ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Лекция 6. Проекты, программы, управление жизненным циклом

Дмитрий Пайсон

Элементы оценки деятельности

- Ценности: целостный взгляд на мироздание
- Интересы: проекция ценностей
- Цели: чего хотим достичь?
- Задачи: что делаем для достижения целей?
- Показатели/Результаты: чем измеряем решение задачи (достижение цели)?
- Критерии: как судим о результатах?

Настоятельно рекомендуется: Людвиг ф.Мизес, «Человеческая

деятельность: <u>http://www.libertarium.ru/humanact</u>

От целям к критериям

- Цель: Удовлетворение потребности в услугах космической связи
- Задача: Развитие, восполнение и поддержание орбитальной группировки космических аппаратов спутников связи
- Показатель: Количество условных «стволов» на орбите
- **Критерий:** Максимум количества условных «стволов»



Цели ФКП-2025 и ФЦП ГЛОНАСС



• Цель Федеральной космической программы России на 2016-2025 годы:

Обеспечение государственной политики в области космической деятельности на основе формирования и поддержания необходимого состава орбитальной группировки космических аппаратов, обеспечивающих предоставление услуг в интересах социально-экономической сферы, науки и международного сотрудничества, в том числе в целях защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также реализации пилотируемой программы, создания средств выведения и технических средств, создание научно-технического задела для перспективных космических комплексов и систем.

• Цели программы «Глобальная навигационная система»:

- дальнейшее развитие и эффективное использование системы ГЛОНАСС в интересах социально-экономического развития страны, обеспечения национальной безопасности;
- сохранение Россией лидирующих позиций в области спутниковой навигации за счет гарантированного предоставления навигационных сигналов отечественным и зарубежным потребителям.

Vision for Space Exploration (2004)



- Основная цель «Стратегии освоения космоса» обеспечить интересы США в области науки, национальной безопасности и экономического развития посредством реализации устойчивой программы освоения космоса.
- Задачи программы:
 - Реализовать непрерывную и экономически приемлемую пилотируемую и беспилотную программу
 - Расширить присутствие человека в Солнечной системе и за ее пределами
 - Разработать инновационные технологии, новое знание и инфраструктуру
 - Обеспечить международное и коммерческое участие в освоении космоса

Задачи программы «ГЛОНАСС»



- создание и развитие космических средств и наземной инфраструктуры спутниковой навигационной системы;
- восполнение и поддержание орбитальной группировки системы ГЛОНАСС на уровне, обеспечивающем решение навигационных задач различными потребителями;
- совершенствование геодезического обеспечения системы ГЛОНАСС;
- обеспечение выполнения международных соглашений и обязательств России в области спутниковой навигации, развитие международного сотрудничества в области спутниковой навигации и участие в международных проектах;
- разработка и производство конкурентоспособной отечественной навигационной потребительской аппаратуры, создание условий для ее внедрения на российский и международный рынки, инициирование массового спроса на отечественное оборудование и услуги системы ГЛОНАСС;
- построение новой структуры геодезических сетей, реализующих на территории Российской Федерации высокоточную единую геоцентрическую систему координат, и поддержание ее на уровне современных и перспективных требований экономики, науки и обороны страны при максимальном использовании потенциала существующих геодезических сетей;
- создание и развитие научно-технического и технологического заделов для перспективной спутниковой навигационной системы

Тонкая красная линия

Проект

Комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных ограничений (ГОСТ Р 54869-2011)

Временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов (РМВоК)

Программа

План деятельности, совокупность проектов

ВАЖНО: ОБЪЕКТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ!

Руководство PMBOK: <u>www.payson.ru/2020/PMI Manual 2017.pdf</u>

Проект XXX vs. Программа XXX

История

Методологический подход Особенности применения	Прогнозно-плановые исследования перспектив РКТ	Долгосрочное макропроектирование		Институциональное проектирование	
1	2	3		4	
Сфера применения	Выбор наиболее рациональных вариантов основных направлений и программ развития космических средств	Разработка ФКП для любого уровня бюджетного финансирования		Разработка программных документов в условиях межсекторного взаимодействия, выбор рационального вида реализующей среды космической деятельности	
Период применения	1970-е-1990-е гт	с 1990-х гг.		с конца 2000-х гг	
Этап развития	опыших этап больших программ элей	Этап сохранения возможностей	Этап технологического развития	Этап институционального развития	
Основные особенности	Исследование перспектив развития комплекса КС, соответствующих верхним уровням нерархии (концепции, основные направления развития, программы развития КС), увязка полученных результатов, использование взаимосвязанных моделей для всестороннего анализа совокупности КС как единой системы	Органическая увязка процессов прогнозирования возможных уровней осуществления КД государства, исследования перспектив развития КС и выбора рационального варианта построения системы КС, подлежащей реализации в очередной программный период		Исследование КД как неотъемлемой части национальной экономики, анализ рынка результатов КД, разработка космических программ в условиях межотраслевого и межсекторного взаимодействия (в том числе – на базе частно-государственного партнерства), учет собственных интересов участников КД	
Критерии принятия решения	Амбициозность (ФКП-2000)	Перспективность (ФКП-2005) Эффективность (ФКП-2015) Реализуемость (ФКП-2015) Амбициозность (ФКП-2015 – в меньшей степени)		В зависимости от субъекта принятия решения: Целевая эффективность Эффективность участия	
Ключевые понятия	тин Комплексный анализ совокупности КС как определение критически важных технологий системы		жных технологий	Баланс интересов участников космической деятельности	
Порядок реализации	Реализуются три фазы: 1. Комплексный анализ перспектив развития РКТ на этапе их прогнозирования; 2. Оценка перспектив развития отдельных ракетио-космических комплексов и систем с определением их основных ТТХ; 3. Комплексный анализ перспектив развития РКТ на этапе разработки долгосрочных программ	Реализуются два этапа: 1. Определение проектного облика космических систем дальней перспективы; 2. Формирование критического перечня проблем, подлежащих решению в интересах реализации данных проектов и соответствующих критически важных технологий. Полученные критические технологии определяют приоритеты на этапе программного макропроектирования		В зависимости от решаемой задачи при увязке различных форм меры деятельности участников проектов и программ	
Практическая реализация	Основные направления развития РКТ, Государственные программы и пятилетние планы по РКТ, ФКП-2000	ФКП-2005, ФКП-2015, прое 2020 г.», другие прогнозно-		Материалы проекта ФЦП «Использование результатов КД», проект Положения об отборе пилотных проектов в области КД	

