

# Новости космоса

Выпуск № 180 24 сентября 2021 года



Сектор информационно-аналитического обеспечения  
Отделение внешнеэкономической деятельности

Транспортные космические системы и средства, планы и статистика пусков .....	3
Спутник Astranis “пересядет” с РН Falcon 9 на РН Falcon Heavy .....	3
Космические аппараты и спутниковые системы .....	4
В НАСА сообщили, какие планетные системы изучит телескоп «Джеймс Уэбб» .....	4
Пилотируемые программы .....	5
В составе новой российской космической станции планируется семь модулей и центрифуга .....	5
Возвращение экипажа корабля «Союз МС-18» на Землю запланировали на утро 17 октября .....	6
Начальные тесты манипулятора ERA на МКС выявили проблемы с передачей данных .....	7
На МКС осмотрели модуль, в котором экипаж чувствовал странный запах .....	8
Управление, финансы и маркетинг .....	8
Роскосмос объявил тендер на определение остаточного ресурса российского сегмента МКС .....	8
Роскосмос выделил деньги на проект замены МКС .....	9
Роскосмос планирует разработать лунный скафандр и пилотируемый луноход .....	10
Вид российской лунной базы должен быть разработан до конца 2025 года .....	11
Члены консультативной группы НАСА обсудили проблемы корабля Boeing Starliner и не только .....	12
Blue Origin идёт в наступление: Компания Джеффа Безоса стремится отменить контракт NASA с компанией SpaceX, утверждая, что предложение компании – “неприемлемо” .....	13
Разработки и перспективные проекты .....	15
РКС начали производство новых микроэлектромеханических систем для перспективных спутников .....	15
Технологии, оборудование и материалы .....	17
Центр Келдыша на конференции «Сплавы с памятью формы» .....	17
Происшествия, события, факты .....	18
Роскосмос продолжает мониторинг ЧС на планете .....	18
Дети «Сириуса» посетили музей ОКБ «Факел» .....	20
Первая доставка грунта с Луны автоматической станцией .....	20
Кресло корабля “Бурянь”? Кто распродает историю космонавтики? .....	22
Илон Маск вошел в ТОП-100 самых влиятельных персон в мире по версии журнала The TIME .....	22

# Транспортные космические системы и средства, планы и статистика пусков

---

## Спутник Astranis “пересядет” с РН Falcon 9 на РН Falcon Heavy



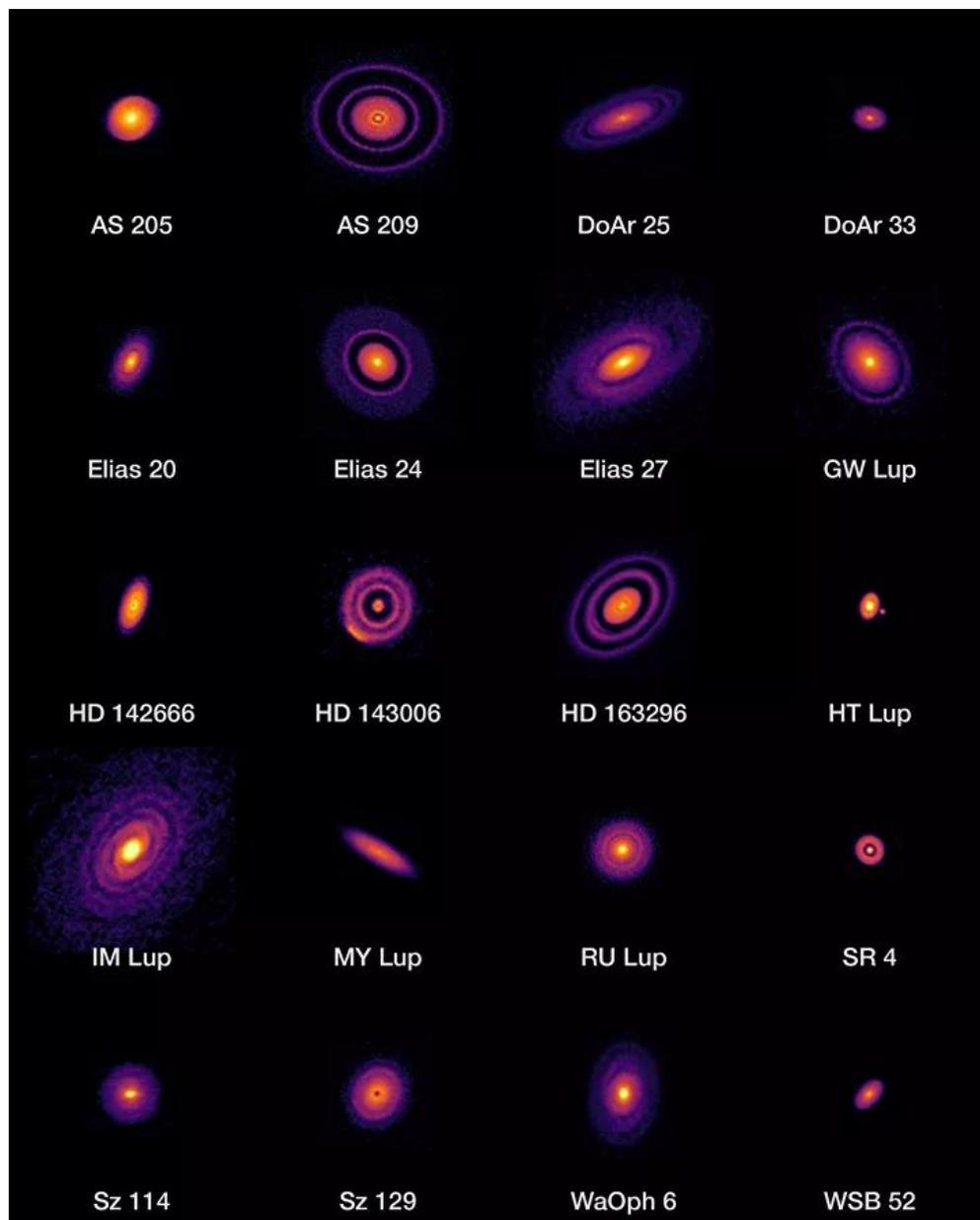
© Фото: SpaceX

23.09.2021. Astranis переносит запуск первого коммерческого спутника с ракеты Falcon 9 на РН Falcon Heavy. Спутник будет выведен непосредственно на геостационарную орбиту, а это означает, что услуги широкополосного доступа в Интернет будут доступны на несколько месяцев быстрее в недостаточно обслуживаемых районах Аляски.

