

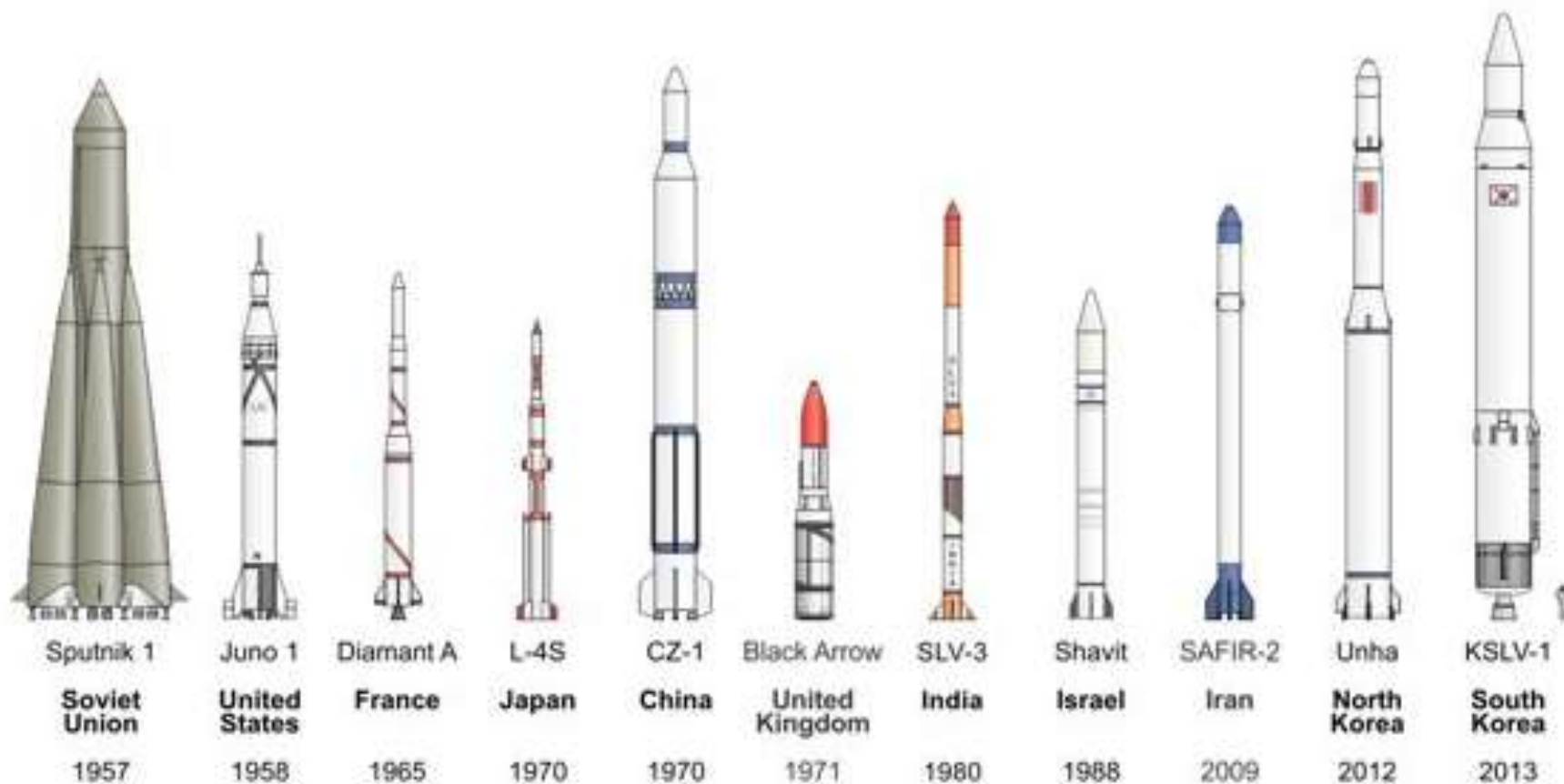
ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Лекция 9. Космическая деятельность ведущих стран мира

Дмитрий Пайсон

2021

Первые спутники: элитный космический клуб



Организация КД в мире



Соединенные Штаты Америки

- **Цели и задачи** национальной космической деятельности – Администрация Президента
- **Реализация** гражданской космической деятельности – Национальное управление по аэронавтике и исследованиям космического пространства (NASA)
- **Системные и технологические исследования и разработки** - силами научно-исследовательских Центров NASA (Goddard, Glenn, Johnson и др.)
- **Проектирование и производство ракетно-космической техники** – предприятия промышленности (госсобственности нет) на конкурентной основе



Европейское космическое агентство

- **Цели и задачи** космической деятельности – Совет Министров ЕКА
- **Реализация** гражданской космической деятельности – Директорат и Штаб-квартира ЕКА
- **Системные и технологические исследования и разработки** - силами научно-исследовательских Центров ЕКА (ESTEC, ESRIIN и др.)
- **Проектирование и производство ракетно-космической техники** – предприятия промышленности (незначительная доля госсобственности) на конкурентной основе
- **Специальные программы развития конкурентоспособности** европейской промышленности (Alphabus и др.)



Китайская Народная Республика

- **Цели и задачи** национальной космической деятельности – политическое руководство страны
- **Общее руководство космической программой** - Департамент общих вооружений министерства обороны
- **Разработка научно-технической политики** - Государственное управление по науке, технологиям и промышленности для нужд национальной обороны
- **Координация международного сотрудничества и технологического обмена** – Китайское космическое агентство
- **Проектирование и производство ракетно-космической техники** – две конкурирующие универсальные корпорации: China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC) и China Aerospace Science and Industry Corporation (CASIC)



Республика Индия

- **Цели и задачи** космической деятельности – Космическая Комиссия правительства Индии
- **Реализация** гражданской космической деятельности – Департамент по космической деятельности (DOS)
- **Проектирование, частично производство и эксплуатация ракетно-космической техники** – Индийская организация по космическим исследованиям (ISRO), предприятия промышленности
- **Коммерциализация и маркетинг в области КД** – государственное предприятие ANTRIX

Специфика госзаказа



Соединенные Штаты Америки

- Отчетливое разделение заказа по гражданской и военной тематике
- Самостоятельный заказ видов вооруженных сил
- Космические услуги вне государственных космических программ
- Действующее антимонопольное законодательство



Объединенная Европа

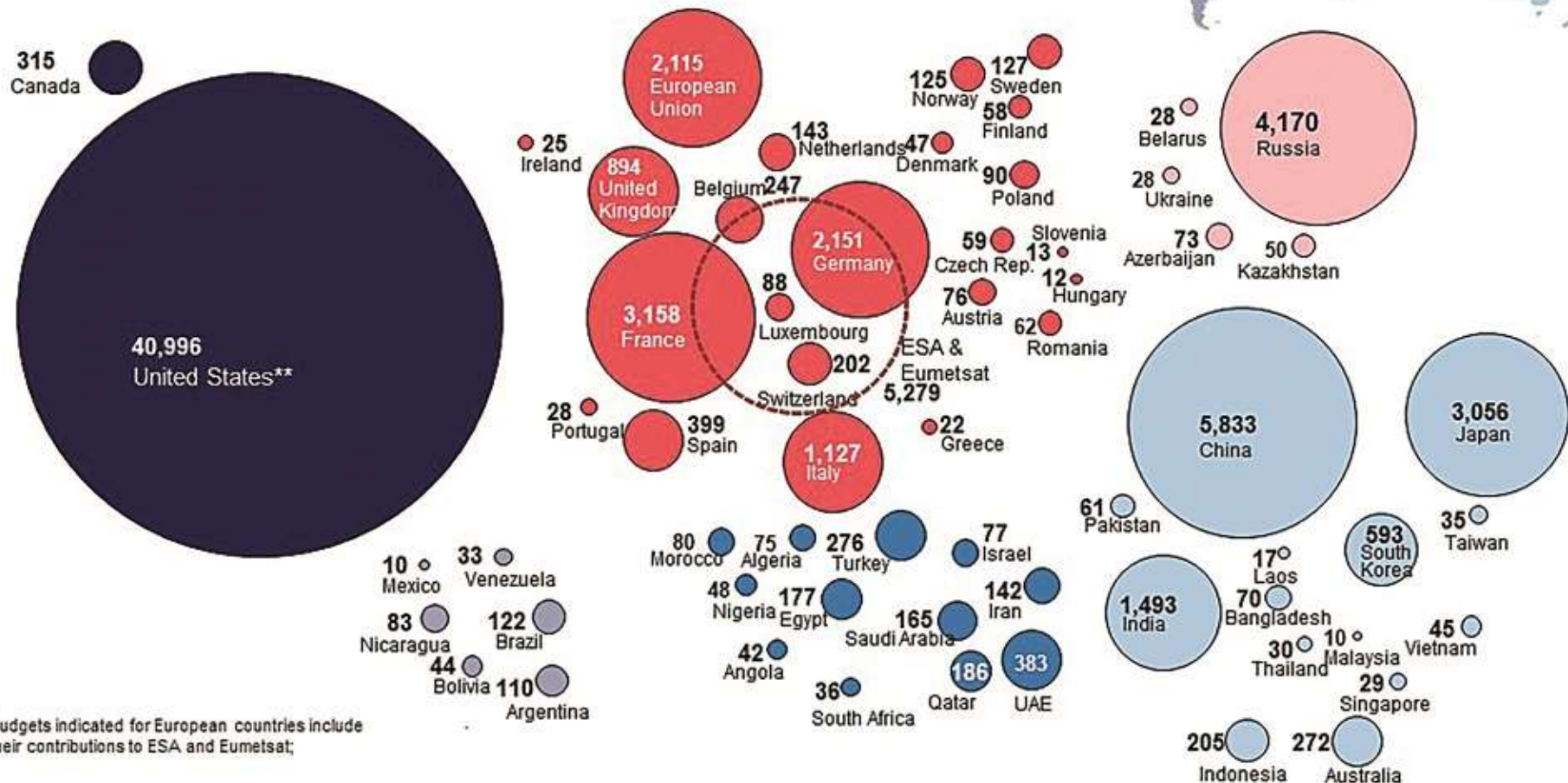
- Разделение заказа между ЕКА и Еврокомиссией
- Промышленная политика
- Двойственное регулирование конкуренции



Российская Федерация

- Космические программы
- Двойное применение
- Самостоятельный заказ ФГУП «Космическая связь» как модель для ряда ФОИВ
- Госкорпорация как уникальный публично-корпоративный игрок

WORLD GOVERNMENT EXPENDITURES FOR SPACE PROGRAMS (2018)* TOTAL \$70.8 BILLION



Budgets indicated for European countries include their contributions to ESA and Eumetsat;

* Only countries with a budget of at least \$10 million appear on the map.

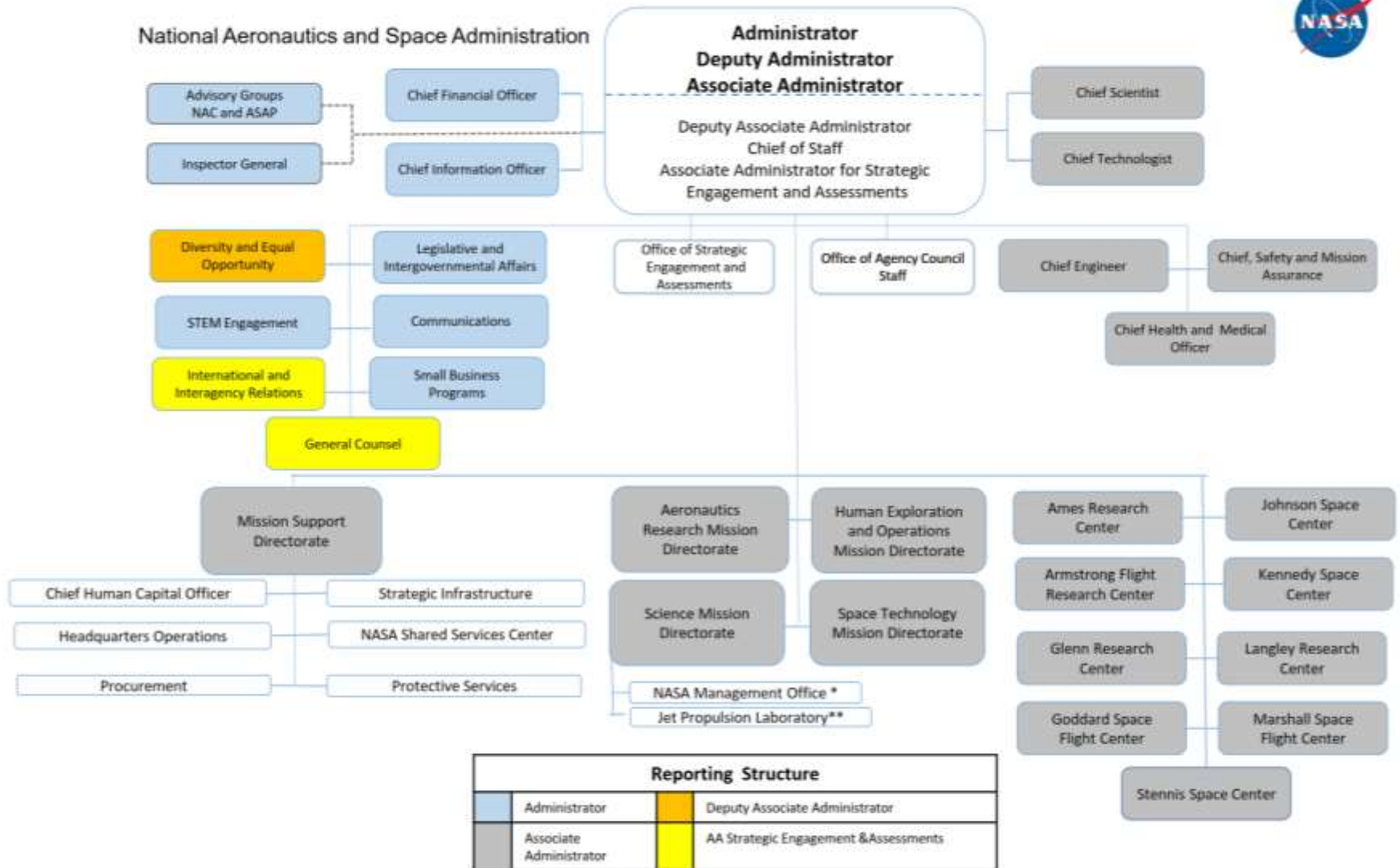
** The United States is undersized (80%)



