

# Новости космоса

Выпуск № 219 20-22 ноября 2021 года



Сектор информационно-аналитического обеспечения  
Отделение внешнеэкономической деятельности

Транспортные космические системы и средства, планы и статистика пусков .....	4
Компания Astra вступила в “космический клуб” .....	4
Китай успешно запустил спутник дистанционного зондирования “Гаофэнь-11-3” .....	4
«Причал» на старте .....	5
Корабль «Союз МС-20» допущен к заправке .....	5
Компания Firefly провела огневые испытания в рамках подготовки ко второму пуску .....	6
SpaceX News .....	7
Новости Boca Chica. Прототипы .....	8
Как собирали ускоритель Super Heavy B5 в гигантском ангаре Бока-Чика .....	9
Космическое сообщество и Илон Маск об одноступенчатом Starship .....	10
Rocket Factory Augsburg получила новые контракты .....	12
Наземная космическая инфраструктура .....	12
В Киеве сообщили о начале строительства космодрома для ракеты "Циклон - 4М" в Канаде ....	12
Новости Boca Chica. Инфраструктура .....	13
Космические аппараты и спутниковые системы .....	14
В погоне за «кротовыми норами» .....	14
Рогозин заявил, что РФ получит российский интернет из космоса в 2024 году .....	19
NASA запустит космический аппарат для удара по астероиду .....	20
Россия и США подтвердили намерения отправить совместную миссию на Венеру .....	22
В следующем году Starlink придёт в Западную Африку .....	22
Американцы объявили сбор предложений по строительству АЭС на Луне .....	23
Yomiuri: Япония может запустить спутники для слежения за гиперзвуковыми боеголовками ..	24
Пилотируемые программы .....	24

Корабль Soyuz отстыковался от МКС.....	24
Дмитрий Рогозин и экипаж МКС в эфире YouTube-канала «Соловьев Live».....	25
Будни ЦПК – как формируется будущее .....	26
Космонавты на МКС проведут тренировку по ручной стыковке узлового модуля .....	30
Первый день тренировочных занятий на Байконуре .....	30
Экипажи ЭП-20 приняли участие в церемонии поднятия флагов .....	31
Командир отряда космонавтов вручил Александру Мисуркину удостоверение спецкора ТАСС .....	32
В МАИ намерены исследовать связь эмоционального состояния космонавтов с сахаром в крови .....	32
<b>Управление, финансы и маркетинг .....</b>	<b>33</b>
Plus Ultra Space Outposts стремится стать межпланетным оператором связи.....	33
Тувак выиграла \$8,4 млн военный контракт .....	33
В США появился новый стартап .....	34
<b>Разработки и перспективные проекты .....</b>	<b>34</b>
Компания Range Aerospace провела огневые испытания метанового клиновоздушного ракетного двигателя.....	34
<b>Технологии, оборудование и материалы .....</b>	<b>35</b>
Протон-ПМ внедряет высокоточное метрологическое оборудование.....	35
Институт РАН разрабатывает классификатор событий, угрожающих деятельности в космосе .....	36
Центр "Арктурас" представил в Ростове-на-Дону макет станции спутниковой связи.....	36
Завершены заводские приемочные испытания КЭ СУЗ для энергоблока №3 АЭС «Куданкулам» .....	37
<b>Происшествия, события, факты.....</b>	<b>38</b>
Детский музей космонавтики откроют в Алтайском крае .....	38
Вручены премии Вашингтонского музея авиации и космоса.....	39

# Транспортные космические системы и средства, планы и статистика пусков

---

## Компания Astra вступила в “космический клуб”

20.11.2021. 20 ноября 2021 г. в 06:16 UTC (09:16 мск) с космодрома Кадьяк (штат Аляска, США) стартовыми командами компании Astra выполнен пуск РН Rocket-3.3 (LV0007). Пуск успешный, на околоземную орбиту выведен тестовый груз Министерства обороны США STP-27AD2.

Это первый успешный орбитальный пуск ракеты, созданной специалистами компании Astra. Предыдущие попытки были неудачными.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82022/>

## Китай успешно запустил спутник дистанционного зондирования “Гаофэнь-11-3”



20.11.2021. 20 ноября 2021 г. в 01:51 UTC (04:51 мск) с космодрома Тайюань осуществлён пуск РН “Чанчжэн-4В” (Y52) (CZ-4B), которая вывела на околоземную орбиту спутник ДЗЗ “Гаофэнь-11-03”. Как сообщила Китайская корпорация аэрокосмической науки и техники (CASC), космический аппарат предназначен для нужд городского развития и сельского хозяйства. Данный спутник также будет использоваться при осуществлении землемерных работ, строительстве дорог, при предотвращении и ликвидации стихийных бедствий.

Состоявшийся пуск стал 397-м по счету для носителей серии “Чанчжэн” (CZ).  
<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82021/>

## «Причал» на старте



*Ракета-носитель «Союз-2.1б» с модулем «Причал» на стартовом комплексе космодрома Байконур © Фото: Роскосмос*

21.11.2021. В воскресенье, 21 ноября 2021 года, ракету-носитель «Союз-2.1б» с транспортным грузовым кораблем-модулем «Прогресс М-УМ» и узловым модулем «Причал» установили на стартовом комплексе площадки 31 («Восток») космодрома Байконур. Специалисты Роскосмоса сейчас работают по графику первого стартового дня.

Транспортировка ракеты из монтажно-испытательного корпуса началась в 05:30 по московскому времени. После сведения колонн обслуживания и стыковки коммуникаций носителя с наземным оборудованием стартового комплекса специалисты приступили к работам по графику первого стартового дня. Сегодня предстоит выполнить автономные испытания систем и агрегатов грузового корабля, ракеты-носителя и стартового комплекса, затем — заключительные операции на «нуле» и доклад по результатам первого стартового дня.

Запуск узлового модуля «Причал» планируется на 24 ноября 2021 года в 16:06 мск. Новый модуль предназначен для наращивания технических и эксплуатационных возможностей российского сегмента Международной космической станции. Он будет пристыкован к надирному узлу многоцелевого лабораторного модуля «Наука». <https://www.roscosmos.ru/33405/>

## Корабль «Союз МС-20» допущен к заправке

21.11.2021. На космодроме Байконур состоялось заседание технического руководства, на котором принято решение о допуске транспортного пилотируемого корабля «Союз МС-20» к заправке.

Перед транспортировкой на заправочно-нейтрализационную станцию в спускаемый аппарат корабля были установлены ложементы кресел экипажа «Казбек», а также проведен контроль исходного состояния бортовых систем корабля «Союз МС-20». Затем в соответствии с графиком специалисты предприятий Роскосмоса приступят к работам по заправке корабля топливными компонентами и сжатыми газами. После завершения заправочных операций корабль вернется на технический комплекс площадки 254 для продолжения предполетной подготовки.

Старт ракеты-носителя «Союз-2.1а» с пилотируемым кораблем «Союз МС-20» намечен на 8 декабря 2021 года. Полет на Международную космическую станцию

длительностью 12 суток пройдет по контракту с компанией Space Adventures. Командиром основного экипажа является космонавт Роскосмоса Александр Мисуркин, а в качестве участников космического полета в основной экипаж назначены Юсаку Маэзава, президент корпорации «Старт Тудей», и Йозо Хирано, личный ассистент Юсаку Маэзавы.

<https://www.roscosmos.ru/33417/>

**Компания Firefly провела огневые испытания в рамках подготовки ко второму пуску**

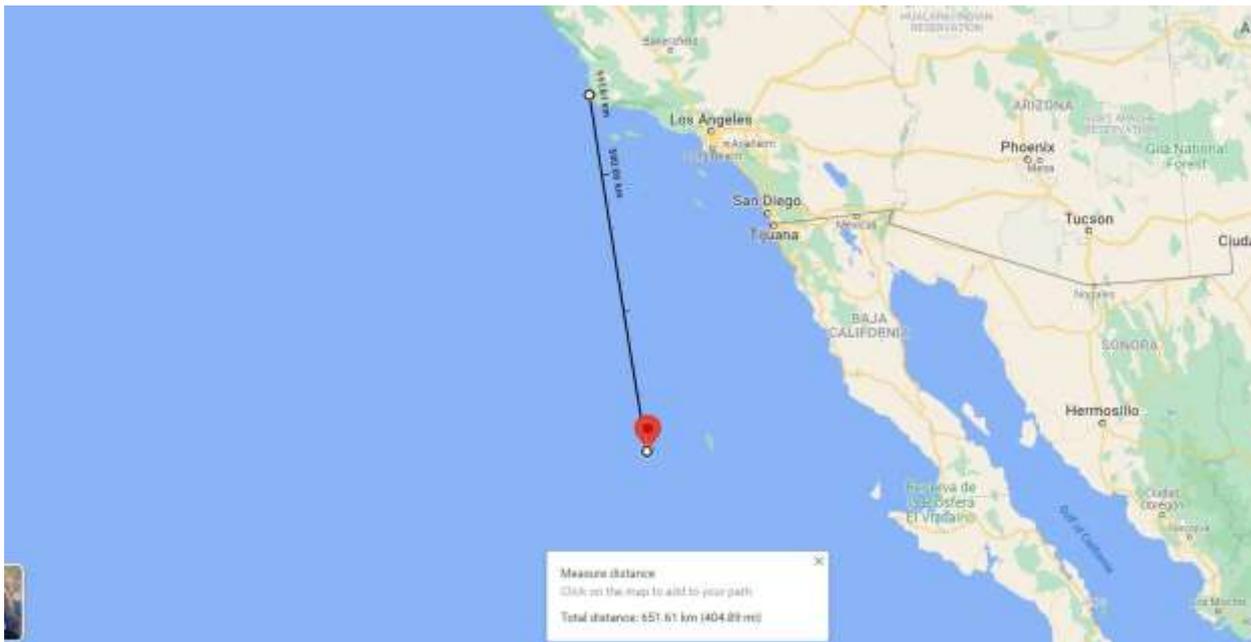


*Источник фото: [novosti-kosmonavtiki.ru](https://novosti-kosmonavtiki.ru)*

22.11.2021. На объекте в Южном Техасе (по соседству с полигоном SpaceX в МакГрегоре) компания провела 40-секундный огневой тест 1-й ступени ракеты Alpha. Через несколько часов был проведён также тест двигателя 2-й ступени Lightning, сообщается в группе SpaceX ВКонтакте.

Тесты прошли успешно, следующий шаг - доставка частей ракеты на космодром Ванденберг, сборка и финальная подготовка к пуску. Пуск Alpha Flight 2 планируется в начале 2022 года.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82029/>



*Место посадки 1-й ступени Falcon 9 в миссии DART © SpaceX*

20.11.2021. Платформа OCISLY в рамках миссии DART вышла из порта Лонг-Бич. Посадка 1-й ступени планируется в 652 км от места старта в Тихом океане. Запуск миссии назначен на 24 ноября в 9:20 мск.

А корабль поддержки Go Quest пришёл в порт и пришвартовался к пирсу компании, он закончил свой переход из Флориды через Панамский канал.

Все опоры ступени PH Falcon 9 B1058.9 миссии Starlink-4.1 были сложены, ступень уложена на транспортёр и отправилась в ангар SpaceX для осмотра и подготовки к 10-му полёту. Тем временем на платформе ASOG уже обновляют логотип, её следующей миссией может быть запуск Starlink-2.2 - 1 декабря.

Стало известно, что для запуска миссии Europa Clipper, PH Falcon Heavy будет повторно использовать боковые ускорители, которые должны запустить миссию Psyche в августе 2022 года. При этом для запуска AMC Falcon Heavy будет использована в полностью одноразовой конфигурации.