Компания Astranis объявила, что ее первый коммерческий спутник связи, предназначенный для обслуживания Аляски с геостационарной орбиты, теперь будет запущен в качестве дополнительной полезной нагрузки на ракете SpaceX Falcon Heavy. Старт запланирован на весну 2022 года.

<https://aboutspacejournal.net/2021/09/23/>

В НАСА сообщили, какие планетные системы изучит телескоп «Джеймс Уэбб»



© Фото: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), S. Andrews et al.; N. Lira

23.09.2021. В перечень первостепенных объектов для изучения с помощью космического телескопа «Джеймс Уэбб», запуск которого намечен на декабрь этого года, войдут 17 ближайших протопланетных дисков из двадцати, изображения которых были получены в 2018 году комплексом радиотелескопов ALMA в пустыне Атакама в Чили. Об этом сообщается на официальном сайте НАСА.

Телескоп «Джеймс Уэбб» — орбитальная инфракрасная обсерватория, которая должна заменить космический телескоп «Хаббл». «Джеймс Уэбб» будет измерять спектры протопланетных дисков. Это позволит составить представление об их химическом составе, а также дополнить деталями внутреннего строения системы, наблюдаемые ранее комплексом радиотелескопов ALMA в рамках проекта DSHARP (Disk Substructures at High Angular Resolution Project).

Ученые ожидают, что средний инфракрасный диапазон, в котором будет работать телескоп, даст возможность выявить во внутренних частях протопланетных дисков активно формирующиеся каменные планеты, похожие на Землю, по характерным химическим элементам, из которых они состоят.

*"Как только мы переключимся на инфракрасный свет, особенно на диапазон "Джеймса Уэбба" в среднем инфракрасном свете, мы почувствуем многочисленные соединения, несущие эти элементы"*, — приводятся в пресс-релизе НАСА слова одного из участников исследовательской группы Клауса Понтоттидана (Klaus Pontoppidan) из Научного института космического телескопа в Балтиморе.

Ученые смогут измерить в том числе количество воды, окиси углерода, двуокиси углерода, метана и аммиака в каждом диске, а также оценить с помощью спектроскопии не только содержание таких необходимых для жизни элементов, как кислород, углерод и азот, но и их расположение внутри диска.

*"Данные "Джеймса Уэбба" помогут нам определить, где находятся молекулы в общей системе, — объясняет еще один участник исследования Колетт Салик (Colette Salyk) из Вассарского колледжа в штате Нью-Йорк. — Если они горячие, это означает, что они ближе к звезде, если холодные — дальше"*.

По словам ученых, такое знание очень важно, например, для того, чтобы понять, находится ли вода в потенциально обитаемой зоне, где прочие условия подходят для возникновения жизни.

*"Измените химию планет совсем немного, и вы получите совершенно разные миры, — продолжает Салик. — Вот почему нас интересует химия. Мы пытаемся выяснить, как материалы, изначально обнаруженные в системе, могут формировать планеты разных типов"*.

Протопланетные диски, отобранные для первостепенного изучения, очень яркие и относительно близки к Земле, что делает их отличными целями для исследований. Наблюдения за ними начали еще в 2003 году с помощью космического телескопа НАСА "Спитцер", затем ALMA получила более детальные изображения. Теперь ученые надеются, что средне-инфракрасный прибор MIRI, размещенный на борту "Джеймса Уэбба", даст дополнительную, принципиально новую информацию об этих объектах.

Находясь на орбите, космический телескоп может улавливать и анализировать весь спектр среднего инфракрасного света, который на поверхности Земли фильтруется атмосферой. Кроме того, его данные будут иметь более высокое разрешение, что позволит выявить гораздо больше линий и изгибов в спектре, которые необходимы для идентификации определенных молекул.

<https://ria.ru/20210923/planety-1751440501.html>

## Пилотируемые программы

---

**В составе новой российской космической станции планируется семь модулей и центрифуга**

23.09.2021. Российская орбитальная служебная станция будет включать семь модулей и центрифугу короткого радиуса. Об этом сказано в техническом задании на

проект исследований по подготовке к полету на Луну, опубликованном Роскосмосом на сайте госзакупок.

*"Разработка проекта тактико-технического задания на модуль-стапель, <...> универсальный узловой модуль, <...> лабораторный модуль, <...> свободнолетающий модель, <...> трансформируемый модуль, <...> базовый блок, <...> шлюзовой модуль, <...> центрифугу с коротким радиусом", - говорится в документе.*

Как сказано в задании, станция будет являться частью инфраструктуры для осуществления полетов на Луну.

В соответствии с размещенным на сайте госзакупок документом, Роскосмос потратит около 1,7 млрд рублей на изучение условий пребывания космонавтов на Луне и окололунных орбитах.

<https://tass.ru/kosmos/12488303>

## Возвращение экипажа корабля «Союз МС-18» на Землю запланировали на утро 17 октября



© Фото: Роскосмос

22.09.2021. Посадка спускаемого аппарата корабля "Союз МС-18", на котором на Землю вернутся космонавт Олег Новицкий, актриса Юлия Пересильд и режиссер Клим Шипенко, запланирована на утро 17 октября. Об этом сообщили ТАСС в Ракетно-космической корпорации "Энергия".

*"Расстыковка корабля "Союз МС-18" с МКС запланирована в 04:11:30 мск, посадка - в 07:36:44 мск", - отметили в корпорации.*

Полет Пересильд и Шипенко на МКС вместе с космонавтом Антоном Шкаплеровым на корабле "Союз МС-19" для съемок первого художественного фильма в космосе запланирован на 5 октября. Возвращаться актриса и режиссер будут на "Союзе МС-18" с Новицким, который с весны находится на МКС вместе с космонавтом Роскосмоса Петром Дубровым и астронавтом NASA Марком Ванде Хаем.

В ноябре прошлого года глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин опубликовал в Twitter ролик, в котором сообщалось, что съемки первого художественного фильма в космосе запланированы на октябрь 2021 года. Космическая драма с рабочим названием "Вызов" является совместным проектом Роскосмоса, Первого канала и студии Yellow, Black and White. <https://tass.ru/kosmos/12472545>

## Начальные тесты манипулятора ERA на МКС выявили проблемы с передачей данных

23.09.2021. Специалисты выявили сбои при передаче данных во время первых тестов нового робота-манипулятора ERA, размещенного на внешней поверхности многоцелевого лабораторного модуля "Наука" Международной космической станции (МКС). Об этом сообщило 23 сентября Европейское космическое агентство.