США



National Aeronautics and Space Administration



Reporting Structure

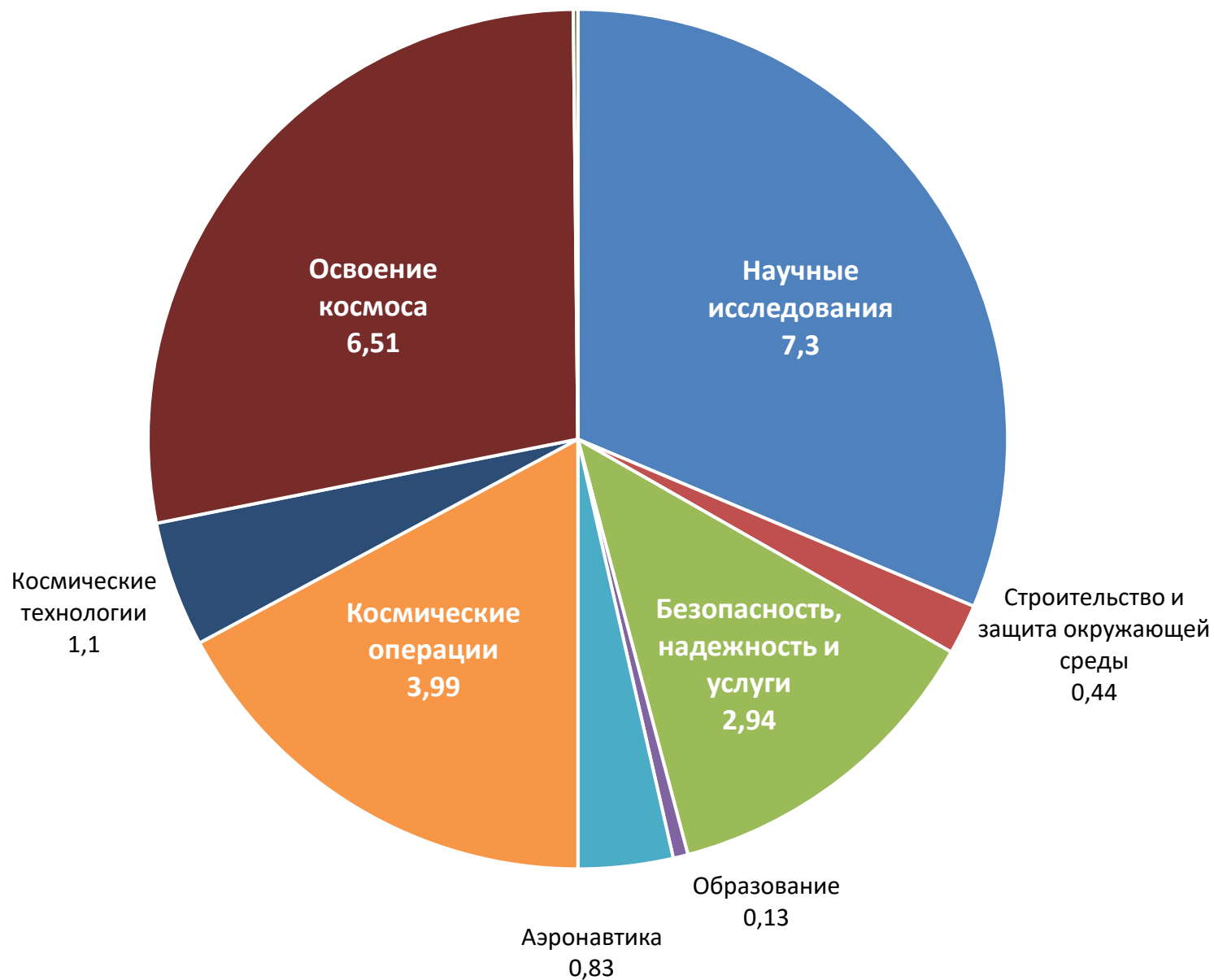
Administrator	Deputy Associate Administrator
Associate Administrator	AA Strategic Engagement & Assessments

Note: Administrator may delegate direct reports to Deputy Administrator at his/her discretion.

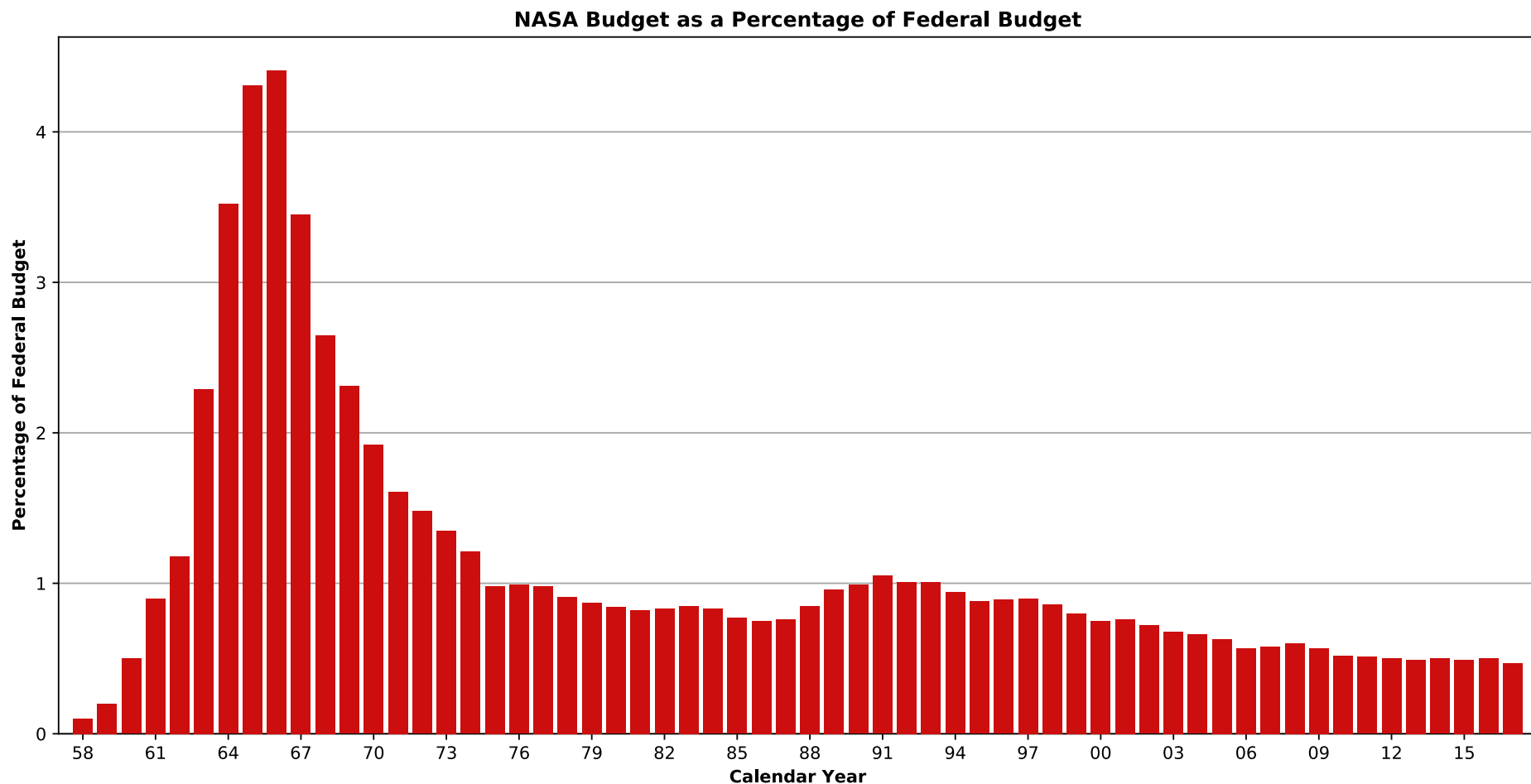
* NMO oversees the Jet Propulsion Laboratory contract.

** Programmatic reporting to the Science Mission Directorate Associate Administrator. JPL will participate in Agency-level functions, such as APMC.

Бюджет NASA – 2021 (\$23,3 млрд)



Бюджет NASA – ежегодный % от федерального



Центры NASA



Ames Research Center

IT, фундаментальная аэронавтика, био-космические технологии



Armstrong Flight Research Center

Исследования в области авиации



Glenn Research Center

Исследования в области двигателестроения и связи



Goddard Space Flight Center –

Исследования Земли, Солнечной системы и Вселенной



Jet Propulsion Laboratory

Роботизированное освоение космоса



Johnson Space Center

Пилотируемое освоение космоса



Kennedy Space Center

Подготовка и запуск миссий на орбиту Земли и за ее пределы



Langley Research Center

Авиакосмические исследования



Marshall Space Flight Center

Космическая транспортировка и двигательные технологии



Stennis Space Center

Тестирование ракетных двигателей технологии ДЗЗ



Goddard Institute for Space Studies –

Исследования глобальных климатических изменений



Independent Verification and Validation Facility

Обеспечение безопасности и эффективности затрат для миссий



Michoud Assembly Facility

Производство и сборка критического оборудования для аппаратов освоения космоса



NASA Shared Service Center

Финансовый менеджмент, HR, информационные технологии, закупки



Wallops Flight Facility

Суборбитальные исследовательские программы

Бюджетный запрос NASA на 2021 г.

- Инвестирует \$25 млрд (почти 12-процентное увеличение по сравнению с уровнем 2020 финансового года) в будущее Америки в космосе, сохраняя при этом поддержку всего комплекса работ НАСА в области науки, технологий и авиации
 - Продолжение продвижения к цели высадки первой женщины и следующего мужчины на поверхность Луны путем
 - Обеспечивает первое целевое финансирование системы посадки человека на Луну со времен Аполлона
 - Ведущая роль в обеспечении устойчивого присутствия на Луне, чтобы заложить основу для операций и возможностей, которые позволят в конечном итоге освоить Марс человеком.
 - Продолжает руководить расширением динамичной экономики США на низкой околоземной орбите через коммерческие и международные партнерства
 - Поддержка десятилетних научных приоритетов, таких как миссия по возвращению образцов с Марса, Europa Clipper и развитие NISAR и SWOT в науке о Земле.
 - Инвестирует в развитие технологий для доставки астронавтов на Луну, Марс и за его пределы
 - Развивает исследования коммерческих сверхзвуковых самолетов и инвестирует в технологии беспилотных авиационных систем
 - Обновление / оживление инфраструктуры, критически важной для выполнения требований миссии и снижения риска программы
 - Предоставление технических возможностей и услуг для обеспечения успеха миссии

- Этот запрос на финансирование поддерживает смелую инициативу "От Луны до Марса".
 - Возвращение американцев на Луну
 - Обучение жизни и работе на Луне
 - Трансляция накопленного опыта, чтобы Соединенные Штаты имели возможности и оперативный опыт для полета на Марс
- Продолжает удерживать позиции Америки как мирового лидера в освоении космоса
- Вдохновляет следующее поколение исследователей, исследователей, ученых и инженеров во всем мире

"Соединенные Штаты возглавят инновационную и устойчивую программу исследований совместно с коммерческими и международными партнерами, чтобы обеспечить экспансию человека в Солнечной системе и вернуть на Землю новые знания и возможности. Начиная с полетов за пределы низкой околоземной орбиты, **Соединенные Штаты будут руководить возвращением людей на Луну** для долгосрочного исследования и использования, а затем - полетами людей на Марс и в другие места

Space Policy Directive One

60 YEARS

Experience | Discovery | Exploration



ORBITERS, LANDERS and ROVERS

MOON

Ranger | Surveyor | Lunar Orbiter | Lunar Prospector
Lunar Reconnaissance Orbiter | Grail | LADEE

MARS

Mariner | Viking | Mars Observer | Mars Global Surveyor | Mars Pathfinder
Mars Odyssey | Mars Exploration Rovers (Spirit & Opportunity) | Mars Reconnaissance Orbiter
Phoenix Mars Lander | Mars Science Laboratory | MAVEN | INSIGHT | Mars 2020 | Mars Sample Return

*Represents a sample of NASA Moon and Mars missions

Стратегия «От Луны к Марсу»

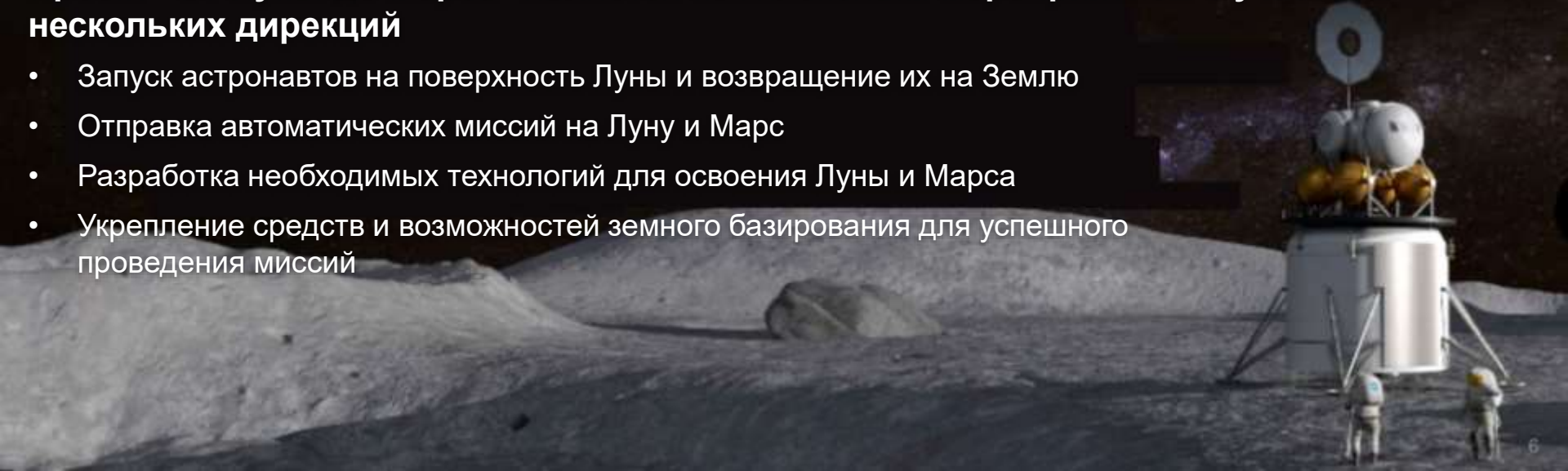
Получение опыта на Луне для руководства будущими исследованиями Марса человеком