Илон Маск высказался о наблевшем: — *К сожалению, неизвестно, могут ли военные подрядчики попасть на Луну даже за любую сумму денег. Более \$200 млрд было потрачено на разработку новых пилотируемых космических транспортных систем в США за последние ~ 40 лет, но летает только Dragon. Стоимость его разработки для NASA составила менее \$2 млрд.*

[https://vk.com/spacex?w=wall-41152133\\_390435](https://vk.com/spacex?w=wall-41152133_390435)

## Новости Веса Чика. Прототипы



*Starship S20, тест крыльев*



*Starship S20*



*Установка обтекательных элементов*



*Обтекатель*



*Новая секция*



*«Метановый паук» для Starship*

21.11.2021. — Starship S20 "помахал" своими крыльями. На прототип установили плитки на конструкции обтекателя правого борта, а команды активно работают внутри прототипа.

Перекрытия для тестов на 22-23 ноября были отменены. Новые даты - 29, 30 ноября и 1 декабря.

— На прототип S21 устанавливают элементы кормовых крыльев, а на обтекатель продолжают устанавливать (зелёную изоляцию) плитки теплозащиты.

— В среднем ангаре началась крупноузловая сборка прототипа S22. До этого была обнаружена его необычная секция - она имеет корпус от прототипа S22, а посадочный бак - от прототипа S23. По всей видимости, этот прототип получит новую конфигурацию двигателей ориентации.

— Обнаружен новый "метановый паук" для прототипа ускорителя.

[https://vk.com/spacex?w=wall-41152133\\_390508](https://vk.com/spacex?w=wall-41152133_390508)

## Как собирали ускоритель Super Heavy B5 в гигантском ангаре Бока-Чика

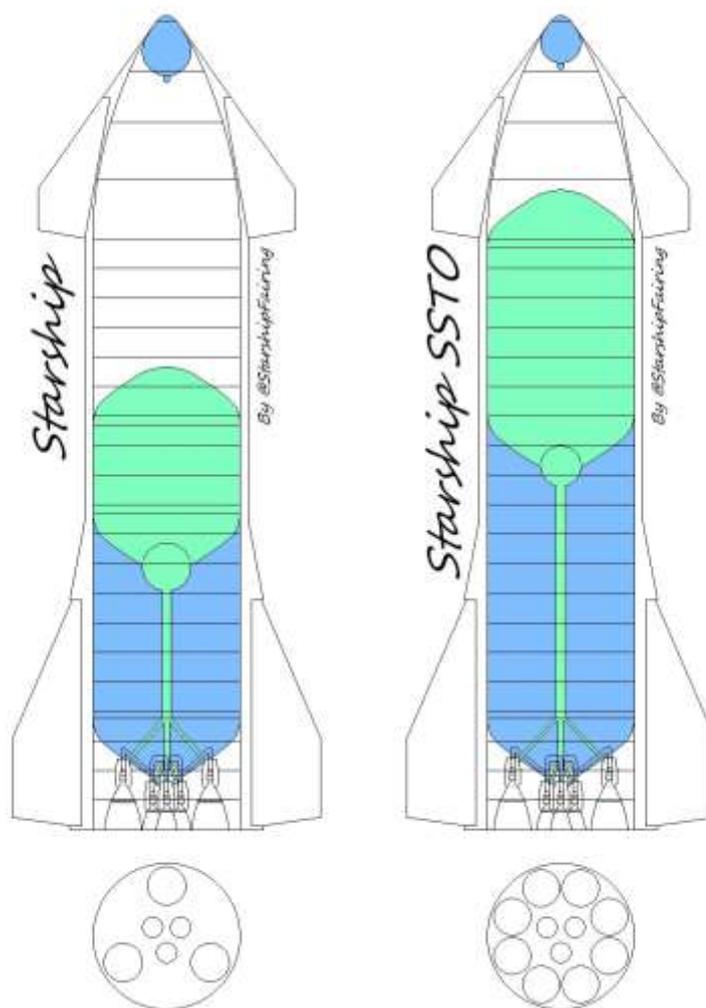


21.11.2021. Это уже 4-й прототип SH, собранный SpaceX. Сборка Super Heavy B5 заняла у SpaceX ~ 10 недель, против ~ 2 недель для B4, ~ 7 недель для B3 и ~ 12 недель для BN1. По мнению журналиста Эрика Ральфа (Eric Ralph) из Teslarati, потребуется ещё минимум 2-5 недель, чтобы установить 29 двигателей и теплозащиту (если этого уже не сделано). B5 будет готов к тестированию через 12-15 недель после начала его сборки, тогда как для полной сборки B4 понадобилось ~20 недель.

Возможно, именно B5 успешно выведет корабль Starship на орбиту в следующем году. <...>

[https://vk.com/spacex?w=wall-41152133\\_390417](https://vk.com/spacex?w=wall-41152133_390417)

## Космическое сообщество и Илон Маск об одноступенчатом Starship



*Схема баков корабля Starship для SSTO (single-stage-to-orbit, одноступенчатой космической системы)/  
источник: vk.cc/c8dkKd*

SSTO Starship								
	unit	stage 1	stage 2	stage 3	stage 4	stage 5	stage 6	total
engine cut off	s	113.7	346.0					
stage mass	kg	-	114,000					114,000
payload	kg	1,091,000	35,000					35,000
return propellant	kg	-	17,000					17,000
retained propellant	kg	513	17,180					17,693
launch propellant	kg	949,487	907,820					1,857,307
total	kg	2,041,000	1,091,000					2,041,000
SL Isp	s	332.6	325.6					
vacuum Isp	s	368.4	375.6					
max prop consumption	kg/s	8,470	6,160					
max SL thrust	kN	27,628	19,669					
max vac thrust	kN	30,597	22,687					
TWR	#	1.38	2.12					
delta-v spent	m/s	2,179	6,570					8,749
air drag loss	m/s	36	2					37
gravity drag loss	m/s	918	311					1,229
velocity	m/s	1,225	6,257					7,482
perigee over ground	km	6,290	100					100
apogee over ground	km	75	203					203
altitude	km	34	100					100
downrange	km	33	990					990
inclination	°	32.0	max q		kN/m <sup>2</sup>	33.3		
effective Earth rotation	m/s	392.6	payload share		%	1.71%		Aeneas @Phrankensteyn

sizing	type	ER #	throat dia. m	exit dia. m	length m	thrust density t/m <sup>2</sup>	total mass t	
Raptor 2	methalox	30.0	0.24	1.29	2.74	169	1.50	Estimates based on learnings from several sources like Robert Braunschweig's history, MDP Forum discussions, Gen2/Gen3 carrier Discard channel. Detailed calculations done with RPA Ste & Excel. Aeneas @Phrankensteyn
RVac 2	methalox	95.0	0.24	2.29	4.26	57	1.96	
Raptor 3 (wide)	methalox	38.1	0.24	1.46	3.01	150	1.44	
RSus 3	methalox	85.0	0.24	2.19	4.10	70	1.72	
input	O/F #	MCC pressure bar	exit pressure bar	efficiency %	pump cap. MW	frozen ER #	Ac/At #	
Raptor 2	3.50	298.0	0.97	98.5	63.8	3.0	3.4	
RVac 2	3.50	298.0	0.23	98.5	63.8	4.0	3.4	
Raptor 3 (wide)	3.50	330.0	0.80	98.5	79.4	3.0	3.4	
RSus 3	3.50	330.0	0.29	98.5	79.4	3.0	3.4	
output	mass flow kg/s	SL thrust t	vacuum thrust t	SL Isp s	vacuum Isp s	vacuum TWR #	comment	
Raptor 2	685	230.5	244.1	336.5	356.4	163	EDA interview	
RVac 2	685	214.8	258.4	313.6	377.2	132	EDA interview	
Raptor 3 (wide)	770	261.1	278.5	339.1	361.7	194	Raptor 3 for SSTO	
RSus 3	770	250.7	289.2	325.6	375.6	168	Sustainer for SSTO	

21.11.2021. Jerry: — ...SSTO Starship (одноступенчатая система, с использованием для выхода на орбиту только корабля). Это вообще возможно?

Для этого необходимо:

— Топливный бак увеличить, массу посадочного бака уменьшить с 30 т до 17 т для уменьшения сухой массы и увеличения массы полезной нагрузки.

— Добавить 5 дополнительных вакуумных двигателей Raptor по 330 бар для большей тяги и минимизации гравитационных потерь.

— Корабль будет вмещать 1892 т топлива на старте, на 47% больше, чем у обычного Starship.

— Сухая масса корабля 115 тонн.

При такой конфигурации корабль сможет выводить до 35-40 т полезной нагрузки на низкую околоземную орбиту (200 км) или 15 т на солнечно-синхронную орбиту. Его можно использовать для запуска спутников на низкую околоземную орбиту и даже для миссий на МКС (в том числе пилотируемых)!

Проблемы:

— Возможности вывода на солнечно-синхронную орбиту малы, из-за большой сухой массы ракеты, что является общей проблемой для SSTO.

— Основные миссии будут на более низкие околоземные орбиты.

— Использование более мощного двигателя Raptor, новой модификации.

Elon Musk: — Если бы гравитация Земли была хотя бы на 10% ниже, я бы ратовал за одноступенчатый запуск на орбиту. Но мы находимся не на той планете для SSTO. К счастью, на Марсе это легко!

[https://vk.com/spacex?w=wall-41152133\\_390467](https://vk.com/spacex?w=wall-41152133_390467)

## Rocket Factory Augsburg получила новые контракты

20.11.2021. Немецкий стартап Rocket Factory Augsburg подписал новый пусковой контракт. Предполагается, что он позволит дополнительно загрузить предназначенную для первого пуска ракету RFA One. Заказчиком пусковой услуги является украинская Lunar Research Service (LRS). Ожидается, что соответствующий пуск состоится в конце 2022 года с территории норвежского космопорта Andøya.

Также Rocket Factory Augsburg подписала меморандумы о взаимопонимании с Morpheus Space и Lúnasa. Согласно первому будет осуществляться интеграция двигательных установок Morpheus в ракету RFA One, а второй предусматривает использование многоразового буксира VIA.

<https://ecoruspace.me/Rocket+Factory+Augsburg+AG.html>

## Наземная космическая инфраструктура

### В Киеве сообщили о начале строительства космодрома для ракеты "Циклон - 4М" в Канаде

22.11.2021. Церемония начала строительства космодрома с участием украинской стороны состоялась в канадском городе Галифакс (провинция Новая Шотландия). Об этом глава Государственного космического агентства Украины Владимир Тафтай сообщил 19 ноября в Facebook, передает ТАСС.

*"Презентация и торжественная церемония состоялись в городе Галифакс 19 ноября 2021 года. <...> Проект предусматривает создание на атлантическом побережье провинции Новая Шотландия коммерческого космодрома для ракеты-носителя "Циклон - 4М" разработки и производства украинских ГП "КБ "Южное" и ГП ПО "Южный машиностроительный завод". Проект будет реализовывать канадская компания Maritime Launch Services Ltd (MLS)", - написал он.*

В церемонии участвовали В. Тафтай, министр по инновациям, науке и промышленности Канады Франсуа-Филипп Шампань и министр экономического развития Новой Шотландии Сьюзан Коркум-Грик.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82020/>

## Новости Веса Чика. Инфраструктура



*Стартовый стол*



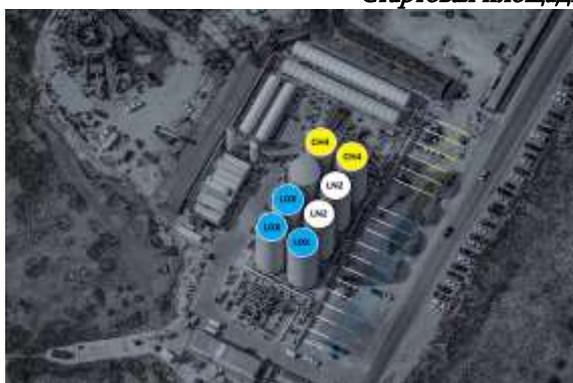
*Стартовый стол*



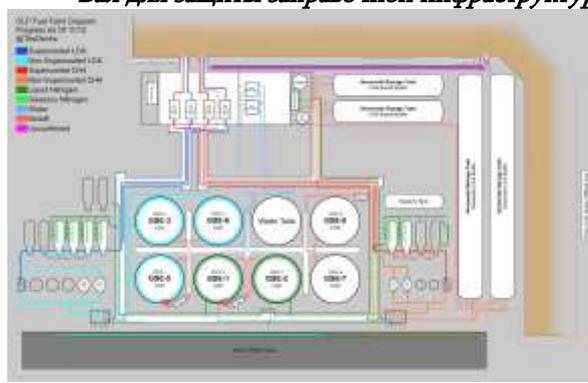
*Стартовая площадка*



*Вал для защиты заправочной инфраструктуры*



*Заправочные резервуары*



*Схема заправочной инфраструктуры*

21.11.2021. Аврал на строительстве стартовой площадки: команды брошены на доделку стартового стола, башни, "рук Мехазиллы", заправочной и сопутствующей инфраструктуры. Они заняты установкой системы подачи воды к стартовому столу и непосредственно на него.

