблемы ракетной и космической техники» ежегодных научных чтений РАН, посвящённых разработке и развитию идей К.Э. Циолковского, В.В. Балашов, М.Ю. Беляев, В.А. Алтунин



На Пленарном заседании.

Справа вторая: дочь С.П. Королёва – Наталья Сергеевна Королёва.

Справа пятый: дважды Герой России, лётчик-космонавт Сергей Крикалёв.

Справа шестой: Президент РАКЦ, академик РАКЦ, член-корреспондент РАН, Генеральный конструктор по наземной космической инфраструктуре – зам. Ген. директора ЦЭНКИ – Игорь Владимирович Бармин



Приветственное слово Генерального директора «РОСКОСМОСА»
И.А. Комарова

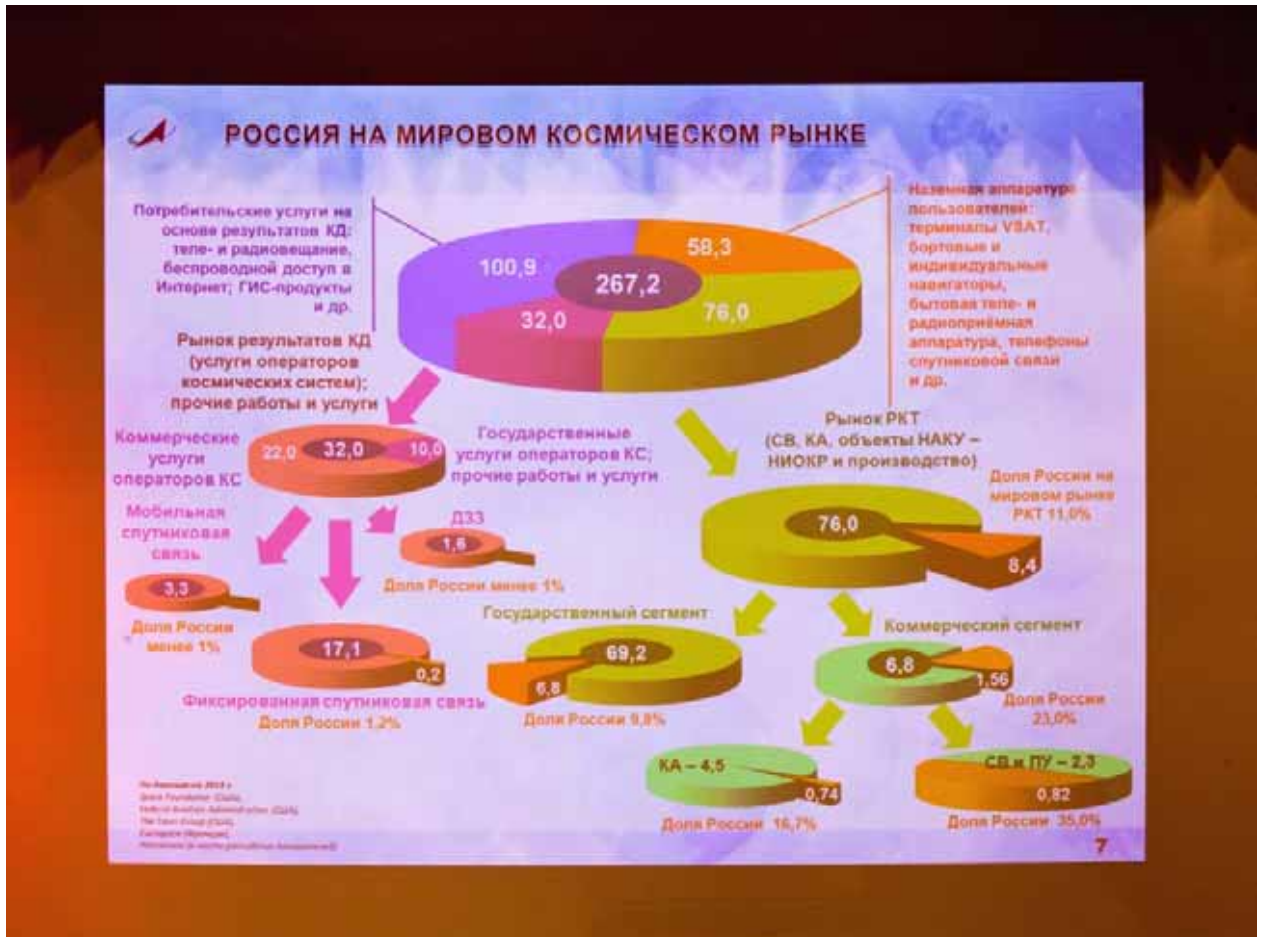


Подписание договора о сотрудничестве между МГТУ им. Н.Э. Баумана и
«РОСКОСМОСОМ»



Подписание договора о сотрудничестве между МГТУ им. Н.Э. Баумана и «РОСКОСМОСМ»

Доклад Генерального директора «РОСКОСМОСА» И.А. Комарова на Пленарном заседании:





ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ

Существенная часть отечественных космических аппаратов и средств выведения, в особенности – задаваемых в рамках проектов ФКП-2025, по номиналу основных показателей сопоставима со среднемировым уровнем



ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

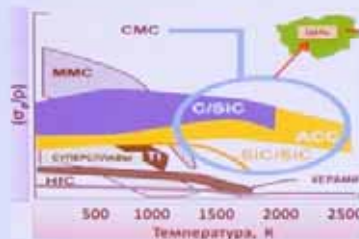
- Устойчивость кооперации (включая поставки по импорту)
- Стабильность заявленных показателей
- Надежность
- Соблюдение плановых сроков ввода в эксплуатацию
- Готовность наземной и потребительской инфраструктуры

Доклад Генерального директора «РОСКОСМОСА» И.А. Комарова
на Пленарном заседании



СОЗДАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Разработка нового поколения материалов на основе тугоплавких металлов и интерметаллидных соединений, термостойких углерод-углеродных и углерод-керамических композитов, высокотемпературной керамики и покрытий, работоспособных в условиях воздействия высоких (1500 - 1800 °С) температур в течение длительного (до 100000 часов) срока эксплуатации.



Создание экспозиционных материалов, сочетающих высокие конструкционные характеристики и специальные функциональные свойства: стойкость к воздействию высоких или криогенных температур, радиации и факторов космического пространства, размерную стабильность в условиях длительной эксплуатации, а также интеллектуальных материалов, разумно реагирующих на изменение окружающей среды и обладающих функцией самовосстановления.

Изучение возможности использования лунного грунта (реголита) и космического «мусора» для создания конструкционных материалов.



Доклад Генерального директора «РОСКОСМОСА» И.А. Комарова
на Пленарном заседании



РАЗВИТИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Создание оборудования и производства полуфабрикатов из сплавов на основе тугоплавких металлов методами вакуумной и порошковой металлургии и углерод-углеродных и керамоматричных композиционных материалов

Освоение перспективных технологий производства заготовок: селективное лазерное спекание, электронно-лучевое сплавление, диффузионная сварка в условиях горячего изостатического прессования



Создание современной исследовательской базы для испытаний эксплуатационных характеристик материалов

Новые материалы и технологии найдут свое применение и дадут новый толчок развитию других отраслей отечественной промышленности: авиационной, атомной, автомобильного, приборного и обрабатывающего машиностроения

Доклад Генерального директора «РОСКОСМОСА» И.А. Комарова
на Пленарном заседании



КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Разработка концепции специализированной подготовки специалистов для РКП
- Создание сети региональных научно-образовательных центров
- Разработка учебно-методического обеспечения подготовки специалистов для РКП
- Организация специализированных кафедр в ведущих НИУ РФ, научных организациях Роскосмоса для подготовки инженерных кадров для предприятий Роскосмоса
 - Подготовка, согласование специализированных программ обучения
 - Привлечение студентов для выполнения НИР
 - Организация практик (производственных, преддипломных) и выполнение дипломных проектов на предприятиях РКП
 - Закрепление молодых специалистов на предприятиях отрасли путем предоставления молодым специалистам на предприятиях жилья (через ипотечное кредитование), формирование соцпакета, мотивации труда
- Подготовка научных кадров для отрасли через аспирантуру, докторантуру научных организаций РКП, ведущих НИУ РФ

Доклад Генерального директора «РОСКОСМОСА» И.А. Комарова
на Пленарном заседании



Доклад Председателя НТС Государственной корпорации по космической деятельности «РОСКОСМОС» Ю.Н. Коптева



Доклад зам. Директора ИКИ РАН О.И. Кораблёва:

План

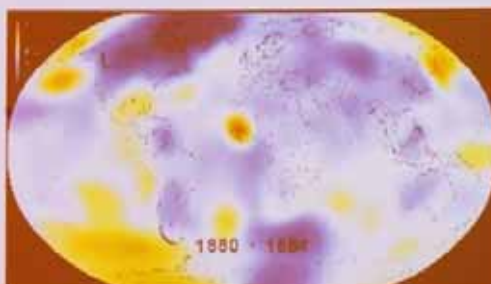
- Земля как планета земной группы
- Современный климат Марса и Венеры
- Гипотезы и факты о далеком прошлом
- Уроки планет

Часть представленных результатов получена российскими приборами миссий Mars Express (2003-) и Venus Express (2005-2015)

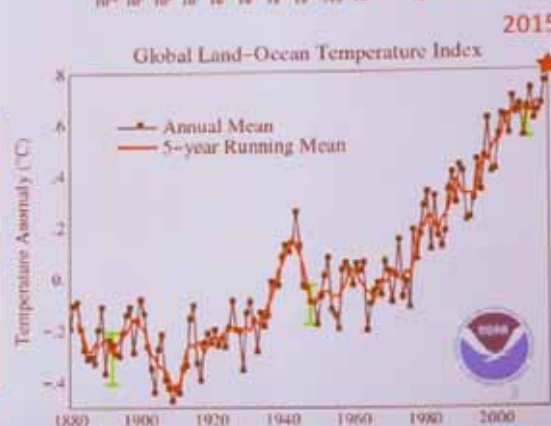
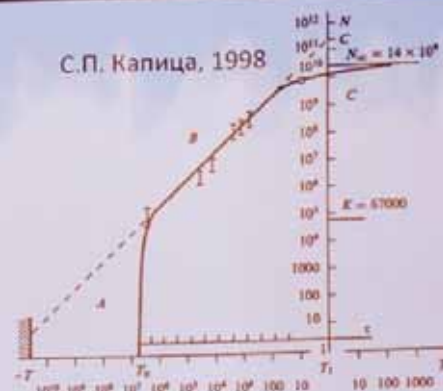


