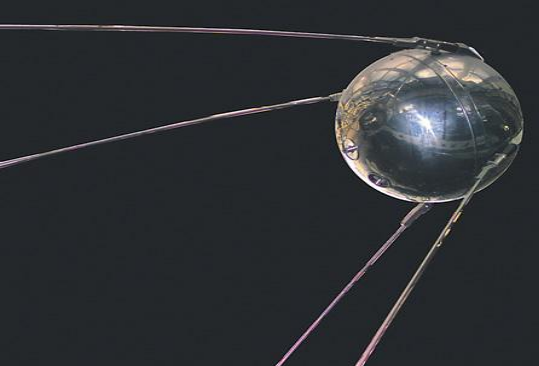


Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева

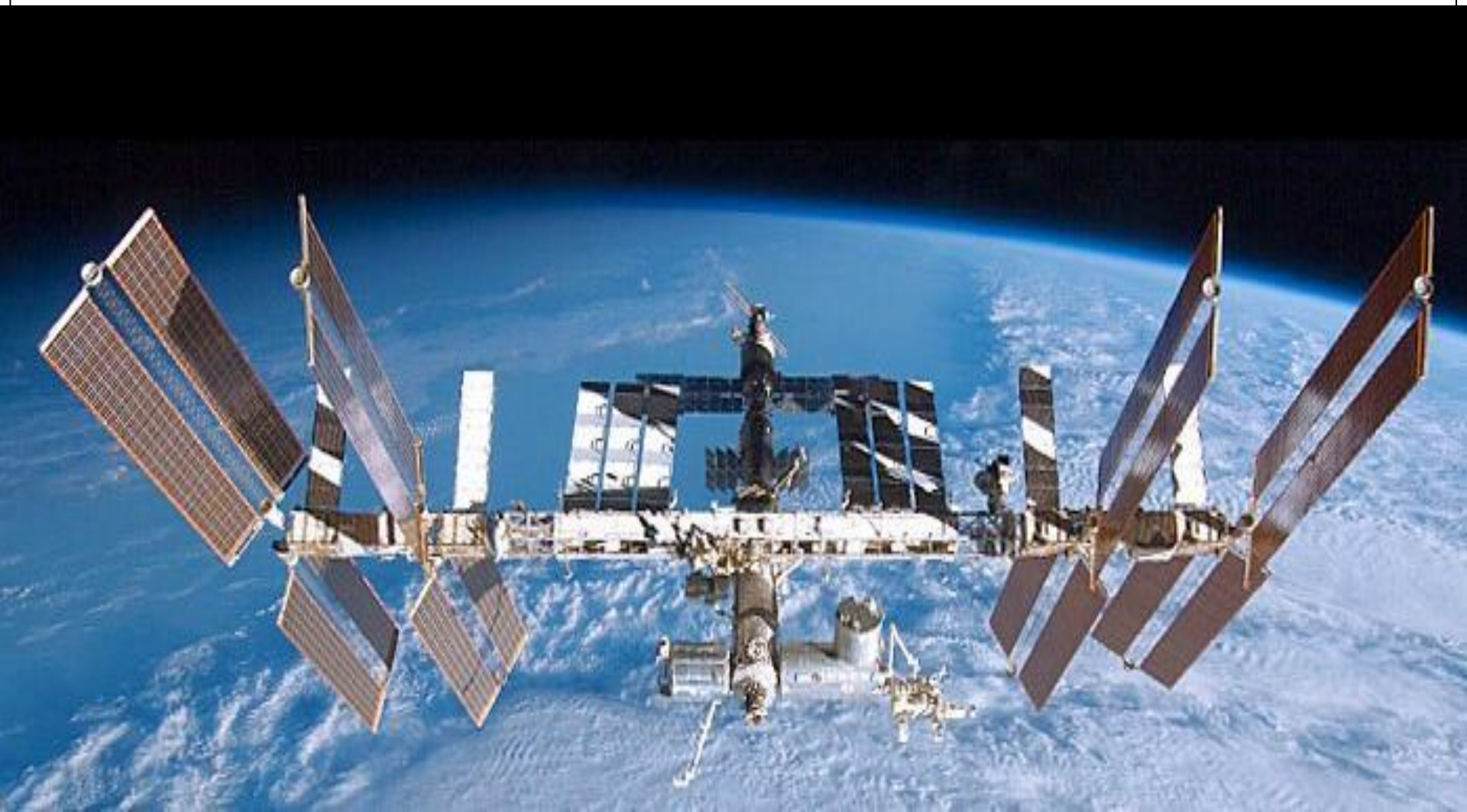
О некоторых итогах, планах и направлениях развития космической деятельности

Основные события 2018-2019 г.г.

КОСМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ - по определению Закона РФ "О космической деятельности" от 20 августа 1993 г. "любая деятельность, связанная с непосредственным проведением работ по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела".



Космонавтика прошла путь от ПС-1 (Простейшего спутника-1) до Международной космической станции (МКС) За период 1957–2018 годов 11 стран осуществили запуск 5500 ракет-носителей (РН), которые вывели в космос около 8000 космических аппаратов , принадлежащих 60 странам.



Запуски РН в разных странах мира



1957-2018 гг.

- По количеству запусков безоговорочным лидером является наша страна – **3233** попыток, в т.ч. **3077** успешных и частично-успешных.
 - На «долю» США приходится **1692** пуска. Это **29,3%** от общего числа таких попыток.
 - На третьем месте Китай – **305**. На четвертом – компания «Арианспейс»
- В ходе всех пусков РН на околоземную орбиту было выведено около **8000** космических аппаратов, принадлежащих более чем **60** государствам мира. Большинство спутников принадлежат СССР/России и США (более **85 %**).
- По типу ракет лидерство удерживают РН семейства «семерки». За **60** лет космической эры эти ракеты стартовали **1900** раз.

Статистика запусков в 2018 г.

Страна	Количество запусков	Успешных	Неудачных	Частично неудачных	КА+ОК
Китай	39	38	1	0	97
США	31	31	0	0	201
Россия	17 (20,22)	16	1	0	22
ЕКА	11	10	0	1	
Индия	7	7	0	0	
Япония	6	6	0	0	
Новая - Зеландия	3	3	0	0	
Всего	144	144	2	1	447

Мировая орбитальная группировка по состоянию на 30.11.2018 г.

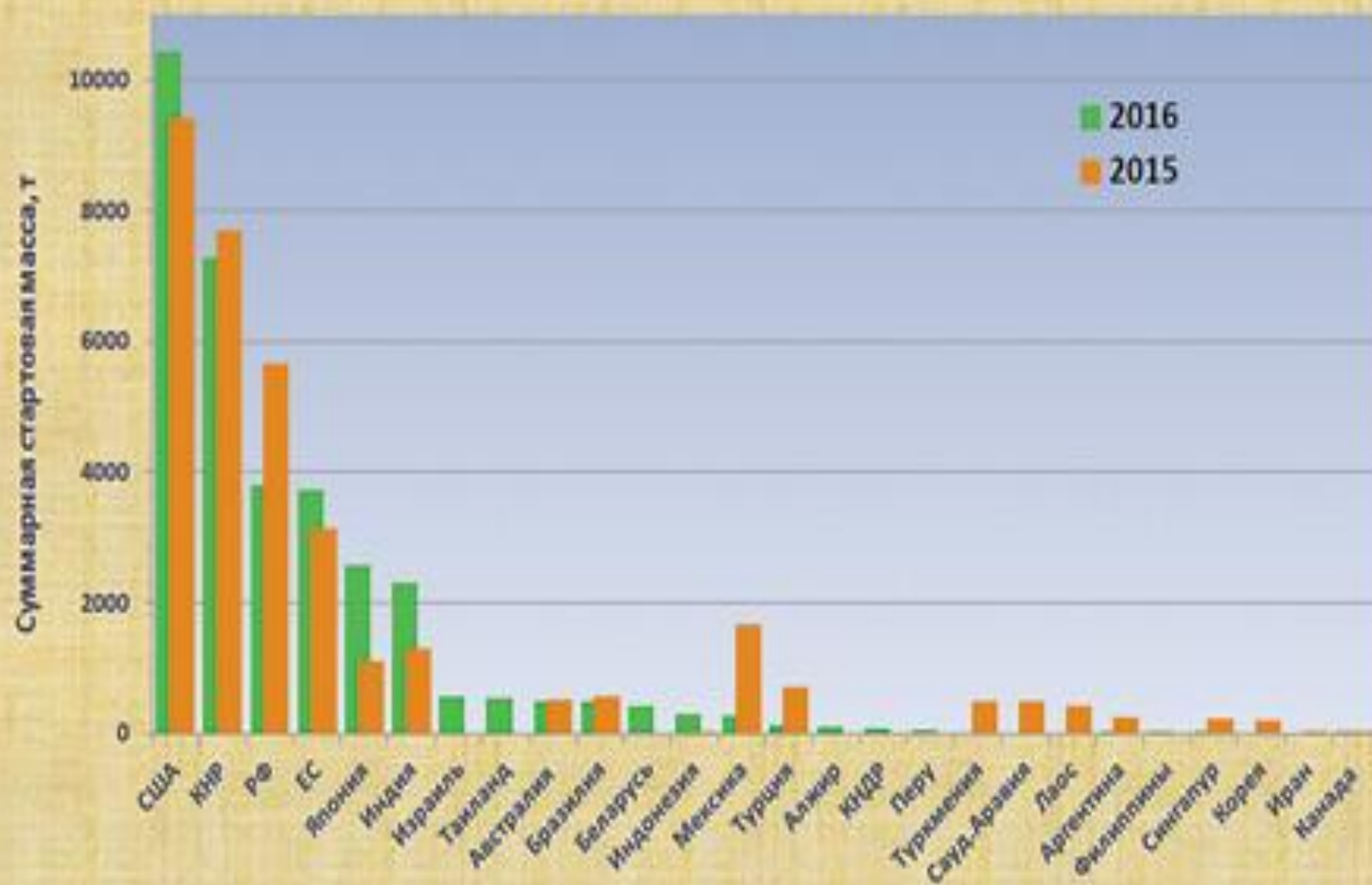
Общее количество действующих КА : **1957** (957-2011 г)