- Установление путей устойчивого существования на другом планетарном теле
- Определение того, как длительные полеты человека в космос влияют на здоровье astronauts
- Получение опыта в разработке систем и операций, необходимых для более сложного освоения Марса
- Изучение ресурсов Луны и их способности помочь в космических полетах

Проект "От Луны до Марса" является комплексным мероприятием с участием нескольких дирекций

- Запуск астронавтов на поверхность Луны и возвращение их на Землю
- Отправка автоматических миссий на Луну и Марс
- Разработка необходимых технологий для освоения Луны и Марса
- Укрепление средств и возможностей земного базирования для успешного проведения миссий



Распределение функций



Управление пилотируемого освоения и операций в космосе	Разработка и эксплуатация систем, которые доставят человека на Луну, а затем – на Марс Разработка и производство космических аппаратов, способных вывести человека за пределы НОО и обеспечить его присутствие в глубинах Солнечной системы Разработка систем для лунной поверхности, которые все в большей степени обеспечивают возможность длительных полетов на Луну и общую устойчивость работ на поверхности Разработка и развертывание систем для использования на лунной поверхности, которые также помогут подготовиться к первому полету человека на Марс
Управление космических технологий	Обеспечение технологий для надежных полетов к Луне и Марсу Расширение доступа к различным поверхностным пунктам назначения на Луне и, в конечном итоге, на Марсе Разработка технологии, необходимой для устойчивого проживания и работы на поверхности Луны и, в конечном итоге, Марса Обеспечение преобразовательных миссий и открытий НАСА с помощью высокоэффективных технологий
Научное управление	Проведение новаторских десятилетних научных исследований и поддержка целей освоения космоса Дважды в год доставлять научные приборы и полезную нагрузку с помощью американских коммерческих служб доставки Обеспечение мобильности на лунной поверхности, начиная с 2022 года, с помощью роботов-роверов для достижения научных целей и задач, связанных с исследованием человеком Поддержание работы аппарата LRO для продолжения научных исследований и определения характеристик посадочной площадки для роботизированных и пилотируемых миссий Использование международных партнерств для будущих роботизированных миссий на Луне и Марсе
Управление поддержки миссий	Обеспечение сквозных возможностей и услуг для программы Artemis Обеспечить проектирование, ремонт и обновление критически важных объектов для проведения испытаний, обучения, оперативной поддержки и инфраструктуры запуска. Предоставление критически важных ИТ-услуг и возможностей для обеспечения защиты, доступности и надежности ИТ-активов и данных Предоставление бизнес-услуг (например, юридических, закупочных) для содействия своевременному выполнению требований программы Artemis Предоставление охранных услуг для обеспечения доступа к объектам, технологиям и информации NASA

Artemis Phase 1: To The Lunar Surface by 2024

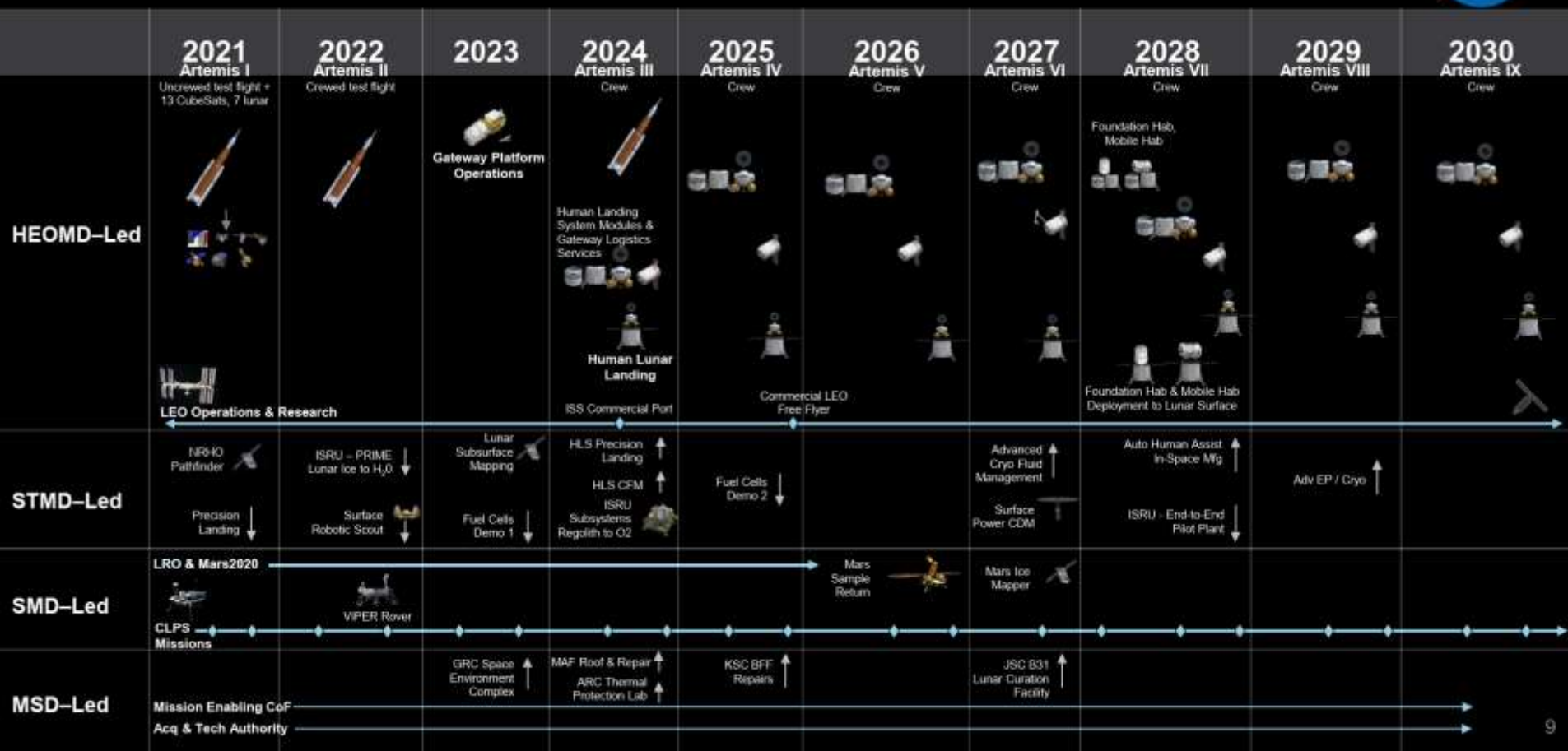


LUNAR SOUTH POLE TARGET SITE

2020

2024

NASA Exploration: CY 2021- CY 2030



Продолжающиеся проекты



Видение NASA экономического развития на низкой околоземной орбите (НОО)

КРАТКОСРОЧНО СРЕДНЕСРОЧНО ДОЛГОСРОЧНО

- NASA является одним из многих клиентов в устойчивой экономике НОО
- Полная передача активов МКС в конце жизни
- Продолжение НИОКР NASA по коммерческим направлениям на НОО
- Приобрести услуги Национальной лаборатории у коммерческого(их) провайдера(ов)
- Луны и их способности помочь в космических полетах

- Партнерство с промышленностью для разработки и демонстрации новых коммерческих направлений НОО
- Инициировать поэтапный переход к приобретению необходимых услуг на коммерческих направлениях помимо МКС
- Изыскать и реализовать возможности стимулирования устойчивого спроса на продукты и услуги НОО
- Инициировать переход активов МКС, продолжая выполнять соглашения с международными партнерами

Реализация и корректировка плана агентства по коммерческому развитию НОО в сотрудничестве с международными партнерами

1. Внедрение и обновление (по мере необходимости) политики коммерческого использования и ценообразования ISS
2. Обеспечение первоначальных полетов частных астронавтов на МКС
3. Заключение контрактов на коммерческую разработку направлений НОО
4. Поиск и использование возможностей для стимулирования спроса
5. Количественная оценка долгосрочных потребностей NASA в деятельности на НОО

YOU ARE HERE

Explore More at www.nasa.gov/leo-economy



FUTURE COMMERCIAL DESTINATIONS



ARTEMIS MISSIONS



COMMERCIAL PARTNER SPACECRAFT



INTERNATIONAL SPACE STATION

Updated 1/27/20

ΕΒΡΟΠΑ - ΕΣΑ

Европейское космическое агентство



Member States

Established in 1975, succeeding ESRO and ELDO, ESA currently has 22 Member States

20 states of the European Union, plus Norway and Switzerland

By order of ratification, from 1976 to 2015:
Sweden, Switzerland, Germany, Denmark,
Italy, United Kingdom, Belgium, The
Netherlands, Spain, France, Ireland, Austria,
Norway, Finland, Portugal, Greece,
Luxembourg, Czech Republic, Romania,
Poland, Estonia, Hungary

Canada takes part in some programmes
under a long-standing Cooperation
Agreement, since 40 years (1979-2019).



Европейское космическое агентство

Более 50 лет опыта работы.

От 11 до 22 государств-членов

Восемь объектов в Европе, около 2300 сотрудников.

5,7 млрд. евро бюджета (2019 г.)

Почти 100 спутников, спроектированных, протестированных и эксплуатируемых в полете.

Кооперация": поскольку космос работает на основе конкуренции, но благодаря кооперации с 1975 г. было заключено более 500 соглашений.

Спутники/зонды - около 500, запущенные компанией Ariane с 1979 г., или Vega после 2012 г. с европейского космодрома (Куру).



Европейское космическое агентство

Purpose of ESA



“To provide for and promote, for exclusively peaceful purposes, cooperation among European states in space research and technology and their space applications.”

Article 2 of ESA Convention



Slide 4



European Space Agency

Центры ЕКА



ESTEC - Европейский космический исследовательский и технологический центр (Нордвик, Нидерланды).
Крупнейшее подразделение ЕКА, испытательный и координационный центр европейской КД.



ESOC – Европейский центр управления космическими полетами (Дармштадт, Германия).
Осуществляет контроль и управление работой космических аппаратов ЕКА на орбите и в дальнем космосе.



ESAC – Европейский астрономический центр (Villanueva de la Canada, Мадрид, Испания).
Здесь размещаются научные операционные центры астрономических и планетарных миссий ЕКА



ECSAT, Европейский центр применения космической техники и телекоммуникаций (Харуэлл, Оксфордшир, Соединенное Королевство).
Обеспечивает деятельность, связанную с телекоммуникациями, интегрированным применением, мониторингом изменений климата, технологией и наукой



ESRIN – Европейский космический исследовательский институт (Фраскатти, Италия).
Играет роль европейского информационного технологического центра (сбор, хранение данных европейских КА, распространение этих данных).

Redu Centre (Бельгия).
Отвечает за контроль и тестирование спутников как часть сети наземных станций ЕКА. Также здесь находится Дата-центр космической погоды.



ЕАС – Европейский центр по подготовке астронавтов (Кельн, Германия).
Центр компетенций по тренировкам и медобеспечению астронавтов.



CSG – Гвианский космический центр Космодром.

Европейское космическое агентство

Activities



ESA is one of the few space agencies in the world to combine responsibility in nearly all areas of space activity

- Space science is a Mandatory programme, all Member States contribute to it according to GNP
- All other programmes are Optional, funded 'a la carte' by Participating States



space science



human spaceflight



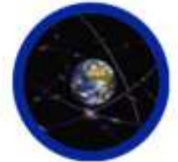
exploration



operations



space transportation



navigation



technology



earth observation



telecommunications



Slide 7

European Space Agency

Организация контрактной работы в ЕКА



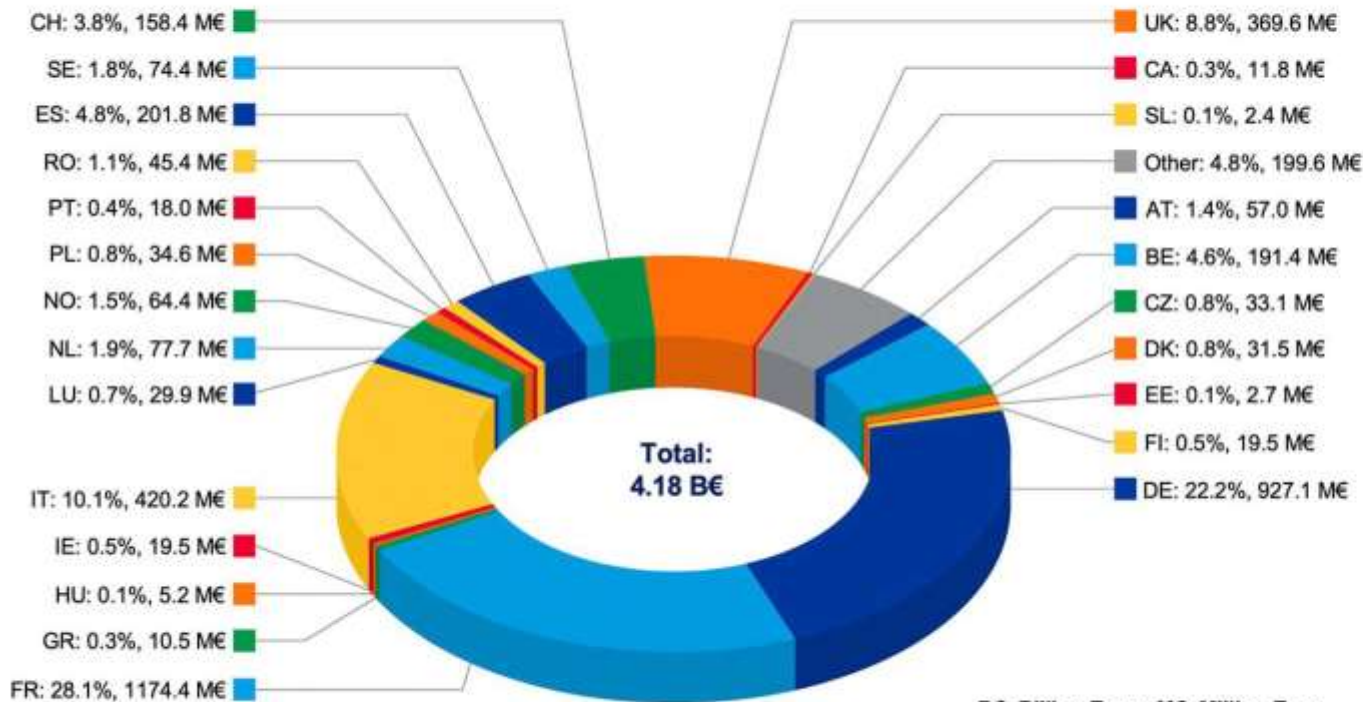
- ЕКА стремится распределить **85% бюджета** промышленности в форме контрактов
- За все аспекты, связанные с закупками, отвечает Департамент закупок (Procurement Department). Он также реализует закупочную деятельность, которая выполняется в рамках мероприятий, порученных Агентству другими организациями и ведомствами (такими, например, как ЕС, Eumetsat)
- Участие в закупках ЕКА является открытым для всех экономических операторов (в т.ч. институтов, университетов и т.д.) государств-членов или государств-ассоциированных членов, участвующих в программе (-ах), и, как правило, ограничено такими экономическими операторами
- Ограничения: меры по поддержке малого бизнеса, развитие равных условий для поставщиков, ограничения промышленной политики и «географического возврата»