Илон Маск прокомментировал прогресс с 0-й ступенью Starship: — *Этот корабль не просто построить.*

Мы видим, что многие задаются вопросом, если для заправки только одного вертикального резервуара заправочной инфраструктуры требуется более сотни автоцистерн, сколько времени займёт заправка всего комплекса для подготовки к тестам и запуску?

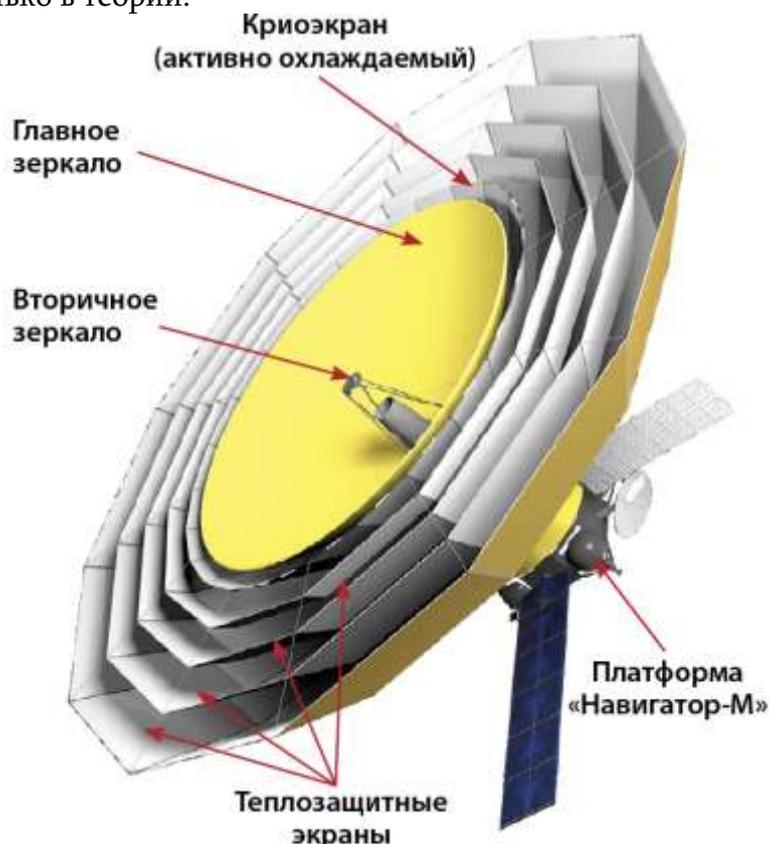
По некоторым подсчётам, площадка заправочной инфраструктуры имеет 17 мест под автоцистерны для подвоза топливных компонентов. Мы не думаем, что заправка займёт очень много времени.

Напомним, что до конца ноября компания планирует доделать стартовую инфраструктуру и в декабре начать статические тесты SH B4. Илон Маск ранее заявил, что нас ждёт множество тестов в следующем месяце. Кроме того, до 31 декабря FAA должно вынести долгожданное решение по проекту экологической оценки.  
[https://vk.com/spacex?w=wall-41152133\\_390514](https://vk.com/spacex?w=wall-41152133_390514)

## Космические аппараты и спутниковые системы

### В погоне за «кротовыми норами»

20.11.2021. В России идет разработка астрофизической обсерватории «Спектр-М» («Миллиметрон») — четвертого и последнего космического аппарата из серии «Спектр». Находясь в полутора миллионах километров от Земли и прячась в ее тени, этот мощнейший телескоп пронизывающим взглядом будет наблюдать и изучать самые таинственные явления во Вселенной. Особый интерес вызывает поиск «кротовых нор» — своеобразных порталов между галактиками, существование которых пока рассматривается только в теории.

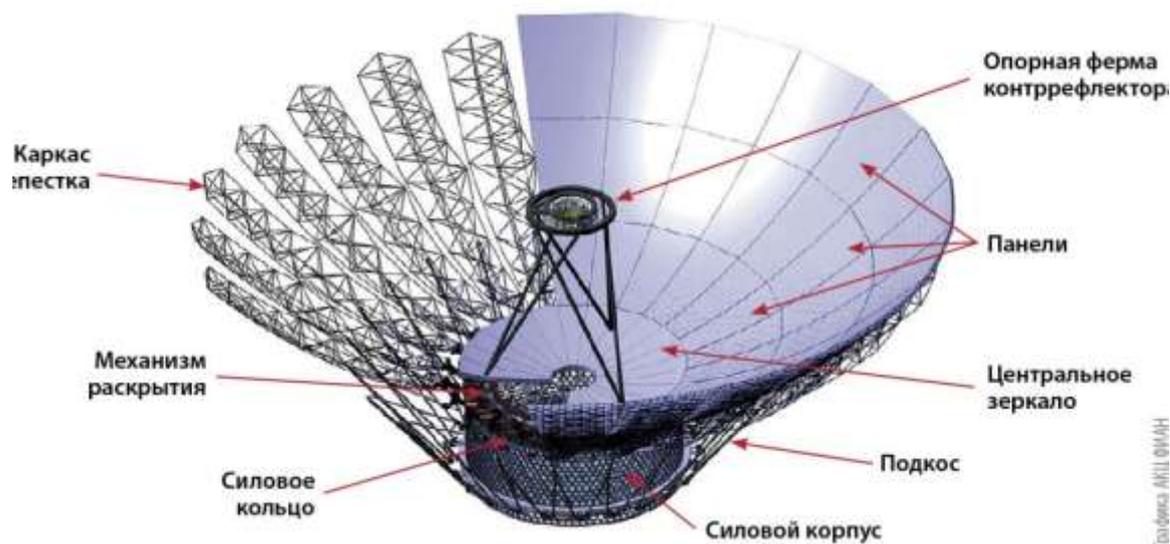


Строение обсерватории «Спектр-М» © Графика АКЦ ФИАН

Космическая обсерватория «Миллиметрон» в каком-то смысле является продолжателем традиций «Спектра-Р» — первого аппарата серии для исследования Вселенной, запущенного на орбиту в 2011 г. и прослужившего семь с половиной лет. И это закономерно, учитывая, что разработчиком обоих проектов является одна организация — Астрокосмический центр (АКЦ) Физического института имени П.Н. Лебедева РАН (ФИАН). Аппараты роднит диаметр параболической антенны-зеркала, составляющий ни много ни мало десять метров. Однако «Миллиметрон», в отличие

от предшественника, будет работать в двух режимах — одиночном и режиме интерферометра — в кооперации с наземными телескопами.

На каждом этапе инструмент обеспечит непревзойденную зоркость. Высочайшая чувствительность во время «сольной» работы будет достигнута благодаря глубокому охлаждению, которое защитит бортовую аппаратуру от «теплового шума». А режим интерферометра предполагает, что вместе с наземными радиотелескопами «Миллиметрон» сможет образовать систему, работающую как одно огромное чуткое электронное око. Эта связка даст возможность получить гигантское угловое разрешение ( $3.7 \cdot 10^{-8}$  угловых секунд), позволяющее разглядеть даже самые удаленные объекты с невероятно малым угловым размером.



Что касается диапазона исследований, то у «Миллиметрона» он будет беспрецедентно широким — с длиной волны от 70 мкм (тепловое излучение средней длины) до 10 мм (миллиметровые волны), в то время как предшественник вел наблюдения в чистом радиодиапазоне.

В числе отличий и координаты точки назначения: «Спектр-Р» вглядывался в бесконечность, вращаясь вокруг Земли по эллиптической орбите, а «Миллиметрон» для выполнения своей миссии направится в точку Лагранжа L2, находящуюся на прямой линии между Солнцем и нашей планетой на расстоянии 1.5 миллиона километров от Земли в направлении «Солнце — Земля». Орбита в окрестности точки L2 была выбрана главным образом для обеспечения охлаждения до сверхнизких температур.

### **Из рода «Спектров»**

Было запланировано создать четыре обсерватории серии «Спектр» для изучения астрономических объектов в различных диапазонах электромагнитных волн. Первый аппарат — «Спектр-Р» — стартовал в 2011 г. и наблюдал небесные тела в радиодиапазоне. Отправленная на орбиту летом 2019 г. обсерватория «Спектр-РГ» нацелена на построение полной карты Вселенной в рентгеновском диапазоне и сейчас активно работает.

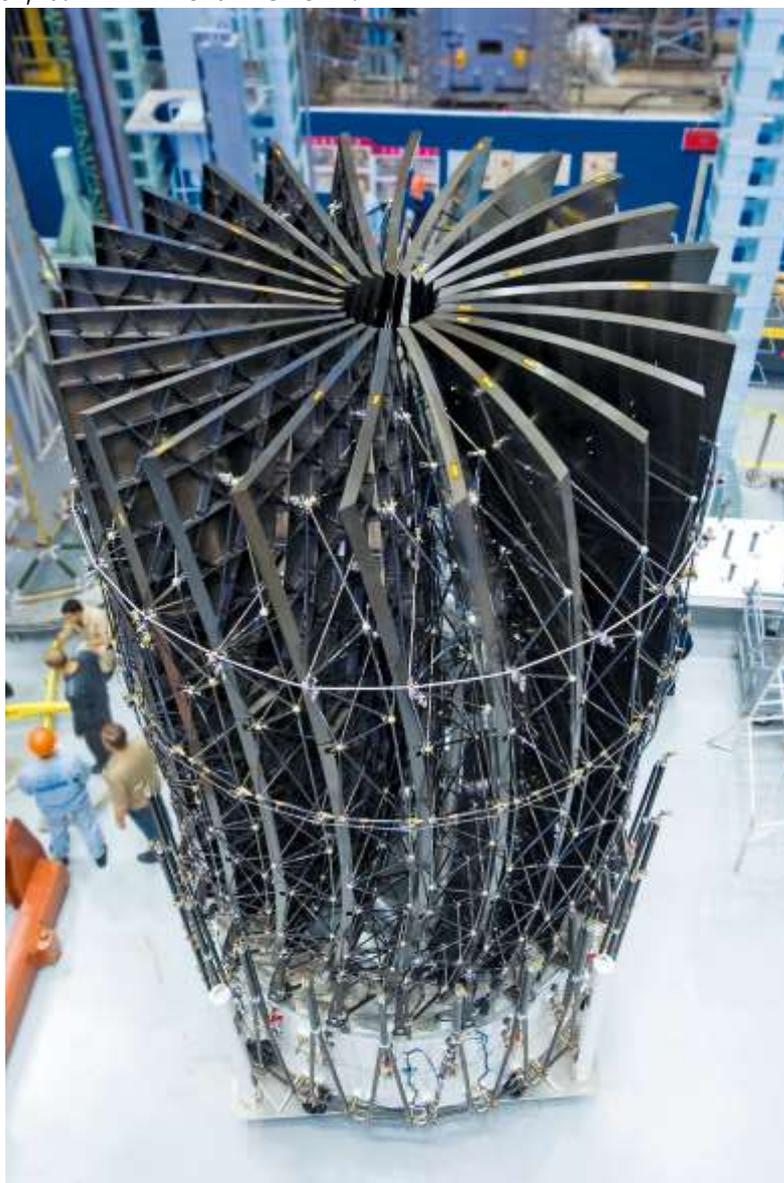
В середине десятилетия эстафету подхватит разрабатываемый аппарат «Спектр-УФ», который будет собирать информацию о далеких объектах в ультрафиолете. Завершит масштабный проект обсерватория «Спектр-М», чьей задачей станет исследование Вселенной в миллиметровом и инфракрасном диапазонах.