США :	Россия:	Китай:	Др:
849	152	284	672
2017 - 803	142	204	589
2016 - 576	140	181	522
2011 - 436	100	69	352

*За 2018 г. осуществлено: 114 орбитальных запусков ,
447 спутников выведены
на орбиты*

Китай впервые в истории стал мировым лидером по количеству

Распределение суммарных стартовых масс РН по странам, 2015 – 2016 годы



НА МЕЖПЛАНЕТНЫХ ТРАССАХ - 2018 год

В 2018 г. – к другим объектам Солнечной системы стартовало несколько КА

Солнечная обсерватория “Паркер”, китайский зонд “Чанъэ-4”, американского посадочного лендера “Инсайт”, японский межпланетный зонд “Хаябуса-2” и американский аппарат OSIRIS-Rex. Китайский спутник-ретранслятор “Цюэцяо” (L2) – обеспечивает связь с “Чанъэ-4”, и два небольших спутника типа “Лунцзян” решали вспомогательных задачи при проведении этой уникальной операции. В 2018 г. состоялся запуск и межпланетной АМС к Меркурию “БепиКоломбо” (ЕКА и Япония). Срок прибытия - 2025 г.

На орбите Луны успешно работают американские космические аппараты LRO1, ARTEMIS1 P1 и P2, а также служебный модуль китайской станции “Чанъэ-5Е1”

На орбите Венеры - японский межпланетный зонд “Акацуки”

На орбите Марса находятся американские зонды “Марс-Одиссей”, MRO, MAVEN, европейский зонд “Марс-Экспресс”, индийский зонд “Мангальян”, российско-европейский зонд “Трейс Гас Орбитер”. На поверхности Красной планеты функционирует американский марсоход “Кьюриосити”) и марсоход “Оппортьюнити” (в феврале 2019 г.-выведен из эксплуатации)

В поясе астероидов, на орбите вокруг Цереры работал американский зонд “Даун” – миссия завершена.

На орбите Юпитера - американский зонд “Джуно”.

В поясе Койпера – к астероиду Ультима Туле (2014 MU69) приблизился американский межпланетный зонд “Новые горизонты”

В межзвездных просторах находятся американский зонды “Вояджер 1” и “Вояджер 2”

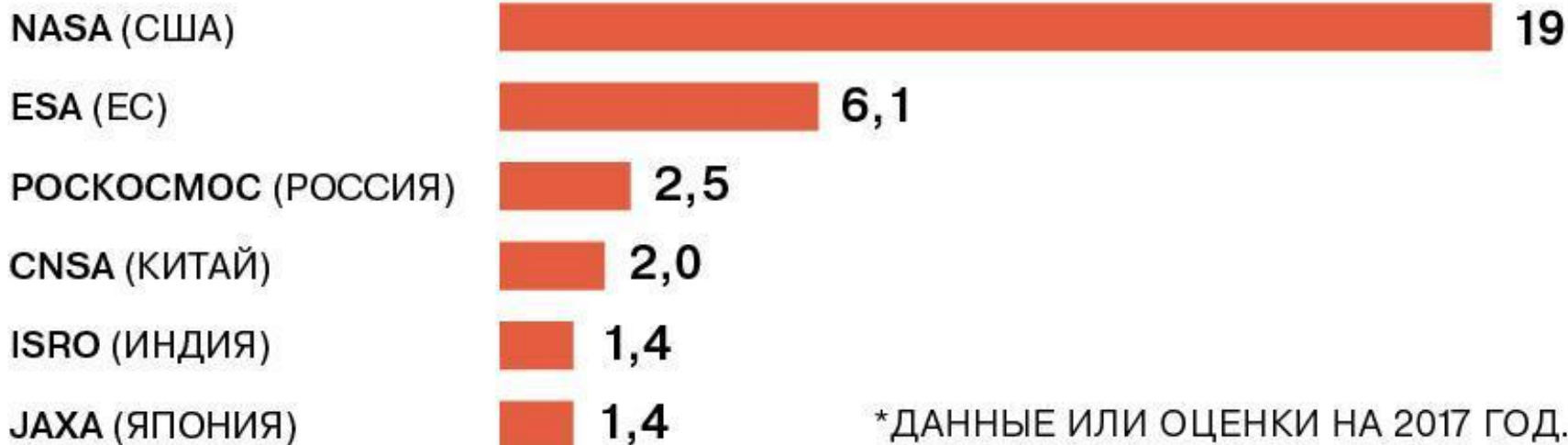
Космическая экономика

По оценкам различных экспертов, мировая космическая экономика в настоящее время **превышает \$300 млрд**. Через три десятилетия она достигнет **\$1,1–2,7 трлн**.

Времена, когда в космической гонке участвовали всего две сверхдержавы, США и СССР, остались в прошлом. В настоящее время в исследования и разработки в космической сфере вкладываются более **70** государств. При этом ни в одной стране мира траты пока **не достигают даже 1% ВВП**.

По оценкам консалтинговой компании Euro Consult, совокупные государственные расходы на космические программы достигли **\$62,2 млрд** в 2016 году. Таким образом, на каждого из **6,5 млрд** жителей Земли приходится в среднем по **\$8,3**. Доля каждого россиянина в российских расходах на космос несколько выше — **\$21,7** (около **1,3 тыс. руб.**).