Современный климат

- Антропоцен (E.F. Stoermer, P.J. Crutzen)
 - Промышленная революция XVIII в
 - Сейчас население Земли 7.4 млрд чел.
 - 2050 → ~10 млрд (75% в городах)
- Глобальное потепление
 - Рост CO_2 (сейчас 400 ppm)
 - Рекордные температуры 2015



NASA/GISS



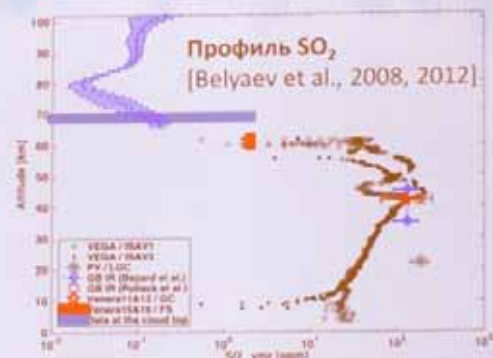
Сравнение климата Венеры, Земли и Марса

	Венера	Земля	Марс
Расстояние от Солнца, а.е.	0.72	1	1.52
Солнечная постоянная, Вт/м ²	2613	1364	589
Давление на поверхности, бар	92	1	0.006
Основные атмосферные газы	CO ₂ 97%	N ₂ 79%	CO ₂ 95%
	N ₂ 3%	O ₂ 18%	Ar 2%
	SO ₂ 0.015%	Ar 1%	N ₂ 1.8%
		H ₂ O 2%	
		CO ₂ 0.04%	
Температура поверхности, °C	462°	14° (-90°...57°)	-63° (-140°...30°)
Парниковый эффект, К	230°	33°	3°

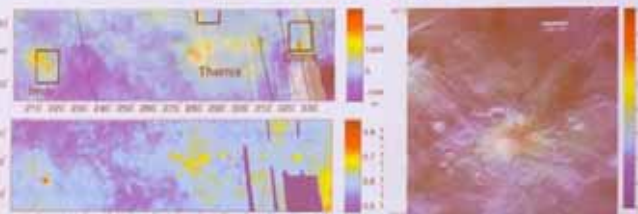
7

Венера: нерешенные проблемы

- Суперротация
- Химия нижней атмосферы
- Современный вулканизм
- Долговременные тренды



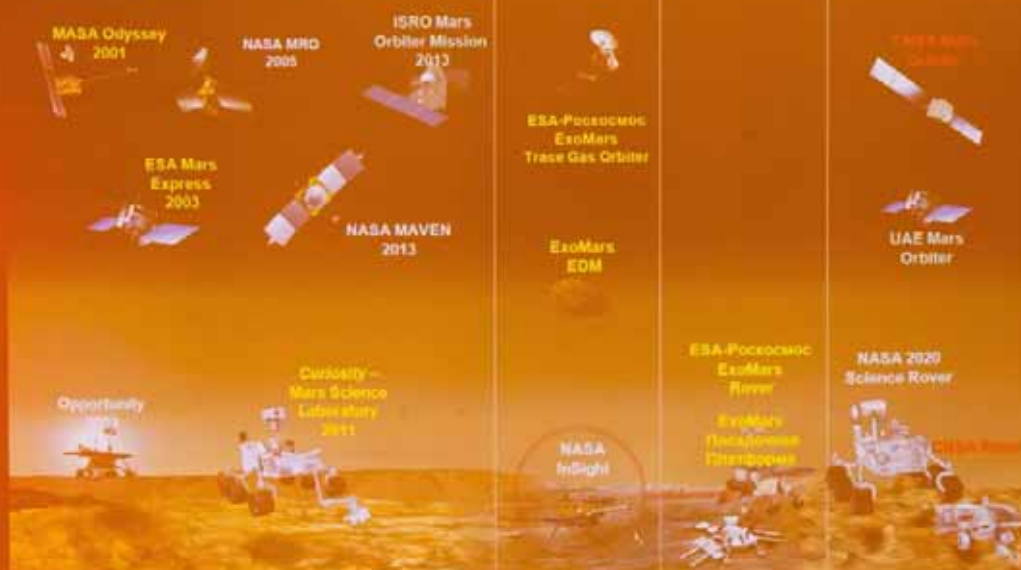
Ископаемый вулканизм (Magellan)



Горячие точки на поверхности, ИК-изображение, «окно прозрачности» 1 мкм (Shalygin et al., 2015)

Исследования Марса

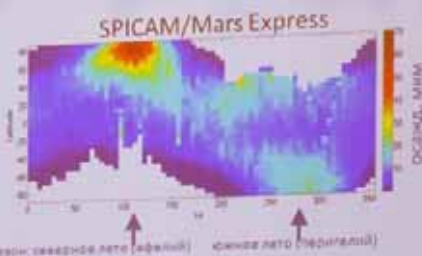
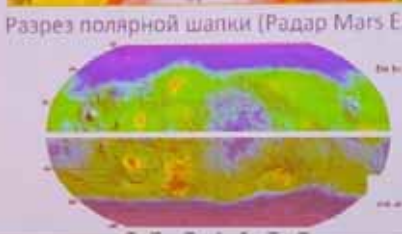
Работающие миссии
Запуски 2001-2013гг