Основные нормативные акты

Госдума (Парламент)

ФЗ о Космической деятельности



Президент России

Основы Государственной политике в области КД

Основы Государственной политики в области использования РКД

ФЗ О ГК Роскосмос



Правительство России

Госпрограмма «КД России»

ФКП-2025

Другие государственные программы



ГК Роскосмос, министерства и ведомства Уровень практической реализации

Основы государственной политики Российской Федерации в области КД



УТВЕРЖДАЮ

Президент Российской Федерации

00012013

Hp-906

государственной политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу

6 6 C H O B Ы

I. Общие положения

 Настоящими Основами определяются государственные интересы, принципы, главные цели, приоритеты и задачи государственной политики Российской Федерации в области исследования, освоения и использования космического пространства (далее - государственная политика в области космической деятельности), включая международное сотрудничество в данной сфере.

2. Деятельность по исследованию, освоению и использованию космического пространства (далее - космическая деятельность) в Российской Федерации осуществляется в соответствии с Законом Российской Федерации от 20 августа 1993 г. № 5663-1 "О космической деятельности", а также с документами, определяющими востребованиость космической деятельности для развития социально-экономической сферы, науки, обороны страны и безопасности государства, с учетом планов развития других секторов экономики по обеспечению ракетно-космической промышленности необходимым сырьем, материалами и комплектующими изделиями.

 Состояние космической деятельности является одним из основных факторов, определяющих уровень развития и влияния России в современном мире, ее статус высокоразвитого в научном и технологическом отношениях государства.

Приоритеты национальной космической политики

ПЕРВЫЙ ПРИОРИТЕТ

обеспечение гарантированного доступа
 России в космос, развитие и использование космической техники, технологий и услуг в интересах удовлетворения потребностей обороны и безопасности страны, ее социально-экономической сферы, а также развитие ракетно-космической промышленности и выполнение международных обязательств

Развертывание и обеспечение использования орбитальных группировок связи, вещания, ретрансляции, ДЗЗ и метеонаблюдения в составе, позволяющем решать необходимые задачи в интересах внутренних потребителей и обеспечивающих выход на космический рынок развивающихся стран. Переоснащение их космическими аппаратами мирового уровня

ВТОРОЙ ПРИОРИТЕТ

 создание космических средств в интересах удовлетворения потребностей науки

Создание и реализация научных программ отечественными космическими обсерваториями для исследования астрофизических объектов, проведение углубленных исследований Луны с орбиты и контактными методами, доставка образцов лунного грунта на Землю, активное участие в международной кооперации по исследованию планет и тел Солнечной системы

ТРЕТИЙ ПРИОРИТЕТ

 осуществление пилотируемых полетов, включая создание научно-технического задела для осуществления в рамках международной кооперации пилотируемых полетов к планетам и телам Солнечной системы

> Завершение развертывания и обеспечение эффективного использования МКС, расширение спектра научноприкладных исследований с использованием пилотируемого корабля нового поколения, специализированных или автономных свободно летающих модулей. Создание космической инфраструктуры, обеспечивающей на рубеже 2030 года пилотируемые полеты в окололунное пространство и на Луну: КРК СТК, РБ и многоразовых буксиров, лунного пилотируемого корабля, лунной базы, лунной орбитальной станции нового поколения, лунного взлетнопосадочного комплекса

Цели государственной космической политики





Укрепление и развитие научно-технического и кадрового потенциала ракетно-космической промышленности и ее инфраструктуры



Дальнейшее накопление и совершенствование научных знаний о Земле и космическом пространстве, создание научно-технического и технологического потенциала в целях обеспечения готовности и реализации масштабных космических проектов



Развитие и расширение международного сотрудничества Российской Федерации, формирование устойчивых международных связей в интересах совместных научных исследований и освоения космического пространства



Основные результаты ФКП-2025 1/2

- Развертывание более 70 автоматических и пилотируемых космических аппаратов на околоземных орбитах, а также объектов на траекториях полета к Луне и Марсу;
- создание многофункциональной космической системы ретрансляции;
- создание системы персональной спутниковой связи типа «электронная почта»;
- функционирование группировки Д33 с аппаратами сверхвысокого, высокого, обзорного, среднего разрешения;
- функционирование группировки метеоспутников для полноценной интеграции в мировую систему обмена метеоданными;
- создание и запуск научных обсерваторий «Спектр»;