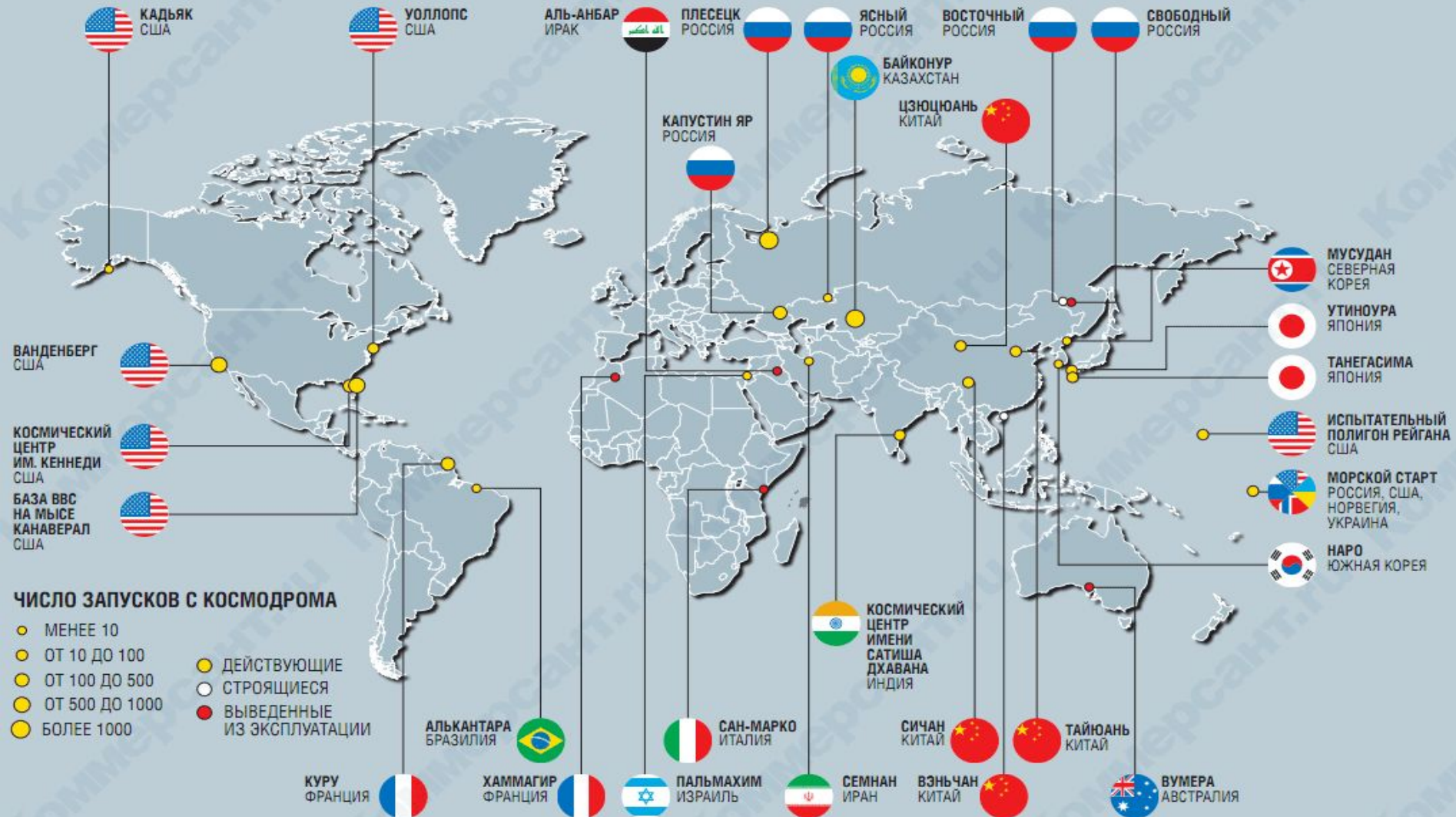
БЮДЖЕТЫ КРУПНЕЙШИХ КОСМИЧЕСКИХ АГЕНТСТВ (\$ МЛРД)* ИСТОЧНИК: STATISTA.



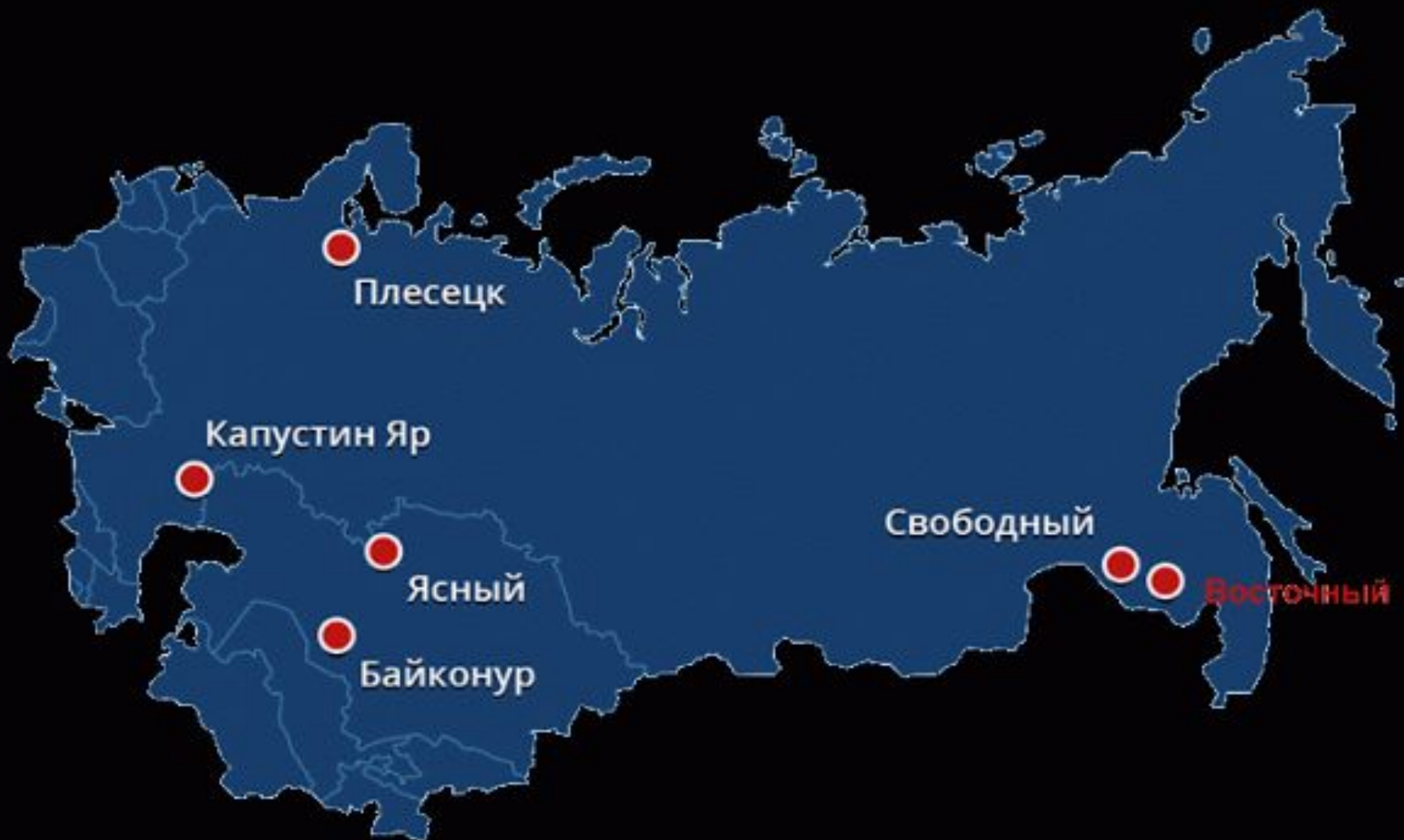
*ДАННЫЕ ИЛИ ОЦЕНКИ НА 2017 ГОД.

Космодромы мира

28 ТОЧЕК ВЗЛЕТА



Космодромы России



«Протон-М» - ракета-носитель тяжелого класса

нагрузка на НОО: 22 000 кг. Стартовая масса: 700 т. С разгонным блоком «Протон-М» обеспечивает выведение на ГПО полезную нагрузку до 6 тонн, а непосредственно на ГСО – до 3,3 т



В будущем в Центре Хруничева на базе «Протона-М» перспективную ракету-носитель назовут «Протон-ММ», это будет модификация трехступенчатого «Протона-М». Однако в новой разработке третья ступень будет убрана, что позволит сделать вывод на геопереходную орбиту спутников более экономичным и эффективным.