*"Установка и подключение ERA произойдет в январе 2022 года. Компьютер ERA, его внешняя панель управления и российский компьютер работают хорошо и обмениваются данными. «Однако в ходе начальных тестов были выявлены сбои при передаче данных между модулями «Звезда» и «Наука», - говорится в сообщении агентства в Twitter.*

Сейчас выясняется причина этих сбоев, однако европейские специалисты выразили уверенность, что времени на поиск и устранение неполадок вполне достаточно. Они также заверили, что соединение между МКС, Центром управления полетами в России и центром технической поддержки ERA в Нидерландах "прошло тонкую настройку и успешно протестировано".

Как сообщили в Роскосмосе, космонавты российского сегмента МКС проводят работы по тестированию и активации систем управления робота-манипулятора ERA. В частности, они занимаются активацией управления манипулятора и интеграцией программного обеспечения в системе управления станцией. Сообщалось, что в дальнейшем космонавтам предстоит провести ряд тестов систем и программного обеспечения манипулятора для проверки его работоспособности и развертывания на российском сегменте МКС.

Многоцелевой лабораторный модуль "Наука" был запущен с космодрома Байконур 21 июля, а 29 июля он пристыковался к МКС. МЛМ предназначен для реализации российской программы научно-прикладных исследований и экспериментов. После его ввода в эксплуатацию российский сегмент получит дополнительные объемы для обустройства рабочих мест и хранения грузов, размещения аппаратуры для регенерации воды и кислорода. С "Наукой" российские космонавты должны получить второй туалет и каюту для третьего члена.

<https://tass.ru/kosmos/12487149>

## На МКС осмотрели модуль, в котором экипаж чувствовал странный запах



© Фото: Роскосмос

23.09.2021. Космонавт Петр Дубров на МКС осмотрел систему кондиционирования воздуха, в российском модуле "Звезда" которой экипаж чувствовал странный запах, следует из переговоров космонавтов с Землей, транслируемых НАСА.

Экипаж сообщил о запахе в модуле "Звезда", появившемся при работе системы кондиционирования.

Согласно переговорам, Дубров осмотрел систему и снял компрессор, отметив, что никаких повреждений нет. При этом он нашел место с небольшим загрязнением типа клея и примятое резиновое уплотнение.

<https://ria.ru/20210923/>

## Управление, финансы и маркетинг

### Роскосмос объявил тендер на определение остаточного ресурса российского сегмента МКС



23.09.2021. Роскосмос ищет подрядчика на организацию экспериментов на российском сегменте МКС и определение текущего и остаточного ресурса элементов конструкции и корпусов российского сегмента станции. Об этом говорится в материалах, размещенных на сайте госзакупок.

*"Определение текущего израсходованного и остаточного прочностного ресурса элементов конструкции РС (российского сегмента - прим. ТАСС) МКС, ресурсной и ударной прочности конструкционных материалов и защитных конструкций модулей РС МКС в период 2022-2023 годов с учетом всех конфигураций МКС, силовых воздействий и изменения условий воздействия космического мусора и микрометеороидов в процессе эксплуатации. Прогнозирование срока истощения прочностного ресурса конструкции РС МКС", - говорится в техническом задании к тендеру.*

Помимо оценки состояния МКС подрядчикам необходимо будет организовать формирование и научно-техническое сопровождение выполнения программы научно-прикладных исследований и экспериментов на российском сегменте станции.

В документе отмечается, что работы должны быть завершены к 10 декабря 2023 года. На обе задачи ведомство готово потратить до миллиарда рублей.

Заявки принимаются до 18 октября.

<https://tass.ru/ekonomika/12488117>

<https://ria.ru/20210923/>

## Роскосмос выделил деньги на проект замены МКС



© Фото: CC BY 2.0 / Roscosmos / NASA / МКС

23.09.2021. Роскосмос впервые опубликовал состав Российской орбитальной служебной станции (РОСС), которая должна прийти на смену МКС, и выделил финансирование на разработку требований к ней и ее семи модулям, следует из материалов на сайте госзакупок.

Согласно документам, разработку требований планируется выполнить в рамках научно-исследовательской работы (НИР) "Прикладные исследования проблемных вопросов реализации пилотируемых полетов на Луну, создания ключевых элементов и технологий, в том числе медико-биологического направления, обеспечивающих безопасное пребывание и работу космонавтов на окололунной орбите и на поверхности Луны в части работ 2022-2025 годов".

На НИР до ноября 2025 года намечается потратить 1,735 миллиарда рублей.

Из материалов следует, что будут разработаны проекты тактико-технических заданий как на саму РОСС, так и на входящие в нее модули: базовый блок (запускается ракетой-носителем "Союз-5"), свободнолетающий, шлюзовой и трансформируемый модули (ракетами "Союз-2"), лабораторный и универсальный узловой модули и модуль-стапель (ракетами "Ангара-А5").

Россия планирует завершить эксплуатацию российского сегмента МКС и вместо этого создать собственную орбитальную служебную станцию. Она будет не постоянно

обитаемой, а посещаемой экипажами из 2-4 человек. Запуски к ней смогут проводиться с космодромов Байконур и Восточный. Летать к новой станции на первом этапе продолжат грузовые корабли "Прогресс" и пилотируемые "Союзы", а на втором - пилотируемые "Орлы".

<https://ria.ru/20210923/>

## **Роскосмос планирует разработать лунный скафандр и пилотируемый луноход**

23.09.2021. Роскосмос рассчитывает получить предложения по разработке пилотируемого лунохода и скафандра для исследования и освоения Луны. Заявка на проведение исследований опубликована на официальном сайте государственных закупок.

*"Разработка предложений по составу и основным техническим характеристикам пилотируемого лунохода для использования на этапах исследования и освоения Луны должны быть завершены в ноябре 2023 года", - говорится в документе.*

В нем сформулированы основные технические требования к пилотируемому луноходу для использования на различных этапах освоения спутника Земли. Также определены задания по созданию пилотируемого негерметичного лунохода.

Кроме того, контрактом предусмотрена разработка облика нового скафандра для внекорабельной деятельности на поверхности Луны и создание его экспериментального макета.