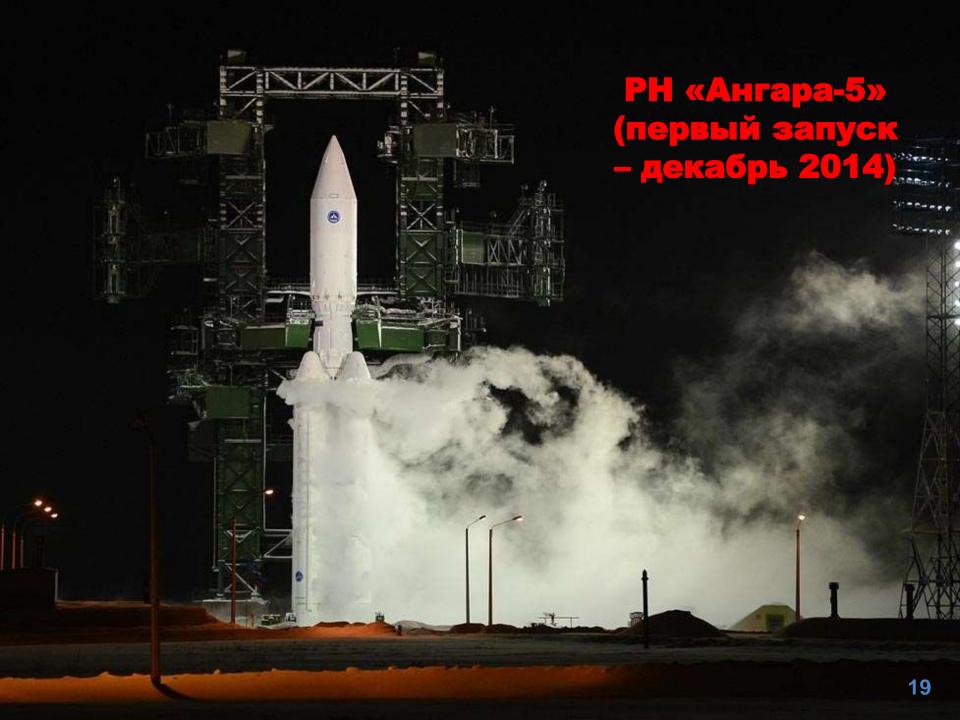


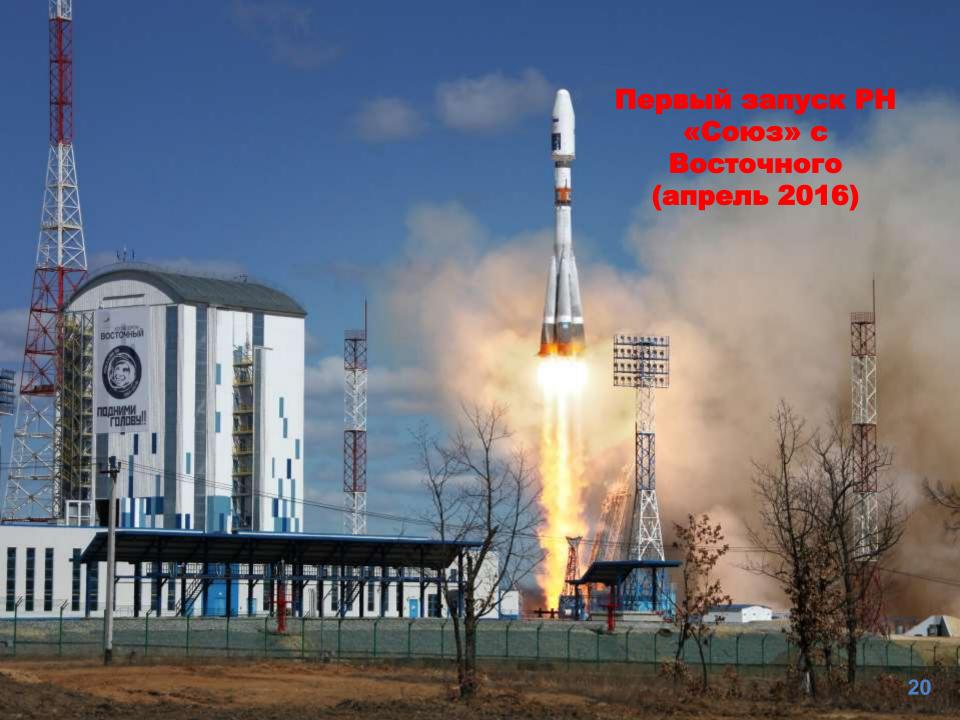




Основные результаты ФКП-2025 2/2

- создание и запуск аппаратов для исследований Луны с орбиты и на поверхности;
- участие в программах исследования планет, солнечной погоды, запуск биоспутников;
- запуск трех новых модулей к МКС, в том числе большого научного модуля МЛМ, продолжение ее эксплуатации до 2024 года с обеспечением технической возможности создания российской орбитальной станции на базе 3-х российских модулей МКС после завершения ее эксплуатации;
- создание пилотируемого транспортного корабля нового поколения и проведение его летной отработки (первый запуск с космодрома «Восточный» запланирован на 2021 год, первый пилотируемый запуск на 2023 год), разработка ключевых элементов космических ракетных комплексов сверхтяжелого и среднего классов;
- дальнейшее развитие космодрома Восточный, развертывание здесь тяжелой ракеты-носителя «Ангара».





МКС (до 2024 г.)





Как вариант – национальная орбитальная станция

Госпрограмма

УТВЕРЖДЕН распоряжением Правительства Российской Федерации от 11 ноября 2010 г. № 1950-р

ПЕРЕЧЕНЬ государственных программ Российской Федерации

Всего 41

1	Наименование государственной программы Российской Федерации	Ответственный исполнитель	Соисполнители	Основные направления реализации ¹
21.	Космическая деятельность России	Роскосмос	Минпромторг России, Минобрнауки России, Минфин России, Минтранс России, Росавтодор, Росжелдор, Росморречфлот, Росстандарт, Минобороны России, Минрегион России, Росресстр, ФМБА России	обеспечение присутствия России в космическом пространстве, проведение космических исследований, реализация федеральных целевых программ «Глобальная навигационная система», «Развитие российских космодромов на 2006 - 2015 годы» и Федеральной космической программы России на 2006 - 2015 годы

Цели и задачи Госпрограммы

Цель 1.
Предоставление
отечественными
космическими
средствами в
требуемом объеме и
надлежащего
качества космических
данных в интересах
социальноэкономической
сферы, науки и

безопасности страны

Задача 1.1. Обеспечение гарантированного доступа России в космос

Задача 1.2. Формирование и поддержание необходимого состава орбитальных группировок космических аппаратов

Задача 1.3. Предоставление государственным структурам и населению страны необходимого количества каналов космической связи, вещания и ретрансляции

Задача 1.4. Предоставление потребителям требуемых объемов и качества данных дистанционного зондирования Земли

Задача 1.5. Удовлетворение потребностей научных школ в информации для фундаментальных космических исследований

Задача 1.6. Обеспечение необходимого качества глобального навигационного поля

Задача 1.7. Обеспечение мирового уровня основных характеристик отечественных космических аппаратов

Задача 1.8. Создание на территории Российской Федерации полнофункциональной наземной космической инфраструктуры для обеспечения запусков всего спектра перспективных российских ракет-носителей и КА на все требуемые высоты и наклонения орбит

Задача 1.9. Создание основных объектов инфраструктуры обеспечивающей космодрома Восточный, позволяющей сформировать систему социальных, технологических технических, для организационных условий проведения строительства и обеспечения готовности космодрома автоматических ΚА социальнозапускам экономического и научного назначения, по российским международным и коммерческим программам и проектам, а также создание предпосылок для дальнейшего развития космодрома Восточный в целях обеспечения пилотируемых полётов реализации перспективных космических программ

Задача 2.1. Завершение развертывания российского сегмента МКС Задача 2.2. Обеспечение отбора и подготовки

космонавтов и выполнения долгосрочной программы научных исследований и экспериментов на МКС