Энергия-Буран



Ракетно-космическая техника США

Эксплуатируемые
ракеты-носители

Минотавр Пегас Антарес Атлас-5
Дельта 2-4 Falcon 9

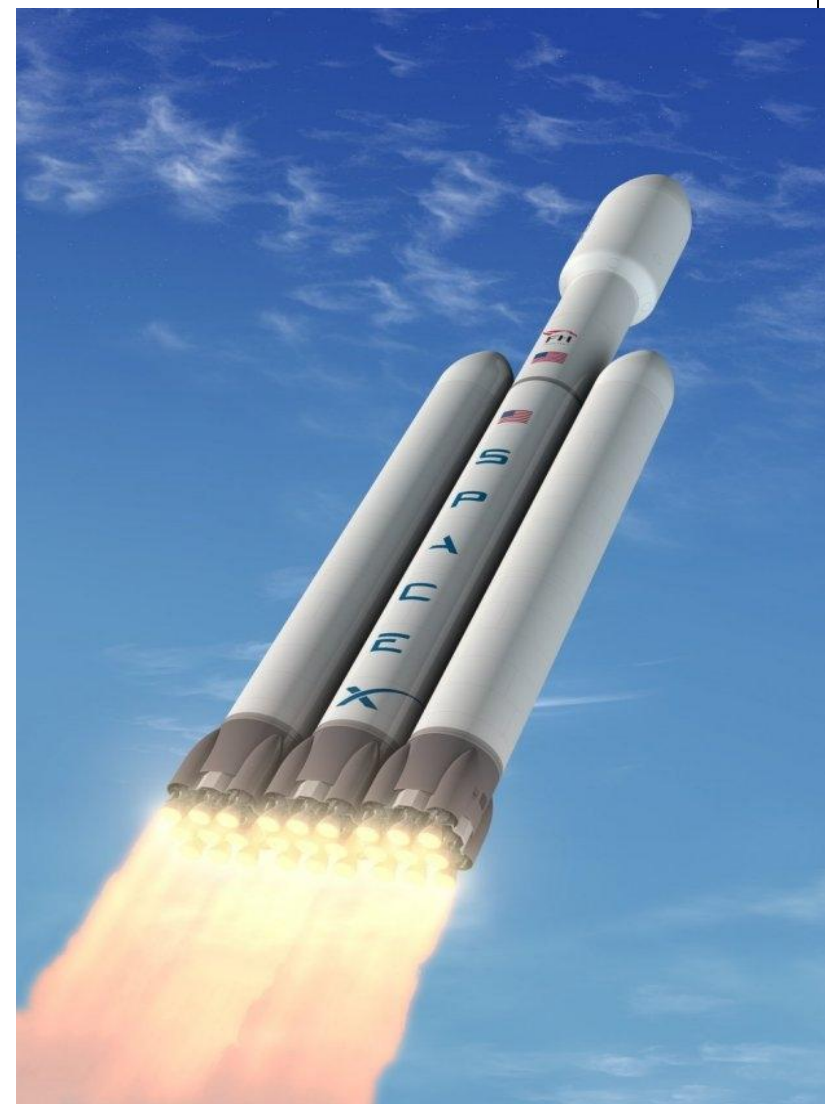


Falcon Heavy

представляет собой Falcon 9 с двумя дополнительными аналогичными по мощности модулями по бокам. Falcon Heavy предназначена для выполнения космических миссий на Марс, и её 27 двигателей Merlin способны вывести на НОО груз массой 63 тонны или доставить на Марс 13,2 тонны



Falcon Heavy, как и Falcon 9 оснащена элементами системы многоразового использования для контролируемого возвращения и мягкой посадки как центрального блока, так и боковых ускорителей.



на 2023 год.



Транспортный самолет «Stratolaunch» - сша

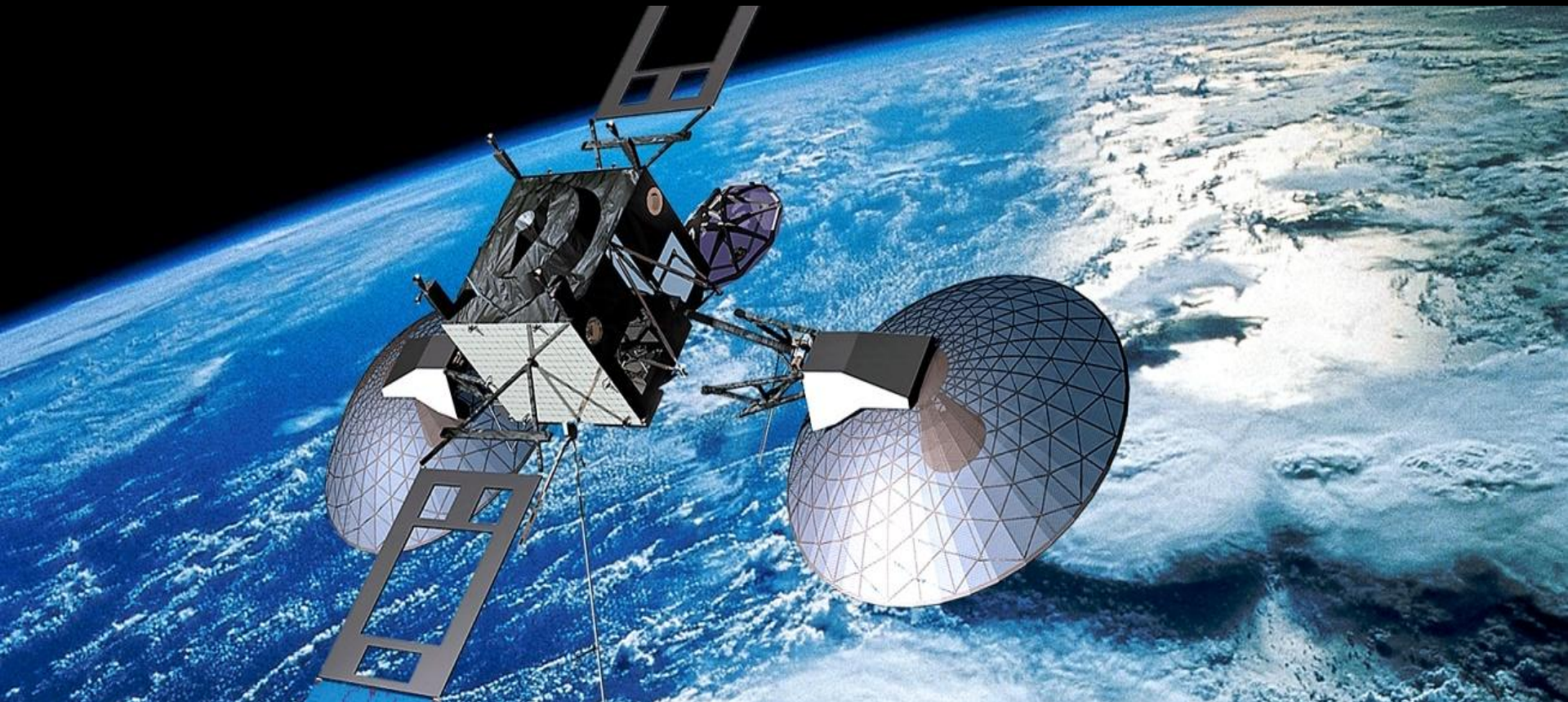
(РАЗМАХ КРЫЛЬЕВ-117 М, ДЛИНА -72 М, ГРУЗОПОДЪЁМНОСТЬ -250 Т, ОБЩАЯ МАССА-590 Т)

Ожидается, что он будет использоваться в качестве платформы для запуска небольших ракет-носителей из стратосферы на низкую околоземную орбиту.



Искусственные спутники Земли

Российская орбитальная группировка: состояние и перспективы развития



По состоянию на конец 2018 года РОГ спутников социально-экономического, научного и двойного назначения включала 89 КА. В 2018 году она выросла на восемь спутников и составляла 156 КА гражданского и военного назначения. В рамках Федеральной космической программы России на 2016 - 2025 годы планируется запуски КА: в 2019 г. - 15, 2020 г. - 15, 2021 г. - 17.





По данным на 30.11.2018 г., мировая космическая группировка насчитывает 1957 единиц. Больше всего принадлежит США (849), Китаю (284) и России (152). Большую часть доходов космической экономики в настоящее время генерирует отрасль спутниковой связи. 10 стран в настоящее время имеют технические возможности по доставке космических спутников на орбиту, свои спутники есть у более 80 стран.

ТИПЫ СПУТНИКОВ (% , ПО ДАННЫМ НА КОНЕЦ 2016 ГОДА)

ИСТОЧНИК: SATELLITE INDUSTRY ASSOCIATION (SIA).



Состояние и прогноз развития орбитальных группировок автоматических космических аппаратов ведущих стран мира

	Годы	Назначение космических аппаратов и их количество в орбитальной группировке (ОГ)						Общее количество в ОГ страны
		Связь	ДЗЗ+ геофизика	Навигация	Космическая технология	ФКИ	КА Минобороны	
 США	2015	242	23	31	79 ^{**)}	43	154	572
	2020 (прогноз)	233	24	36	*	29		330
	2030 (прогноз)	245	32	40	*	35		352
 ЕКА	2015	92	41	12	32	15	НЕТ	193
	2020 (прогноз)	38	40	30	*	18		128
	2030 (прогноз)	41	60	30	*	21		154
 Китай	2015	26	26	17	33	3	69	174
	2020 (прогноз)	29	30	36	1	5		106
	2030 (прогноз)	33	40	40	*	5		118
 Россия	2015	33	8	34	6	1	52	134
	2020 (прогноз)	34	20+2	31	2	3		102
	2030 (прогноз)	75	33+12	41	2	21		189

* - данные отсутствуют

** - включает 76 КА типа «Кубест»

Структура комплекса целевых задач, решаемых автоматическими космическими системами дистанционного зондирования





астронавт Эдгар Митчелл: «Оттуда, с Луны вся эта международная политика кажется такой незначительной; тебе хочется взять за загривок какого-нибудь горлопана от политики, отвезти его на четверть миллиона километров от Земли и сказать: взгляни-ка на это, ты, ...»