Как уточняется в заявке, начальная цена исследований равна 1 734 764 300 рублей. В 2022 году на НИР планируется потратить более 399 млн рублей, в 2023 году - более 400 млн рублей, в 2024 году - около 421 млн рублей. В 2025 году размер финансирования работ составит более 500 млн рублей.

<https://tass.ru/kosmos/12488649>

## Вид российской лунной базы должен быть разработан до конца 2025 года



© Фото: Михаил Джапаридзе/ТАСС

23.09.2021. Техническое задание для создания российской лунной базы должно быть сформировано до конца 2025 года. Об этом говорится в тендере Роскосмоса, размещенном на официальном сайте госзакупок.

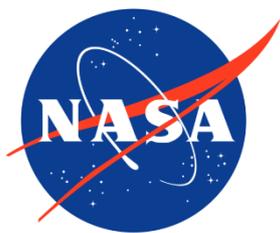
Работы будут выполнены в рамках тендера "Прикладные исследования проблемных вопросов реализации пилотируемых полетов на Луну, создания ключевых элементов и технологий, в том числе медико-биологического направления, обеспечивающих безопасное пребывание и работу космонавтов на окололунной орбите и на поверхности Луны в части работ 2022-2025 годов" стоимостью 1,7 млрд рублей.

Так, согласно документу, до ноября 2025 года должны быть завершены работы по созданию тактико-технического задания на опытно-конструкторские работы "Обитаемый модуль лунной базы" и "Энергетический модуль лунной базы". Кроме того, будут разработаны документы по лунному взлетно-посадочному кораблю и луноходо-строителю.

Разработка требований к перспективным технологиям, элементам и системам изделий ракетно-космической техники должна обеспечить "надежную реализацию пилотируемых полетов к Луне, работу космонавтов на окололунной орбите и поверхности Луны с учетом необходимости решения медико-биологических проблем".

<https://tass.ru/kosmos/12488401>

## Члены консультативной группы НАСА обсудили проблемы корабля Boeing Starliner и не только...



### 24.09.2021. Boeing Starliner для миссии OFT-2

Член консультативной группы НАСА по безопасности Джордж Нилд (George Nield) дает обновленную информацию о корабле компании Boeing Starliner для миссии OFT-2 (пилотируемый полет №2):

Служебный модуль Starliner: “еще предстоит определить влияние оборудования” и может варьироваться от “незначительного ремонта” компонентов до полной замены служебного модуля.

Нилд: Boeing добился *“хороших успехов в аппаратном и программном обеспечении, а также в разработке процедур”* для Starliner.

Нильд: Однако перед запуском *“между НАСА и Boeing были довольно существенные различия в том, как оценивались некоторые вопросы безопасности”*.

*“Некоторые довольно существенные различия» между Boeing и NASA во время FRR OFT-2 по оценке нескольких вопросов безопасности”* заключались в том, что не был достигнут консенсус по величине принимаемых рисков.

Во время заседания группы безопасности НАСА член группы Джордж Нилд сказал, что группа обеспокоена тем, насколько близко Starliner подошел к запуску (OFT-2) в августе, не выявив проблемы с заклиниванием клапанов.

Возникшие вопросы по подготовке полета:

«Какие изменения необходимы в проверке оборудования, тестировании, обработке или проверке, чтобы снизить вероятность того, что это повторится снова?»

Как только технические проблемы будут устранены, необходимо получить еще одну РН «Атлас V», проверить соответствие графику МКС».

Члены экспертного совета НАСА по безопасности космических программ (ASAP) рекомендуют, чтобы при подготовке к полетам на космические станции после каждой миссии частного астронавта проводился «совещательный анализ после полета» с экипажем и группами управления полетом, чтобы извлечь уроки. [Предположительно, это полеты частных астронавтов на МКС]

В противном случае ASAP подтвердил необходимость того, чтобы правительственное агентство отвечало за управление космическим движением.

Crew Dragon “Endeavour”

Консультативная группа НАСА по безопасности сообщает, что Crew Dragon “Endeavour” отстыкуется от МКС вместе с астронавтами миссии Crew-2 в начале-середине ноября и совершит “первый 360-градусный облет Международной космической станции на американском транспортном средстве” после полета шаттла.

### Частники в космосе

Джордж Нилд (Dr. George Nield), бывший руководитель космического транспортного управления FAA, начал свои комментарии во время сегодняшнего заседания группы безопасности НАСА с того, что отметил недавние «очень важные» достижения Virgin Galactic, Blue Origin и SpaceX в частных полетах человека в космос.

Нильд: *«Я думаю, что эти запуски были очень важными с точки зрения маркетинга, что могло стать началом новой эры коммерческих полетов человека в космос»*.

*«Транспортные средства компаний потенциально могут привести к снижению затрат, увеличению инноваций, появлению новых продуктов и услуг и появлению новых рынков».*

### **Starlink**

Консультативная группа НАСА по безопасности отмечает во время встречи, что SpaceX планирует запустить до 30 000 спутников Starlink:

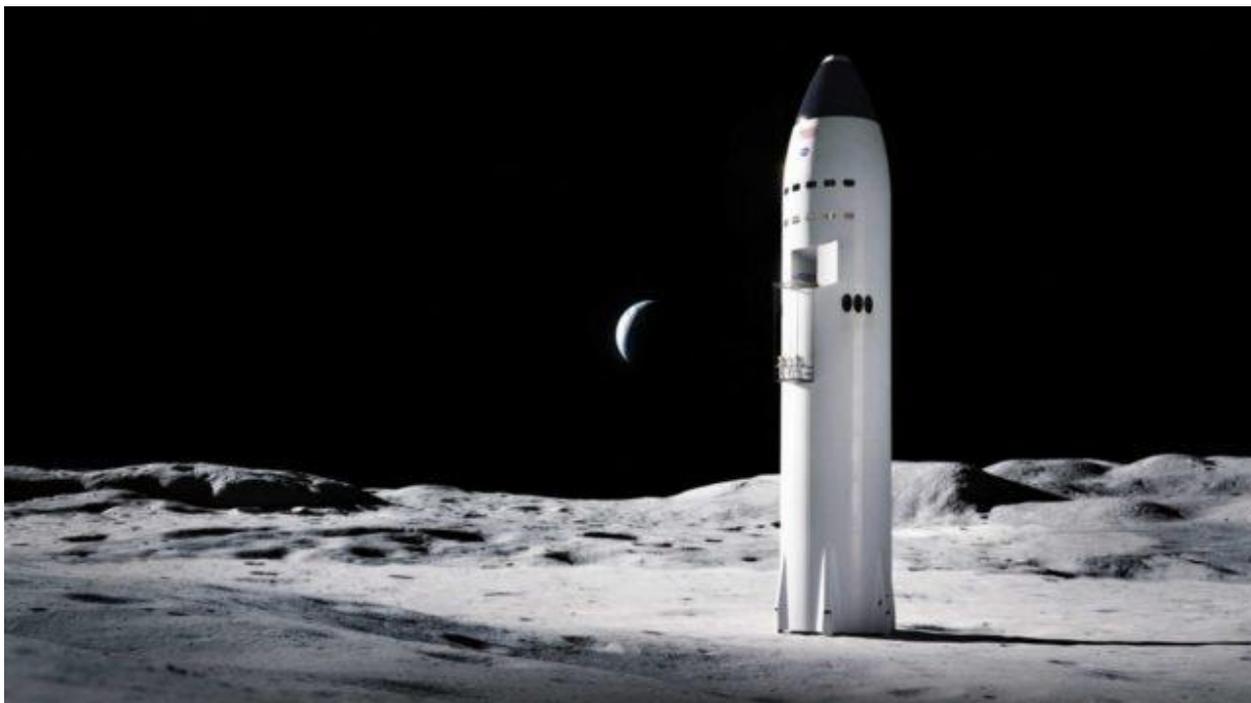
*«У комиссии нет позиции относительно целесообразности этого действия, но она подчеркивает»* отсутствие официально назначенного ведущего агентства по управлению космическим движением.