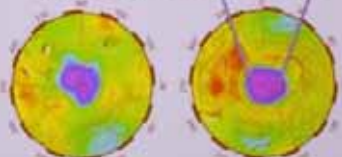
Марс: запасы воды

- Атмосфера 10-20 мкм осажденной воды
- Полярные шапки 20 м
- Нейтронные данные: 14 см в 1-2 м
- Радар ~ 11 м в 100-500 м

Общая оценка ≤ 30 м равномерного сферического слоя



Постоянные полярные шапки



ХЭНД/Mars Odyssey [Mitrofanov et al., Feldman et al. 2003...]

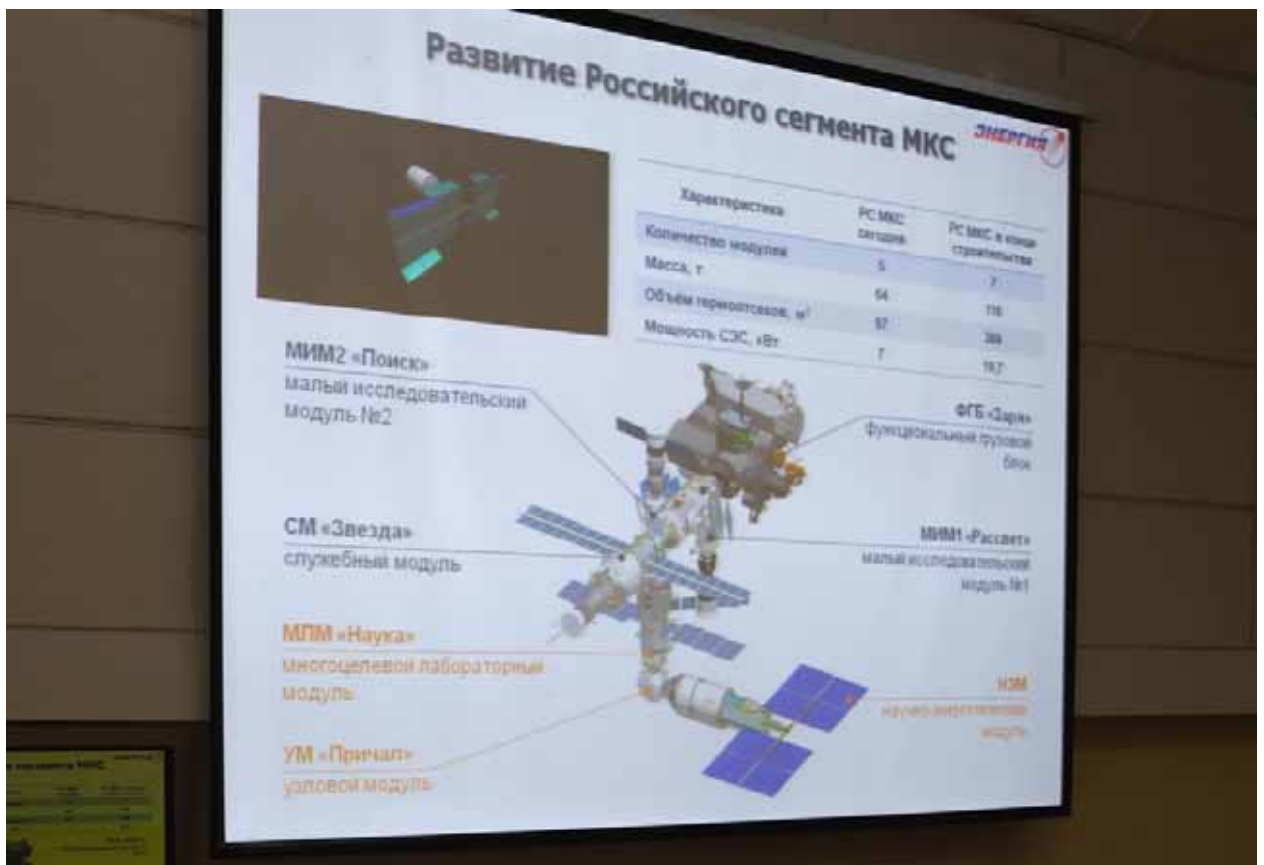
Выводы

- Климатические системы Венеры, Земли и Марса разошлись очень рано в истории.
- В процессе эволюции Венера рано утратила воду, и вероятно, оставалась горячей большую часть своей истории
- Ответ на вопрос, как Марс потерял атмосферу остается открытым. Марс испытывал резкие изменения климата. На планете сохранились геологические следы ранних эпох.
- Для климата Земли Венера и Марс служат примером экстремальных/экзотических состояний.
- Наблюдаемые изменения климата на Марсе слабы и не связаны с солнечной активностью.



Круглый стол.

