



Московский космический клуб

# Дайджест космических новостей

№517

(01.08.2020-10.08.2020)



Институт космической политики



<b>01.08.2020</b>	Космическая статистика: итоги июля. КНР. Призыв к сотрудничеству в развитии аэрокосмической сферы. ЯПОНИЯ. Планы первой японской посадки на Луну. США. FCC одобрила орбитальную группировку Amazon Kuiper.	<b>2</b>
<b>02.08.2020</b>	США. Endeavour успешно приводнился. ЕВРОПА. На Марсе снова возникло таинственное облако. РФ. Новые «Экспрессы» подорожали по дороге на орбиту.	<b>4</b>
<b>03.08.2020</b>	РФ. Летные образцы научных приборов «Луна-25» поставлены в НПО Лавочкина. КНР. Марсианский зонд «Тяньвэнь-1» скорректировал траекторию полета.	<b>6</b>
<b>04.08.2020</b>	США. Virgin Galactic назвала сроки полета в космос Ричарда Брэнсона. КНР. Планы перспективных научных миссий.	<b>7</b>
<b>05.08.2020</b>	США. NRO - использование малых космических аппаратов. ЕВРОПА. Лавовые трубки на Луне и Марсе могут вместить планетные базы. США. Блог Curiosity, 2836-2837 день: В поисках костей динозавров.	<b>8</b>
<b>06.08.2020</b>	РФ. Космическая система "Купол" доведена до минимального штатного состава. КНР. Два спутника для дистанционного зондирования и научных исследований. ЯПОНИЯ. В атмосфере Венеры нашли стену кислотных облаков. РФ. Финансирование разработки ракет "Ангара". США. Данные InSight помогли узнать толщину марсианской коры и мантии.	<b>10</b>
<b>07.08.2020</b>	РФ. Рогозину представили план "прорыва в науке о космосе". США. Очередная группа спутников Starlink запущена с мыса Канаверал. Япония. Внеземное происхождение многообразия жизни.	<b>14</b>
<b>08.08.2020</b>	Аргентина-КНР. Сотрудничество в космосе. США. SpaceX получила контракт на \$316 млн от Пентагона.	<b>16</b>
<b>09.08.2020</b>	США. Корабли Go Ms Tree и Go Ms Chief вернулись в порт Канаверал. США. Планы повторного полета Crew Dragon - Endeavour. США vs Китай. Пострадает ли компания SpaceX?	<b>16</b>
<b>10.08.2020</b>	КНР. Космодром Сичан закрыт на ремонт. США. Джонатан Макдауэлл о состоянии сети Starlink. США. Кубсат с лентой для ускоренного схода с орбиты.	<b>18</b>

1. *Марсианская Илиада*
2. *Сколько стоит пилотируемый космос*
3. *Что внутри марсохода Curiosity*
4. *Возвращение Crew Dragon: Чем Боб и Даг занимались два месяца?*
5. *Зачем людям возвращаться на Луну?*
6. *Rocket Lab нашла причину аварии и продолжает развиваться*
7. *Воздушно-космические силы РФ*
8. *Легкопорожаемая цель для российского противоспутникового оружия?*

01.08.2020

### Космическая статистика: итоги июля.



В июле 2020 г. в мире было произведено 14 запусков ракет космического назначения. Для сегодняшних дней весьма приличная интенсивность.

Из этих стартов два закончились авариями. Не смогли выполнить своих задач ракета Electron компании Rocket Lab частная китайская ракета "Куайчжоу-11" (для нее это был первый полет).

Больше всего пусков состоялось в Китае – 6. Правда, один из них был аварийным.

В США были запущены три ракеты, в России -2.

По одному старту произошло в Израиле, Японии и Новой Зеландии. Запуск из Новой Зеландии, который, кстати, был аварийным, можно записать и за американцами. Если есть такое желание.

В космос запущены 19 космических аппаратов. Еще три появились на околоземной орбите, отделившись от других аппаратов. Итого 22 новых спутника.

Для 2020 г. это очень низкий показатель. В предыдущие месяцы несколько раз число запущенных спутников переваливало за сотню.

Стоит отметить, что из запущенных спутников, три – это марсианские зонды. Начался новый этап изучения Красной планеты.

### КНР. Призыв к сотрудничеству в развитии аэрокосмической сферы.



Китай готов на основе принципов взаимного уважения, открытости и инклюзивности, равенства и взаимной выгоды активизировать сотрудничество с другими странами в космосе и совместно использовать плоды аэрокосмического развития, передает Синьхуа. Об этом заявил официальный представитель МИД КНР Ван Вэньбинь.