*«Это постоянно продолжает оставаться критической проблемой безопасности – растущей проблемой безопасности – которая остается без внимания Конгресса, и давно пора принять меры».*

Блогер Marsonaut: Я не понимаю, почему НАСА продолжает так ненавидеть SpaceX, которая сэкономила им миллиарды долларов. Даже при нынешнем уровне отказов около 1% спутники Starlink имеют шанс 1 столкновение примерно за 50 лет.

<https://aboutspacejournal.net/2021/09/24/>

**Blue Origin идёт в наступление: Компания Джеффа Безоса стремится отменить контракт NASA с компанией SpaceX, утверждая, что предложение компании – “неприемлемо”**



© Фото: SpaceX

23.09.2021. Федеральный суд США опубликовал существенно отредактированную версию жалобы Blue Origin, поданную в суд 13 августа. Жалоба фактически является апелляцией на протест в отношении решения по программе Human Landing System (HLS) и победы в её конкурсе компании SpaceX.

Суть аргумента Blue Origin заключается в том, что NASA проигнорировало требование о том, чтобы участники торгов совершали Проверку готовности к полёту (FRR) перед запуском каждого элемента систем посадочного модуля на Луну. Blue Origin

утверждают, что SpaceX не включили FRR перед каждым запуском транспортного средства Starship. NASA, в более поздних переговорах со SpaceX, действительно требовало FRR перед каждым запуском Starship, что также не соответствовало требованиям регламента, по мнению Blue Origin.

«Наличие этого требования было “недостатком”, который, по мнению Blue Origin, должен был лишить SpaceX права на получение контракта на Посадочный модуль на Луну (англ. Human Landing System, HLS): “Решение выбрать несовершенное предложение SpaceX было нерациональным и прямо нарушало основные правила, гласящие, что “...заявители уведомляются о том, что предложения, оценённые как имеющие один или несколько недостатков, не подлежат рассмотрению”, – говорится в жалобе Blue Origin.

*“Этот выбор сопряжён с серьёзными проблемами безопасности, отказ от общих требований в случае со SpaceX – нанёс ущерб нам и Dynetics”,* — заявила в интервью Меган Митчелл (Megan Mitchell), вице-президент по связям с правительственными регуляторами компании Blue Origin.

Ранее счётная палата согласилась с тем, что NASA допустило ошибку, не требуя FRR перед каждым запуском спускаемого аппарата. Однако она не поддержала протест Blue Origin, поскольку не нашла доказательств того, что компания могла или изменила бы свои предложения, чтобы существенно повысить вероятность получения выигрыша в конкурсе, если бы она знала об отказе от требования проведения FRR перед каждым полётом.

Blue Origin не согласилась с этим: *“Если бы Blue Origin знали, что агентство откажется от требований FRR, которые сильно влияют на график и риски, Blue Origin спроектировали бы и предложили совершенно другую архитектуру посадочного модуля с различиями в технических, управленческих и ценовых рейтингах”,* — говорится в заявлении.

Стоит отметить, что многие детали жалобы теперь отредактированы. <...>

Жалоба также затронула переговоры, которые NASA провело со SpaceX. Blue Origin утверждают, что необходимо было провести аналогичные обсуждения с другими участниками торгов, что позволило бы им также пересмотреть свои предложения: *“Если бы агентство провело переговоры с Blue Origin и раскрыло свои ограничения финансирования, как это было со SpaceX, Blue Origin снизили бы цену, чтобы удовлетворить ограничениям финансирования программы. Blue Origin также улучшили бы своё техническое и управленческое предложение и изменили график платежей по предполагаемым авансовым платежам в рамках программы”.*

В дополнение к иску, Митчелл сказала, что Blue Origin продолжает лоббировать в Конгрессе дополнительное финансирование, чтобы NASA могло получить деньги на вторую компанию – участника программы HLS.

В своей жалобе Blue Origin теперь добиваются следующего:

- прекращения работы над программой HLS;
  - постановления о том, что награда NASA по конкурсу программы HLS для SpaceX была “случайностью, прихотью и злоупотреблением”;
  - разрешить внесение изменений в программу касательно выбора подрядчиков, при этом NASA должно сделать новый выбор;
  - оплаты всех гонораров адвокатов Blue Origin по делу.
- Илон Маск отверг все претензии по поводу FRR:

Elon Musk:

— Мы всегда проводим проверки готовности к полётам! Этот аргумент не имеет смысла.

Напомним, что иск Blue Origin приостановил работу по контракту NASA в рамках программ HLS до конца октября. Ранее NASA успело выделить компании \$300 млн из почти \$3 млрд выигранных по контракту. SpaceX продолжают разработку Starship и Starship Lunar в рамках своей программы.