Задача 2.3. Выполнение международных обязательств по МКС

Программно-целевые инструменты Госпрограммы

- 1. Федеральная космическая программа России на 2006-2015 годы
- 2. Федеральная целевая программа «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС» на 2012-2020 годы
- 3. Федеральная целевая программа «Развитие российских космодромов на 2006-2015 годы»

Макроэкономические показатели

Показатели	2012	2015	
1. Развитие орбитальной группировки	77	110	
2. Удовлетворение государственных потребностей (%), в т.ч.:			
связи	90	100	
дзз	30	85	
гидрометеорологии, навигации, ФКИ	60	100	
3. Доля космических аппаратов с характеристиками мирового уровня, %	98	100	
4. Экономический эффект на каждый рубль вложенных средств, руб.	2	2,7	
5. Расходы федерального бюджета, млрд. руб.	176,6	242,1	

Цель 2.
Сохранение
ведущих позиций
Российской
Федерации в
пилотируемых
полетах

История II

США: Стратегия освоения космоса -2004

«Освоение и открытия – это не избранная нами возможность, а стремление, запечатленное в самом сердце человека»

Президент Дж.Буш 4 февраля 2003 г.

«Мы уходим, как мы и пришли, и как мы по Божьей воле вернемся – с миром и надеждой для всего человечества»

Юджин Сернан (командир последней экспедиции «Аполлон» 17 декабря 1972 г.

«... Америка сделает эти слова былью»

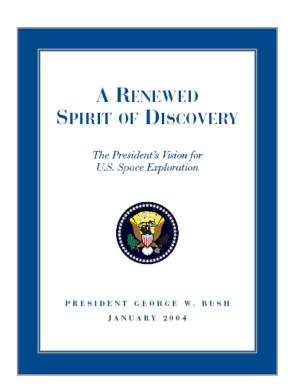
Президент Дж.Буш 4 февраля 2003 г.



- 14 января 2004 г. президент Буш озвучил новую «Стратегию освоения космоса» в XXI веке
- «Стратегия» предусматривает целый ряд пилотируемых и беспилотных экспедиций к Луне, к Марсу и дальше
- «Стратегия» четко определяет цели и задачи, однако столь же четко <u>задает бюджетные ограничения</u>, оговаривая твердые приоритеты и ставя перед необходимостью нелегкого выбора
- «Стратегия» также определяет в качестве государственной политики необходимость коммерческого и международного сотрудничества при ее реализации

США: Стратегия освоения космоса

ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ «СТРАТЕГИИ» – ОБЕСПЕЧИТЬ ИНТЕРЕСЫ США В ОБЛАСТИ НАУКИ, НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПОСРЕДСТВОМ РЕАЛИЗАЦИИ УСТОЙЧИВОЙ ПРОГРАММЫ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА



Реализовать <u>непрерывную</u> и <u>экономически</u> <u>приемлемую</u> программу пилотируемого и беспилотного освоения Солнечной системы и областей за ее пределами;

Расширить присутствие человека в Солнечной системе, начав с возвращения на Луну к 2020 г. в рамках подготовки к освоению людьми Марса и других небесных тел;

<u>Разработать инновационные технологии</u>, <u>новое</u> <u>знание</u> и <u>инфраструктуру</u> как для освоения космоса, так и для выбора мест будущих экспедиций; и

Обеспечить международное и коммерческое участие в освоении космоса, способствующие реализации интересов США в области науки, национальной безопасности и экономического развития.

США: Стратегия освоения космоса

Задачи

- Реализовать непрерывную и экономически приемлемую пилотируемую и беспилотную программу
- Расширить присутствие человека в Солнечной системе и за ее пределами
- Разработать инновационные технологии, новое знание и инфраструктуру
- Обеспечить международное и коммерческое участие в освоении космоса

Основные этапы

- 2008: Первые летные испытания космического корабля CEV
- 2008: Запуск первого автоматического искусственного спутника Луны
- 2009-2010: Посадка автоматов на поверхность Луны
- 2011: Первый беспилотный полет космического корабля CEV
- 2014: Первый полет космического корабля CEV с экипажем
- 2012-2015: Орбитальный аппарат для исследований ледяных спутников Юпитера (Jupiter Icy Moon Orbiter (JIMO)/Prometheus)
- 2015-2020: Первая пилотируемая экспедиция на Луну

Лунная программа Constellation



Комиссия Августина (Огастина)

- Независимая Комиссия по анализу планов Соединенных Штатов в области пилотируемой космонавтики (Review of U.S. Human Space Flight Plans Committee) создана 7 мая 2009 г.
- Вопросы
 - 1. Каким должно быть будущее «Спейс Шаттла»?
 - 2. Каким должно быть будущее МКС?
 - 3. На чем должен основываться проект создаваемой сверхтяжелой ракеты-носителя?
 - 4. Каким образом должны доставляться экипажи на низкую околоземную орбиту?
 - 5. Какая стратегия наиболее реальна для освоения космоса за пределами низкой околоземной орбиты?
- «Генеральский» отчет 8 сентября 2009 г.

Варианты Комиссии Августина	Бюджет	Закрытие «Шаттла»	Закрытие МКС	Тяжелая РН	Доставка экипажей на низкую околоземную орбиту		
Ограниченные варианты							
Вариант 1: Существующий вариант (ограниченный)	Бюджет 2010 фг	2011 г.	2015 г.	Ares V	Ares I + Orion		
Вариант 2: МКС плюс Луна (ограниченный)	Бюджет 2010 фг	2011 г.	2020 г.	Ares V облегченный	Коммерческий подрядчик		
Варианты «Вначале Луна» (Moon First)							
Вариант 3: Базовый вариант	Менее ограниченный	2011 г.	2015 г.	Ares V	Ares I + Orion		
Вариант 4А: Вначале Луна (облегченный «Арес»)	Менее ограниченный	2011 г.	2020 г.	Ares V облегченный	Коммерческий подрядчик		
Вариант 4В: Вначале Луна (с продление срока службы «Шаттлов»)	Менее ограниченный	2015 г.	2020 г.	РН на базе решений «Шаттла» плюс дозаправка	Коммерческий подрядчик		
	Варианты «Гибк	ий Маршрут»	(Flexible Path))			
Вариант 5А: Гибкий маршрут (на основе облегченной РН Ares V)	Менее ограниченный	2011 г.	2020 г.	Ares V облегченный	Коммерческий подрядчик		
Вариант 5В: Гибкий маршрут (на основе задела по PH EELV)	Менее ограниченный	2011 г.	2020 г.	РН EELV (75 т) плюс дозаправка	Коммерческий подрядчик		
Вариант 5С: Гибкий маршрут (на основе задела по «Шаттлу»)	Менее ограниченный	2011 г.	2020 г.	РН на базе решений «Шаттла» плюс дозаправка	Коммерческий подрядчик		