Он сделал такое заявление после состоявшегося, 31 июля текущего года, официального запуска навигационной спутниковой системы "Бэйдоу" /BeiDou, BDS-3/. "Бэйдоу служит не только Китаю, но и всему миру", — сказал Ван Вэньбинь.

По его словам, по завершении процесса создания система "Бэйдоу" предоставит пользователям по всему миру широкий спектр услуг, включая глобальную передачу коротких сообщений, базовую навигацию и международные поисково-спасательные услуги.

Он также добавил, что более 200 стран и регионов входят в зону покрытия системы "Бэйдоу", ежедневно свыше 100 млн пользователей оказывается 200 млн услуг. При этом более половины стран в мире уже начали использовать систему "Бэйдоу".

"Усилия Китая в космической области являются важной частью мирного освоения и использования человечеством космического пространства. Они ведутся полностью в мирных целях", — подчеркнул Ван Вэньбинь.

Вселенная достаточно обширна, чтобы позволить всем странам совместное исследование и сотрудничество, сказал Ван Вэньбинь, добавив, что Китай готов внести свой вклад в развитие человеческой цивилизации и социального прогресса, в построение сообщества единой судьбы человечества.

### ЯПОНИЯ. Планы первой японской посадки на Луну.



Японская компания ispace объявила, что их первая миссия на Луну всё ещё ожидается к запуску в 2022 году на ракете Falcon 9, сообщается в группе SpaceX ВКонтакте. Лунный посадочный аппарат HAKUTO-R может нести до 30 кг полезной нагрузки на Луну. Однако, теперь заявляется, что полёт пройдёт по более длинной трёхмесячной траектории.

НАKUTO-R (в честь белого кролика, который по японским мифам живёт на Луне) небольшой лунный посадочный аппарат. В рамках его создания ispace сотрудничает с автомобильной компанией Suzuki (компоновка лендера) и производителем часов Citizen Watch (титановые компоненты аппарата), а ArianeGroup создаст двигательную установку. ispace также сотрудничают с компанией Draper Laboratory в рамках программы по доставке грузов на спутник Земли.



ispace (в то время White Label Space) как партнёр другой компании участвовала в конкурсе Google Lunar XPRIZE со своим проектом лунохода НАKUTO. Однако проект так и не был воплощён в установленные сроки, из-за проблем с компанией, которая занималась созданием посадочного аппарата в рамках конкурса.

Позднее проект ispace спасла программа CLPS (Commercial Lunar Payload Services) от NASA, когда ispace выиграла один из её контрактов.

Аппарат НАKUTO-R (R - reboot, т.е. перезагрузка прошлого проекта) основывается на разработках предыдущей программы, но теперь у ispace свой посадочный аппарат. Запуск НАKUTO-R планируются как вторичная полезная нагрузка в миссии SpaceX на ракете Falcon 9. Ожидается, что в 2022 году полетит один посадочный аппарат, затем, в случае успеха, в 2023, лендер доставит на Луну небольшой луноход.

### США. FCC одобрила орбитальную группировку Amazon Kuiper.



FCC выдала компании Amazon разрешение на создание 3236 аппаратной орбитальной группировки Project Kuiper. Помимо этого Amazon сделала заявление, согласно которому она инвестирует в проект около \$10 млрд.

Развертывание группировки будет происходить в пять фаз и она начнет предоставлять услуги при выведении первых 578 аппаратов. При этом к 2026 году компания должна будет вывести на орбиту около 50 процентов от общего запланированного числа спутников. К 2029 году компания должна будет вывести на

орбиту 3236 спутников. К косвенным положительным экономическим последствиям от работ по группировке в Amazon обозначили создание новых рабочих мест, модернизацию телекоммуникационной инфраструктуры и т.п.

**02.08.2020**

### США. Endeavour успешно приводнился.

**НОВОСТИ  
КОСМОНАВТИКИ**

Американский космический корабль Endeavour [Crew Dragon] с астронавтами Дагласом Хёрли и Робертом Бенкеном на борту в 18:48 UTC (21:48 ДМВ) успешно приводнился в Атлантическом океане неподалеку от Пенсаколы (шт. Флорида, США). Миссия Demo-2 успешно завершена.



### ЕВРОПА. На Марсе снова возникло таинственное облако.

**ЖУРНАЛ "ВСЕ О КОСМОСЕ"**

Загадочное тонкое облако вновь появилось над 20-километровым вулканом на Марсе, говорится в материале, опубликованном на сайте Европейского космического агентства (ESA).