21 сентября во время телефонного разговора с журналистами у директора NASA Билла Нельсона спросили о цели высадки людей на Луну к 2024 году в рамках миссии Artemis 3, на что он ответил: *“Если у вас есть монета, вы можете подбросить её, чтобы узнать, что произойдет в судебной тяжбе, которая проходит прямо сейчас. Что решит федеральный судья? Когда он решит? Каковы дальнейшие правовые последствия этого? Как только мы узнаем ответы на эти вопросы, тогда мы сможем ответить на вопрос про время новой высадки на Луну”*.

<https://aboutspacejournal.net/2021/09/23/>

## Разработки и перспективные проекты

**РКС начали производство новых микроэлектромеханических систем для перспективных спутников**



© Фото: Роскосмос

23.09.2021. Производство нового для российского рынка поколения чувствительных элементов микроэлектромеханических систем (МЭМС) открывается в холдинге «Российские космические системы». Эти отечественные серийные микрокомпоненты станут основой инновационных гироскопов и акселерометров, которые будут устанавливаться на перспективные космические аппараты — от кубсатов до межпланетных станций. Воздушным, наземным беспилотным системам и промышленной технике применение МЭМС обеспечит автономную высокоточную навигацию.

Каждый чувствительный элемент нового инерциального датчика — это твердотельный кристалл, который преобразует внешние воздействия ускорения и вращения в электрические сигналы. Сами кристаллы выполнены по технологии микроэлектромеханических систем, которую РКС развивает с 2007 года.

Инженер-исследователь Центра микроэлектроники РКС Максим Харламов: *«Скомбинированные в инерциальную систему массой до 100 г, с габаритами менее 5×5×5 см и низким энергопотреблением, такие датчики рассчитывают и анализируют перемещения объекта и сохраняют данные о его местоположении и ориентации в пространстве. Решения на основе таких чувствительных элементов обладают высоким потенциалом использования в аэрокосмической технике и промышленной индустрии, в частности, в системах автономной ориентации и навигации в межпланетных миссиях, когда заданы жесткие массогабаритные требования космического аппарата и нет возможности удаленного управления им».*

Среди отечественных датчиков-акселерометров, измеряющих ускорение, самый точный — с кварцевым маятником внутри. Сегодня акселерометры с кварцевым маятником уже используются на возвращаемых космических кораблях «Союз МС». Достижения разработчиков Центра микроэлектроники РКС позволили реализовать серийное производство маятников из кварца с уникальными характеристиками по точности и воспроизводимости геометрии, а значит — и точности самого датчика с одновременным снижением себестоимости.

Другие чувствительные элементы — кремниевые — применяются в акселерометрах благодаря освоению и низкой стоимости технологий микрообработки. Богатый опыт технологов РКС по формированию микроструктур в кремнии позволил наладить производство массива исполнений этих одноосевых чувствительных элементов: кремниевых маятников с балочным подвесом, с торсионным подвесом, маятников с магнитоэлектрической обратной связью, маятников для инклинометра, кольцевых кремниевых резонаторов для гироскопа — во всех этих конструкциях максимальные отклонения ключевых размеров чувствительных элементов составляют менее 1 мкм.

Сегодня самым перспективным направлением развития инерциальных датчиков признана разработка комбинированных инерциальных систем на одном кристалле. Холдинг РКС освоил формирование сложных 3D-микроструктур с применением сращивания пластин — это позволит создавать многоосевые акселерометры и гироскопы на одном герметизированном вакуумированном кристалле по технологии Wafer-Level packaging, когда инерциальная система выполнена в бескорпусном варианте.

Заместитель руководителя отдела разработки микромеханических систем РКС Андрей Корпухин: *«Решение продиктовано непрерывно растущими требованиями к массогабаритам современных космических аппаратов. В будущем такие системы ориентации дополнят классические — по звездам или по магнитному полю Земли, позволив значительно снизить вес и энергопотребление спутников».*

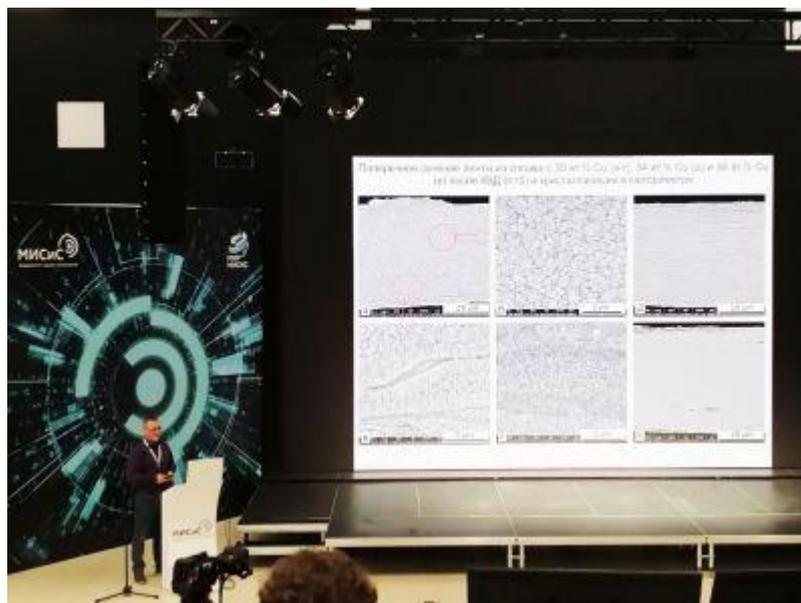
Серийное производство многообразия микроэлектромеханических систем чувствительных элементов и других образцов high-end электроники на собственной производственно-технологической платформе позволило РКС отойти от практики поштучного, «ручного» изготовления чувствительных элементов. Сейчас они изготавливаются только на пластине групповым методом без «человеческого фактора». Так

многократно повышается надежность, скорость изготовления элементов и снижается их себестоимость.

<https://www.roscosmos.ru/32688/>

## Технологии, оборудование и материалы

### Центр Келдыша на конференции «Сплавы с памятью формы»



© Фото: Роскосмос

23.09.2021. В Национальном исследовательском технологическом университете «МИСиС» прошла Четвёртая международная конференция «Сплавы с памятью формы-2021». Цель конференции — обзор направлений современных исследований и разработок в области сплавов с памятью формы и связанных с ними явлений.

Сотрудники Центра Келдыша представили свои работы в рамках секции «Новые материалы. Технологии производства и применение сплавов с памятью формы».

Области применения сплавов с эффектом памяти формы весьма разнообразны и постоянно расширяются, прежде всего, это — авиационные и космические технологии, приборо- и машиностроения, медицина, робототехника. Разработанные в ГНЦ «Центр Келдыша» материалы на основе сплава TiNiCu, могут использоваться, в частности, для создания микромеханических быстро действующих устройств, таких как: микроприводы, актюаторы, микропинцеты.