Основные рекомендации

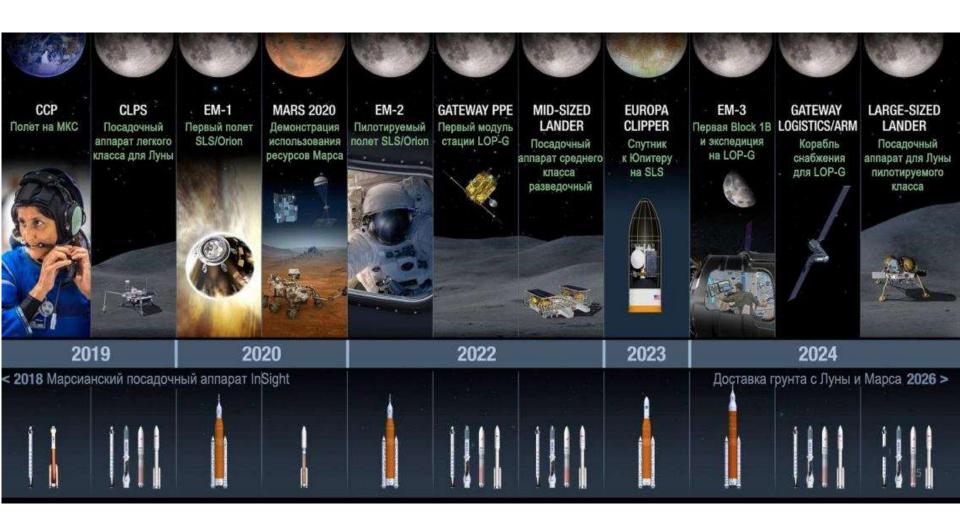


- Активное привлечение международных партнеров, в том числе на критическом пути проекта;
- Продлить «Шаттл» хотя бы до 2 кв. 2011
 г.
- Продлить срок службы МКС до 2020 г., сохранив роль США как «первого среди равных»;
- Два пуска облегченными Ares-V лучше, чем пуск Ares-V + Ares-I;
- Для доставки экипажа и грузов на низкую орбиту целесообразно привлечь частный бизнес;
- Два варианта программы до Марса: «Вначале Луна» и «Гибкий маршрут»;
- Увеличить ежегодное финансирование (\$18,7 млрд.) как минимум на \$3 млрд.

28 июня 2010 г. – новая Национальная космическая политика

- К 2025 г. начать пилотируемые полеты за пределами лунной орбиты, в том числе к астероидам.
- К середине 2030-х гг. обеспечить пилотируемый облет Марса с безопасным возвращением на Землю.
- Эксплуатацию МКС вместе с международными партнерами продолжать «вероятно, до 2020 г. или после этого срока», к основным направлениям использования станции отнесены «научные, технологические, коммерческие, дипломатические и образовательные цели».
- Актуальные направления международного сотрудничества:
 - космические исследования, освоение космоса, в том числе пилотируемые космические полеты, космическая ядерная энергетика в интересах программ изучения и освоения космоса, космические транспортные средства, космические средства наблюдения за мусором, предупреждение о ракетном нападении, дистанционное зондирование и изучение Земли, мониторинг окружающей среды, спутниковая связь, глобальная спутниковая навигация, геопространственные продукты и услуги, парирование и оказание помощи при стихийных бедствиях, поиск и спасение, использование космических средств для мониторинга обстановки на морях, долгосрочное сохранение окружающей среды космического пространства для деятельности человека.

Планы NASA







Июль 2019 г.: «Первая женщина и следующий мужчина» на Луне до 2024 г.

Наше будущее

Новая Госпрограмма (с 2021 г.)



- Лунная программа
- Программа развития прикладных направлений космической деятельности «Сфера»
- Программа создания ракеты-носителя сверхтяжелого класса
- Программа развития космодромов России
- (Федеральная космическая программа)

По доступным в печати сведениям

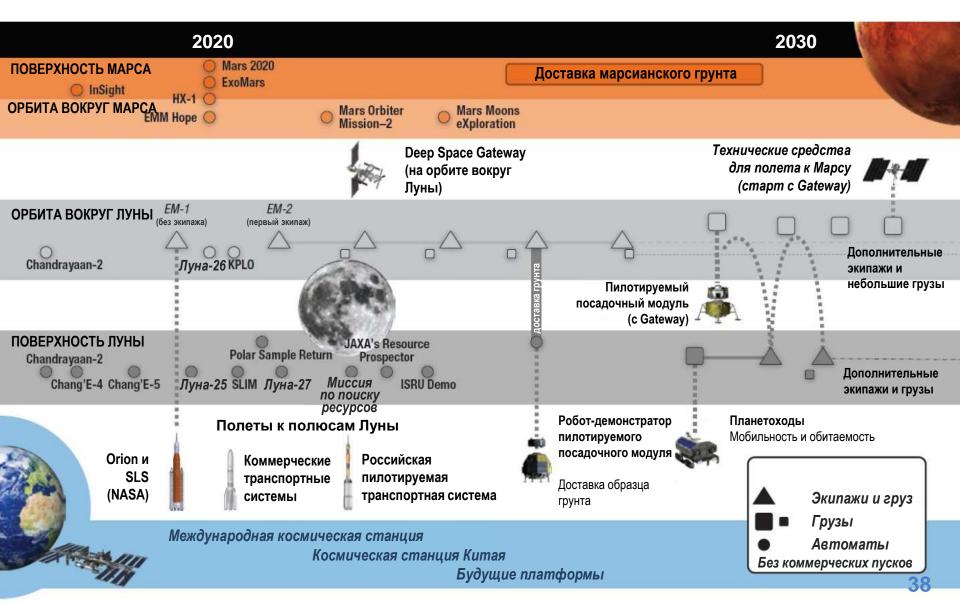
Глобальная дорожная карта освоения космоса 1/2