Ночная Земля



Москва



Лас-Вегас



Красноярск ночной



АО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф.Решетнёва»



Михаил Федорович Решетнёв

Основатель, генеральный конструктор и генеральный директор НПО ПМ – одного из крупнейших предприятий ракетно-космической отрасли.

Под его руководством за 1959-1996 годы создано около 30 ракетно-космических комплексов и систем, введено в действие на всех типах орбит свыше 1000 и в том числе более 100 – на ГСО



Герой Социалистического Труда

Академик АН СССР, РАН, РИА, МИА, д.т.н., профессор

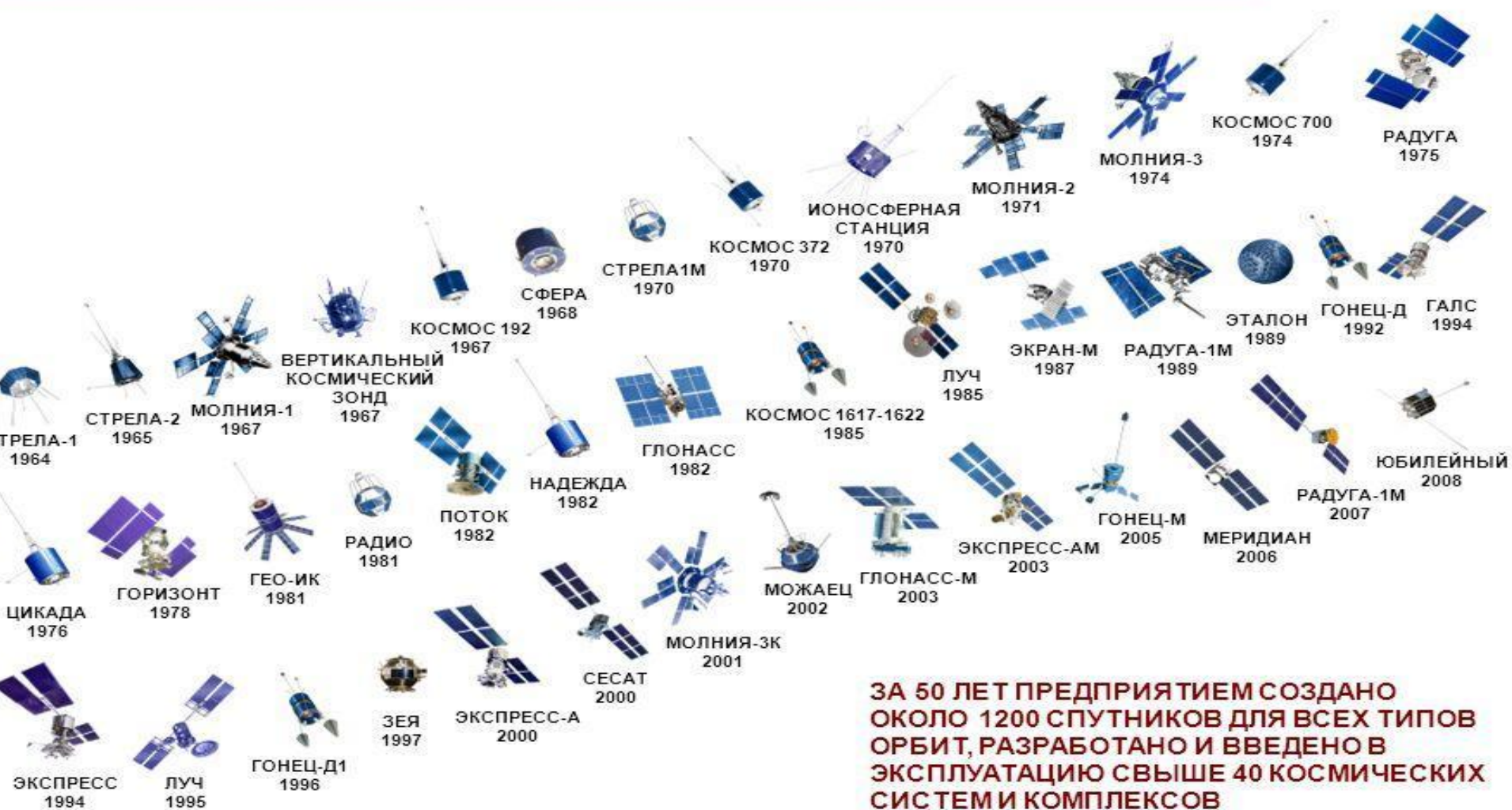
Заведующий кафедрой космических аппаратов СибГАУ

Основатель сибирской научной школы прикладной космонавтики

Почётный гражданин г. Железногорска

АО «Информационные спутниковые системы им. академика М.Ф.Решетнёва

ОСНОВНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

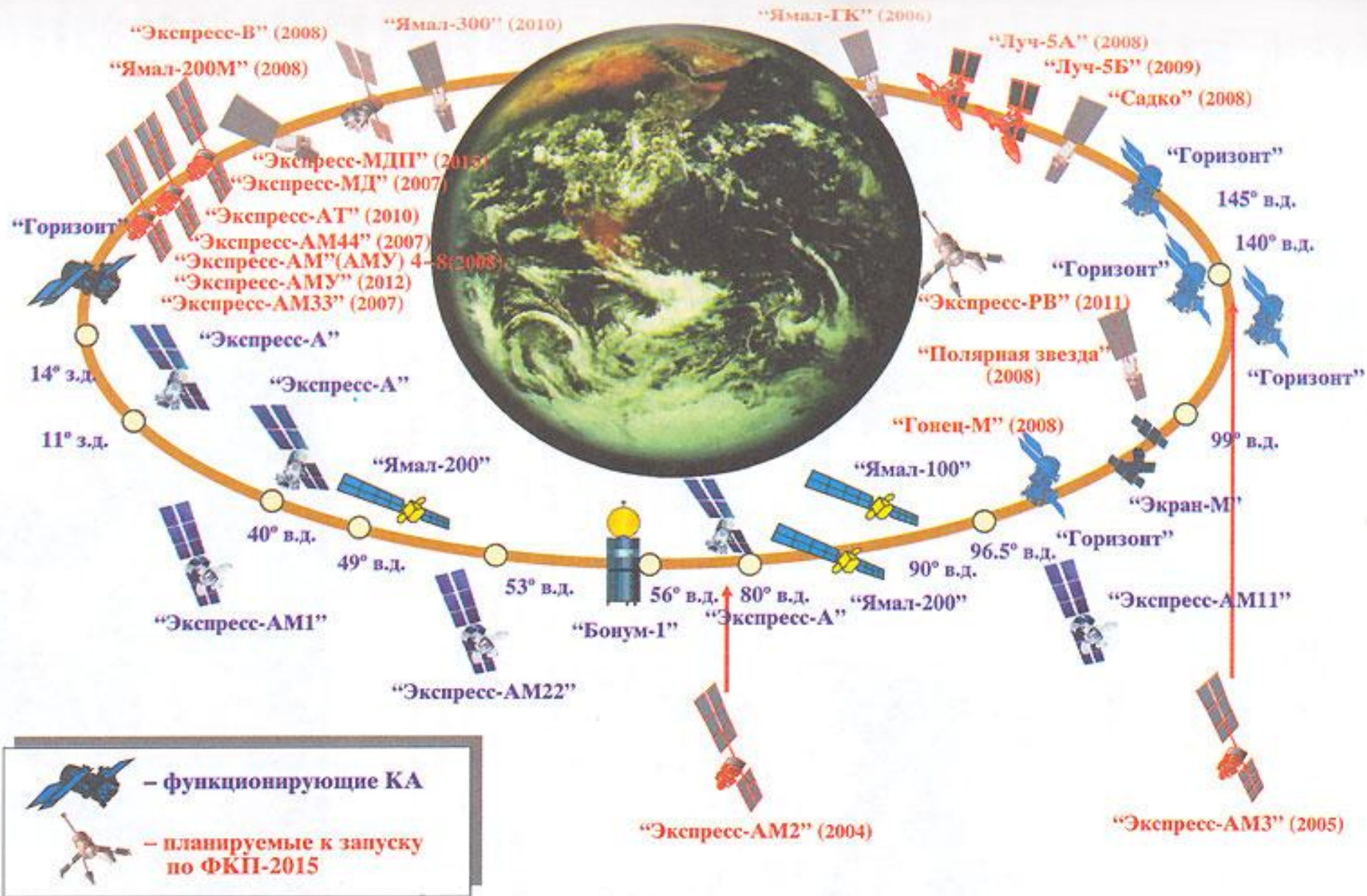


ЗА 50 ЛЕТ ПРЕДПРИЯТИЕМ СОЗДАНО ОКОЛО 1200 СПУТНИКОВ ДЛЯ ВСЕХ ТИПОВ ОРБИТ, РАЗРАБОТАНО И ВВЕДЕНО В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СВЫШЕ 40 КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ

Спутниковые системы производства АО «ИСС» им. М.Ф.Решетнёва



Спутники связи на ГСО



СИСТЕМА

КОЛИЧЕСТВО ШТАТНЫХ КА 24

ВЫСОТА ОРБИТЫ 19

100 км

КОЛИЧЕСТВО ПЛОСКОСТЕЙ 3

БОЛЬШАЯ ПОЛУОСЬ 25

420 км

ПЕРИОД ОБРАЩЕНИЯ 40

544 с



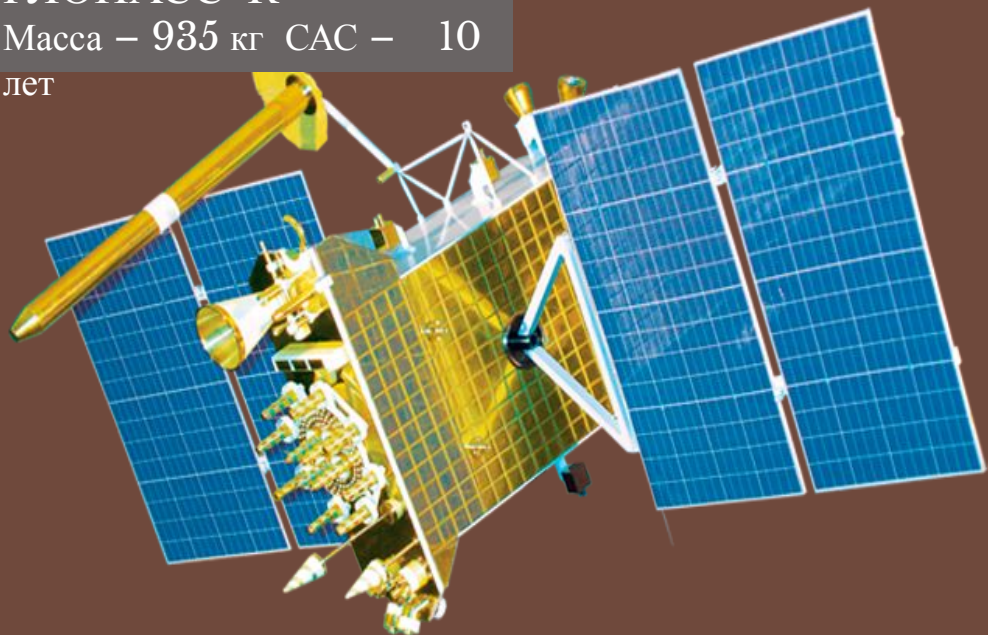
ГЛОНАСС-М

МАССА - 1415 кг САС - 7 лет

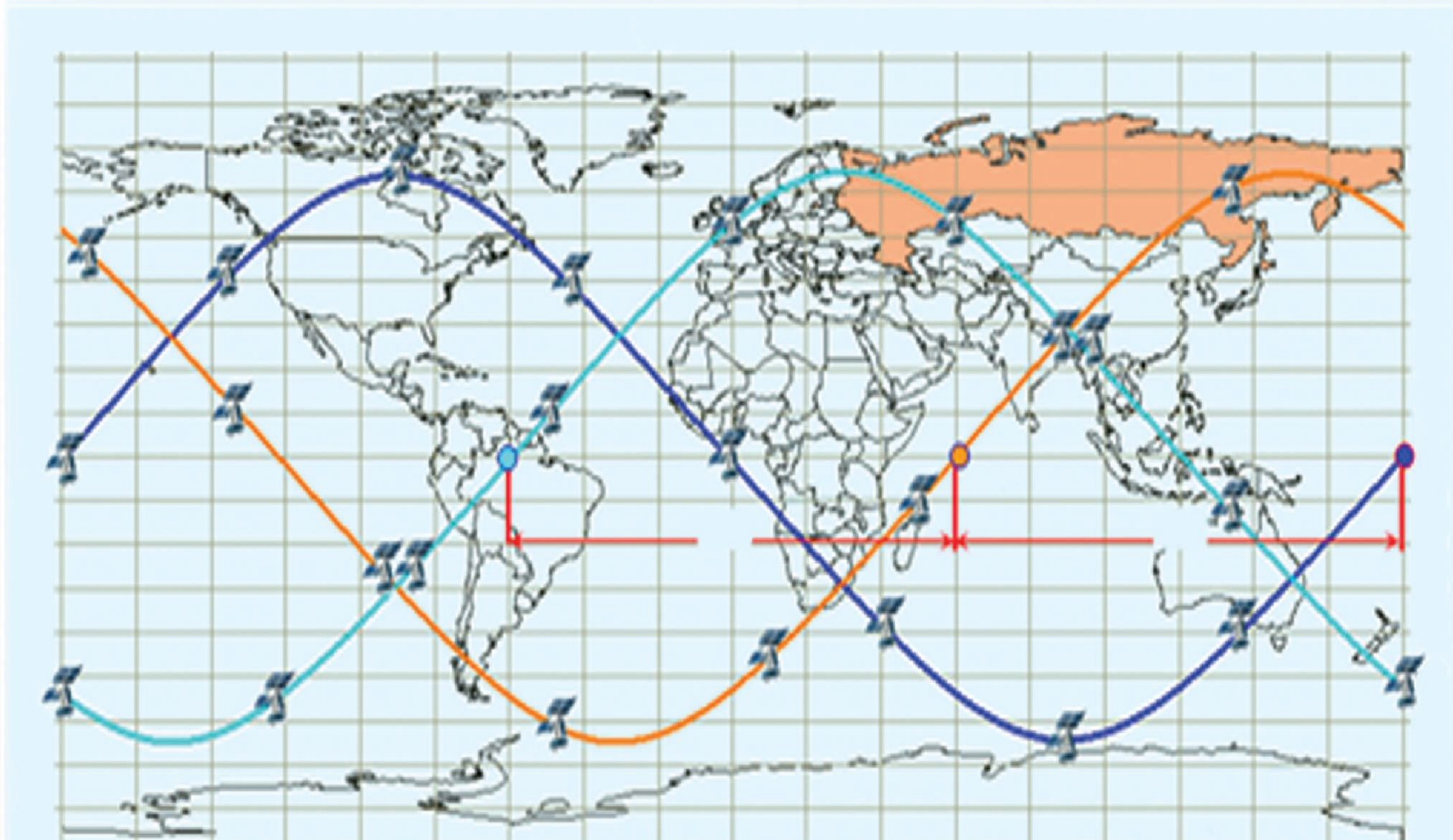


ГЛОНАСС-К

Масса - 935 кг САС - 10 лет



Орбитальная группировка системы ГЛОНАСС



На 1.04.2019 г. на орбите находятся 26 спутников системы ГЛОНАСС. 23 из них работают по целевому назначению, при этом для полного покрытия земного шара необходимо 24 подобных спутника.



Космическая трасса КА «Восток-1» 12 апреля 1961 г.



1:100 000
© 1961
ИЗДАТЕЛЬСТВО
«НАУКА»

На месте приземления Юрия Гагарина около деревни Смеловка в Саратовской области 12 апреля 1961 года прибывшие военные установили знак. Точнее — вкопали столб с табличкой, где было написано: «Не трогать! 12.04.61 г. 10 ч 55 м. моск. врем.».