Европейское космическое агентство



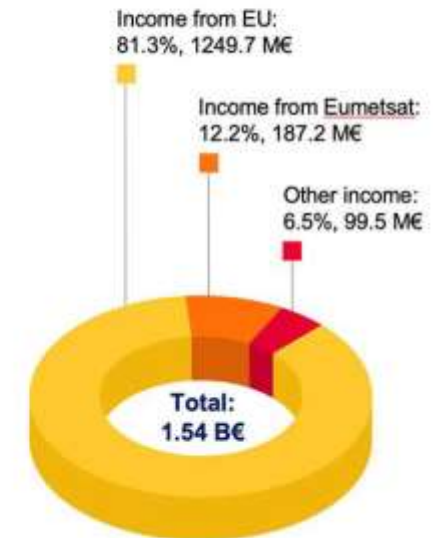
ESA budget for 2019: 5.72 B€

ESA Activities and Programmes



B€: Billion Euro M€: Million Euro

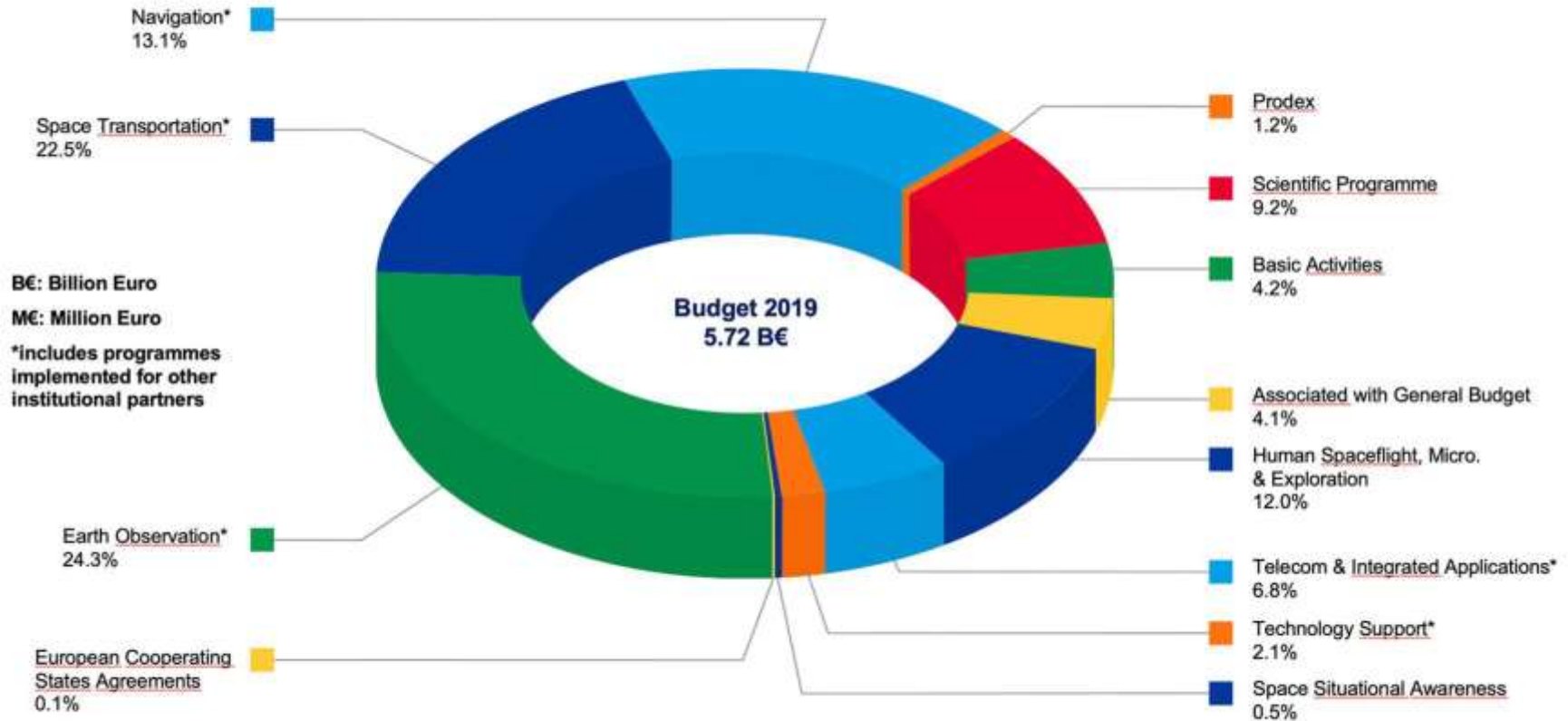
Programmes implemented for other institutional partners



The European Space Agency

Европейское космическое агентство

ESA budget by domain for 2019: 5.72 B€



The European Space Agency

Европейское космическое агентство

industrial policy



About 85% of ESA's budget is spent on contracts with European industry

ESA's industrial policy:

- Ensures that Member States get a fair return on their investment
- Improves competitiveness of European industry
- Maintains and develops space technology
- Exploits the advantages of free competitive bidding.

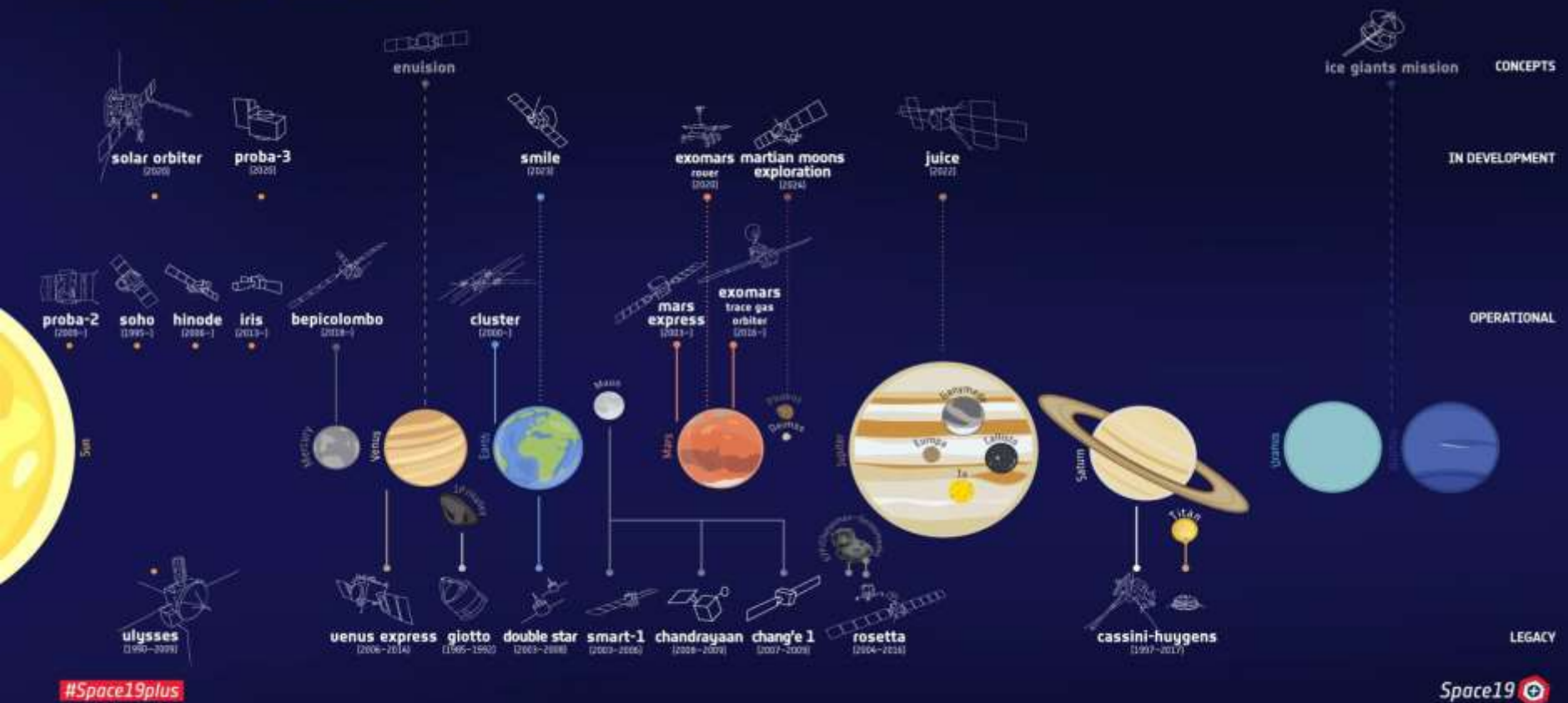
Slide 10



European Space Agency

Европейское космическое агентство

→ SOLAR SYSTEM EXPLORERS



#Space19plus

Space19



European Space Agency

Европейское космическое агентство

→ COSMIC OBSERVERS



European Space Agency

Европейское космическое агентство

Next generation: flown and in training



Based at the European Astronaut Centre (EAC), Cologne, Germany

Samantha Cristoforetti (IT) flew to the ISS end-2014.

Andreas Mogensen (DK) flew in 2015

Tim Peake (UK) in 2015/16

Thomas Pesquet (FR) in 2016/17

Alexander Gerst (DE) flew to ISS mid of 2014 and was the Commander of the ISS mid of 2018.

Luca Parmitano (IT) flew to the ISS in 2013 and will fly again in July 2019

Matthias Maurer (DE) began training in 2017



Back: Tim, Andreas, Alex, Luca; front: Samantha, Thomas, Matthias

Slide 14



European Space Agency

Европейское космическое агентство

Robotic exploration



In cooperation with Roscosmos (Russia), two ExoMars missions (2016 and 2020) will investigate the martian environment, particularly astro-biological issues, and develop and demonstrate new technologies for planetary exploration with the long-term view of a future Mars sample return mission.



Slide 15

European Space Agency

Европейское космическое агентство

Earth Explorers



ESA has been dedicated to observing Earth from space ever since the launch of its first meteorological mission, Meteosat-1 in 1977

Earth Explorers missions address critical and specific issues raised by the science community, while demonstrating the latest observing techniques

- GOCE (2009–13) studying Earth's gravity field
- SMOS (2009–) studying Earth's water cycle
- CryoSat-2 (2010–) studying Earth's ice cover
- Swarm (2013–) three satellites studying Earth's magnetic field
- ADM-Aeolus (2018–) studying global winds
- EarthCARE (2021) studying Earth's clouds, aerosols and radiation (ESA/JAXA)
- Biomass (2021) studying Earth's carbon cycle
- FLEX (2022) studying photosynthesis
- Earth Explorers 9 & 10 to be selected



Slide 16



European Space Agency

Европейское космическое агентство



Global monitoring for a safer world

Copernicus: an Earth observation programme for global monitoring for environment and security

Led by the EC in partnership with ESA and the European Environment Agency. ESA is implementing the space component: developing the Sentinel satellite series, its ground segment & coordinating data access

- Sentinel-1 – land and ocean services. Sentinel-1A launched in 2014/Sentinel-1B in 2016
- Sentinel-2 – land monitoring. Sentinel-2A launched in 2015/Sentinel-2B in 2017
- Sentinel-3 – ocean forecasting, environmental and climate monitoring. Sentinel-3A launched in 2016. Sentinel-3B in 2018
- Sentinel-4A – atmospheric monitoring payload (2021)
- Sentinel-5 – atmospheric monitoring payload (2021)
- Sentinel-5 Precursor – atmospheric monitoring launched in 2017
- Sentinel-6 – oceanography and climate studies (2020)



Slide 17



European Space Agency

Европейское космическое агентство



Galileo: 'made in Europe'

- Galileo will provide a highly accurate, guaranteed global positioning service under civilian control
- Full Operational Capability – 22 satellites, with 26 now in orbit. Deployment of remaining ground/space infrastructure ongoing
- ESA is the system architect for Galileo, managing its design, development, procurement, deployment and validation on behalf of the EU. ESA will maintain this role, providing technical support to the European GNSS Agency, designated by the EC to run the system and provide Galileo services
- December 2016 – start of Galileo Initial Services, the first step towards full operational capability
- With the new ESA Navigation Innovation and Support Programme (NAVISP), research will focus on integration of space and terrestrial navigation and new ways to improve GNSS



Slide 18

European Space Agency

Европейское космическое агентство

A pioneer in telecoms



- Europe started in 1968 to develop communications satellites. The Orbital Test Satellite was launched 10 years later. **OTS**, and its follow-up **ECS**, was used for more than 13 years by ESA and Eutelsat
- **Olympus** (1989–93) an experimental satellite, at the time of launch it was the largest civilian telecommunications satellite in the world
- **Artemis** (2001–) this multi-purpose telecommunications and technology demonstration satellite introduced a new range of telecommunication services to the world
- ESA's Advanced Research in Telecommunications Systems (**ARTES**) programme stimulates innovation and promotes the development of products, services and applications in partnership with industry



Slide 19

European Space Agency



Европейское космическое агентство

Space Situational Awareness



ESOC is home to the Space Situational Awareness Programme (SSA) an initiative aiming to provide European autonomy in civil systems and services needed to protect satellites and Earth.