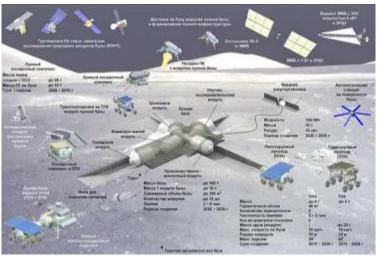
Глобальная дорожная карта освоения космоса 1/2





Новая лунная программа России 1/2



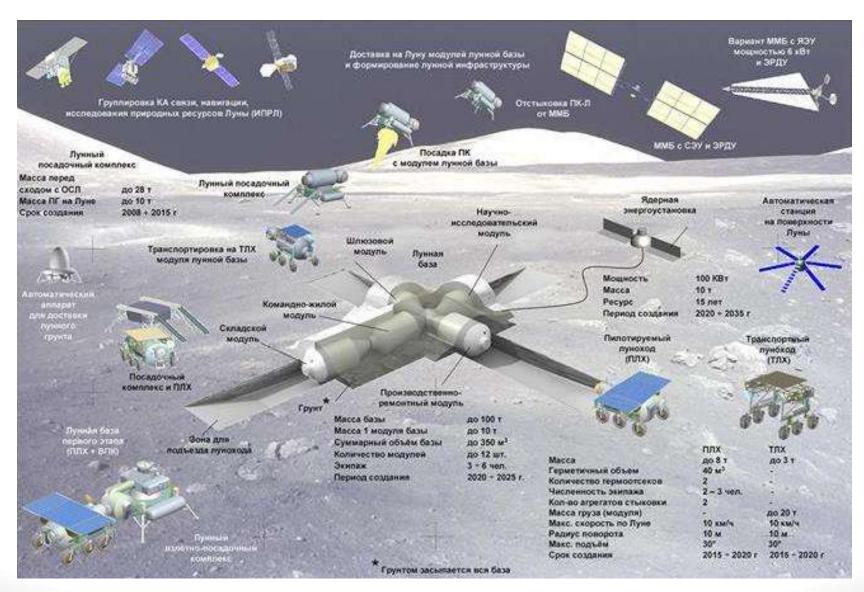


28 ноября состоялось совместное заседание Совета по космосу РАН и HTC Роскосмоса

«Луна — наиболее логичная цель, при этом мы говорим именно о поверхности Луны. Окололунная станция гораздо менее интересна, так как из-за высокой дозы радиации космонавты не могут находиться там постоянно и научных целей для этой станции не так много» (директор ИКИ Анатолий Петрукович)

Лунная программа планируется на 2025-2040 годы

Новая лунная программа России 2/2



идеологические направления программы



Система ГЛОНАСС, системы спутниковой связи «Экспресс», «Экспресс-РВ», «Ямал», глобальная система передачи данных «Марафон IoT/M2М», система ретрансляции «Луч», система персональной спутниковой связи «Гонец», среднеорбитальная система ШПД «Скиф», система дистанционного зондирования Земли «СМОТР» и др.

Интеграция возможностей российских космических систем связи, навигации и дистанционного зондирования, а также сервисных решений на их основе

Реализация проектов государственно-частного партнерства (в том числе международных), формирование и развитие экосистемы инноваций

Создание инновационной приборной базы и технологий серийного производства полезных нагрузок и бортовых систем космических аппаратов различного назначения. Развертывание серийного производства космических аппаратов

Программа «Сфера» является основой научно-технического и инновационного развития ракетно-космической промышленности Российской Федерации

Диапазон

- Государственная программа
- Национальные проекты
- Направления Национальной технологической инициативы (Аэро(спейс)нет)
- Стратегия научно-технологического развития
- Программа фундаментальных исследований РАН

Управление технологическим развитием

Основные определения и подходы

Определения. Технологии 1/2

- **Технология** совокупность научно-технических знаний, технических и управленческих решений, процессов, отдельных систем и их элементов, материалов и оборудования, которые обеспечивают достижение необходимых потребителю результатов.
- Критическая технология Российской Федерации комплекс межотраслевых (междисциплинарных) технологических решений, которые создают предпосылки для дальнейшего развития различных тематических технологических направлений, имеют широкий потенциальный круг конкурентоспособных инновационных приложений в разных отраслях экономики и вносят в совокупности наибольший вклад в реализацию приоритетных направлений развития науки, технологий и техники.

(Минобрнауки России, http://минобрнауки.pф/projects/приоритетныенаправления-нтк)

• Базовые технологии – технологии, лежащие в основе создания широкого спектра наукоемкой продукции многоцелевого назначения и прямо не связанные с какимлибо видом конкретных технических систем (изделий).

(Постановление Правительства Российской Федерации от 29 января 2007 г. № 54 (редакция от 06.10.2011) «О Федеральной целевой программе «Национальная технологическая база на 2007-2011 годы»)

Определения. Технологии 2/2

- Космические технологии технологии, обеспечивающие достижение целей (получение результатов) в области космической деятельности.
- Функциональные космические технологии технологии, обеспечивающие решение космическими комплексами задач по получению целевых результатов космической деятельности.
- **Космические технологии целевого использования** технологии, обеспечивающие формирование и доведение продуктов и услуг на основе целевых результатов космической деятельности до конечных потребителей.
- Промышленные космические технологии технологии, обеспечивающие возможность создания, производства, модернизации, ремонта и сервисного обслуживания космических средств и элементов наземной космической инфраструктуры предприятиями ракетно-космической промышленности

(Определение с учетом положений Методических материалов по формированию перечня базовых и критических промышленных технологий на период до 2025 года ...).

• Диверсификационные технологии ракетно-космической промышленности — технологии, создаваемые (формируемые) предприятиями и организациями РКП и используемые для создания продуктов и услуг для различных отраслей экономики и потребительского рынка вне сферы космической деятельности.

Определения. Уровни готовности

- Уровень готовности характеристика технологии, элемента производственной системы или иного объекта оценки относительно жестко заданной дискретной стандартизированной шкалы, в которой большие значения соответствуют большей готовности объекта оценки к использованию по целевому назначению.
- Уровень технологической готовности (УТГ, TRL) уровень готовности, используемый для определения статуса отработанности космических технологий (функциональных и целевого использования). Отработанные технологии соответствуют высшему уровню технологической готовности (TRL 9) или допуску к летным испытаниям космической системы или ее элемента.