КОСМОНАВТЫ МИРА

Всего на 1.04.2018 г. - 565

- США — 339
- СССР и Россия — 121
- Япония — 12
- Китай --- 11
- Германия (с ГДР) — 11
- Франция — 10
- Канада — 9
- Италия — 7
- Болгария — 2
- Бельгия — 2
- Нидерланды — 2
- Великобритания — 2

Ещё 25 стран представлены одним космонавтом

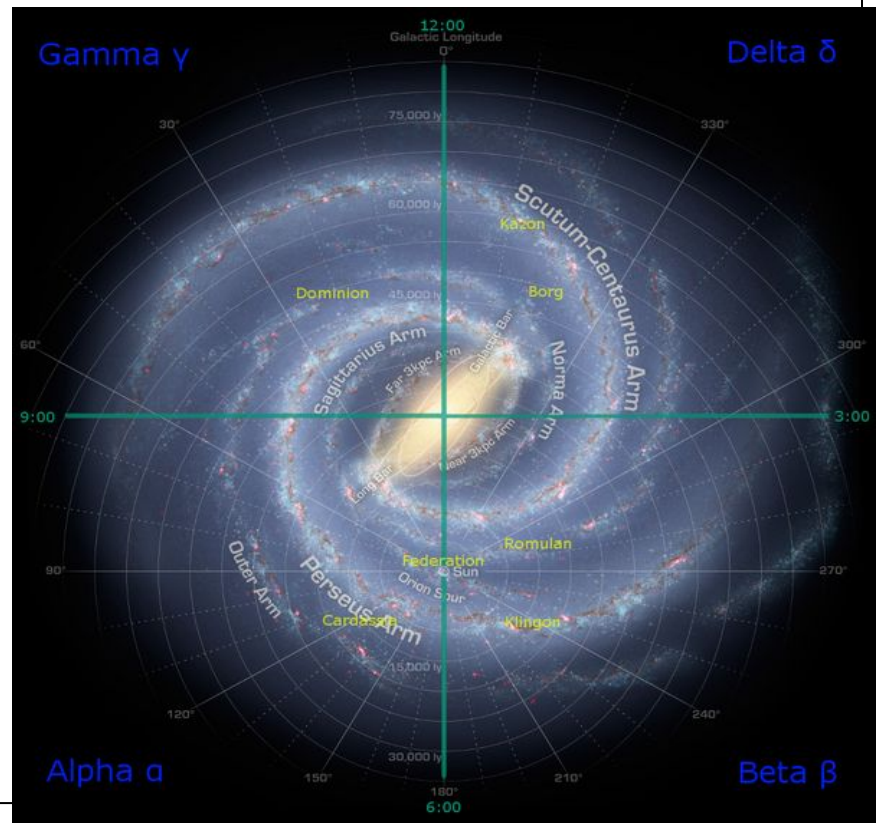
Исследования Вселенной

Во всем космическом пространстве более ста миллиардов различных галактик.



Находясь внутри Млечного Пути сложно представить как он выглядит снаружи. Сделать действительное фото нашей галактики при помощи межпланетных станций не получится, так как диаметр Млечного Пути – более 100 000 световых лет. Данные, известные ученым следующие: галактика спиральная, Земля располагается на расстоянии $3/5$ от ее радиуса, на одном из рукавов. Причем, для выяснения этих параметров понадобились тысячи лет.

Наблюдения, проводимые в наши дни при помощи современных телескопов Хаббл и Спитцер дают возможность смоделировать нашу галактику и представить как же выглядит Млечный Путь в действительности.



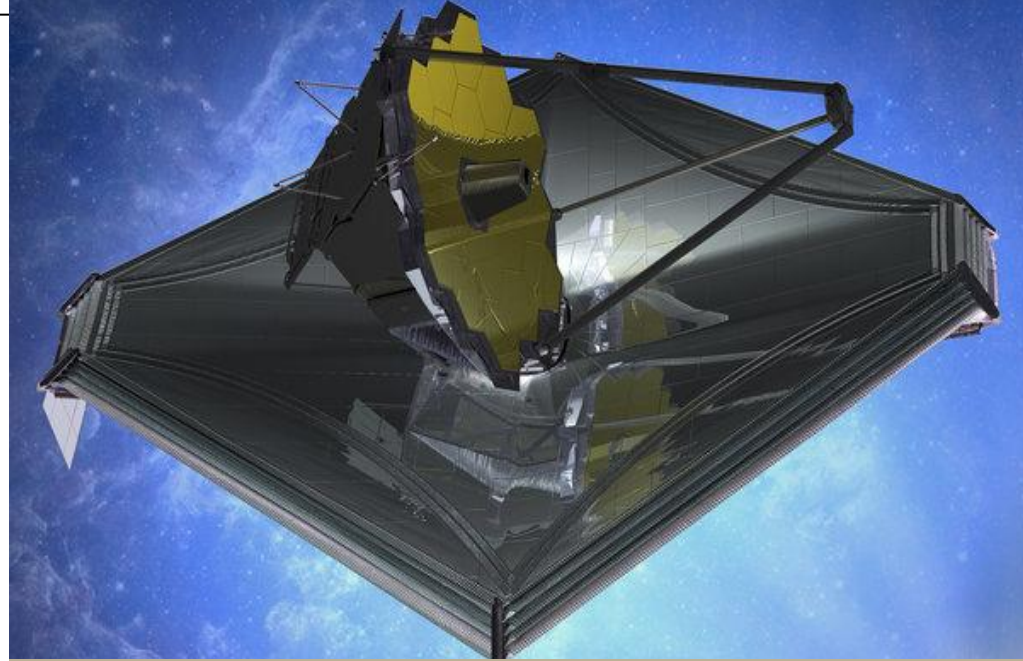
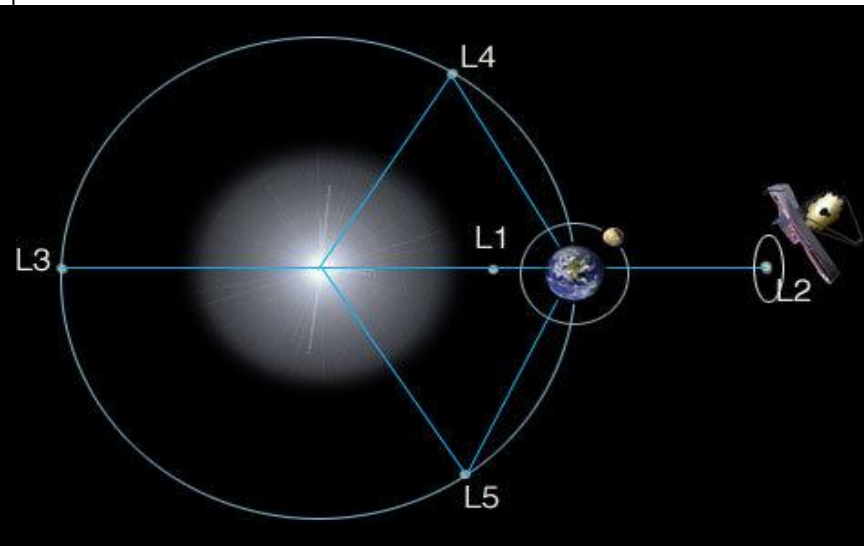
Астрофизики показали первые изображения черной дыры

Черными дырами называют те области пространства-времени, гравитационное притяжение которых настолько велико, что они поглощают даже свет. Астрофизикам удалось получить первое в истории изображение черной дыры активной галактики M87, расположенной на расстоянии около 53 млн световых лет от Земли. Получить изображение черной дыры удалось с помощью Телескопа горизонта событий (Event Horizon Telescope (EHT)), который представляет собой объединение восьми радиотелескопов по всему миру, в том числе в США, Франции, Мексике, Чили и Испании.