Entering its third development period, it will consolidate European facilities and services for:

- Monitoring, cataloguing and tracking space debris
- Monitoring space weather, and preparing for a future Lagrange mission
- Identifying and tracking near Earth objects

Supported by 19 Member States, SSA is coordinated with the institutions of the European Union and international partners

Slide 20



European Space Agency

Европейское космическое агентство

The European launcher family

- The Ariane and Vega launchers developed by ESA guarantee European autonomous access to space
- Their development and successful exploitation is an example of how space challenges European industry and provides precious expertise
- Ariane is one of the most successful launcher series in the world
- Complemented since 2011 by Vega and Soyuz, they are all launched from Europe's Spaceport in French Guiana



Slide 22

European Space Agency

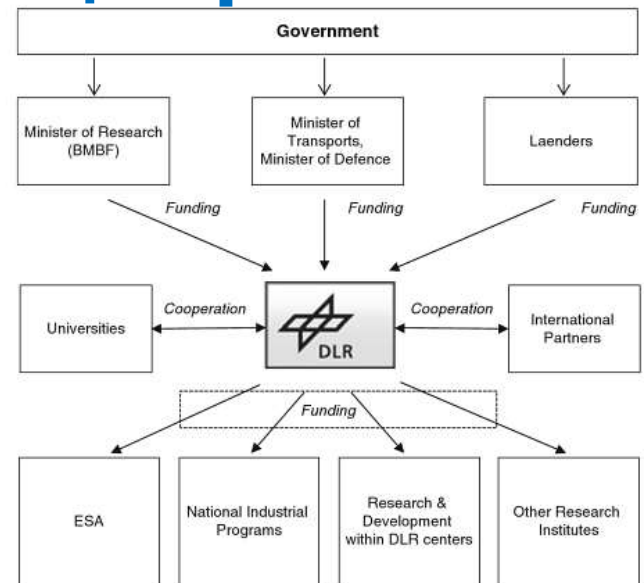


- European Ministers agreed at the Ministerial Council 2014 to develop Ariane 6 and Vega C
- These launchers will provide guaranteed access to space for Europe at a competitive price without requiring public sector support for commercial exploitation
- Ariane 6 – modular three-stage launcher with two configurations, using two (A62) or four boosters (A64)
- Vega C – evolution of Vega with increased performance and same launch service cost
- Common solid rocket motor for Ariane 6 boosters and Vega C first stage
- New governance for Ariane 6 development and exploitation allocating increased roles and responsibilities to industry
- Vega C and Ariane 6 first flights – 2019 and 2020

German Aerospace Center (DLR) – Немецкий аэрокосмический центр

- Немецкий аэрокосмический исследовательский центр
- Немецкая космическая администрация (Бонн)
действующая по поручению Немецкого правительства (RAÜG) с финансированием, главным образом, от Министерства экономики (BMWi)
 - Формирование космической программы
 - Выполнение космической программы
 - Международное представительство и кооперация

У DLR 33
исследовательских
центра, посвященных
астронавтике и космосу



Выполнение программы по космическим исследованиям

- Решение по новым проектам
В координации с научным сообществом, оценка предложений Экспертным советом
- Выдача грантов научным институтам и заключение контрактов с промышленностью
- Мониторинг проектов
- Оценка и обзор проектов

ΕΒΡΟΠΑ - ΕU

Космические программы Евросоюза

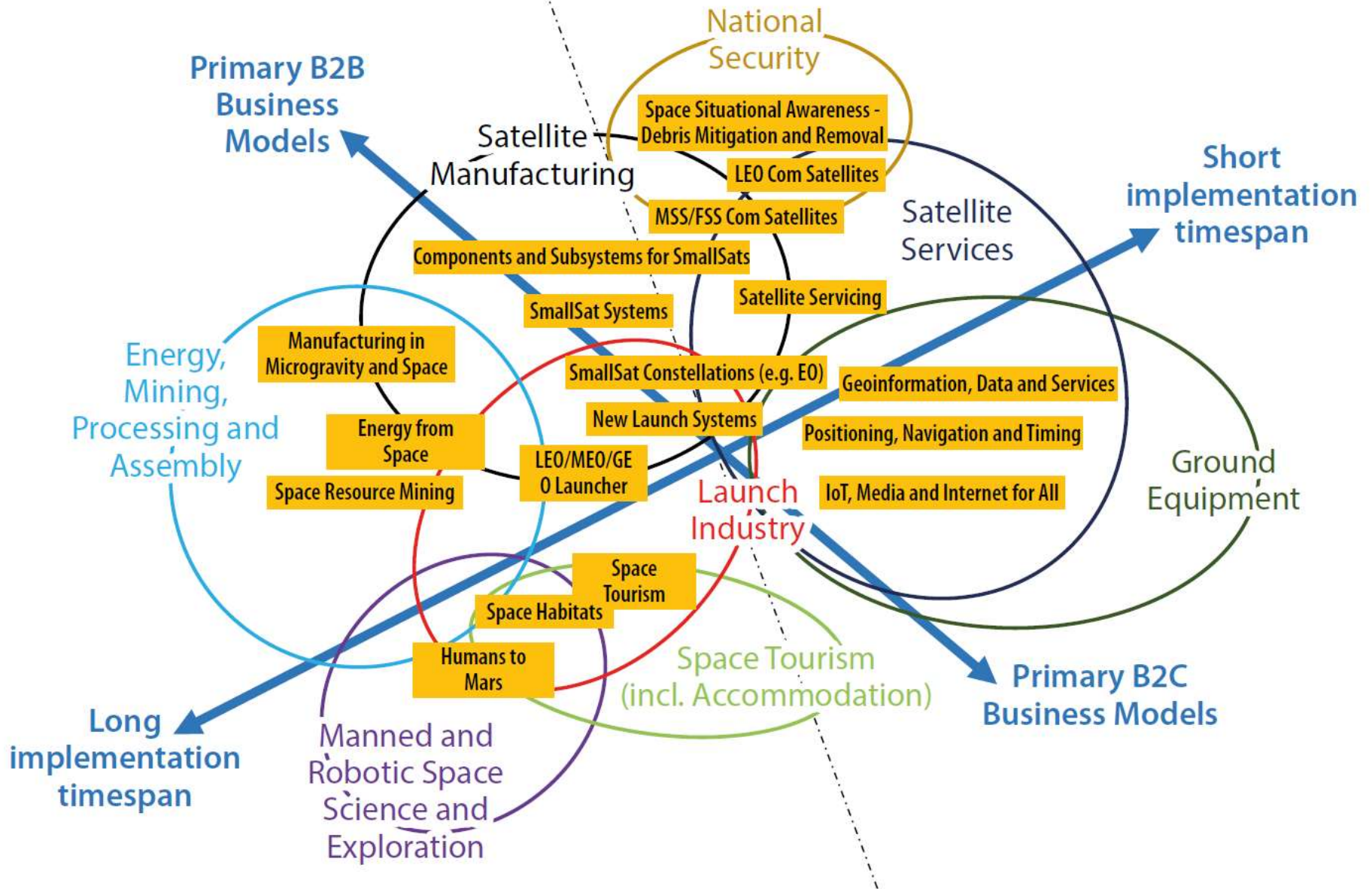


Figure 1: A landscape of space business services, business models and segments

Космические программы Евросоюза

- **Copernicus** - ведущий поставщик данных наблюдения Земли. Помогает спасать жизни на море, улучшает реагирование на стихийные бедствия и позволяет фермерам лучше управлять своими урожаями.
- **Galileo** - это европейская глобальная спутниковая навигационная система. Она обеспечивает более точную и надежную информацию о местоположении и времени для автономных и подключенных автомобилей, железных дорог, авиации и других отраслей. Galileo функционирует с декабря 2016 года.
- **EGNOS (Европейская геостационарная навигационная служба)** предоставляет навигационные услуги "безопасность жизни" для авиационных, морских и наземных пользователей на большей части территории Европы

Евроинвестиции в космические технологии

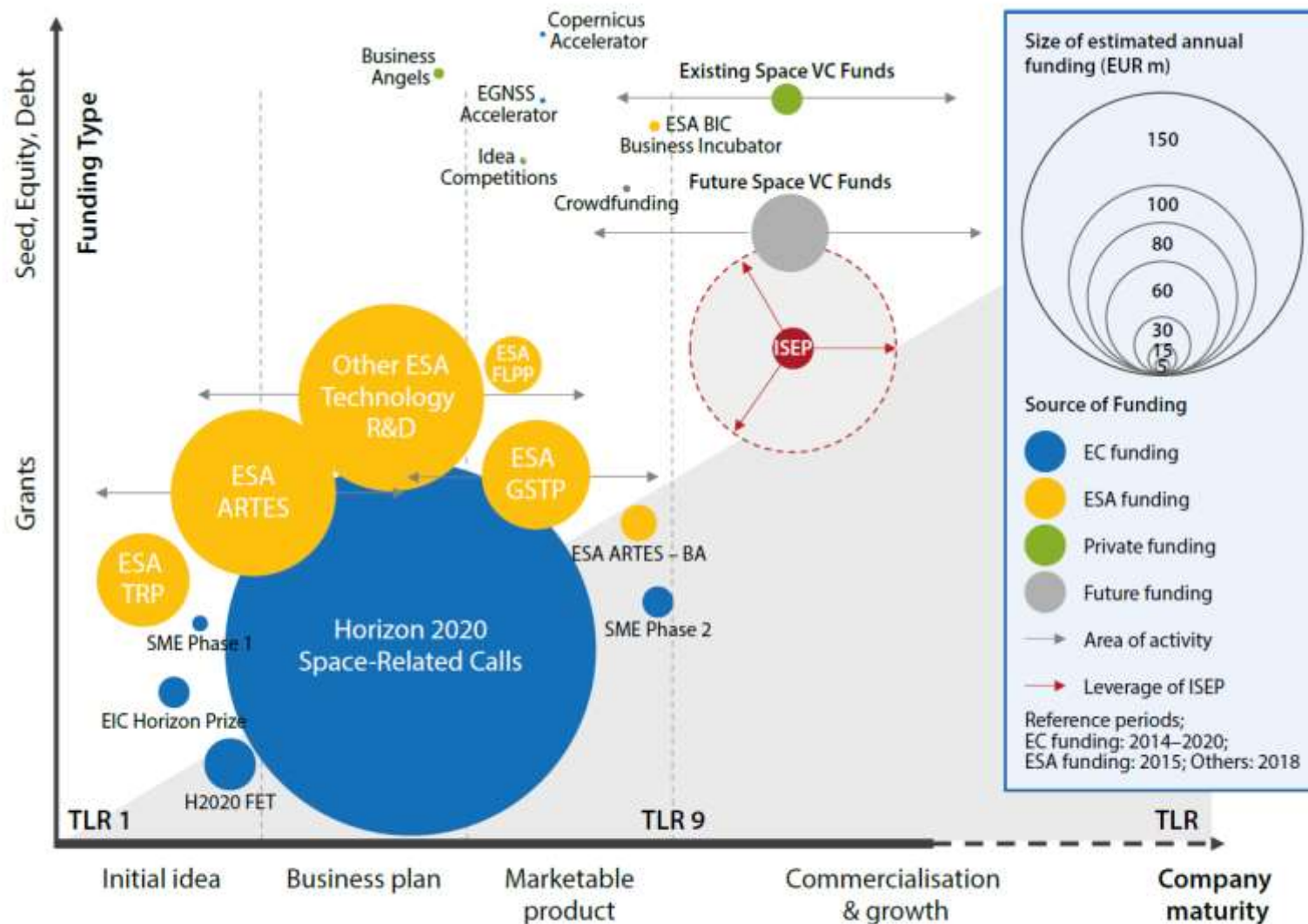


Figure 36: Overview of space-focused financial instruments in Europe and estimated annual funding volume^{KIV}; ESA funding represented in this graphic does not include technology developments carried out as integral part of specific development programmes

Агентство Евросоюза по космическим программам

Открылось 12 мая 2021 г. в Праге на базе упраздненного Европейского агентства по глобальным навигационным системам (European GNSS Agency)



Миссия EUSPA заключается в том, чтобы быть ориентированным на пользователя оперативным агентством Космической программы ЕС, способствующим устойчивому росту, безопасности и защите Европейского Союза.

- Galileo и EGNOS (позиционирование, навигация, синхронизация)
- GOVSATCOM (правительственная спутниковая связь)
- Рынок данных и услуг Galileo, EGNOS, Copernicus и GOVSATCOM;
- «Предоставлять космические средства и услуги для повышения безопасности Союза и его государств-членов»

<https://www.euspa.europa.eu/>

Цели EUSPA

- Предоставление долгосрочных, современных, безопасных и надежных услуг Galileo и EGNOS по позиционированию, навигации и синхронизации, а также экономически эффективных услуг спутниковой связи для GOVSATCOM, обеспечивая при этом непрерывность и надежность услуг; коммуникация, продвижение и развитие рынка данных, информации и услуг, предлагаемых Galileo, EGNOS, Copernicus и GOVSATCOM;
- Предоставлять космические средства и услуги для повышения безопасности Союза и его государств-членов. В частности, для поддержки использования PRS во всем ЕС;
- Осуществлять и контролировать безопасность космической программы ЕС, а также оказывать помощь и быть эталоном в использовании защищенных услуг, повышая безопасность Союза и его государств-членов;
- Способствовать развитию конкурентоспособной европейской промышленности для Galileo, EGNOS и GOVSATCOM, укрепляя автономию, включая технологическую автономию, Союза и его государств-членов;
- Способствовать максимизации социально-экономических выгод от космической программы ЕС путем содействия развитию конкурентоспособной и инновационной промышленности для Galileo, EGNOS и Copernicus, используя также Horizon Europe, другие механизмы финансирования ЕС и инновационные механизмы закупок;
- Способствовать развитию более широкой европейской космической экосистемы, уделяя особое внимание инновациям, предпринимательству и стартапам, а также укреплению ноу-хау в государствах-членах и регионах Союза.

Новая космическая программа

22 июня 2021 г.