В соответствии с ISO 16290:2013 «Космические системы. Определение уровней и критериев оценки технологической готовности (TRL) космических систем и их элементов».

• Уровень готовности производства (УГП, MRL) — уровень готовности, используемый для определения статуса космических технологий (функциональных и целевого использования) с точки зрения готовности промышленных технологий к созданию, производству, модернизации, ремонту и сервисному обслуживанию космических средств и элементов наземной космической инфраструктуры, задействующих соответствующие космические технологии.

16290

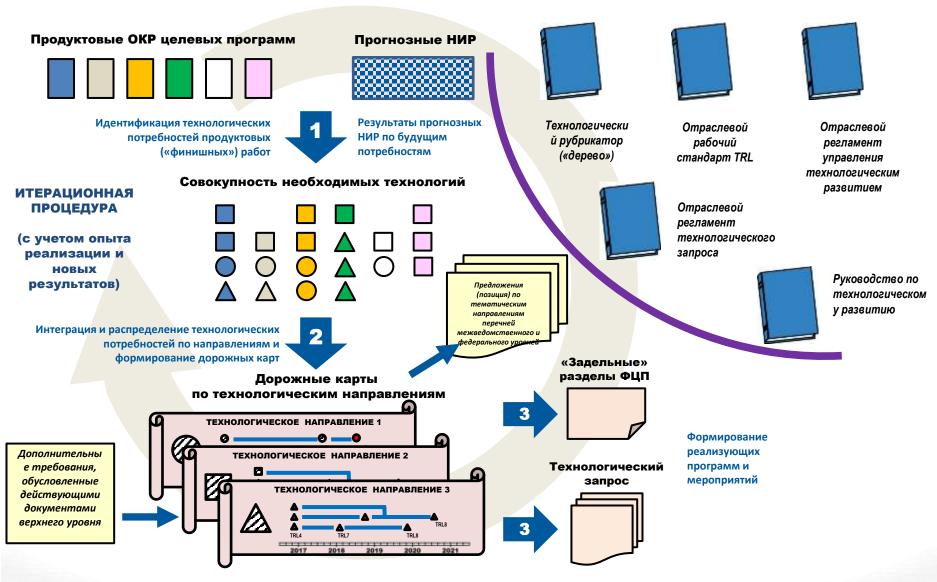
Уровни технологической готовности

- TRL 1: Изучение и описание (в виде отчётов) основных принципов.
- TRL 2: Формулирование концепции технологии и/или области применения
- TRL 3: Аналитическое и экспериментальное подтверждение концепции критической функции и/или характеристик
- TRL 4: Подтверждение в лабораторных условиях
- TRL 5: Критическая функция подтверждена в соответствующих условиях
- TRL 6: Демонстрация моделью критических функций в соответствующей среде
- TRL 7: Модель демонстрирует работоспособность в реальных условиях среды
- TRL 8: Актуальная система завершена и признана годной к полету (летная квалификация)
- TRL 9: Реальная система, «проверенная в полёте» посредством успешной эксплуатации.

Определения. Технологическая дорожная карта

Технологическая дорожная карта — документ системы программно-целевого планирования, определяющий на заданный горизонт планирования и представляющий в визуальной форме временную последовательность достижения уровней готовности космическими технологиями, относящимися к одному из технологических направлений в соответствии с отраслевым рубрикатором. Технологическая дорожная карта отражает основные целевые показатели развития технологий, вариантность путей достижений цели, основные влияющие факторы, порядок распределения работ между исполнителями, влияние на создание образцов космических средств и наземной космической инфраструктуры, основные риски и ограничения, а по мере необходимости – иные аспекты развития космических технологий.

Общая логика



Технологический запрос



Развитие по каждому из направлений Технологического запроса требует формирования реализующих программ и мероприятий ГК Роскосмос

Система управления технологическим развитием в NASA 1/3



Система управления технологическим развитием в NASA 2/3



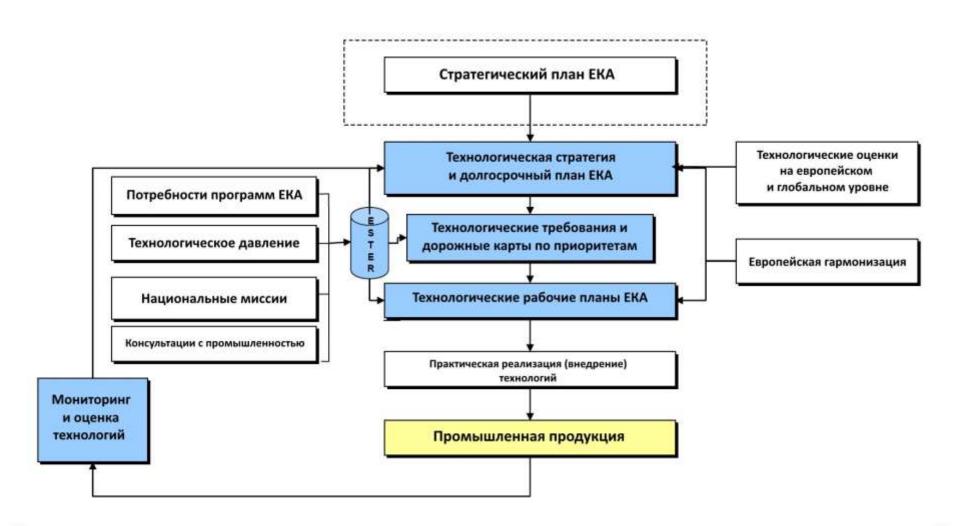
Система управления технологическим развитием в NASA 3/3

Технологические области

- 1. Двигательные установки средств выведения
- 2. Космические двигательные установки
- 3. Космическая энергетика и хранение энергии
- 4. Робототехника и автономные системы
- 5. Связь, навигация и системы мониторинга орбитального мусора
- 6. Здоровье человека, жизнеобеспечение и обитаемые системы
- 7. Напланетные системы

- 8. Научные оборудование, обсерватории и датчики
- 9. Системы входа в атмосферу, снижения и посадки
- 10. Нанотехнологии
- 11. Моделирование, имитация, информационные технологии и обработка данных
- 12. Материалы, конструкции, механические системы и производство
- 13. Наземные и пусковые системы
- 14. Системы терморегулирования
- 15. Аэронавтика