Ученые отметили, что снимки были сделаны 17 и 19 июля камерой визуального мониторинга на орбитальном аппарате Mars Express. Его длина может достигать 1,8 тысячи километров.

Отмечается, что облако состоит из водяного льда, но, несмотря на внешность, оно не связано с вулканической активностью. Воздушный поток формируется из-за влияния “подветренного” склона вулкана.

“Это удлиненное облако образуется каждый марсианский год в течение этого сезона вокруг южного солнцестояния и повторяется в течение 80 или более дней после быстрого ежедневного цикла. Однако мы пока не знаем, являются ли облака всегда такими впечатляющими”, – сказал кандидат



наук в Университете Страны Басков (Испания), ведущий автор продолжающегося исследования Хорхе Эрнандес-Бернал.

Ученые продолжают исследовать причины образования этого облака, которое появляется в одно и то же время примерно раз в 687 дней. Основываясь на последних наблюдениях, специалисты сделали вывод, что на этот раз оно несколько увеличилось в размере.

## РФ. Новые «Экспрессы» подорожали по дороге на орбиту.

**Коммерсантъ**

Производство двух спутников связи и вещания среднего класса «Экспресс-80» и «Экспресс-103» для вещания ТВ в России, которые были запущены на орбиту 30 июля, обошлось их оператору ФГУП «Космическая связь» (ГПКС) в 18 млрд руб. Это на 40% дороже, чем предыдущие два более мощных «Экспресса», запущенные пять лет назад. К повышению затрат привели импортозамещение, рост курса валют и стоимость страховки.

Затраты на создание спутников «Экспресс-80» и «Экспресс-103», запущенных 30 июля, составили около 18 млрд руб., сообщил “Ъ” руководитель Россвязи Олег Духовницкий. Их изготовил концерн «Информационные спутниковые системы» (ИИС) имени академика М. Ф. Решетнева вместе с европейской Thales Alenia Space по заказу ГПКС, которое финансировало производство из своих средств и кредитов в Сбербанке и Альфа-банке.

Последний раз спутники ГПКС выводились на орбиту в 2015 году — это были «Экспресс-АМ5» и «Экспресс-АМ6». Хотя это аппараты тяжелого класса и более мощные, их производство стоило предприятию 13 млрд руб., причем его полностью оплатило государство в виде субсидии. То есть новые «Экспрессы», даже будучи аппаратами среднего класса, оказались дороже почти на 40%. В производителе ИСС не ответили на вопрос “Ъ”, чем вызван рост их стоимости.

Источник “Ъ”, участвовавший в производстве, объясняет, что спутники подорожали из-за импортозамещения.

Ухудшение отношений России и США сказалось и на положении европейских поставщиков, которым приходилось согласовывать использование американских компонентов и технологий в создании спутников; ряд поставщиков пришлось поменять, что влекло за собой изменение конструкторской документации. Кроме того, из-за роста курса валюты подорожали европейские комплектующие. Подорожало и страхование аппаратов после серии неудачных запусков, напоминает собеседник. Если прежде страховка спутников стоила 8–12%, то новые «Экспрессы» застрахованы на 19,8% от своей стоимости.

ГПКС планирует использовать емкость «Экспресс-80» для трансляции общедоступных каналов первого и второго мультиплексов на наземную сеть и спутникового резервирования этих трансляций. Кроме того, «Экспресс-80» может обеспечивать доставку коммерческих телеканалов до кабельных сетей на всей территории страны и прилегающих государств. «Экспресс-103» покрывает восточную часть страны и Юго-Восточную Азию, где у ГПКС тоже есть клиенты.

Рост стоимости производства спутников не означает рост цен на аренду емкости на них, но срок окупаемости аппаратов увеличится, отмечает и. о. гендиректора ГПКС Юрий Прохоров.

Тарифы на аренду емкости для вещания телевизионных мультиплексов определяет Федеральная антимонопольная служба, а остальные, коммерческие, должны быть конкурентоспособны, пояснил он.

Ввод в эксплуатацию новых бортов планируется на февраль—март 2021 года. Это первый запуск спутников ГПКС в программе обновления его группировки, которая предполагает вывод на орбиту 12 новых аппаратов до 2030 года. Сейчас флот ГПКС включает десять спутников «Экспресс», новые два расширят пропускную способность группировки более чем на четверть. Так, АМ80 встанет в точку 80 градусов, которая считается ключевой для России, поскольку зона покрытия из нее полностью охватывает территорию страны.