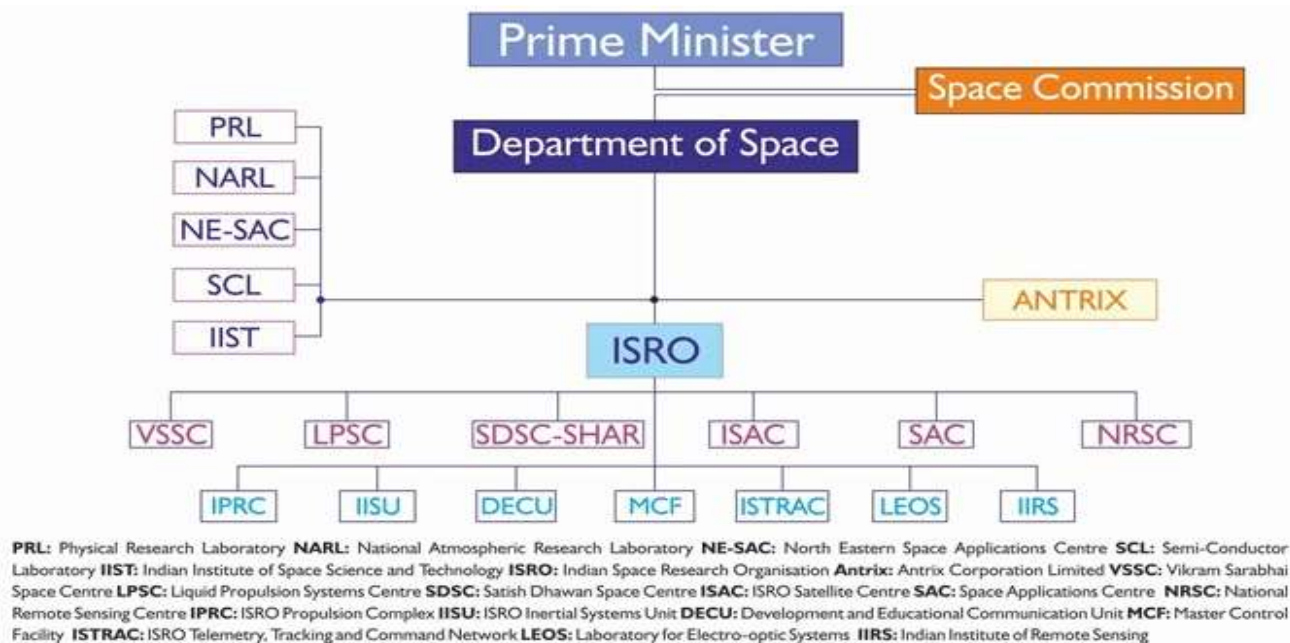
ЕКА и ЕС подписали новое финансовое рамочное соглашение о партнерстве (FFPA)

Новая космическая программа ЕС обеспечит преемственность и укрепит успешные флагманы, такие как Galileo, Copernicus и EGNOS. Оно также будет поддерживать новые инициативы, особенно в области безопасной связи, исследований и разработок и коммерциализации космоса, где ЕКА будет играть ключевую роль, а также предлагать новые возможности финансирования для предпринимательства.

Инвестиции ЕС в размере почти 9 миллиардов евро в период с 2021 по 2027 год, которые будут направлены ЕКА и европейской промышленности на разработку систем и программ нового поколения, имеющих решающее значение для экономики и "зеленой" и цифровой Европы. Это финансирование пополняет бюджет ЕКА и, таким образом, консолидирует амбициозный набор обязательных и факультативных программ, определенных государствами-членами ЕКА.

ИНДИЯ

ISRO - Indian Space Research Organisation, Индийская организация космических исследований



- Индийская космическая программа реализуется подразделениями ISRO и 5 организациями, получающими грантовое финансирование
- ISRO – крыло Космического департамента Правительства Индии, выполняющее НИОКР. Управляется департаментом под контролем Премьер-министра и Комиссии по космосу.
- Председатель ISRO является также Секретарем Космического департамента и Председателем Комиссии по космосу.
- Создание и использование космических систем координируется национальными комитетами. Штаб-квартира ISRO координирует общие программы – ракеты-носители, спутниковая связь, наблюдения Земли, космические исследования, атмосферные исследования, развитие космической промышленности, обеспечение контроля в чрезвычайных ситуациях, международное сотрудничество.
- DOS активно сотрудничает с промышленностью. 60% затрат на ракеты-носители уходит индийской промышленности. Более 500 предприятий участвует в космической промышленности

Исследовательские подразделения ISRO



Космический центр Vikram Sarabhai
Крупнейшая база и главный технический центр ISRO. Отвечает за ракеты-носители.



Национальная лаборатория атмосферных исследований
Прикладные и фундаментальные исследования по космическим и атмосферным наукам



Центр жидкостных-ракетных двигательных систем
Отвечает за разработку, создание, тестирование ЖРД и сопутствующих систем



Центр космических приложений
Отвечает за различные аспекты прикладного использования космических технологий – геодезия, спутниковые телекоммуникации, ДЗЗ, мониторинг окружающей среды, метеорология, управляет наземной станцией Delhi



Лаборатория физических исследований
Солнечная и планетарная физика, геокосмическая, астрофизика, гидрогеология и т.д. Контролирует обсерваторию Udaipur



Северо-восточный центр космических приложений
Автономная организация, созданная Северо-восточным советом для развития этого региона



Лаборатория полупроводников
НИОКР по полупроводниковым технологиям, микроэлектронным системам и т.д.

CHANDIGARH

- Semi-Conductor Laboratory

JODHPUR

- Western RRSC

UDAIPUR

- Solar Observatory

Mt. ABU

- Infrared Observatory

AHMEDABAD

- Space Applications Centre
- Physical Research Laboratory
- Development and Educational Communication Unit

MUMBAI

- ISRO Liaison Office

BHOPAL

- Master Control Facility - B

BENGALURU

- Space Commission
- Department of Space and ISRO Headquarters
- Satellite Communications and Navigation Programme Office
- NNRMS Secretariat
- ADCOS Secretariat
- Civil Engineering Programme Office
- Antrix Corporation
- ISRO Satellite Centre
- Laboratory for Electro-Optic Systems
- ISRO Telemetry, Tracking and Command Network
- Southern RRSC
- Liquid Propulsion Systems Centre

HASSAN

- Master Control Facility

BYALALU

- Indian Deep Space Network
- Indian Space Science Data Centre
- ISRO Navigation Centre

NEW DELHI

- DOS Branch Secretariat
- ISRO Branch Office
- Delhi Earth Station

DEHRADUN

- Indian Institute of Remote Sensing
- Centre for Space Science and Technology Education in Asia-Pacific

LUCKNOW

- ISTRAC Ground Station
- ISRO Navigation Centre

SHILLONG

- North Eastern-Space Applications Centre

KOLKATA

- Eastern RRSC

NAGPUR

- Central RRSC

HYDERABAD

- National Remote Sensing Centre

SRIHARIKOTA

- Satish Dhawan Space Centre, SHAR

TIRUPATI

- National Atmospheric Research Laboratory

ALUVA

- Ammonium Perchlorate Experimental Plant

THIRUVANANTHAPURAM

- Vikram Sarabhai Space Centre
- Liquid Propulsion Systems Centre
- ISRO Inertial Systems Unit
- Indian Institute of Space Science and Technology

MAHENDRAGIRI

- ISRO Propulsion Complex

PORT BLAIR

- Down Range Station

Accomplishments in Space: 182 missions

- SLV
- ASLV
- PSLV
- GSLV

**72 LV
MISSIONS**

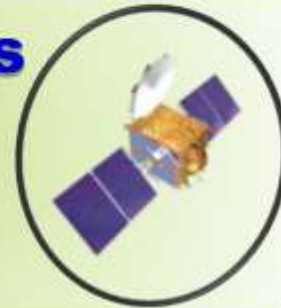
GSLV Mk III

46 successful
flights

5 successive
successful
flights with
Indigenous
Cryo Stage

105 Satellites

- Remote Sensing
- Communication
- Navigation
- Space Science



**10
Student
satellites**

5 Experimental missions

Space Capsule
Recovery
Experiment



Crew Module
Atmospheric
Re-entry Experiment



Reusable Launch
Vehicle
Technology
Demonstrator



Scramjet Engine
Technology
Demonstrator



Crew Escape System
at Launchpad



297 Satellites of 33 countries

Space Technology Applications





When India celebrates 75th year of Independence in 2022, an Indian Son or daughter will undertake a manned space mission onboard 'Gaganyaan' carrying the national flag.....

Gaganyaan Programme **Human Space Flight Centre**



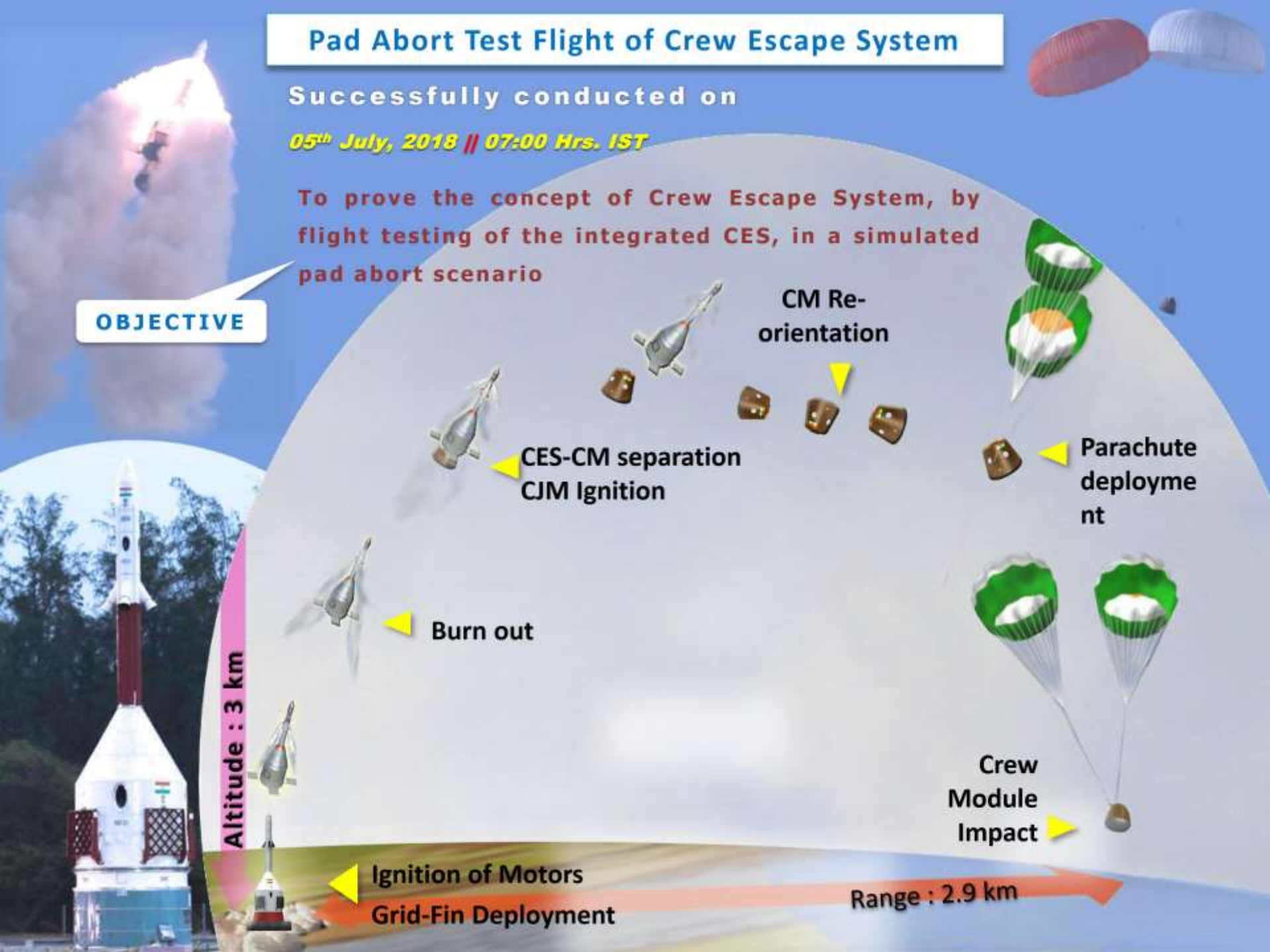
Pad Abort Test Flight of Crew Escape System

Successfully conducted on

05th July, 2018 // 07:00 Hrs. IST

To prove the concept of Crew Escape System, by flight testing of the integrated CES, in a simulated pad abort scenario

OBJECTIVE



Enhanced interaction with Ministries

Promoting Space Technology Applications in Governance & Development

Prime Minister of India urged Department of Space to pro-actively engage with all stakeholders to maximize the use of space science in governance and development.