Система управления технологическим развитием в **EKA**



Технологическое развитие в ФКП-2025

7. Перспективные базовые изделия, прогрессивные технологии и обеспечение качества РКТ

Задача выполняемых мероприятий

Создание опережающего научно-технического и технологических заделов в обеспечение разработки космических средств нового поколения после 2020 и 2025 года

Структура раздела ФКП

- 7.1 Создание перспективных базовых изделий ракетно-космической техники
- 7.1.1 Создание перспективной целевой аппаратуры и служебных систем
- 7.1.2 Создание перспективных двигательных и энергетических установок
- 7.1.3. Создание перспективных космических комплексов на основе ядерных энергетических установок
- 7.2. Разработка и внедрение прогрессивных технологий машиностроения, приборостроения и материаловедения
- 7.3. Мероприятия по обеспечению качества и надежности новой космической техники
- 7.3.1. Совершенствование экспериментальной базы испытаний и методов наземной отработки изделий РКТ
- 7.3.2 Мероприятия в обеспечение совершенствования системы качества и надежности РКТ
- 7.4. Мероприятия по повышению безопасности функционирования космических средств и наземной космической инфраструктуры

Управление технологическим развитием

Примеры технологических дорожных карт

Нанотехнологии и наноматериалы для развития атомного энергопромышленного комплекса. Конструкционные наноструктурированные материалы ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ нанокомпоненты СЕГМЕНТЫ РЫНКА 2012 2019 2010 2020 Наноструктурированные дисперсио-упречивними материалы дореакторный цикл 2010 2015 2020 Мисгокомпонентные длиминевые Обогащение плавы с интерметаплидным упрочивание **Address** for travel M 2 760 3:340 #15-Cpts Информация MAN # 8 900 8 325 10 300 REIGHTS: BARAGAS **Сокращения проможу раздитични** тоу по изотогному составу Промышленные стали федратия мартежития: клисси 38-450, 38-323 и ср. 2010 2015 2020 Фабрикация DEBUM modules in section 18 10+ 20± 40± ARRESTS OF 200 240 Mar 2 2 050 2 475 3 100 12020 HPARACE DEMPH PHHOK 1. Discreveres МАТЕРИАЛАМ герметичности топпива Редерирование пойнее воени группункая дактирова упречинавани полидания (ВУК) сталь. 2010 2015 2000 хоррозновния спойкость неканическая хрочность (M/2000H) epeant 10 T 20 T 40 T жирогрочность. **MARKINGS** B | ACM | ACC | ACC | C DESIRE PROPERTY CARDANASSES 12019 отруктуры В. Достижение равизирочности скорных ізвоє с основным моториалом 2010 2015 2020 4. Напоструктурнализмых плалы на полож ванидея · more passes РЕАКТОРНЫЙ ШИКЛ (A) 700 (S4) 10 - 40 -MICHIGANIA MANAGEMENTS монтажные работы VOLUMENTS. wire Exposure * ANT RESTREE \$00 T \$00 G T \$4000 н материалы personal previously and 1.410 1.700 2.200 MINE 9706 11 100 13 150 BARAHA: Нысокологированные стали Увеличение технических · Consult parties ресурове реактора: THE STREET, STREET, 7.5 сискиния материалениясети THE T THE T THE T Codes were to every RECEIPTED. inte e patricio THE PROPERTY. COMPANIES STATISTICS OF THE PARTY OF THE PAR device (400)post() COMMEN. эксплуагации воргуссе овщим линок. FIG ROPITYCHESIS CTS. TREE Машиностроение В. Накоструктурированые перситные и рустенитные стали различиртя составо CONTRINS CTARS 5 6 75 THE RESERVE

THE T THE T THE T

2010 2015 2020

2 28 3

THE T THE T NO. 1

120-

MP I 2290 2750

BALAHA:

Повышение надожности трубопровидах и систем компурце оклаждения

MH 2 23 815 27 170 32 000

3.500

- PRINTING

didowners.

DECEMBERS

a weathing

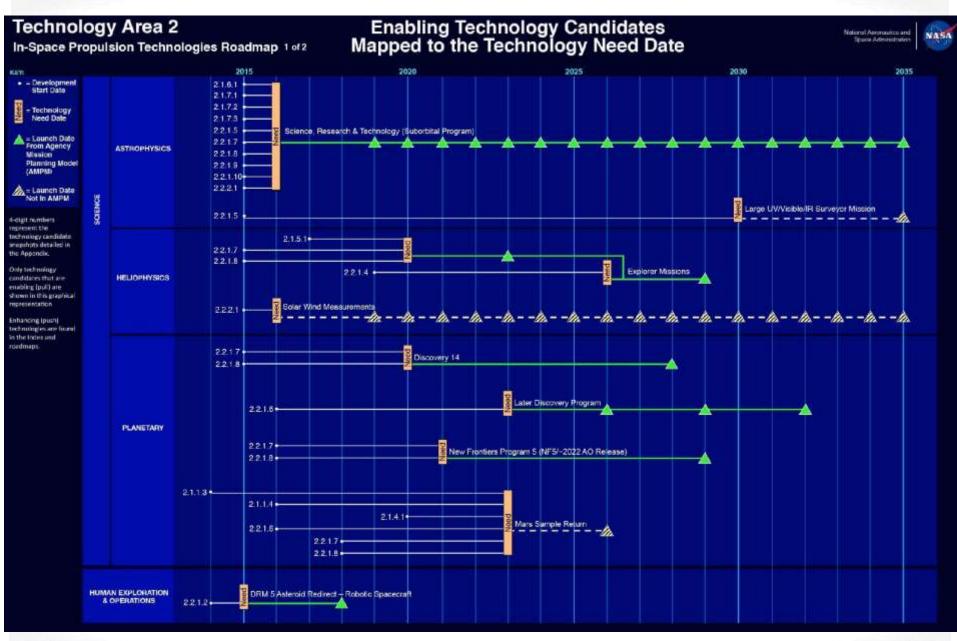
- buccount

STATISFIELD.



СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОРОЖНОЙ КАРТЫ (ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ)







ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Лекция 6. Проекты, программы, управление жизненным циклом

Дмитрий Пайсон

dpayson@mail.ru +7 910 49 49 48 1