### **Космический цветок**

Главное зеркало «Миллиметрона», где отразятся ответы на загадки Вселенной, отправится в космическое путешествие аккуратно сложенным и раскроется как огромный космический цветок сразу по выведению на орбиту. После этого его полет к точке L2 составит еще три месяца. Это время будет использовано для начального охлаждения конструкции.

У обсерватории-цветка будет 24 трансформируемых лепестка и центральное стационарное зеркало диаметром три метра. На каждом лепестке будет установлено по три панели из высокомодульного углепластика с алюминиевым радиоотражающим покрытием. Кинематика раскрытия зеркала будет такой же, как и у обсерватории «Спектр-Р», но устройство раскрытия модернизировано для достижения более высокой точности этого процесса.

*«Раскрытие каждого лепестка происходит вокруг своей индивидуальной оси, сориентированной в пространстве таким образом, чтобы избежать взаимного пересечения между соседними лепестками, — объясняет и.о. главного конструктора проекта Евгений Голубев. — При этом вращение всех лепестков синхронизировано между собой специальным механизмом».*



*Фото: АКЦ ФИАН*

Лепестки космического цветка будут зафиксированы по краям специальными защелками. «Цветущий» в холодном космосе, «Миллиметрон» с легкостью будет собирать излучение благодаря большому диаметру и высокоточной поверхности.

Предполагается, что аппарат проработает на орбите десять лет, из которых три — в одиночном режиме. В это время его научная аппаратура для поддержания высоких параметров чувствительности и противодействия тепловым помехам будет сильно охлаждаться. Криомашины замкнутого цикла, использующие в качестве рабочего тела жидкий гелий, обеспечат на чувствительных элементах приборов температуры вплоть до  $-271.75^{\circ}\text{C}$ , то есть почти до абсолютного нуля.

### **На шаг впереди**

По словам руководителя АКЦ ФИАН, научного руководителя проекта Сергея Лихачева, готовящаяся миссия — «это уровень космического телескопа имени Джеймса Уэбба или даже выше». Хотя российский и американский аппараты рассчитаны на работу в разных диапазонах электромагнитного излучения («Джеймс Уэбб» будет работать в видимом и среднем инфракрасном спектре, а «Миллиметрон» — в субмиллиметровом и миллиметровом диапазонах), отечественный телескоп будет иметь несомненное преимущество: он позволит изучать объекты, закрытые межзвездной пылью.

— *В диапазоне, на работу с которым настроен «Джеймс Уэбб», они просто не видны, а «Миллиметрон» сможет достаточно хорошо наблюдать Вселенную и сквозь «завесу» пыли,* — объяснила ученый секретарь АКЦ ФИАН Татьяна Ларченкова.

Например, активное звездообразование — загадочный и при этом очень «пыльный» процесс. С помощью «Спектра-М» ученые надеются узнать, как именно рождаются звезды и как развивается этот процесс. В отличие от зарубежного коллеги, «Миллиметрон» сможет также проводить быстрые обзоры небольших секторов неба.

Если продолжить сравнение с аппаратом «Спектр-Р», то ученые гораздо шире рассматривают потенциал «Миллиметрона» и в рамках второго этапа, когда он будет действовать как единое целое с наземными телескопами. Дело в том, что «Спектр-Р» работал на гораздо большей длине волны, что было не очень удобно для изучения черных дыр из-за межзвездного рассеивания излучения. При уменьшении длины волны сильно снижается и эффект рассеивания, поэтому «Миллиметрон» сможет рассмотреть весьма далекие области, куда взгляд «Спектра-Р» никогда бы не проник.

По словам Татьяны Ларченковой, на сегодняшний день наиболее перспективными наземными партнерами «Миллиметрона» являются интерферометрическая сеть «Телескоп горизонта событий» (Event Horizon Telescope) — телескопы восьми обсерваторий на разных континентах, а также «Атакамская большая [антенная] решетка миллиметрового диапазона» (Atacama Large Millimeter Array) — комплекс радиотелескопов, расположенный в чилийской пустыне Атакама.

Кроме того, в рамках проекта возможно сотрудничество с Международной радиоастрономической обсерваторией «Суффа», строящейся в Республике Узбекистан. Особые надежды возлагаются на совместную работу с «Телескопом горизонта событий». Проведенное учеными моделирование показало, что общими усилиями обсерватории смогут получать изображения, качество которых будет в шесть-десять раз лучше, чем то, что «Телескоп горизонта событий» получает сейчас.

Что касается режима одиночной антенны, то прямым предшественником «Миллиметрона» можно считать космический телескоп «Гершель» (запущен в 2009 г.).

Однако зарубежный аппарат имел значительно меньший диаметр зеркала — 3.5 метра и более высокую температуру главного зеркала (около  $-183.15^{\circ}\text{C}$ ), а значит на порядки меньшую чувствительность.

### **Иерархия задач**

Характеристики обсерватории и ее будущее «место работы» позволили ученым сформировать амбициозную научную программу. Как отметил Сергей Лихачев, «Миллиметр» поможет ответить на самые актуальные вопросы в области современной астрофизики и космологии, «начиная от „кратовых нор“ и заканчивая образованием того мира, в котором мы живем».

Основные направления работы: исследования процессов в ранней Вселенной, изучение геометрии пространства-времени вблизи сверхмассивных черных дыр, поиск воды и биомаркеров в нашей галактике.

Татьяна Ларченкова объяснила, что при определении приоритетов важно было выявить задачи, которые до запуска «Миллиметра» не будут решены другими проектами. Строгая иерархия работ оправдана ограниченным временем работы в режиме активного охлаждения (порядка трех лет), которое даст «Миллиметру» особую чувствительность в режиме одиночного телескопа. На этом этапе он сможет пробыться взглядом к очень слабым объектам, например, самым первым галактикам.

### **Исследуя жизнь**

Что касается астробиологических задач, они присутствовали в концепции проекта с самого начала и со временем все глубже прорабатывались.

*«С психологической точки зрения поиск признаков внеземной жизни для человечества представляет наибольший интерес, — замечает Татьяна Ларченкова. — В контексте исследования воды нам интересны ледяные спутники Сатурна и Юпитера. Их наблюдения, в том числе спектральные, нужны, чтобы понять состав их поверхностей, атмосфер, изучать их льды и понять, из чего они состоят. Такие спектральные исследования как раз сможет проводить наша обсерватория».*

«Миллиметр» будет в первую очередь интересоваться такими спутниками планет-гигантов, как Европа, Ганимед, Титан и Энцелад. Особенно привлекает возможность изучить окрестности Сатурна, к которому в ближайшие годы не планируется направлять автоматические межпланетные миссии с Земли. С помощью телескопа ученые смогут оценить астробиологический потенциал Энцелада и Титана, под поверхностью которых предположительно есть океаны с условиями, пригодными для живых организмов. Анализ химического состава этих миров поможет ученым исследовать особенности взаимодействия океана с поверхностью спутника и ответить на вопрос, есть ли там жизнь.

### **В погоне за «кратовыми норами»**

В объектив «Миллиметра» попадут также центральные области активных ядер галактик. По всей видимости, это сверхмассивные черные дыры, но нельзя исключать, что некоторые из них окажутся «кратовыми норами». *«Издали эти объекты могут вести себя очень похоже», — говорит Андрей Андрианов, заведующий лабораторией математических методов обработки астрофизических наблюдений АКЦ ФИАН.*

*«Благодаря уникальному разрешению и высокой чувствительности, „Миллиметр“ сможет близко подобраться к горизонту событий любой черной дыры и увидеть, что она собой представляет, — продолжает Татьяна Ларченкова. — Конечно,*

*это возможно только для объектов активных ядер ближайших к нам галактик, в которых есть достаточно массивная центральная черная дыра или „кротовая нора“».*

Поиск «кротовых нор» — одна из самых интересных и захватывающих задач «Миллиметра». В отличие от черных дыр, эти таинственные объекты в космосе наблюдателями пока не обнаружены. На сегодняшний день «кротовая нора» — это гипотетическое явление, существование которого допускается общей теорией относительности. Она предположительно состоит из двух входов, своеобразных порталов, которые могут располагаться на значительном удалении друг от друга, возможно, даже в разных Вселенных. Открытие этих объектов произвело бы революцию в наших представлениях о пространстве и окружающем мире. Благодаря своим параметрам «Миллиметр» сможет приблизиться к разгадке этой тайны.

### **Статус проекта**

Как рассказали Сергей Лихачев и Евгений Голубев, в настоящее время создается ряд опытных образцов различных составных частей космической обсерватории. Один из самых высокотехнологичных образцов — система раскрытия главного зеркала. Помимо раскрытия лепестков и их фиксации в рабочем положении с высокой точностью, она выполняет функции силовой конструкции главного зеркала (для восприятия нагрузок выведения на ракете-носителе). Когда зеркало «Миллиметра» раскроется, оно должно будет зафиксироваться с погрешностью не более 1 мм — сложнейшая задача, учитывая его габариты. Однако она выполнима: прежде на конструкторско-технологическом макете главного зеркала была достигнута точность раскрытия 0.3 мм.

Как объяснил Евгений Голубев, последнее слово остается за опытным образцом: *«А опытный образец уже должен подтвердить это требование для полной снаряженной массы конструкции зеркала. Испытания опытного образца главного зеркала потребуют создания уникальной системы обезвешивания, предназначенной для компенсации влияния силы тяжести на конструкцию в наземных условиях».* Помимо испытаний на раскрытие, по его словам, планируется провести тесты по подтверждению работоспособности в криовакуумных условиях, так как конструкция зеркала при эксплуатации претерпевает перепад температур до  $-300^{\circ}\text{C}$  и должна сохранить свою форму.

Изготовление составных частей, сборка и испытания модуля полезной научной нагрузки будут проводиться на предприятии «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва (входит в Роскосмос), где сейчас и изготавливается экспериментальный образец десятиметровой антенны.

<https://www.roscosmos.ru/33404/>

## **Рогозин заявил, что РФ получит российский интернет из космоса в 2024 году**

22.11.2021. Программа "Сфера" позволит России получить в 2024 году интернет из космоса. Об этом сообщил ТАСС гендиректор Роскосмоса Дмитрий Рогозин.

*"Если все пойдет так, как мы планируем, то в 2024 году страна получит интернет из космоса",* - сказал Рогозин.

По его словам, госкорпорация уже получила первые средства по программе на формирование научно-технического задела. В следующем году на "Сферу" будет выделено еще 7 млрд. *"Эти средства пойдут на создание двух летных прототипов*

космических аппаратов "Скиф" (интернет) и "Марафон" (интернет вещей). Один из них будет запущен в 2022 году, другой - в 2023 году", - отметил Рогозин.