Организовать работу на этой точке долгие годы не получалось, поскольку спутники не долетали до цели. В 2008 году впервые забарахлил «Экспресс-АМ2», его признали аварийным; ему на замену в 2011 году был запущен самый мощный на тот момент «Экспресс-АМ4», который не достиг орбиты из-за дефектов разгонного блока. Аппарат утопили в Тихом океане недалеко от Гавайских островов, а в 2014 году в ту же точку запустили «Экспресс АМ4Р» — копию погибшего АМ4. Но и он не долетел из-за нештатной ситуации при запуске.

Таким образом, после аварии АМ2 у ГПКС более десяти лет не было спутника с покрытием на всю страну в отличие от второго российского спутникового оператора «Газпром космические системы». Принадлежащий ему «Ямал-401» стал участвовать в телевещании наравне со спутниками ГПКС после того, как в марте 2020 года у «Экспресс-АМ6», задействованного в вещании федеральных каналов, начались проблемы с терморегуляцией, говорит совладелец оператора спутникового интернета «КА-Интернет» Сергей Пехтерев. Запущенные «Экспрессы», по его мнению, смогут компенсировать проблему с АМ6. - *Анна Афанасьева.*

**03.08.2020**

### **РФ. Летные образцы научных приборов «Луна-25» поставлены в НПО Лавочкина.**



В июле 2020 года летные образцы российских научных приборов поставлены из Института космических исследований в НПО Лавочкина (входит в Госкорпорацию «Роскосмос»). Специалисты российской ракетно-космической отрасли начали их установку на борт космического аппарата «Луна-25».

Научная аппаратура первого лунного посадочного аппарата, созданного в России, включает девять приборов: восемь российских и один разработки Европейского космического агентства. Российские приборы предназначены для исследований состава, структуры и физико-механических свойств лунного полярного реголита, пылевой и плазменной экзосферы в окрестности южного полюса Луны. В ходе научных исследований должна быть получена оценка массовой доли воды в лунном грунте в точке посадки. В состав научной аппаратуры также входят телевизионная система, манипуляторный комплекс и прибор, обеспечивающий коммутацию питания и командно-телеметрический обмен научной полезной нагрузки со служебными системами аппарата. До настоящего времени полярную Луну не посещали космические аппараты при том, что именно Южный полюс нашего естественного спутника в будущем может стать районом строительства лунных станций.

Запуск «Луны-25» запланирован на октябрь 2021 года. Этот проект реализуется по заказу Российской академии наук в рамках Федеральной космической программы 2016–2025 гг. и финансируется Госкорпорацией «Роскосмос». Космический проект «Луна-25» открывает долгосрочную российскую лунную программу, которая предусматривает

миссии по изучению Луны с орбиты и поверхности, забор и возврат лунного грунта на Землю, а также, в перспективе, — строительство посещаемой лунной базы и полномасштабное освоение нашего спутника.

### КНР. Марсианский зонд «Тяньвэнь-1» скорректировал траекторию полета.



Китайский марсианский зонд «Тяньвэнь-1» совершил свою первую коррекцию траектории полета. Об этом сообщает информационное агентство Синьхуа со ссылкой на пресс-службу Государственного космического управления Китая.

Коррекция была проведена 2 августа, в 07.00 по пекинскому времени (02.00 по московскому) после того, как его двигатель 3000N находился в работе в течение 20 секунд. Космический аппарат продолжает двигаться к Марсу. Все его системы работают в нормальном режиме.

В рамках операции были протестированы характеристики двигателя зонда. Как отметили в управлении, в процессе более чем шестимесячного путешествия зонда к Красной планете будет проведено еще несколько таких коррекций орбиты.

**04.08.2020**

### США. Virgin Galactic назвала сроки полета в космос Ричарда Брэнсона.



Virgin Galactic назвала сроки полета в космос миллиардера Ричарда Брэнсона. Он должен состояться в первом квартале 2021 года, если два испытательных полета с экипажами на борту завершатся успешно.

В заявлении Virgin Galactic отмечается, что осенью этого года компания планирует перейти к следующему этапу своей программы испытательных полетов — с космодрома Spaceport America в штате Нью-Мексико будет запущен корабль с двумя летчиками-испытателями в кабине. Затем Virgin Galactic планирует осуществить космический полет с экипажем из двух летчиков-испытателей в кабине и четырьмя специалистами в салоне. Планируется, что корабль Unity совершит суборбитальный полет в течение 15–30 минут, после чего приземлится на космодроме.