Доклад лётчика-космонавта СССР, д. т. н., профессора, Член-корреспондента РАН, первого заместителя Генерального конструктора ОАО "РКК "Энергия" им. С.П. Королёва В.А. Соловьёва:

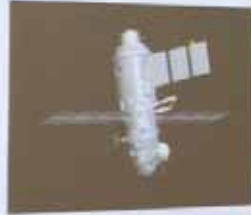


Многоцелевой лабораторный модуль

ЭНЕРГИЯ



Характеристика	Значение
Масса в составе РС МКС, т	20,24
Объем гермоотсеков, м ³	70
Объем для научного оборудования, м ³	8
Мощность СЭС, кВт	8
Энергия для научного оборудования, кВт	20,25
Срок эксплуатации, лет	7



Узловой модуль

ЭНЕРГИЯ



Характеристика	Значение
Масса в составе РС МКС, т	3,89
Масса доставляемых грузов, т	0,7
Гермообъем, м ³	19
Срок эксплуатации, лет	10



Российская орбитальная станция ЭНЕРГИЯ



КА ОКА-Т
в перспективе развитие
Российской орбитальной
станции

Характеристика	Значение
Количество модулей	5
Масса, т	61
Объем гермоотсеков, м ³	216
Мощность СЭС, кВт	32
Земляк, человек	3



ШМ
тепловой модуль


УМ «Причал»
узловой модуль

МЛМ «Наука»
многоцелевой лабораторный
модуль

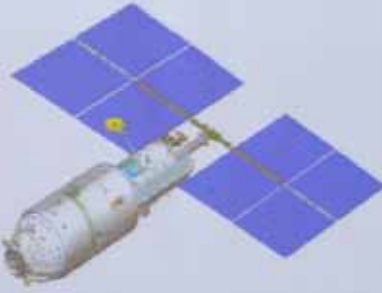
НЭМ
научно-энергетический
модуль


ТМ
трансформаторный
модуль

Научно-энергетический модуль ЭНЕРГИЯ

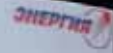


Характеристика	Значение
Масса и состав РС МКС, т	до 26
Гермообъем, м ³	32
Объем для научного оборудования, м ³	15
Мощность СЭС, кВт	до 12
Срок эксплуатации, лет	15





Трансформируемый модуль



- Значительное увеличение диаметра и полезного объема обитаемых космических модулей
- Существенное улучшение эргономики обитаемых отсеков
- Эффективное обеспечение защиты от микрометеороидов и ионизирующего излучения



Трансформируемый модуль массой 4,7 т выводится в составе корабля-модуля «Прогресс МС-ТМ»

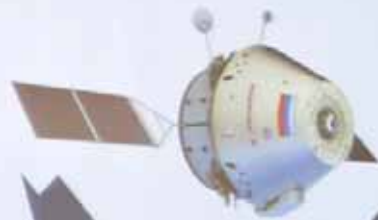
Для справки:

объем гермоотсека традиционного жесткого модуля МДМ массой 24 т составляет **около 70 м³**



Гермообъем в рабочем положении составляет **не менее 100 м³**

Пилотируемый транспортный корабль



Доставка людей и грузов в околоземное пространство



Доставка людей и грузов в окололунное пространство

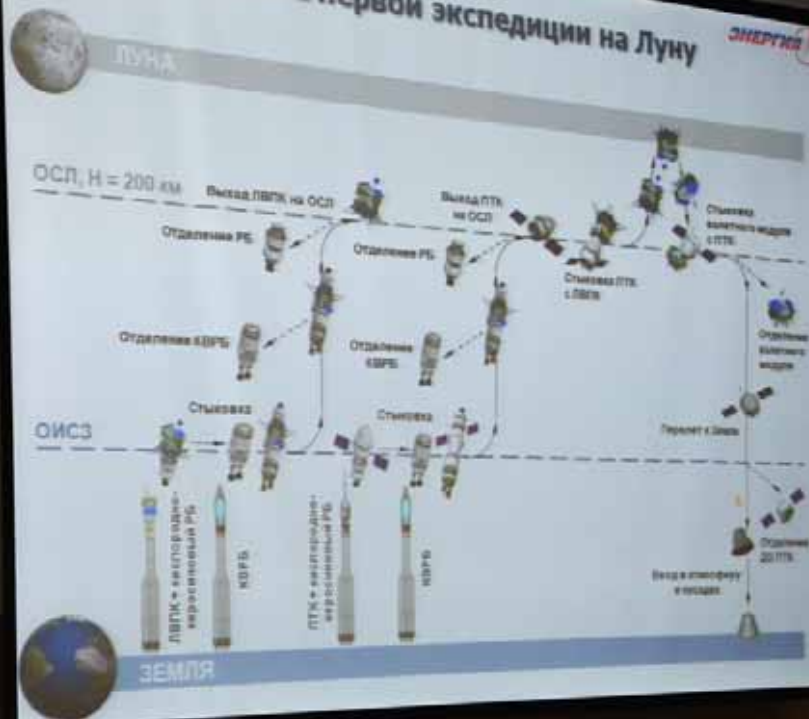


Участники Круглого стола.