В своем стендовом докладе научный сотрудник Ирина Залетова рассказала про исследование процесса формирования кристаллической структуры при электроимпульсной обработке быстрозакаленного аморфного сплава TiNiCu. Для этого был исследован образец с неоднородной кристаллизацией в продольном направлении ленты. Из полученных данных видно, что при электроимпульсной обработке в случае недостаточного нагрева не происходит полной кристаллизации образца, разные участки вдоль ленты могут иметь различную степень кристаллизации. Отмечается, что кристаллизация аморфной фазы происходит от поверхности во внутреннюю часть за счёт роста поверхностных столбчатых кристаллов, а с увеличением тепловой энергии за счёт образования и роста сферулитов из внутренней части.

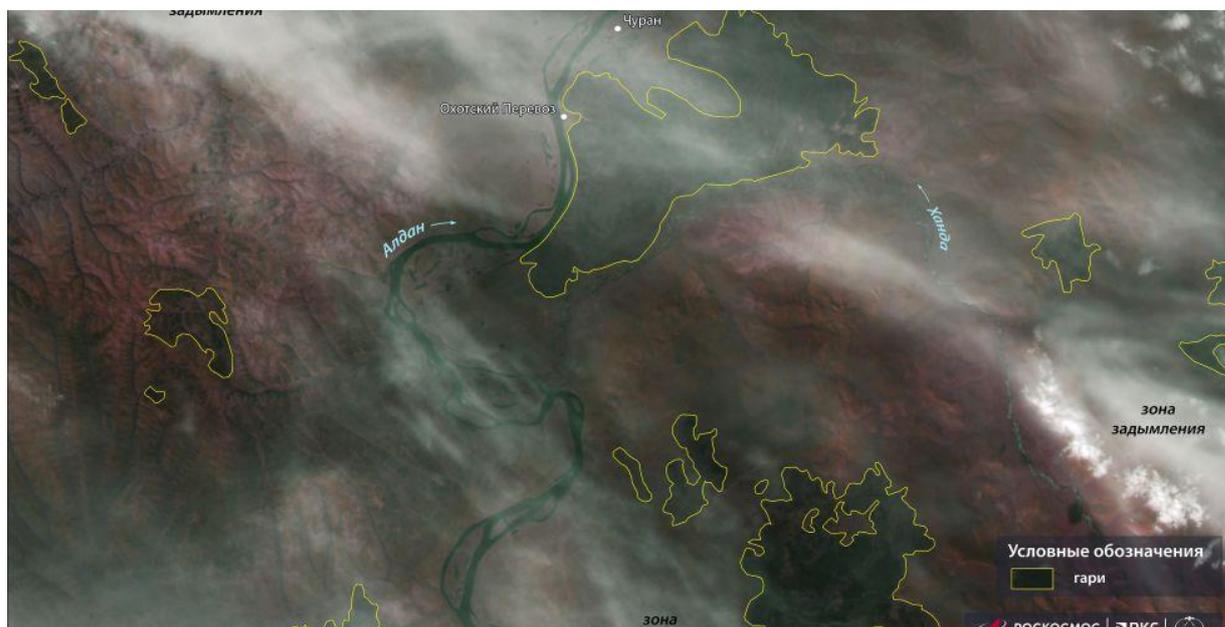
Заместитель начальника отдела Николай Ситников представил доклад на тему: «Исследование процессов кристаллизации быстрозакаленных высоколегированных сплавов квазибинарной системы TiNi-TiCu после больших пластических деформаций». В работе изучено влияние интенсивной пластической деформации в условиях кручения под высоким давлением на структурные свойства быстрозакаленных сплавов квазибинарной системы TiNi-TiCu с содержанием меди от 30 до 38 атомных процентов. Показано, что кручение под высоким давлением аморфных сплавов системы TiNi-TiCu приводит к частичной нанокристаллизации аморфного состояния. Работы выполнены при поддержке гранта Российским научным фондом.

Центр по применению нанотехнологий в энергетике и электроснабжении космических систем ГНЦ «Центр Келдыша» функционирует одновременно и как Центр коллективного пользования, который обеспечивает доступ к исследовательскому и технологическому оборудованию исследователям, выполняющим разработки в сфере nanoиндустрии Роскосмоса в рамках мероприятий различных профильных федеральных целевых программ, а также организациям других отраслей.

<https://www.roscosmos.ru/32681/>

## Происшествия, события, факты

### Роскосмос продолжает мониторинг ЧС на планете



© Фото: Роскосмос

23.9.2021. Оператор российских космических средств дистанционного зондирования Земли Госкорпорации «Роскосмос» продолжает оперативный мониторинг чрезвычайных ситуаций во всем мире средствами российской орбитальной группировки. В рамках выполнения поручения Совета Безопасности Российской Федерации Госкорпорацией «Роскосмос» организован круглосуточный оперативный мониторинг паводковой и пожароопасной обстановки, а также прочих природных и техногенных бедствий.

С 16 по 23 сентября 2021 года проводился мониторинг следующих чрезвычайных ситуаций по заявкам МЧС России:

- угроза подтоплений в ДФО РФ;
- подтопления в Республике Бурятия;
- наводнение в Хабаровском крае;
- лесопожарная обстановка в Республике Саха (Якутия);
- паводковая обстановка в Республике Саха (Якутия);
- гидрологическая обстановка в Республике Саха (Якутия);
- поиск воздушного судна в Хабаровском крае.

В рамках деятельности Международной Хартии по космосу и крупным катастрофам осуществлен мониторинг следующих чрезвычайных ситуаций:

- наводнение в Тоголезской Республике;
- наводнение в Судане;
- последствия землетрясения в КНР.

На основе сообщений СМИ о природных и техногенных катастрофах по всему миру была запланирована космическая съемка следующих событий:

- мониторинг подтоплений во Франции;
- мониторинг извержения вулкана Кумбре Вьеха в Испании.

Всего за отчетный период в МЧС России переданы российские данные дистанционного зондирования Земли в объеме около 391 тысяч квадратных километров. В свою очередь в Международную Хартию по космосу и крупным катастрофам переданы данные в объеме около 73 тысяч квадратных километров.