Вторая часть средств, сказал он, пойдет на закупку ракет-носителей для выведения в 2024 году спутников связи "Экспресс-РВ". "Там финансирование аппаратов идет от Минцифры, а средства выведения мы должны создать сами", - добавил Рогозин.  
<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82038/>

## NASA запустит космический аппарат для удара по астероиду



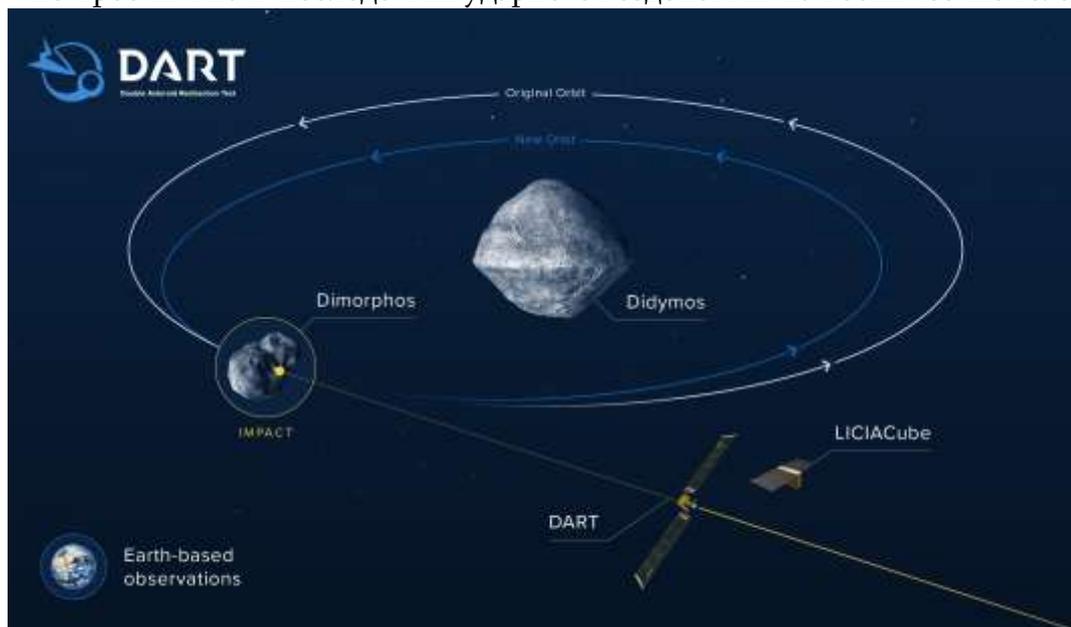
*Источник фото: kosmolenta.com*

22.11.2021. Через два дня состоится запуск космической миссии DART (Double Asteroid Redirection Test), инициированной Координационным офисом по планетарной защите НАСА. 2 октября 2022 года космический аппарат DART впечатает себя в поверхность околоземного астероида Диморф, чтобы тем самым изменить его орбиту.

Для запуска космического аппарата DART будет использована ракета-носитель Falcon 9 компании SpaceX. Она стартует с базы Ванденберг Космических сил США в Калифорнии в 9:20 мск 24 ноября. После выхода на орбиту DART направится к двойной системе околоземных астероидов (65803) Дидим и Диморф. По пути к нему, конце февраля 2022 года, он пролетит вблизи астероида 2001 CB21.

Пара астероидов Дидим и Диморф отлично подходит для испытания ударного воздействия от космического аппарата. Диаметр первого астероида составляет 780 м, Диморф несколько меньше и имеет диаметр около 160 м. Их орбита лежит в одной плоскости с Землей, и это позволяет по колебаниям яркости Дидима точно определять период обращения Диморфа. DART ударит практически в центр маленького астероида со скоростью 6,6 км/с. В момент столкновения масса аппарата составит около 550 кг. По прогнозам ученых, это должно уменьшить период обращения астероида вокруг Дидима на несколько минут. Во время столкновения двойная система будет находиться в 11 млн км от нас. Астрономы будут вести тщательные наблюдения астероидов, и впоследствии

собранные данные сравнят с компьютерной моделью, чтобы оценить нашу способность корректно просчитывать последствия ударного воздействия на космические тела.



*Источник изображения: kosmolenta.com*

Масса DART на старте составляет 670 кг, а его единственный инструмент – навигационно-исследовательская камера DRACO. Как можно догадаться, помимо съемки двух астероидов она будет отвечать за навигацию космического аппарата. Лаборатория прикладной физики Университета Джона Хопкинса разработала для КА DART новый алгоритм для автономной навигации в реальном времени. В последние часы перед столкновением аппарат будет ориентироваться по снимкам с камеры DRACO. Также он будет отправлять на Землю фотографии с интервалом в одну секунду.

Аппарат оборудован ионным двигателем NEXT-C, разработанным Исследовательским центром им. Гленна и Aerojet Rocketdyne. Также на нем присутствует гидразиновый двигатель для проведения маневров и управления ориентацией. Для питания энергией спутник оборудован двумя гибкими солнечными батареями, разворачиваемыми, подобно рулонам. Они имеют длину 8,6 м каждая, а общая вырабатываемая батареями мощность составит 6,6 кВт.

Вместе с DART будет запущен 6U-кубсат LICIACube Итальянского космического агентства. Он отделится от основного космического аппарата приблизительно за 10 суток до столкновения и будет лететь параллельным курсом, чтобы заснять гибель КА DART со стороны.

В 2024 году Европейское космическое агентство планирует запустить миссию Hera («Гера»), которая будет состоять из двух 6U-кубсатов. В 2026 году, то есть спустя четыре года после гибели DART, «Гера» прибудет к астероидам Дидим/Диморф. В ее задачи входит тщательное исследование кратера, оставшегося от DART, и определение точной массы Дидима.

<https://kosmolenta.com/>

## Россия и США подтвердили намерения отправить совместную миссию на Венеру



22.11.2021. Россия и США подтвердили намерения организовать совместную миссию к Венере. Об этом сообщил гендиректор Роскосмоса Дмитрий Рогозин в субботу в эфире YouTube-канала "Соловьев-Live", передает ТАСС.

*"Мы договорились с американцами о совместной миссии к Венере. Венера традиционно считалась русской планетой. Туда садились именно советские аппараты. <...> Но вот мы собираемся посадить туда миссию, она называется "Венера-Д" - совместная российско-американская миссия", - сказал Рогозин.*

Он пояснил, что эта совместная работа поможет упростить эту задачу с точки зрения экономики, техники и науки. *"Почему она совместная с американцами? Потому что очень сложная. Здесь проще такие вопросы решать вскладчину, сообща, скрепящая и таланты наших ученых, и одновременно экономически это будет попроще, и надежнее с точки зрения работы техники и так далее. Поэтому американцы тоже этим заинтересовались", - сказал Рогозин.*

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82032/>

## В следующем году Starlink придёт в Западную Африку



© Фото: vk.com

22.11.2021. В 2022 году SpaceX хотят запустить сервис Starlink в Нигерии. В мае этого года региональный директор SpaceX по Африканскому направлению Райан Гуднайт (Ryan Goodnight) провёл встречу с исполнительным заместителем председателя

Нигерийской комиссии по связи, профессором Умаром Данбаттой (Umar Danbatta) и исполнительным комиссаром нигерийского регулятора Убале Маска (Ubale Maska).

Во время встречи они обсудили привлечение Starlink на африканский континент для подключения труднодоступных удалённых районов Нигерии к Интернету, где оптоволоконные линии и наземная инфраструктура не могут быть проложены или их прокладка слишком дорога для интернет-провайдеров.

Маска заявил, что регулятор заинтересован в принятии необходимых мер для обеспечения охвата сельских, необслуживаемых и недостаточно обслуживаемых районов страны. Он сказал, что правительство стремится к 70% проникновения широкополосной связи в стране и охвату 90% населения к 2025 году. Ранее в этом году регулятор предоставил SpaceX лицензию на работу спутникового Интернета на территории Нигерии.

<https://aboutspacejournal.net/2021/11/22/>

## **Американцы объявили сбор предложений по строительству АЭС на Луне**

22.11.2021. NASA и Национальная лаборатория Айдахо объявили о поиске идей для создания лунной ядерной электростанции, пишет «Газета.ру». Об этом сообщает агентство Associated Press.

Запрос на получение предложений был объявлен 19 ноября. Независимую от Солнца систему электропитания планируется создать до конца 2020-х годов, варианты проектов необходимо отправить в NASA до 19 февраля 2022 года.

*«Обеспечение надежной и мощной энергосистемы на поверхности Луны — жизненно важный шаг в освоении космоса человеком, и мы вполне можем его сделать»,* — говорится в заявлении Себастьяна Корбизьеро, руководителя проекта в Национальной лаборатории Айдахо.

Если удастся обеспечить устойчивое присутствие человека на Луне, следующей целью станет Марс. NASA заявляет, что ядерный реактор на поверхности может обеспечить надежную и мощную систему электропитания независимо от условий окружающей среды на Луне или Марсе. Кроме того, представители агентства надеются, что этот проект приведет к развитию технологий, которые пригодятся и на Земле.

Реактор построят на Земле и затем отправят на Луну.

Согласно планам, в состав системы должны будут входить: работающее на уране ядро реактора, система преобразования тепла в электричество, система контроля нагрева и распределительная система, которая должна будет подавать мощность не менее 40 киловатт в течение 10 лет. Также отмечается, что реактор должен включаться и выключаться без человеческого участия, иметь возможность работать на борту посадочного модуля, а также быть доступным для транспортировки.

Кроме того, при запуске с Земли он должен вписываться в цилиндр 4 метра диаметром и 6 метров высотой.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82025/>

## Yomiuri: Япония может запустить спутники для слежения за гиперзвуковыми боеголовками

22.11.2021. Правительство Японии планирует в середине нынешнего десятилетия осуществить запуск трех малых спутников, которые смогут отслеживать гиперзвуковые планирующие боеголовки противника, передает ТАСС. Об этом 22 ноября со ссылкой на источники сообщила газета Yomiuri.

Отмечается, что космические аппараты будут также применяться для наблюдения за возможными природными катаклизмами. В случае проведения успешных испытаний по передаче данных между спутниками в дальнейшем их число планируется увеличить для повышения оборонных возможностей Японии в этой сфере.

Стоимость запуска трех спутников оценивается в 60 млрд иен (около \$525 млн).  
<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82039/>

## Пилотируемые программы

### Корабль Cygnus отстыковался от МКС



*Источник фото: novosti-kosmonavtiki.ru*

22.11.2021. Американский грузовой корабль Cygnus отстыковался 20 ноября от МКС после трех месяцев пребывания на орбите, передает ТАСС.

Отстыковка аппарата произошла по плану в 16:01 UTC (19:01 мск). Операцию осуществляли специалисты с Земли, при этом астронавт Европейского космического агентства Маттиас Маурер следил за ней с борта МКС.