Задачи пилотируемой лунной программы

- Завоевание приоритета в пилотируемом посещении наиболее привлекательных районов на поверхности Луны, закрепление за Российской Федерацией прав на их дальнейшее исследование и освоение
- Обеспечение строительства и функционирования лунной научной станции
- Отработка ключевых технологий и средств для реализации пилотируемых исследований Марса
- Консолидация ракетно-космической промышленности вокруг масштабной и исторически значимой задачи и стимулирование интенсивного внедрения новых технологий





Схема первой экспедиции на Луну





Первый приоритет – космические аппараты

Состояние и прогноз развития орбитальных группировок космических аппаратов гражданского назначения ведущих стран мира

	Годы	Назначение космических аппаратов и их количество в орбитальной группировке (ОГ)					Общая численность КА в ОГ страны	
		Связь	ДЗЗ+Полюсика	Навигация	Космическая техника	БОС		
 США	2015	242	23	31	79 ^{***}	43	8	426
	2020 (прогноз)	233	24	38	*	29	8	330
	2030 (прогноз)	245	32	40	*	35	*	352
 ЕКА	2015	92	41	12	32	15	1	193
	2020 (прогноз)	38	40	30	*	18	2	128
	2030 (прогноз)	41	60	30	*	21	2	154
 Китай	2015	26	26	17	33	3	1	108
	2020 (прогноз)	29	30	38	1	5	5	100
	2030 (прогноз)	33	40	40	*	5	7	118
 Россия	2015	33	8	27	6	1	3	84
	2020 (прогноз)	34	20+2	31	2	3	10	102
	2030 (прогноз)	75	33+12	41	2	21	5	189

* - данные отсутствуют ** - данные по состоянию на июль 2015 г.

Первый приоритет - Дистанционное зондирование Земли

Космический аппарат «Ресурс-П»



□ Габариты орбиты	Орбитальная (геоцентрическая)
• Тип	СГТ
• Высота, км	37,2
• наклонение, град	97,2
□ Разрешение на местности в надире, м	11-45 км
• в сверхкраткосрочном диапазоне	0,7
• в узком спектральном диапазоне	3,4
□ Ширина полосы зрения в надире, км	38 (21) 470 км
□ Ширина полосы обзора	900 км 470 км
□ Спектральный диапазон, нм	0,08-0,8
• панхроматический	Синий (0,45-0,52)
• узкополосный	Зеленый (0,52-0,62)
	Красный (0,62-0,68) 0,72-0,8
	Красно-коричневый (0,8-0,9)
□ Количество спектральных диапазонов	6
□ Количество спектральных диапазонов, одновременно просматриваемых	1-6
□ Гиперспектральная съемка	Не осуществляется
□ Широкополосная мультиспектральная съемка	Обеспечивается
□ Периодичность наблюдения, сут	1 (204 КА) 3 (4 КА)
□ Максимальная длительность участка съемки, с/дн	300
□ Скорость передачи информации на пункт приема, Мб/с	0,1 (80) до 10
□ Срок активного существования, лет	5
□ Требуемая численность КА в системе	не менее 3

Запуск КА №1 – 25.08.2013 г.
 Запуск КА №2 – 26.12.2014 г.
 Запуск КА №3 – 2016 г.

Главной разработчик и изготовитель:
 ОАО «РСК «Искра»

Второй приоритет - Фундаментальные космические исследования

Направления исследований

Создание отечественных космических обсерваторий для реализации научных программ исследования астрофизических объектов в рентгеновском, ультрафиолетовом, гамма- и миллиметровом диапазонах спектра электромагнитных излучений.

Выполнение научной программы – "Спектр-Р", "Спектр-РГ", "Спектр-УФ", проведение ОКР – "Гамма-400", "Спектр-М", "ОЛОН"

Изучение скоординированных эффектов невесомости и конвекции радиации на различные организмы в ходе полета биопутешествия – "Био-М" № 1, "Био-М" № 2, проведение ОКР – "Возраст МКС"

Летевое участие в международной операции по исследованию Луны и спутник Солнечной системы – "Экспедиция М", "Морс Северный", "Экспедиция М"

Проведение исследований Луны в районе её южного полюса с орбиты её искусственного спутника, детальных контактных исследований южнополярной области Луны, а также доставки образцов лунного грунта на Землю – "Луна-Глоб", "Луна-Ресурс-1" (1 – ОА, 2 – ПА), "Луна-Грунт"

Развертывание космических систем для глобального мониторинга Солнца, контроля солнечной активности и космической погоды – "АКРА", "ИнтерполСолд", "Росмон-С"

Второй приоритет - Фундаментальные космические исследования

Лунные проекты (этап «Луна-автоматы»)