National Meet deliberated on joint action plans on promoting space technology applications

22 Thematic Expert Groups formed for One-to-One Interactions with Ministries

- Joint Action Plan
- Proof of concepts
- Development of tools
- Capacity building
- Transfer of technology
- Space technology cells

160 Space Applications across **58** Ministries / Departments

Pre-National Meet

20

Ministries



- **160** Proposals
- Web & Mobile Apps : **200+**
- MoUs : **130+**
- Capacity Building : **11,000+**
- New Space Cells : **10**

Post - National Meet

58

Ministries



Agriculture, Water Resource, Forest, Environment, Urban & Rural Development, Rail & Road, Weather, Health, Education, Disaster management

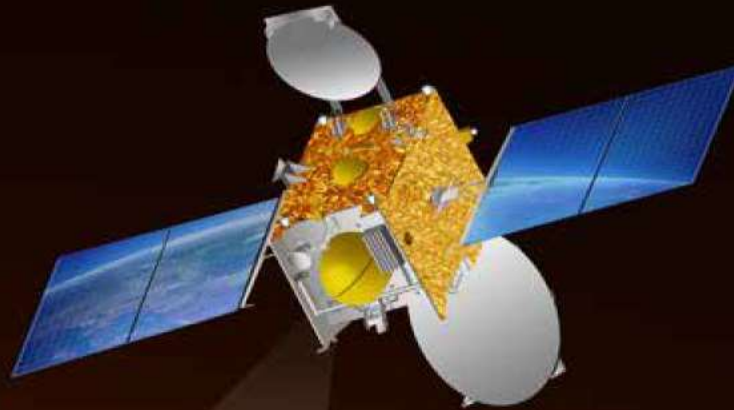
NEWSPACE INDIA LIMITED (NSIL)



A Central Public Sector Enterprise (CPSE) under
Department of Space

NSIL-VISION

Excel in providing space-related products and services emanating from Indian Space Programme to global customers and to further spur the growth of Indian Industry in undertaking technologically challenging space-related activities



MISSION

Enabling Indian Industries to scale up a high-technology manufacturing base for space programme through technology transfer mechanisms and catering to emerging global commercial small satellite launch service market, satellite services for various domestic and international application needs and enabling space technology spin-offs for the betterment of mankind through industry interface

NSIL MANDATE

- **Owning satellites** for Earth Observation and Communication applications and providing space-based services
- **Building satellites** and launching them as per demand
- **Providing Launch Services** for satellite belonging to customer
- **Building launch vehicles** through Indian Industry and launch as per satellite customer requirement
- **Space based Services** related to Earth Observation and Communication satellites on commercial basis
- **Satellite building** through Indian Industry
- **Technology Transfer** to Indian Industry



NSIL- MAJOR BUSINESS AREAS

- **BUILDING LAUNCH VEHICLES THROUGH INDIAN INDUSTRY**

Polar Satellite Launch Vehicle (PSLV)

NSIL will be the nodal agency for carrying out PSLV productionisation through Indian Industry under consortium route. The Industry consortium will be responsible for producing, assembling and integrating the launch vehicle

Small Satellite Launch Vehicle (SSLV)

To cater to emerging global small satellite launch service market, ISRO has taken up the development of Small Satellite Launch Vehicle (SSLV). Manufacturing of SSLV through Indian Industry partners will be the responsibility of NSIL



- **LAUNCH SERVICES**

SSLV, PSLV, GSLV & GSLV-MkIII

NSIL will be responsible for providing launch services to global satellite customers, on-board SSLV, PSLV, GSLV and GSLV-MkIII launchers



SSLV



PSLV



GSLV



GSLV-MkIII

- **SATELLITE BUILDING AND GROUND SEGMENT ESTABLISHMENT**

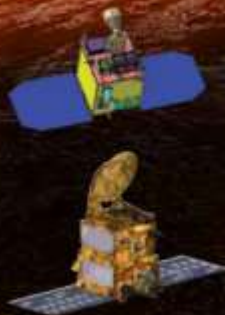
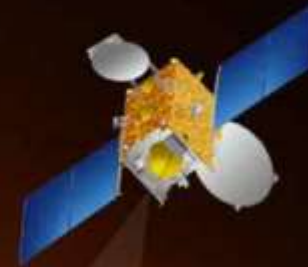
- Building of satellites meant for Earth Observation / communication & providing in-orbit delivery services for customers
- Establishing Associated Ground Segment for Earth Observation and Communication Satellite

- **TECHNOLOGY TRANSFER**

- Transfer of Technologies to Indian Industries
- Transfer of Spin-off Technologies

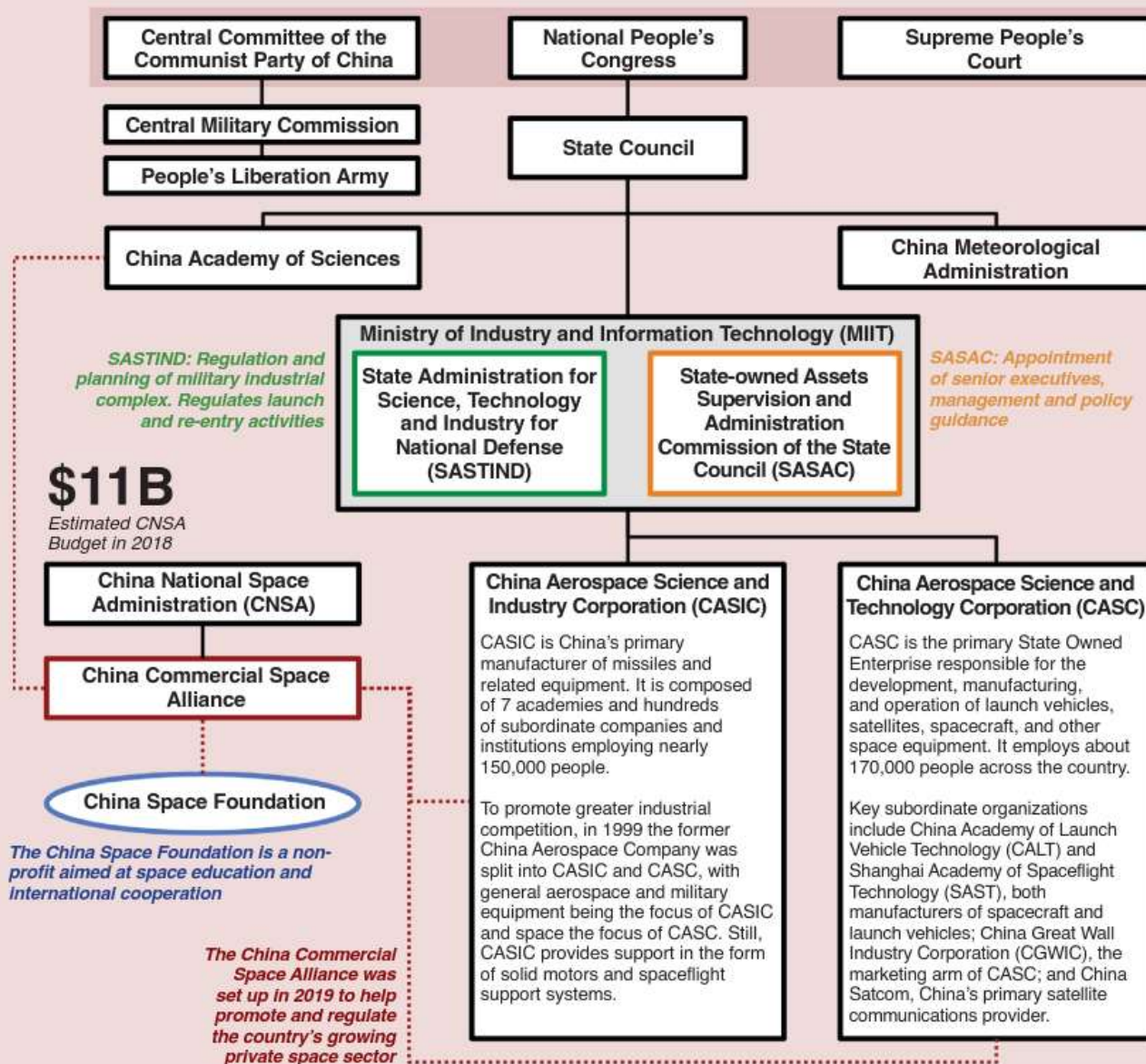
- **SATELLITE BASED SERVICES**

- Providing satcom services including Leasing of space segment capacity
- Mission support services
- Remote sensing data services



КИТАЙ

Китайская народная республика





Основные заказчики

Китайская академия наук, Национальный спутниковый гидрометеорологический центр, Китайское министерство Земли и ресурсов, Китайский центр использования спутниковых данных.

Президент и генеральный секретарь

Государственный совет

Космическое агентство Китая

Китайское космическое агентство было основано как государственный институт для развития и выполнения международных обязательств Китая с одобрения Восьмого Национального Народного конгресса Китая. Агентству было поручено подписание правительственных соглашений в космической области от имени организаций в рамках межправительственного сотрудничества, а также организация должна отвечать за осуществление национальной космической политики и управление национальными космическими исследованиями и технологиями.

CASC

CGWIG

COSTIND

(руководство и управление предприятиями)

CGWIC

(основная фирма через которую CASC осуществляет продажи на международном рынке)

CRMPEC

(основная фирма через которую осуществляются продажи военной техники)

CASIC

(имеет пять научно-исследовательских институтов, два исследовательско-производственных центра, шесть публичных компаний. В ходе реформы выделена в отдельное предприятие. Специализируется на электронике)

CASCT

CALT

(основной производитель ракет. Имеет в своем составе два завода и 8 институтов)

SAST

(Разрабатывает части ракет. В основном специализируется на двигателном производстве)

CAST

(Китайская академия космических технологий разрабатывает и производит Китайские аппараты, включая научные и социально-экономического назначения спутники. В 1957 году, когда был запущен первый искусственный спутник Земли, Китай начал работы по разработке космических технологий. При этом, изначально, работы вели Китайская академия наук и Министерство машиностроения. Китайская академия космических технологий была основана в феврале 1968 году с полномочиями управлять процессом разработки космических аппаратов. Данное предприятие отвечает за разработку и производство практически всех Китайских спутников, а следовательно взаимодействует с большим количеством субподрядчиков.)

501-ый исследовательский институт

(Является системным институтом. Образован в 1968 году.)

502-ой исследовательский институт

(Разрабатывает системы ориентации и стабилизации аппаратов. Основан в 1956 году.)

503-ий исследовательский институт

(Разрабатывает программные приложения и коммуникационные технологии.)

504-ый исследовательский институт

(Разрабатывает электронные компоненты и полезную нагрузку аппаратов.)

508-ой исследовательский институт

(Разрабатывает системы телеметрии и ракетные технологии)

510-ый исследовательский институт

(Исследует влияние космического пространства на аппараты)

511-ый исследовательский институт

(Отвечает за построение моделей)

512-ый исследовательский институт

(Отвечает за хранение информации)

513-ый исследовательский институт

(Отвечает за системы передачи данных спутников (транспондеры))

514-ый исследовательский институт

(Отвечает за метрологию и стандартизацию)

515-ый исследовательский институт

(Отвечает за сборку и разработку систем передачи данных)

529-ый исследовательский институт

(Отвечает за сборку и интеграцию аппаратов)

518-ый исследовательский институт

(Отвечает за наземную космическую инфраструктуру)

Dongfanghong Satellite Company и Space Star Technology Company

(Отвечает за коммерческую реализацию космических проектов)

Space Transportation System

Capability from technology research to system production



A Heavy Lift Launch Vehicle with capacity of 100 tons to LEO is under development. The design and technical CDR of its high-thrust liquid oxygen-kerosene engine and LOX/LH engine have been initiated.

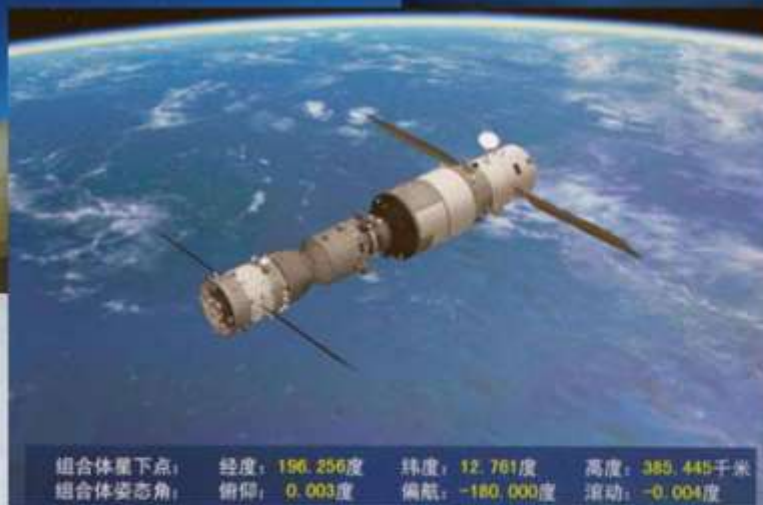
Launch Site and TT&C

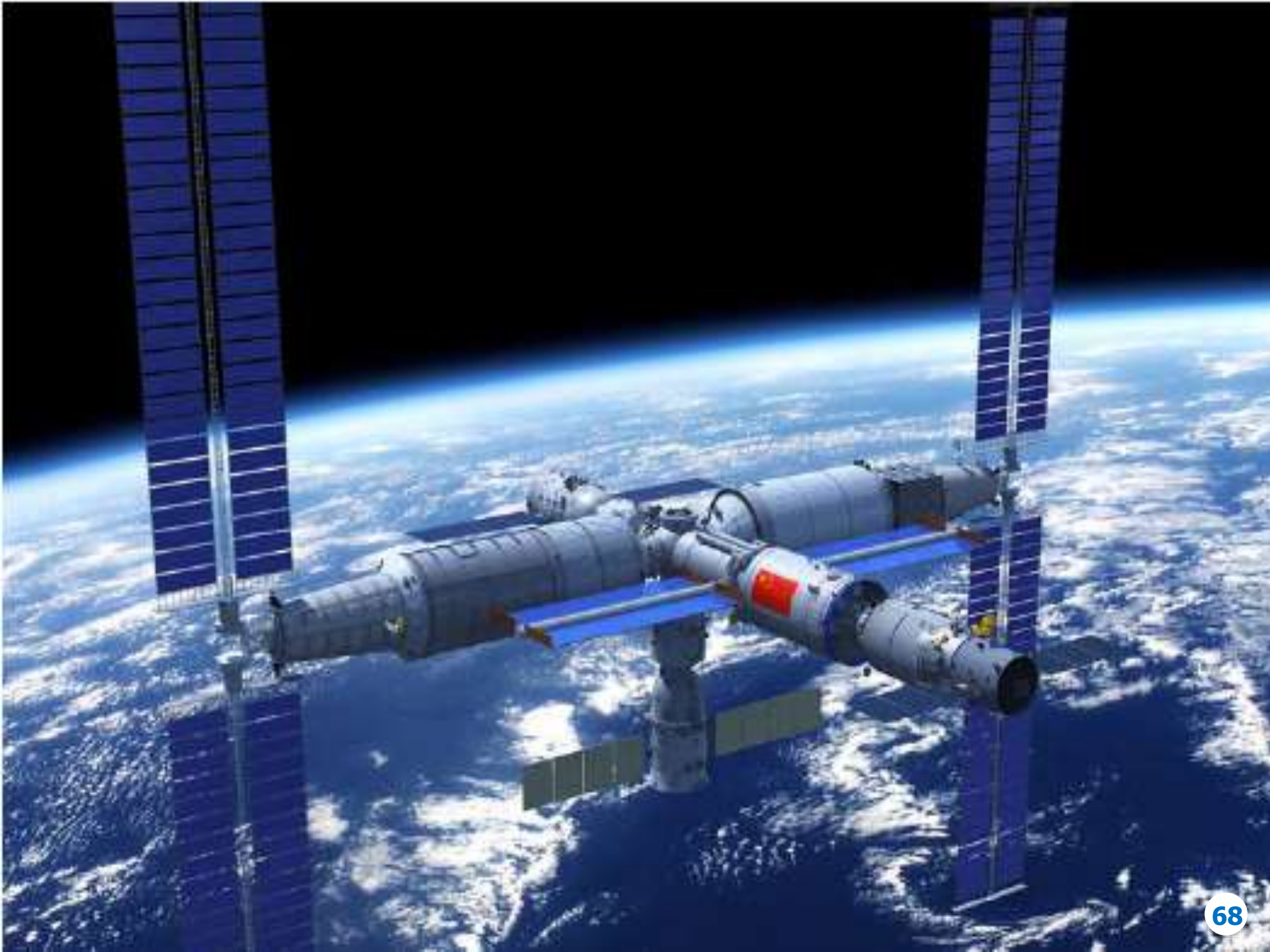


CHINA NATIONAL SPACE ADMINISTRATION

2016

➤ Manned Space program





Китайская народная республика



Китайская народная республика

China's Orbital Launch Vehicles by Capacity Class

Includes operational vehicles and vehicles with a high probability of entering operations during the next 2 years. Partial failures counted as failures in reliability calculation.