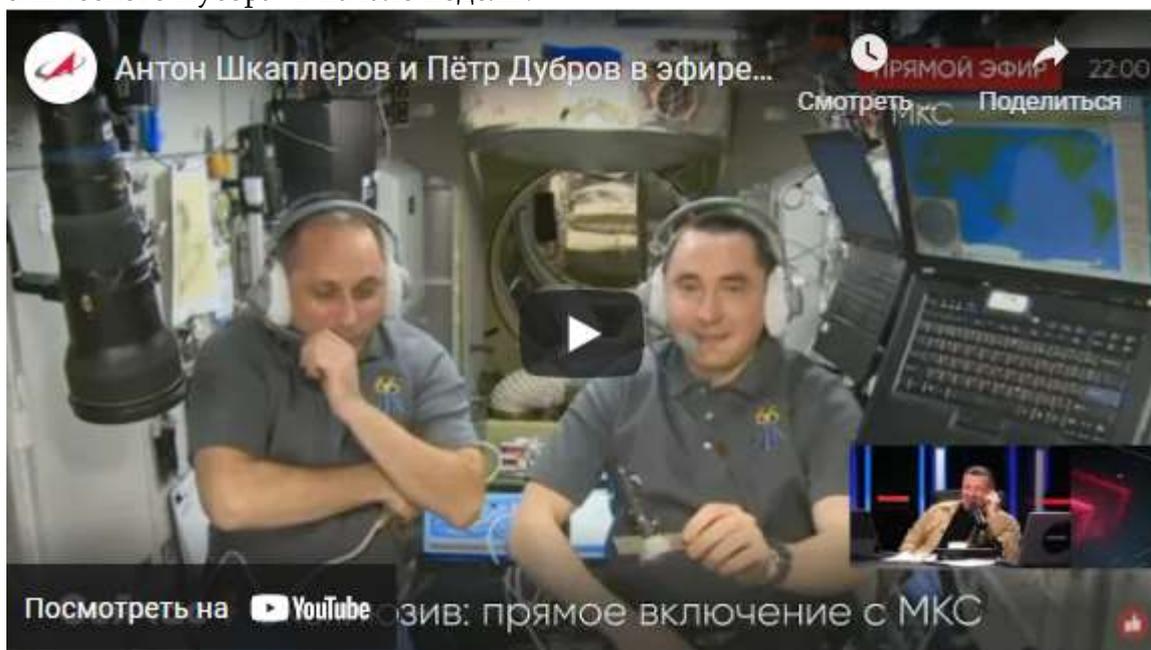
После отделения от станции аппарат чуть меньше месяца останется на орбите и с помощью специальных датчиков будет передавать информацию о термозащите корабля, после чего 15 декабря активирует двигатель и направится к Земле, где вместе с загруженными в него мусором и отходами с МКС сторит в плотных слоях атмосферы.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82026/>

## Дмитрий Рогозин и экипаж МКС в эфире YouTube-канала «Соловьев Live»

20.11.2021. Космонавты Роскосмоса Антон Шкаплеров и Пётр Дубров приняли участие в прямом эфире специального субботнего стрима на YouTube-канале «Соловьев Live».

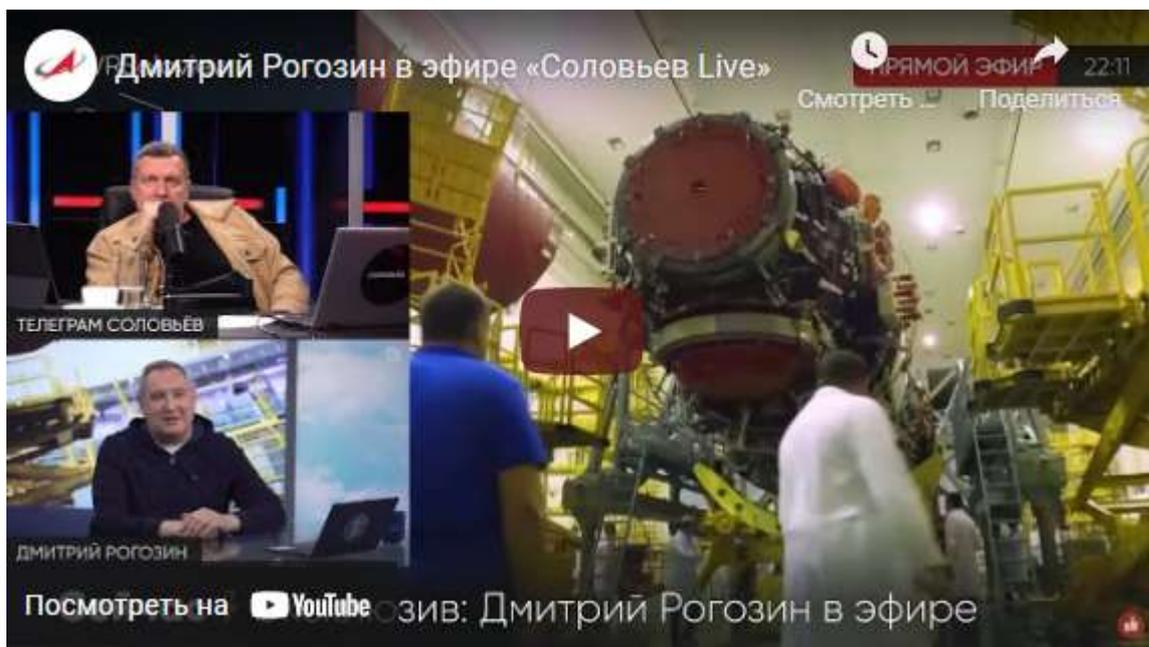
Российские члены экипажа 66-й длительной экспедиции на МКС рассказали о работе на борту Международной космической станции во время сближения с ней «космического мусора» в начале недели.



Сразу после сеанса связи с Международной космической станцией, которой сегодня исполнилось 23 года, к эфиру присоединился специальный гость. Вместе с Владимиром Соловьевым генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос» Дмитрий Рогозин затронул следующие темы:

Текущее состояние ракетно-космической отрасли;

- её перспективы (в частности, новая российская орбитальная станция и пилотируемый корабль «Орёл»);
- международное сотрудничество (российско-европейский проект ExoMars 2022, миссия «Венера-Д» совместно с США, стыковка корабля «Орёл» к американской окололунной станции);
- программа диверсификации (поставка медицинского кислорода и легкорельсовый транспорт).



<https://www.roscosmos.ru/33416/>

## Будни ЦПК – как формируется будущее



*Максим Харламов © Фото: Роскосмос*

21.11.2021. О проекте «Вызов», о подготовке экипажа корабля «Союз МС-20» с японскими туристами, о создании новых тренажеров, а также о XIV Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос» журналу Госкорпорации «Роскосмос» — «Русский космос» рассказал начальник Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина Максим Харламов.

\*\*\*

— Максим Михайлович, отличалась ли обстановка во время предстартовой подготовки экипажа «Союза МС-19» с участниками проекта «Вызов» от той, которая бывает обычно?

— Прежде всего, надо отметить, что у нас в гостинице «Космонавт» на Байконуре две недели в изоляции были не только космонавты и сотрудники ЦПК, но и представители массмедиа, в частности Первого канала, которые снимали все этапы предстартовой подготовки. Обеспечение такого наблюдательного режима, конечно, требовало задействования определенных дополнительных ресурсов. Но в плане тренировок задачи остались теми же.

— **Какие у вас ожидания от проекта «Вызов»? Касаются ли они только космического полета или простираются до момента выхода фильма?**

— Честно говоря, о выходе фильма я не очень задумываюсь. А вот с точки зрения популяризации космической деятельности уже виден эффект. В период нахождения на Байконуре я получил довольно много откликов в личной переписке и соцсетях от людей, не являющихся работниками нашей отрасли. Очевидно, циклы передач, которые выходили в период предстартовой подготовки и продолжаются сейчас, разбудили в людях давно дремавший интерес к тому, что же такое профессиональная деятельность космонавтов и пилотируемые программы.

— **ЦПК подготовил к полету участников проекта «Вызов» меньше, чем за четыре месяца. Экипаж следующего корабля, «Союза МС-20», также включает в себя двух участников космического полета. Его подготовка отличается от предыдущей?**

— Несомненно. Во-первых, у экипажей разные целевые задачи. Антон Шкаплеров готовился для выполнения длительной экспедиции на МКС, а у командира корабля «Союз МС-20» Александра Мисуркина будет короткий полет — двенадцать суток. Во-вторых, участники проекта «Вызов» — русскоговорящие, а сейчас готовятся к полету два англоязычных туриста. Это накладывает дополнительные ограничения. Конечно, они учат технический русский язык, наши аббревиатуры. Но интенсивного трехмесячного курса изучения русского языка, как раньше у нас было для иностранцев, в этот раз нет. Поэтому вместе с представителями РКК «Энергия» мы делаем перевод методической литературы, в том числе бортовой документации, чтобы облегчить иностранным гражданам подготовку.

— **Запланированы ли у Александра Мисуркина на экспедицию посещения какие-либо эксперименты? Хватит ли на это времени?**

— Безусловно, туристы требуют большого внимания в связи со своим уровнем подготовленности. Но это не значит, что у Александра не будет времени на эксперименты. Он готовится и к работам по российской научной программе.

— **Как вы считаете, реально ли подготовить непрофессиональных участников космического полета за еще более короткий срок, чем был отведен киноэкипажу проекта «Вызов»?**

— Все-таки есть определенный оптимальный срок. Если мы говорим о типовом графике подготовки, о наборе занятий, которые необходимы для получения определенных знаний, навыков и умений, то он составляет приблизительно 26 недель. Но по факту каждый раз это очень индивидуальная работа, которая зависит не только от цели полета в космос, но и от самого претендента. Например, кто-то быстрее овладевает навыками работы со скафандром «Сокол», а у кого-то на это тратится больше времени. Одному нужно больше занятий на тренажере «Союза», другому — на станции. Так что программа подготовки оптимизируется исходя из конкретных задач, временных рамок и возможностей участника полета.

Взять, к примеру, проект «Вызов». Подготовка его команды требовала много времени, которого у нас в рамках обычного расписания не было. Поэтому отработка методик выполнялась и по вечерам, и по выходным. Практически все выходные у экипажа были заняты подготовкой к реализации самой целевой работы.

— Для подготовки к полету экипажа «Союза МС-19» был модернизирован комплексный тренажер корабля. В него добавили пульт для особо важных команд, чтобы командир мог управлять кораблем без профессионального бортинженера. Планируются ли еще какие-то обновления тренажеров для предстоящих миссий?

— Каждый полет новой модификации корабля подразумевает определенную модернизацию тренажера. По предложениям самих космонавтов и инструкторов, тренажеры «Союза» и российского сегмента МКС также постоянно совершенствуются. Это постоянная и очень важная работа.

Помимо этого, Центр занимается разработкой тренажера перспективного транспортного корабля «Орёл». На данный момент мы завершили разработку эскизного проекта. Теперь нужно выпустить конструкторскую документацию и реализовать его в «железе». Размещаться он будет в том же зале, где стоят тренажеры корабля «Союз». Там уже определено для него место. А подготовку на нем мы планируем начать к середине 2025 г. Стоит отметить, когда создавались тренажеры «Союза», главным разработчиком была другая организация, а сейчас мы взяли эту функцию на себя.

— Планируется ли создание новых средств подготовки космонавтов по лунной программе?

— Несомненно, это потребуется. Но пока разработка лунной программы находится на таком уровне, что цели и задачи пилотируемых экспедиций, облик летных изделий, их описание, разработка технической документации на них еще в начальной стадии. Поэтому сейчас говорить о создании конкретных тренажеров рано. Тем не менее мы осуществляем научные исследования, чтобы понять, какие технические решения должны быть заложены в новые тренажеры.

Например, у нас проводятся исследования по внекорабельной деятельности на поверхности Луны и Марса (создание каких-то конструкций, перенос грузов и т. п.) и отработке управления робототехническими системами — луно- и марсоходами. Для этого на тренажере «Выход-2» моделируются условия лунной и марсианской гравитации с помощью частичного обезвешивания оператора в скафандре «Орлан». На уровне научных исследований также выполняем экспериментальные работы по использованию VR-шлема на центрифуге для моделирования посадки на другие планеты.

— На балансе ЦПК есть вертолет Eurocopter AS350. Будут ли включены полеты на нем в программу летной подготовки космонавтов?

— Опытные космонавты уже выполняют на нем полеты в рамках научных исследований. Когда все методики будут отработаны, элементы полета на вертолете обязательно войдут в программу специальной летной подготовки всех космонавтов. Думаю, это произойдет в следующем году.

— Подготовка к космическому полету профессиональных космонавтов и участников полета вызывает огромный интерес. 17–19 ноября в ЦПК пройдет (ред. — состоялась) XIV Международная научно-практическая конференция «Пилотируемые полеты в космос». Сколько планируется участников и из каких организаций?

— Прием заявок на участие в конференции еще продолжается. Уже поданы заявки на 196 докладов из 55 организаций, более 300 авторов. Регистрируются также

участники без докладов. Как обычно, ждем наших ближайших коллег из РКК «Энергия», ЦНИИмаш, Института медико-биологических проблем, организаций — постановщиков космических экспериментов. Активно будут представлены ведущие вузы страны, с которыми у Центра тесные контакты: МГУ, МАИ, МГТУ и другие. Традиционно в нашей конференции участвуют наши зарубежные партнеры по МКС — NASA, JAXA, ЕКА. Есть заявки от представителей научных организаций из Туниса, Хорватии, Индии, Мексики.