Выбор места под лунную базу, начало создания лунного полярного подполоса

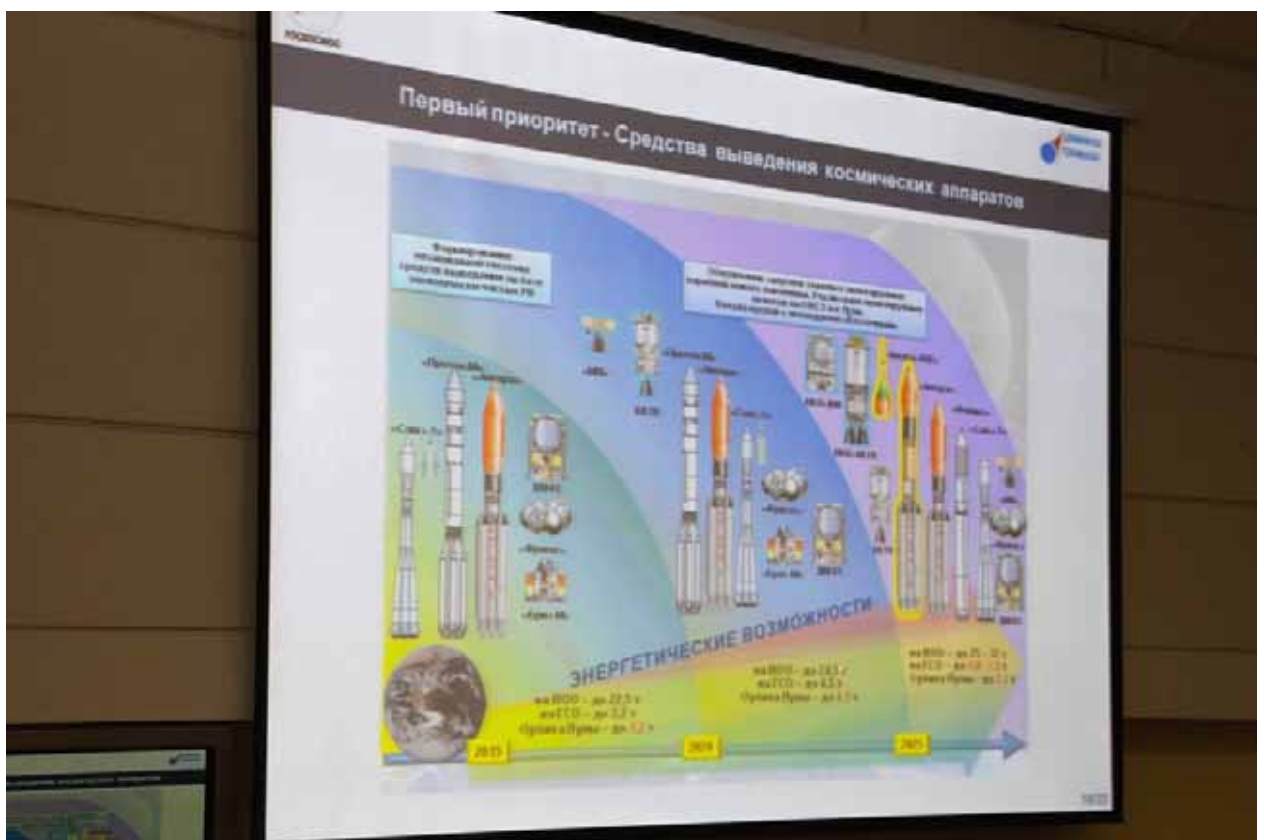
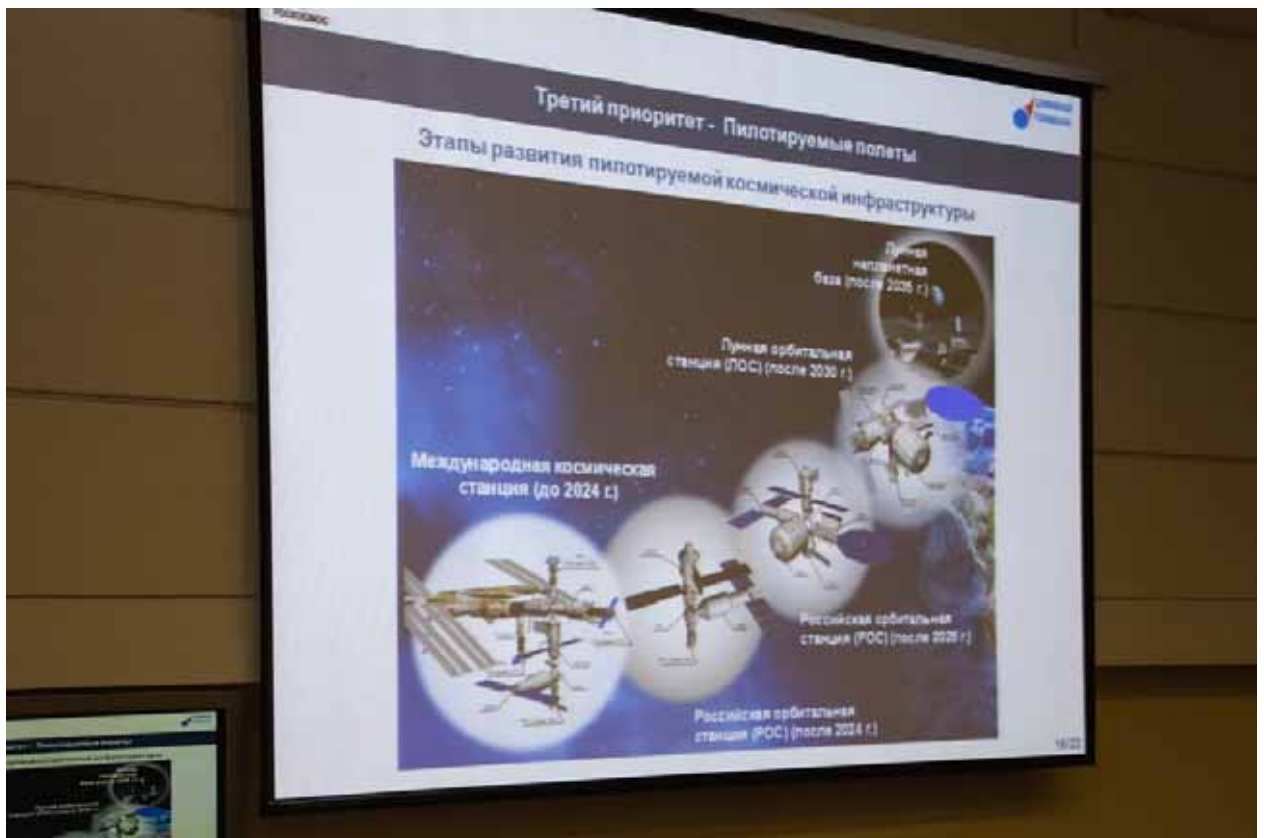
2019
ЛУНА-25 (ОКР Луна-Глоб)
Отработка технологии мягкой посадки вблизи полюса, изучение района Южного полюса