В рамках мониторинга пожароопасной обстановки на территории Российской Федерации в ФБУ «Авиалесоохрана» переданы полученные российские данные ДЗЗ в объеме около 15 тысяч квадратных километров. Кроме того, в рамках мониторинга паводковой и пожароопасной обстановки на территории Российской Федерации представителям региональных органов управления переданы российские данные космической съемки в объеме 317 тысяч квадратных километров.

Госкорпорация «Роскосмос» поддерживает оперативное взаимодействие с МЧС России для своевременного реагирования на возникновение паводковой и пожароопасной ситуации и осуществления космического мониторинга пострадавших территорий.

<https://www.roscosmos.ru/32692/>

## Дети «Сириуса» посетили музей ОКБ «Факел»



© Фото: Роскосмос

23.09.2021. В начале сентября 2021 года ученики Образовательного центра «Сириус» посетили ОКБ «Факел» в рамках серии совместных развивающих мероприятий. Воспитанников образовательного центра провели по рабочим цехам опытного конструкторского бюро, где разрабатываются и создаются двигатели космических аппаратов.

В ходе экскурсии воспитанники школы познакомились с историей и достижениями ОКБ «Факел» в освоении космоса, прослушали ознакомительную лекцию о работе предприятия. В демонстрационном зале ребятам показали макеты двигателей и новейшие разработки в области космического двигателестроения. Больше всего детей впечатлил внешний вид и размеры космических двигателей, которые использовались и продолжают эксплуатироваться в настоящее время.

Сотрудничество ОКБ «Факел» и образовательного центра «Сириуса» закреплено двусторонним договором сотрудничества в части кадровой политики и профильного образования. Воспитанники центра имеют возможность осваивать будущую профессию на практических занятиях в ОКБ «Факел» под руководством опытных наставников из числа работников бюро. С лучшими из ребят будет заключаться договор целевого обучения, предполагающий дальнейшее трудоустройство на предприятии.

<https://www.roscosmos.ru/32687/>

## Первая доставка грунта с Луны автоматической станцией

24.09.2021. 24 сентября 1970 года, возвращаемый модуль автоматической межпланетной станции (АМС) «Луна-16» совершил мягкую посадку юго-восточнее Джекказгана. Впервые в мире автоматической станцией на Землю были доставлены образцы лунного грунта. Общая масса колонки грунта, доставленного «Луной-16», составила 101 грамм.

12 сентября 1970 года ракета-носитель «Протон-К» с блоком Д вывела на траекторию полета к Луне АМС «Луна-16». Схема полета станции «Луна-16» от момента старта с Земли и до посадки на Луну полностью повторяла схему полета станций с самоходными аппаратами за исключением того, что существовали жесткие

ограничения по выбору мест посадки. Эти ограничения диктовались условиями прямого старта возвратной ракеты к Земле после забора грунта.

Возможности ракеты-носителя «Протон-К» позволяли доставить на поверхность Луны возвратную ракету массой не более 5 кг — этого было недостаточно для обеспечения перелета Луна — Земля, учитывая необходимость проведения коррекций траектории. В этой критической ситуации было найдено совершенно оригинальное решение: посадку на Луну надо было осуществить в ограниченный район восточной части экваториальной зоны Луны — в этом случае вертикальный старт с Луны в строго заданное время обеспечивал попадание на Землю без коррекций траектории!

После забора грунта и определения лунной вертикали 21 сентября возвратная ракета стартовала с поверхности Луны строго вертикально. Весь обратный перелет до Земли возвратная ракета провела в неориентируемом состоянии с закруткой вокруг оси для равномерного прогрева аппарата от Солнца. Перелет по трассе Луна — Земля, длившийся 84 часа, проходил без коррекций траектории движения возвращаемой ракеты.

24 сентября за 8 часов до входа спасаемого аппарата в атмосферу Земли произошло его отделение от возвратной ракеты. Скорость входа в атмосферу составила 10 950 м/с, а максимальные перегрузки, действующие на спускаемый аппарат в процессе аэродинамического торможения, достигали 315 единиц. При снижении вертикальной скорости до 250 м/с на высоте 14,5 км была введена в действие парашютная система, и спускаемый аппарат совершил мягкую посадку. Программа полета станции «Луна-16» была выполнена полностью.

После вскрытия капсулы в Институте геохимии и аналитической химии АН СССР имени В.И. Вернадского (ГЕОХИ) выяснилось, что бур заполнен сыпучим лунным грунтом — реголитом, представляющим собой разнородный темно-серый (черноватый) порошок, который легко формуется и слипается в отдельные рыхлые комки. Эта особенность существенно отличает лунный грунт от земной бесструктурной пыли, по этому свойству он напоминает влажный песок или комковатую структуру земных почв. При этом зернистость реголита увеличивалась с глубиной. По химическому составу вещество лунного грунта представляло собой размельченную горную породу базальтового типа.

<https://www.roscosmos.ru/32685/>

## Кресло корабля “Буран”? Кто распродает историю космонавтики?



© Фото: Роскосмос

24.09.2021. Главный редактор Ars Technica по космической тематике Эрик Бергер опубликовал на своей странице в твиттере новость о продаже кресла с космического корабля “Буран”: *«Если кому-то нужно место в космическом шаттле «Буран», вы можете получить его за 7000 долларов плюс доставка».*

«Буран» — советский орбитальный корабль-ракетоплан многоразовой транспортной космической системы (МТКС), созданный в рамках программы «Энергия — Буран».

Первый и единственный космический полёт «Буран» совершил 15 ноября 1988 года в автоматическом режиме, без экипажа на борту; больше его не запускали («Буран» был рассчитан на 100 полётов в космос). Ряд технических решений, полученных при создании «Бурана», был использован в российской и зарубежной ракетно-космической технике.

<https://aboutspacejournal.net/2021/09/24/>

## Илон Маск вошел в ТОП-100 самых влиятельных персон в мире по версии журнала The TIME

23.09.2021. По версии одного из самых авторитетных изданий The TIME, который читают политики и главы корпораций по всем миру – Илон Маск оказался в ТОП-100 самых влиятельных персон в мире.

Оказаться в рейтинге журнала The TIME большая удача. Учитывая, что у журнала безупречная репутация и большое влияние, попадание в его рейтинг сразу увеличивает как узнаваемость, так и влиятельность того, кто в нём оказался.

Для Илона Маска — это приятный бонус, хотя компания Tesla ранее присутствовала в списке Time, это говорит о том, что его влияние достигло мирового масштаба.

<https://aboutspacejournal.net/2021/09/23/>