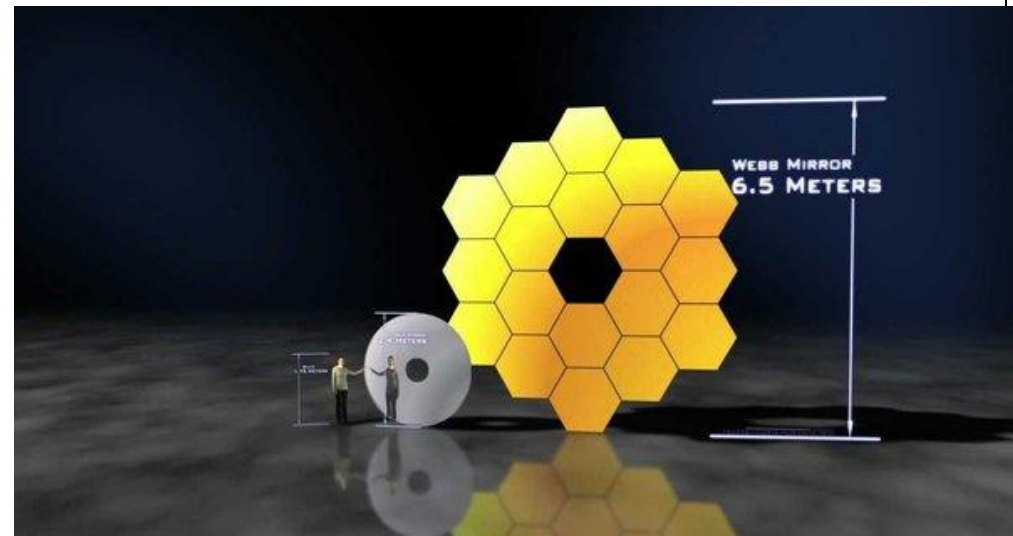
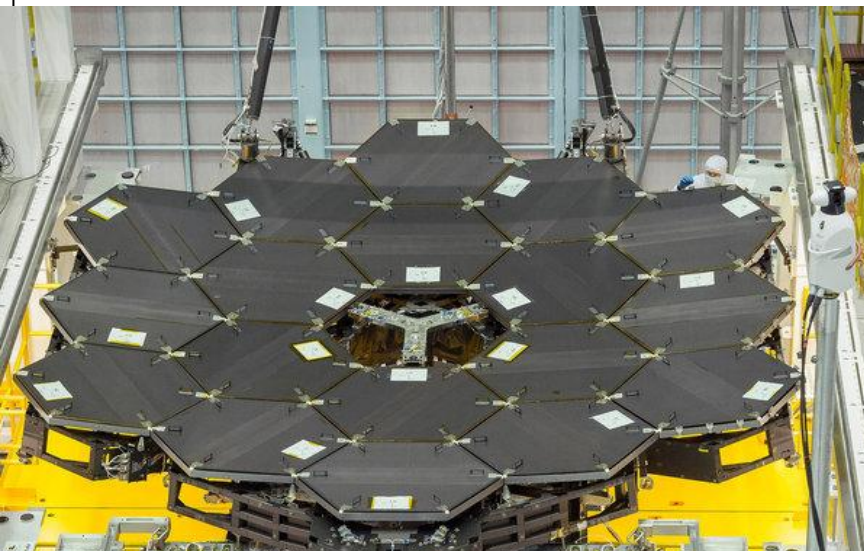


10 апреля 2019 г. На фотографии — расположенная в центре Млечного Пути супермассивная черная дыра Sagittarius A.

Самый дорогой телескоп в истории

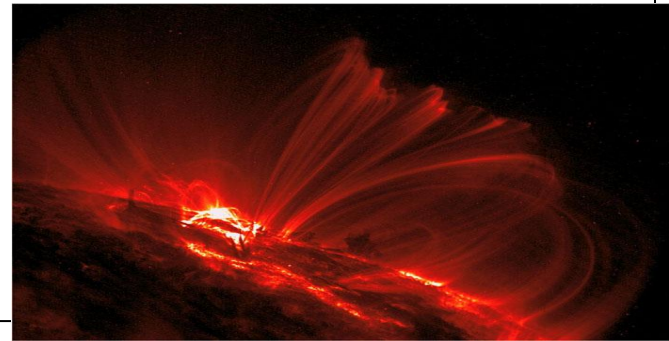
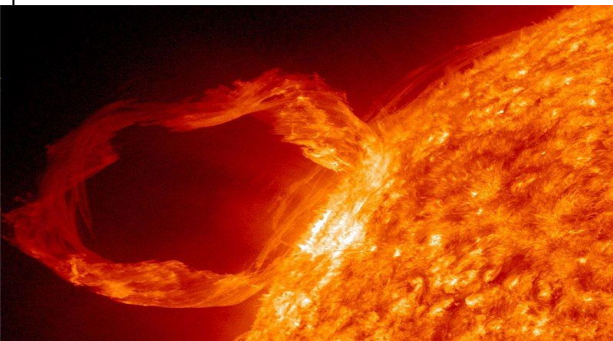
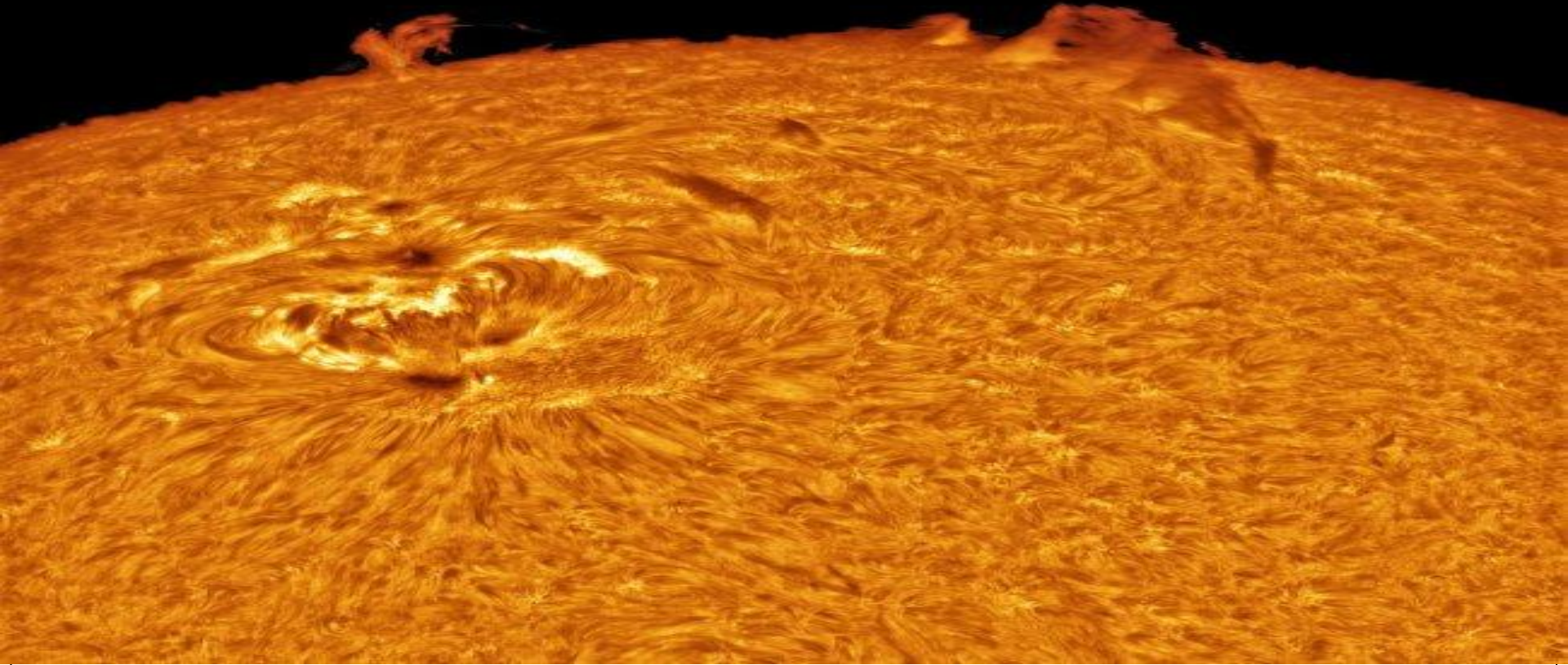


Телескоп НАСА имени Джеймса Уэбба
стоимость около 10 млрд долларов



18 шестиугольных золота толщиной 1000 ангстрем. Сегменты сделаны из бериллия и покрыты слоем золота толщиной 1000 ангстрем, масса одного сегмента — 20,1 кг. Масса всего зеркала (вместе с соединяющими сегменты частями) — 705 кг.

Исследования Солнца космическими аппаратами



Изображение, полученное 8.11.2018 г. солнечным зондом «Паркер»,
является первой в истории исследования космоса фотографией, полученной непосредственно из
солнечной атмосферы.

На левой части снимка
можно видеть
корональный выброс
плазмы, а также планету
Меркурий (яркая точка)

Снимок был сделан при
помощи установленного на
борту аппарата
оптического телескопа
WISPR, когда «Паркер»
находился на расстоянии
около **23** миллионов
километров от Солнца.
Яркие полосы,
пересекающие
фотографию слева направо
— струи солнечной
плазмы, известные как
корональные скримеры



*До сих пор снимки этих выбросов
выглядели примерно так:*

Солнечный зонд «Паркер» был запущен 12 августа 2018 года, а 29 октября NASA сообщило, что он подошёл не рекордно близкое расстояние к Солнцу, а также развил рекордную для рукотворных объектов скорость относительно светила — **343** тысячи километра в час, то есть более **95** километров в секунду. 5 ноября расстояние между зондом и Солнцем составило всего лишь около **15** миллионов километров.

... и было еще очень много всего
интересного !!!

**ОГРОМНОЕ
СПАСИБО
Виктору Васильевичу
ФИЛАТОВУ !!!**