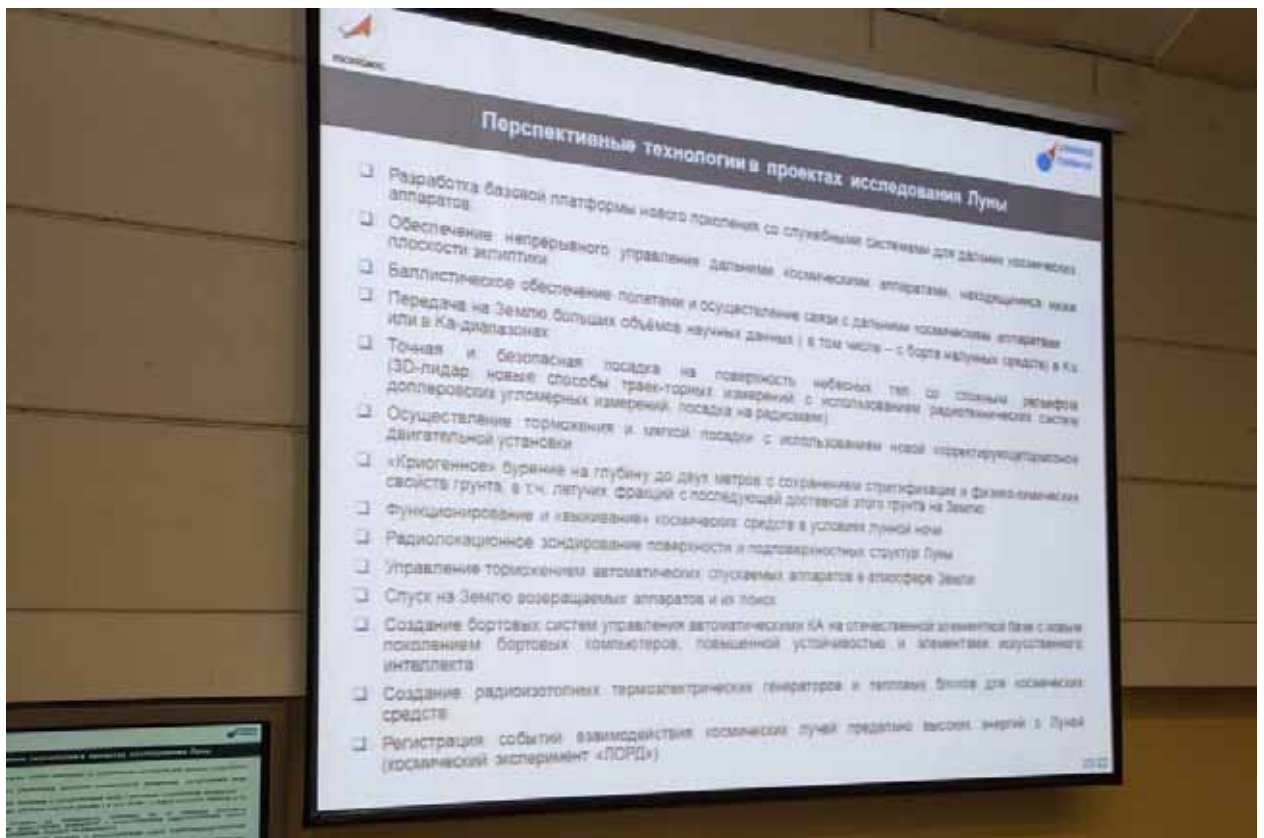
2020
ЛУНА-26 (ОКР Луна-Ресурс-Орбитер)
Глобальное исследование Луны с орбиты

2021
ЛУНА-27 (ОКР Луна-Ресурс-1)
Изучение рельефа и экосферы на Луне
Поларный Полетчик: вблизи Южного полюса

2024
ЛУНА-28 (ОКР Луна-Грунт)
Доставка лунного полярного грунта с Лунного Полярного подполоса

Ожидаемый результат:
Отработка технологии мягкой посадки на Луну, углубление знаний о минералогии Луны, составе летучих соединений в регионе





Круглый стол. Ответы В.А. Соловьёва на вопросы участников чтений.



Выставка новых книг о развитии аэрокосмической науки и техники