— **В каком формате будет идти форум?**

— На данный момент планируем очное проведение конференции, естественно, с соблюдением всех санитарно-эпидемиологических требований. Для участия в ней необходимо будет представить и QR-код о вакцинации, и свежий ПЦР-тест. На входе будет осуществляться санитарный контроль прибывающих замером температуры. Кроме того, предусмотрена онлайн-трансляция.

— **Какая секция самая популярная и почему?**

— У нас всего девять секций. Трудно выделить одну, на мой взгляд, они все очень интересные. На данный момент больше всего подано заявок на секцию «Медицинские и психологические аспекты отбора, подготовки, деятельности экипажей в космических полетах и послеполетной реабилитации» — 28 докладов, при этом большая часть — от наших партнеров. Исследование человека в условиях воздействия факторов космического полета имеет как практическое, так и глубоко научное значение.

— **На прошлой конференции состоялся круглый стол «Настоящее и будущее пилотируемой космонавтики», серия докладов на котором посвящалась итогам испытаний антропоморфного робота Skybot F-850. Какова главная тема в этот раз?**

— Сейчас особую актуальность приобретают вопросы целевого использования пилотируемого космического комплекса как высокоэффективной научной лаборатории. При этом мы стараемся повысить роль космонавта. Он не просто промежуточное звено между разработчиками космической техники, постановщиками экспериментов и самим пилотируемым комплексом, а ключевой участник планирования и выполнения космических исследований, а также анализа результатов. Тема круглого стола в этом году: «Деятельность космонавтов как исследователей при выполнении перспективных космических полетов». Во время конференции пройдет выставка, где мы постараемся показать и широко осветить космические исследования, проводимые на борту МКС.

— **С какими докладами выступают сотрудники ЦПК?**

— На пленарном заседании от ЦПК будет представлен доклад «Пути совершенствования профессиональной деятельности космонавтов». Эта тема напрямую связана с темой круглого стола. В секциях будет значительное число докладов от наших специалистов по разным направлениям. «Интерфейсы человеко-машинного взаимодействия в задачах роботизированной поддержки напланетной деятельности космонавтов с использованием экзоскелетов в составе выходных скафандров», «Непрофессиональные космонавты: опыт, реальность и перспективы», «Особенности проектирования комплексного тренажера перспективного транспортного корабля», «Моделирование информационного обеспечения внекорабельной деятельности на Луне» и многие другие темы будут затронуты на конференции сотрудниками ЦПК. В том числе есть и совместные доклады с представителями других организаций, наших партнеров.

<https://www.roscosmos.ru/33407/>

## Космонавты на МКС проведут тренировку по ручной стыковке узлового модуля

22.11.2021. Космонавты Антон Шкаплеров и Петр Дубров, которые сейчас находятся на борту МКС, проведут тренировку по ручной стыковке узлового модуля "Причал". Об этом сообщил Шкаплеров в субботу, передает ТАСС.

*"В понедельник у нас будет тренировка. Будем отрабатывать на станции с инструктором действия по ручной стыковке, если что-то пойдет не так",* - сказал он в эфире YouTube-канала "Соловьев-Live".

По словам космонавта, члены экипажа еще на Земле отработывают действия по ручной стыковке. Для этого в Центре подготовки космонавтов существуют специальные тренажеры.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82033/>

## Первый день тренировочных занятий на Байконуре



© Фото: Павел Касин/Роскосмос

20.11.2021. Началом завершающего этапа подготовки к полету в космос являются предстартовые тренировки экипажей на космодроме Байконур. Сегодня — первый день тренировочных занятий для космонавтов и участников космического полета 20-й экспедиции посещения МКС.

Утром 20 ноября 2021 года основной и дублирующий экипажи прибыли в монтажно-испытательный корпус площадки 254 для прохождения первой тренировки в корабле «Союз МС-20». Под контролем специалистов Госкорпорации «Роскосмос» они примерили полётные скафандры «Сокол КВ-2», протестировали их на герметичность и заняли места в корабле. После чего ознакомились с местами размещения грузов в бытовом отсеке и спускаемом аппарате, выполнили работу с оборудованием, с которым предстоит работать на борту Международной космической станции.

Дальнейшие занятия на Байконуре включают тренировки по ручному причаливанию пилотируемого корабля «Союз МС» к российскому сегменту МКС, контроль укладок с научным оборудованием для проведения космических экспериментов, отработку баллистических операций и другие подготовительные процедуры.

Запуск запланирован на 8 декабря 2021 года со стартового комплекса «Восток» космодрома Байконур.<...>  
<https://www.roscosmos.ru/33411/>

### Экипажи ЭП-20 приняли участие в церемонии поднятия флагов



© Фото: Роскосмос

21.11.2021. На площадке 17 космодрома Байконур состоялась торжественная церемония поднятия флагов стран, участвующих в запуске транспортного пилотируемого корабля «Союз МС-20». В ней традиционно приняли участие основной и дублирующий экипажи 20-й экспедиции посещения Международной космической станции.

Космонавт Роскосмоса Александр Мисуркин и участник космического полета Йозо Хирано подняли флаг Российской Федерации, Юсаку Маэзава и Щун Огисо — флаг Японии, а Александр Скворцов — флаг Казахстана.

Данное мероприятие проводится с 1970-х годов, почитается всеми поколениями космонавтов и символизирует официальный старт заключительного этапа подготовки космонавтов к старту. Сегодня здесь присутствовали представители дочерних организаций Госкорпорации «Роскосмос», Центра подготовки космонавтов и компании Space Adventures, обеспечивающие предстартовую подготовку экипажей.

По традиции дублирующего экипажа, Александр Скворцов и Щун Огисо отправились на обзорную автобусную экскурсию по Байконуру, история которого неразрывно связана с именами великих людей, участвующих в освоении космоса.

У обоих экипажей также продолжается подготовка к факторам космического полета, проводятся занятия по бортовой документации транспортного пилотируемого корабля «Союз МС-20», инструктаж по технике безопасности при работе на российском сегменте Международной космической станции и тренировки по ручному причаливанию.

<https://www.roscosmos.ru/33412/>

## Командир отряда космонавтов вручил Александру Мисуркину удостоверение спецкора ТАСС



*Олег Кононенко и Александр Мисуркин © Фото: ТАСС*

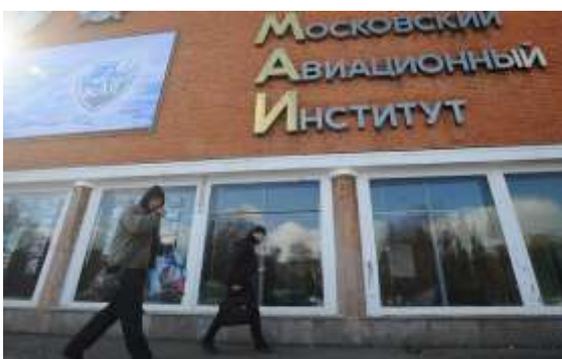
22.11.2021. Замначальника Центра подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина (ЦПК) - командир отряда космонавтов Олег Кононенко вручил удостоверение спецкора ТАСС космонавту Александру Мисуркину. Об этом сообщил гендиректор Роскосмоса Дмитрий Рогозин.

*"Командир Отряда космонавтов Роскосмоса Олег Кононенко вручил космонавту-испытателю Александру Мисуркину удостоверение специального корреспондента ТАСС", - написал Рогозин в Twitter.*

К публикации прикреплена фотография, на которой запечатлены Кононенко, Мисуркин и удостоверение ТАСС.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82036/>

## В МАИ намерены исследовать связь эмоционального состояния космонавтов с сахаром в крови



22.11.2021. Студент-мексиканец из Московского авиационного института (МАИ) Аарон Гардуньо Родригес и его научный руководитель К. Сафронова предложили исследовать взаимосвязь изменения уровня сахара в крови у космонавтов в зависимости от их психоэмоционального состояния. Свою идею они представили в рамках XIV Международной научно-практической конференции "Пилотируемые полеты в космос", прошедшей в Центре подготовки космонавтов, передает ТАСС.

*"В текущем исследовании предлагается сосредоточиться на взаимосвязи между психофизиологическим состоянием и одним из важнейших метаболических показателей организма человека: глюкозой", - отметили исследователи.*

Родригес и Сафронова напомнили, что ряд исследований указывает на зависимость между изменением уровня глюкозы в крови человека и стрессорными гормонами. Из-за выделения адреналина содержание глюкозы в крови может быть увеличено.

Сейчас Институт медико-биологических проблем РАН, добавили представители МАИ, проводят исследования биохимического ответа человека на стрессовую нагрузку, которую он получает от пребывания в условиях модельной микрогравитации, и на обычную стрессовую нагрузку. Участникам измеряют уровень глюкозы в крови и кортизол слюны.

Чтобы определить взаимосвязь между физиологическими параметрами, обычной психологической нагрузкой и длительностью воздействия модельной микрогравитации, используется анализ, подразумевающий построение моделей связей и прогнозирование событий. С точки зрения математического анализа, связь действительно может быть, однако выборка результатов пока ограничена. *"Для увеличения выборки было решено провести наземный эксперимент по разработанной в "сухой" иммерсии методике со студентами старших курсов Аэрокосмического института МАИ", - заключили Родригес и Сафронова.*

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82031/>

## Управление, финансы и маркетинг

---

### **Plus Ultra Space Outposts стремится стать межпланетным оператором связи**

20.11.2021. Испано-немецкая компания Plus Ultra Space Outposts продолжает делать шаги в направлении создания коммуникационной и навигационной систем, которые будут обеспечивать поддержку предстоящих лунных миссий. В частности, она подписала с немецкой Rocket Factory Augsburg контракт на запуск на окололунную орбиту спутника массой 400 кг. При этом в компании отмечается, что непосредственно ракета выведет аппарат на геопереходную орбиту, откуда он перейдет на окололунную с использованием электроракетных двигателей. Вся операция будет занимать около шести месяцев.

*«В настоящее время в течение следующих 10 лет запланировано более 140 лунных миссий. Так что для того, чтобы попасть на Луну и остаться на ней, конечно же, нужна инфраструктура,» – отметили в Plus Ultra Space Outposts.*

<https://ecorospace.me/Plus+Ultra+Space+Outposts.html>

### **Тувак выиграла \$8,4 млн военный контракт**

20.11.2021. По его условиям компания будет совместно с Air Force Research Laboratory Space Vehicles Directorate заниматься намеченным на 2024 году экспериментом. Основной задачей последнего станет изучение ионизации газа на орбитах высотой от 90 до 600 км.

В качестве практического результата этих исследований заявлено улучшение понимания распространения радиосигналов, что может быть полезно для улучшения работы систем связи и ГНСС.

<https://ecorospace.me/AFRL.html>

### **В США появился новый стартап**

20.11.2021. Новая компания организована двумя сооснователями Made In Space, и она будет заниматься разработкой систем, которые будут способны возвращать спутники и нагрузки на Землю.