Small Vehicles Less than 3,000 kg to LEO

OS-M

Provider: OneSpace
Manufacturer: OneSpace
Launch Site: Japan
LEO: 295 kg (OS-M1)
Estimated Price: Undisclosed

- Alternative first orbital launch of OS-M in March 2019, but failed
- Composed of decommissioned solid rocket boosters
- Launched from a mobile platform
- Other variants planned

Hyperbola

Provider: Space Technology
Manufacturer: Space Technology
Launch Site: Wenchang
LEO: 388 kg (Hyperbola 1)
Estimated Price: Undisclosed

- In July 2019, Space became China's first private company to successfully launch a satellite into orbit using the Hyperbola 1
- Launched from a mobile platform
- Other variants planned

New Line 1

Provider: LinkSpace
Manufacturer: LinkSpace
Launch Site: Margao, Qinghai
SSO: 200 kg
Estimated Price: \$18,999

- Reusable
- First launch anticipated in 2020
- Other variants planned
- LinkSpace has raised ~\$2M

Kuaizhou 1A

Provider: ESpace
Manufacturer: CASIC
Launch Site: Jiuquan, Tielu
LEO: 300 kg
Estimated Price: \$50,000

- CASIC developed this variant from the Kuaizhou 1, which is no longer in service
- 7 launches, 100% reliability
- CASIC also developing Kuaizhou 11, 21, and 31 with LEO capacities of 1,500 kg, 20,000 kg, and 70,000 kg, respectively
- Launched from a mobile platform
- ESpace marketing arm for CASIC

Jie Long 1

Provider: ChinaRocket Co. Ltd.
Manufacturer: CALT
Launch Site: Jiuquan
LEO: 250 kg est.
Estimated Price: \$30,000

- Launched for the first time in August 2019, successfully carried 3 satellites into orbit
- Launched from a mobile platform
- Other variants planned

Kaituozhe 2

Provider: ESpace
Manufacturer: CASIC
Launch Site: Jiuquan
LEO: 350 kg
Estimated Price: Undisclosed

- CASIC developed this variant from the Kaituozhe 1 introduced in 2002 (only two launches)
- Launched once successfully in 2017
- Kaituozhe 24, with a LEO capacity of 2,000 kg, under development
- ESpace is the marketing arm for CASIC

Long March 2C

Provider: CASC
Manufacturer: CALT
Launch Site: Jiuquan, Tielu, Xichang
LEO: 3,850 kg
Estimated Price: \$8,800

- Derived from the Long March 2C
- First launched in 1982
- 51 launches, 98% reliability
- Used primarily for LEO and polar missions
- Marketed commercially by China Great Wall Industry Corporation

Long March 2D

Provider: CASC
Manufacturer: SAST
Launch Site: Jiuquan, Tielu, Xichang
LEO: 3,500 kg
Estimated Price: \$8,500

- Derived from the Long March 4, a vehicle system manufactured by SAST for polar missions
- Introduced in 1992
- 44 launches, 100% reliability
- Used primarily for LEO and polar missions
- Marketed commercially by China Great Wall Industry Corporation

Medium to Intermediate Vehicles 3,000 to 10,000 kg to LEO

Ceres 1

Provider: Galactic Energy
Manufacturer: Galactic Energy
Launch Site: Japan
LEO: 350 kg
Estimated Price: \$14,900

- First launch planned in 2021
- Also developing Pulsar vehicle
- In 2020 to LEO, first launch in 2021
- Company has raised \$4M (2020)
- and expects to launch Ceres 1 for the first time in 2020

Long March 6

Provider: CASC
Manufacturer: SAST
Launch Site: Tielu
LEO: 1,000 kg
Estimated Price: Undisclosed

- Developed jointly by CALT and SAST
- Introduced in 2015
- 2 launches, 100% reliability
- Used primarily for government and university missions and does not appear to be offered commercially

Zhuque 1

Provider: LandSpace
Manufacturer: LandSpace
Launch Site: Japan
LEO: 300 kg
Estimated Price: Undisclosed

- Launched for the first time in 2018, but failed to reach orbit
- After manufacturer of solid rocket boosters terminated contract with LandSpace, company moving on to Zhuque 2 (4,000 kg to LEO)
- LandSpace has raised ~\$11M in investment

Long March 11

Provider: CASC
Manufacturer: CALT
Launch Site: Jiuquan, Xichang, Yellow Sea platform, Xichang
LEO: 530 kg
Estimated Price: \$10,800

- Vehicle introduced in 2017
- 8 launches, 100% reliability
- Launched from mobile land- and sea-based platforms

Long March 4B

Provider: CASC
Manufacturer: SAST
Launch Site: Jiuquan, Tielu
LEO: 4,200 kg
GTO: 1,500 kg
Estimated Price: \$15,400

- Derived from the retired Long March 4B
- Introduced in 1980
- 37 launches, 92% reliability
- Used primarily to support polar missions
- Through used mostly for Chinese government missions, it has launched several commercial satellites
- Marketed commercially by China Great Wall Industry Corporation

Long March 2F

Provider: CASC
Manufacturer: CALT
Launch Site: Jiuquan
LEO: 8,400 kg
Estimated Price: N/A

- Only used to support human spaceflight missions
- Introduced in 1989
- 12 launches, 100% reliability
- Launched China's first national crewed orbital station, Tiangong 1, in October 2020
- Derived, vehicle has put 11 Shenzhou and 2 Tianzhou space station modules into orbit
- CNSA intent to replace vehicle with the Long March 7
- Not offered as a commercial option

Long March 3A

Provider: CASC
Manufacturer: CALT
Launch Site: Xichang
LEO: 8,500 kg
GTO: 2,600 kg
Estimated Price: \$5,250

- Introduced in 1984
- 27 launches, 100% reliability
- Used exclusively to support Chinese government programs, especially the Beidou navigation satellite constellation
- It has also been used to deploy military small GEO satellites for Chinese
- Marketed commercially by China Great Wall Industry Corporation, but to date has not been used to launch non-Chinese spacecraft

Long March 8

Provider: CASC
Manufacturer: CALT
Launch Site: Wenchang
LEO: Undisclosed
SSO: 4,500 kg
GTO: 2,500 kg
Estimated Price: Undisclosed

- First launch planned for 2020
- Features a combination of Long March 7 first stage and boosters with a second stage derived from the Long March 3B
- Reusable first stage and boosters, using landing rules similar to those of the Space Shuttle

Heavy Vehicles 10,000 kg+ to LEO

Long March 7

Provider: CASC
Manufacturer: CALT
Launch Site: Wenchang
LEO: 13,000 kg
GTO: 5,500 kg (7A)
Estimated Price: Undisclosed

- Introduced in 2016, incorporating China's newest launch site at Wenchang Spacecraft Launch Site
- 2 launches, 100% reliability
- Marketed commercially by China Great Wall Industry Corporation

Long March 5

Provider: CASC
Manufacturer: CALT
Launch Site: Wenchang
LEO: 25,000 kg (5B)
GTO: 14,000 kg
TLI: 8,300 kg
Estimated Price: Undisclosed

- Introduced in 2016
- China's most powerful launch vehicle
- 1 launching, 67% reliability
- Planned operational status in December 2019 following July 2017 failure
- At least two variants expected, both with similar capacities but differ in terms of vehicle
- Used to support deployment of space station modules, next generation lunar spacecraft, and interplanetary probes

Long March 3B/E

Provider: CASC
Manufacturer: CALT
Launch Site: Xichang
LEO: Undisclosed
SSO: 4,500 kg
GTO: 2,500 kg
Estimated Price: \$5,250

- Derived from the retired Long March 3B
- Introduced in 1980
- 44 launches, 98% reliability
- The E variant features increased 30 first stage and boosters
- Used mostly for GEO missions, but has been used to launch some Beidou satellites in highly elliptical and medium Earth orbits
- China's Chang'e 4 lander and rover was launched to the Moon on the site in 2018
- Marketed commercially by China Great Wall Industry Corporation

Long March 3C

Provider: CASC
Manufacturer: CALT
Launch Site: Xichang
LEO: Undisclosed
SSO: 4,500 kg
GTO: 2,500 kg
Estimated Price: \$5,250

- Derived from Long March 3B
- Introduced in 2018
- 17 launches, 100% reliability
- Used mostly for GEO missions, but has been used to launch several Beidou satellites, and has been used to launch Chang'e 4 lander and rover
- Marketed commercially by China Great Wall Industry Corporation

Long March 3B/E

Provider: CASC
Manufacturer: CALT
Launch Site: Xichang
LEO: Undisclosed
SSO: 4,500 kg
GTO: 2,500 kg
Estimated Price: \$5,250

- Derived from the retired Long March 3B
- Introduced in 1980
- 44 launches, 98% reliability
- The E variant features increased 30 first stage and boosters
- Used mostly for GEO missions, but has been used to launch some Beidou satellites in highly elliptical and medium Earth orbits
- China's Chang'e 4 lander and rover was launched to the Moon on the site in 2018
- Marketed commercially by China Great Wall Industry Corporation

Long March 3C

Provider: CASC
Manufacturer: CALT
Launch Site: Xichang
LEO: Undisclosed
SSO: 4,500 kg
GTO: 2,500 kg
Estimated Price: \$5,250

- Derived from Long March 3B
- Introduced in 2018
- 17 launches, 100% reliability
- Used mostly for GEO missions, but has been used to launch several Beidou satellites, and has been used to launch Chang'e 4 lander and rover
- Marketed commercially by China Great Wall Industry Corporation

- Exclusive or routine deployment
- Satellite deployment
- Human spaceflight

BRYCE
space and technology

1199 N. Fairfax Street
Suite 800
Alexandria, VA 22314

703.647.8078 voice
703.647.8250 fax

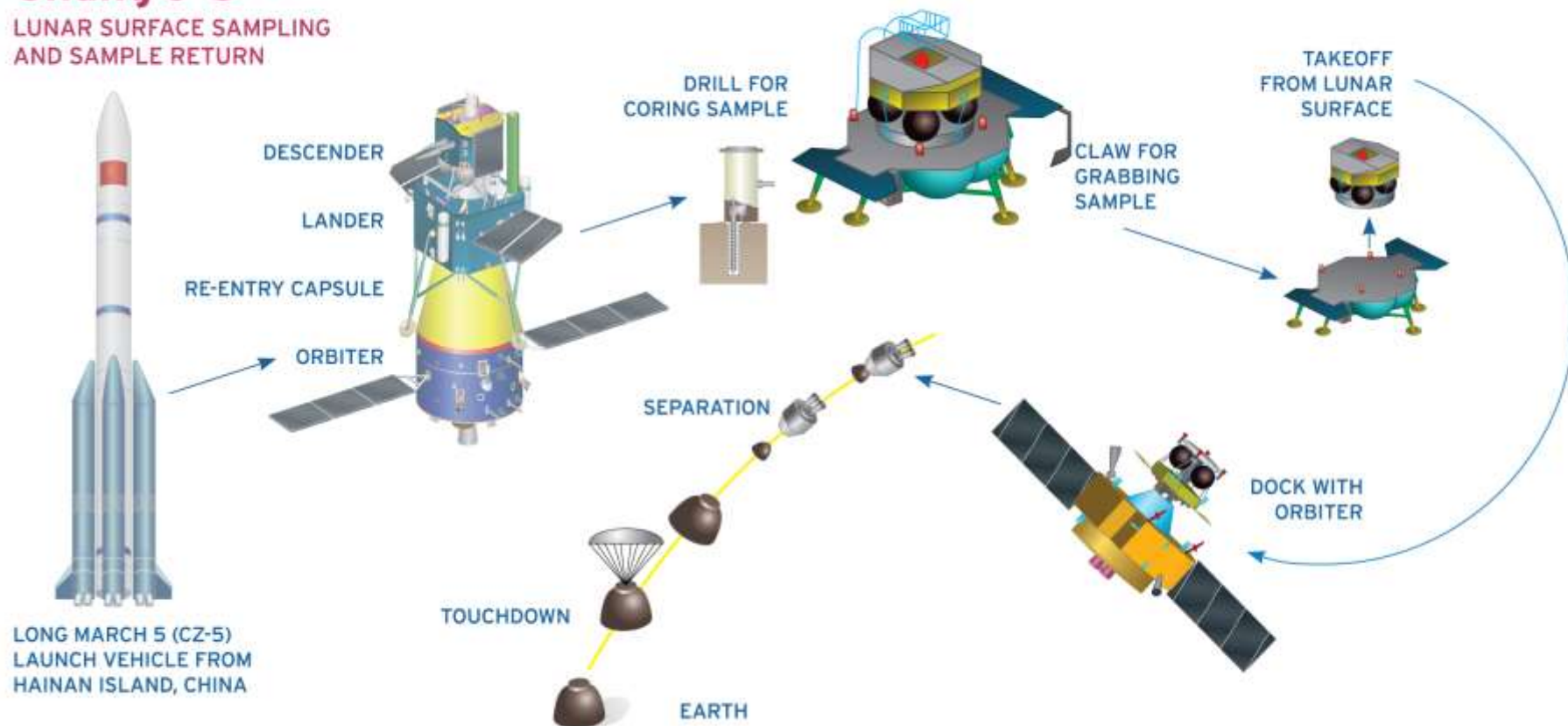
Brycetechnology.com
@BryceTech

70

Китайская народная республика

Chang'e-5

LUNAR SURFACE SAMPLING
AND SAMPLE RETURN



ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Лекция 9. Космическая деятельность ведущих стран мира

Дмитрий Пайсон

2021

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