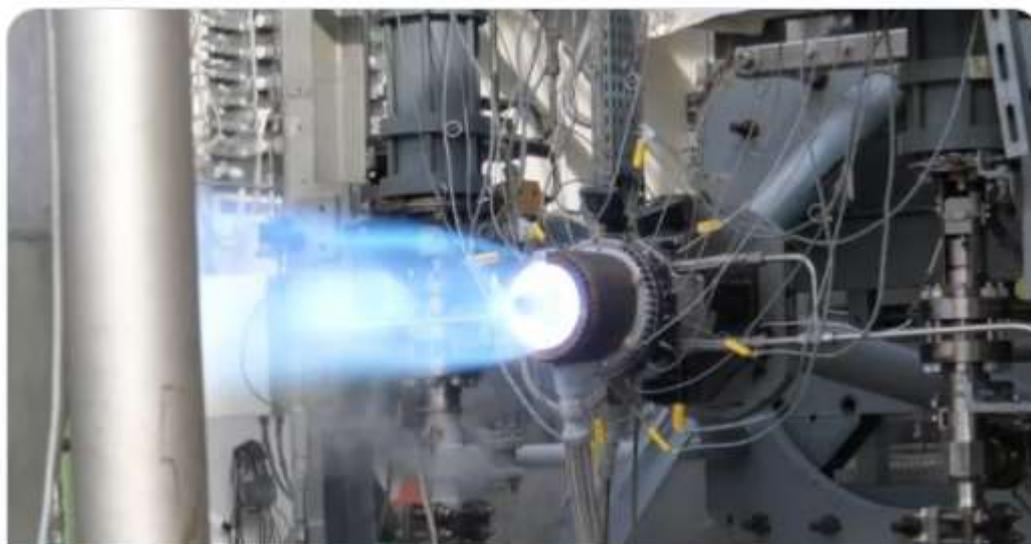
Технически планируемая к разработке система будет являться двухступенчатой и способной возвращать на Землю до 200 кг полезных грузов. При этом возврат будет осуществляться с использованием пневматически надуваемой конструкции.

<https://ecorospace.me/Outpost.html>

## **Разработки и перспективные проекты**

---

**Компания Pangea Aerospace провела огневые испытания метанового клиновоздушного ракетного двигателя**



20.11.2021. Компания Pangea Aerospace из Барселоны (Испания) провела успешные огневые испытания двигателя DemoP1 на объектах DLR в Лампольдсхаузене. В ходе испытаний запустили ракетный двигатель с регенеративным охлаждением мощностью 20 кН.

Стоимость двигателя чрезвычайно низкая, так как он производится полностью аддитивно (металлическая 3D-печать) всего из двух частей. Pangea Aerospace смогла улучшить решение проблемы теплообмена этого типа двигателей (их очень трудно охладить) благодаря аддитивному производству и новым материалам, таким как GR Cor42 (медный сплав, разработанный НАСА).

Кроме того, компания Pangea Aerospace выиграла контракт агентства CNES на исследование своей запатентованной технологии на предмет применения ее к

изготовлению более крупных двигателей (например, для РН Ariane). Компания также вызвала интерес со стороны других коммерческих организаций и космических агентств.

Благодаря аддитивному производству (металлическая 3D-печать) Pangea Aerospace разработала новую систему регенеративного охлаждения, использующую оба топлива. Жидкий кислород и жидкий метан (оба в криогенном состоянии) проходят через каналы охлаждения перед воспламенением в камере сгорания, что позволяет охладить двигатель и избежать его плавления. Чтобы помочь решить проблему охлаждения, Pangea Aerospace работала с Aenium, компанией по 3D-печати. Как заявляет Мигель Ампудиа, генеральный директор Aenium: *«Благодаря GRCor42 и технологии Aenium мы смогли произвести этот двигатель, который имеет одну из самых сложных конструкций. Нам даже удалось сделать несколько очень долгих включений. Один 60 секунд и другой 160 секунд. С первой попытки».*

Pangea Aerospace привлекла более 3 миллионов евро от различных венчурных компаний, таких как Inveready, Primo Space, E2MC, Dozen investments и CDTI Innvierte. Компания также получила гранты и государственное финансирование на сумму около 3,5 миллионов евро на исследования технологий, и на сегодняшний день в ней работает около 20 человек.

*Ирина Дорошенко*

<https://aboutspacejournal.net/2021/11/20/>

## Технологии, оборудование и материалы

---

### Протон-ПМ внедряет высокоточное метрологическое оборудование

19.11.2021. Компания «Протон-ПМ» (входит в интегрированную структуру НПО Энергомаш Госкорпорации «Роскосмос») завершила пусконаладочные работы новой координатно-измерительной машины портального типа. Оборудование предназначено для высокоточного измерения геометрических параметров деталей и заготовок сложной формы, а также для обратного инжиниринга.

Новая координатно-измерительная машина приобретена в рамках инвестиционного проекта «Реконструкция и техническое перевооружение механосборочного и гальванического производства двигателя РД-191».

Метрологическое оборудование размещено в строящемся производственном корпусе на загородной площадке предприятия в Новых Лядах. Под контрольно-измерительную машину выделено специальное помещение — там будут обеспечены условия по чистоте, температуре и влажности воздуха. По словам главного метролога Протон-ПМ Алексея Спирина, специалисты службы уже работают с подобной установкой в центральной измерительной лаборатории на городской площадке, поэтому обладают необходимыми знаниями и навыками.

«Определяющими параметрами при выборе нового оборудования стали точность измерений и производительность, — добавляет главный специалист. — Погрешность в работе не превышает 4 микрона. Устраивает и скорость замеров: машина сканирует до 100 миллиметров в секунду. Благодаря модульной структуре оборудование быстро адаптируется к потребностям производства. Повторяемость операций обеспечивается

за счёт инженерных решений и жёсткости конструкции. Программная оболочка машины даёт возможность измерять детали с любой геометрией».

<https://www.roscosmos.ru/33413/>

## **Институт РАН разрабатывает классификатор событий, угрожающих деятельности в космосе**

22.11.2021. Специалисты Института прикладной математики (ИПМ) РАН разрабатывают единый классификатор опасных событий, которые происходят на околоземных орбитах. Об этом говорится в сообщении ИПМ, распространенном в субботу, передает ТАСС.

*"Специалистами по безопасности в космосе в ИПМ им. М. В. Келдыша РАН ведется разработка единого классификатора всех опасных событий, угрожающих космической деятельности непосредственно на околоземных орбитах, учитывая современные тенденции засорения космическим мусором и развертывания многоспутниковых орбитальных группировок",* - говорится в сообщении на странице института в "Инстаграме".

Как отметили в ИПМ, внедрение подобных технологий позволит РФ стать лидером в части ситуационной осведомленности о деятельности в космосе.

Публикация института сопровождается роликом, собранным из фотографий, полученных с помощью телескопа Цейсс-1000 обсерватории Астрофизического института им. Фасенкова на Тянь-Шане. На нем видно сближение с нефункционирующим объектом космического мусора.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82027/>

## **Центр "Арктурус" представил в Ростове-на-Дону макет станции спутниковой связи**

19.11.2021. Центр космических технологий "Арктурус" Минобрнауки РФ презентовал в ростовском коворкинге "Рубин" наземную станцию спутниковой связи. Об этом 19 ноября сообщили в пресс-службе центра, передает ТАСС.

*"Девятнадцатого ноября в самом большом коворкинге Юга России "Рубин" в городе Ростов-на-Дону прошла презентация макета наземной станции для организации спутниковой связи для IoT-устройств и интернета на тестовой скорости 3G, которую разработали специалисты центра космических технологий "Арктурус" Минобрнауки России",* - говорится в сообщении.

Отмечается, что сегодня такие проекты реализуются в трех странах: в США (проекты Starlink компании SpaceX и Kuiper компании Amazon), а также в Великобритании и Индии (совместный проект OneWeb). В России есть намерение запустить схожие проекты через государственную программу "Сфера". Как рассказал директор центра "Арктурус" Константин Гуфан, которого цитирует пресс-служба, макет демонстрирует работу базовой станции IoT и GSM/3G, собранных на основе открытых технологий для организации радиосети и обмена данными. Наземная станция обеспечивает наличие голосовой связи и доступа к интернету с использованием мобильных телефонов.

Во время презентации разработчики предложили сделать звонок на один из телефонов приглашенных журналистов. Как отметил директор по информационным

технологиям НИИ "Спецвузавтоматика" Юрий Цимбаленко, макет показал свою полную работоспособность.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82017/>

## **Завершены заводские приемочные испытания КЭ СУЗ для энергоблока №3 АЭС «Куданкулам»**

20.11.2021. На площадке Научно-производственной корпорации «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна (Корпорация «ВНИИЭМ», входит в состав Госкорпорации «Роскосмос») были успешно проведены заводские приемочные испытания комплекса электрооборудования системы управления и защиты (КЭ СУЗ), изготовленного для энергоблока № 3 АЭС «Куданкулам» (Республика Индия).

Испытания проводились с участием индийских специалистов. Цель испытаний — проверка выполнения комплексом всех функций, предусмотренных технической документацией.

Одновременно с испытаниями проведен аудит документации и оборудования, предусмотренный требованиями индийской нормативной базы в области использования атомной энергии, целью которого является подтверждение выполнения требований индийского национального регулятора. В соответствии с процедурой аудит проводится специалистами индийской эксплуатирующей организации и представителями индийской комиссии по независимой верификации и валидации. По итогам аудита индийскому регулятору предоставлен отчет о соответствии комплекса предъявляемым требованиям.

Необходимо отметить, что актуальные индийские требования в области использования атомной энергии строже международных. К основным отличиям относятся жесткие требования по кибербезопасности, специальные требования к устройствам, содержащим ПЛИС. Также уделяется большое внимание к покупным комплектующим изделиям, содержащим встроенное программное обеспечение (например, источники бесперебойного питания, управляемые коммутаторы).

Изготовленный ВНИИЭМ КЭ СУЗ для АЭС «Куданкулам» — это первый комплекс российского производства, выполняющий функции безопасности, который проходил такой объем проверок со стороны инозаказчика. По результатам заводских приемочных испытаний и аудита подтверждено соответствие КЭ СУЗ для блока № 3 АЭС «Куданкулам» требованиям индийского регулятора. Приемочная инспекция комплекса намечена на середину декабря 2021 года.

<https://www.roscosmos.ru/33408/>

### Детский музей космонавтики откроют в Алтайском крае



*Источник фото: [novosti-kosmonavtiki.ru](http://novosti-kosmonavtiki.ru)*

22.11.2021. Детский музей космонавтики торжественно откроют в Алтайском крае, на родине второго космонавта планеты Германа Титова в селе Полковниково, 25 ноября, передает РИА Новости. Об этом сообщает официальный сайт правительства региона.

*"Как рассказали в министерстве культуры края, в декабре 2020 года в оперативное управление Алтайского государственного мемориального музея Германа Титова передали здание (в селе Полковниково - ред.) ресторана-гостиницы (улица Школьная, 5а). В течение 2021 года составили научную концепцию музея, разработали дизайн-проект, отремонтировали помещение и оснастили его выставочным и интерактивным оборудованием", - говорится в сообщении.*

Сейчас все работы по созданию детского музея космонавтики завершены, он готов к открытию. В музее есть интерактивная экспозиция "От сказки к звездам", творческая лаборатория "КосмоТехноКласс", астрономический класс и детский кинозал. Небольшую часть здания будет занимать кафе для посетителей музея.

*"25 ноября в 14 часов на родине второго космонавта планеты, в Полковниково, состоится торжественное открытие нового объекта Алтайского государственного мемориального музея Германа Титова. Заключительным этапом празднования 60-летия со дня легендарного космического полета нашего земляка станет открытие детского музея космонавтики. Почетными гостями мероприятий станут дочь космонавта Татьяна Титова, сослуживцы Германа Титова, ветераны космических войск", - уточняет сайт.*

Мероприятия пройдут с учетом ограничительных мер в соответствии с эпидемиологической обстановкой.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82024/>

## Вручены премии Вашингтонского музея авиации и космоса



19.11.2021. Вручены премии Национального музея авиации и космоса в Вашингтоне имени Майкла Коллинза за заслуги в сфере авиации и космонавтики. В нынешнем году лауреатами награды стали команда компании SpaceX, работавшая над миссией пилотируемого корабля Crew Dragon Crew-2, а также легендарный руководитель полётами NASA (миссии Apollo на Луну) Джин Кранц.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/82018/>