Если оба этих полета окажутся успешными, то в течение первых трех месяцев следующего года состоится полет Ричарда Брэнсона. «Ожидаемые даты могут корректироваться по мере того, как компания будет обрабатывать данные, полученные в результате испытательных полетов», — отмечается в заявлении Virgin Galactic.

Компания объяснила некоторую задержку в планах начала космического туризма пандемией коронавируса, которая ограничивает число сотрудников, которые могут работать в офисах компании в Калифорнии и Нью-Мексико. В заявлении говорится, что 600 человек уже приобрели билеты для суборбитальных полетов (они заплатили за билеты в общей сумме около \$80 млн), а 700 человек внесли депозиты с целью их купить. Еще 12 клиентов внесли депозиты за участие в орбитальном полете.

### КНР. Планы перспективных научных миссий.



Космическое ведомство Китая сообщило о том, что оно наблюдает прогресс в вопросе разработки миссии Chang'e-7 (ориентирована на исследования в области южного полюса Луны) и миссии ZhengHe (ориентирована на исследование астероидов и возврат проб их вещества на Землю). Относительно особенностей миссий в СМИ отмечают, что:

1. Миссия Chang'e-7 запуск орбитального и посадочного модулей. При этом, вполне вероятно, что в ее состав также войдет запуск некоторого числа малых летающих зондов (будут использоваться для изучения лунных кратеров). Передача данных на Землю будет осуществляться с использованием нового спутника-ретранслятора, который будет фактически являться усовершенствованной версией ретранслятора Queqiao, который обслуживал миссию Chang'e-4. Датой реализации этого проекта заявлен 2024 год (средство выведения – РН Великий поход 5). Научной целью этой миссии является изучение ресурсов находящихся на Южном полюсе Луны. Также в СМИ указывают на возможность проведения Китаем миссии Chang'e-8, которая будет заниматься отработкой технологий лунной 3Д печати, а затем в стране займется созданием специализированной роботизированной базы.

2. ZhengHe будет посвящена исследованию астероида 2016 HO3 (диаметр 40-100 метров, находится на расстоянии до 100 расстояний от Земли до Луны) и вернет на землю от 200 до 1200 грамм образцов. Предполагается, что этот аппарат решит эту задачу за два года после запуска. После решения основной задачи, за счет гравитационного маневра около Земли, основной космический аппарат займется исследованием кометы 133P/Elst-Pizarro, которую он достигнет через семь лет. В СМИ также указывают на возможность исследования объектов на пути следования спутника. Выведение миссии будет доверено ракете Великий поход-3Б с космодрома Сичан. Для своей работы спутник будет использовать электроракетную установку. Ключевым отличием этого спутника можно считать возможность реализации посадки на астероид с последующим бурением.

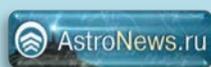
**05.08.2020**

#### **США. NRO - использование малых космических аппаратов.**



Разведывательное ведомство США объявило о том, что оно достаточно позитивно рассматривает нынешний бум в развитии малых космических аппаратов и присматривается к их использованию для проведения быстрой отработки новых технологий. Данное заявление прозвучало со стороны директора National Reconnaissance Office (NRO) на конференции 2020 Small Satellite Conference. Также он отметил, что не уполномочен обсуждать особенности построения многоорбитальной космической инфраструктуры, но заверил, что в целом все зависит от физики процесса сбора информации и от конкретных требований потребителей. Исходя из этого, он также подчеркнул, что NRO готово покупать данные и услуги, как у операторов орбитальных группировок, так и у операторов легких средств выведения полезных грузов.

#### **ЕВРОПА. Лавовые трубки на Луне и Марсе могут вместить планетные базы.**



В новом исследовании ученые делают обзор лавовых трубок, находящихся на поверхности Земли, и на основе проведенного анализа делают предположения о (значительных) размерах лавовых трубок на Луне и Марсе.

«Мы можем обнаружить лавовые трубки на Земле, но также – на поверхности Луны и Марса, как это видно на снимках высокого разрешения, сделанных при помощи орбитальных зондов, которые демонстрируют «смотровые окна» лавовых трубок. Часто признаками, указывающими на лавовые трубки, являются длинные прямые углубления в грунте или цепочки из отдельных лунок, представляющие собой обрушенные галереи лавовых трубок, - объяснил Франческо Сауро (Francesco Sauro), спелеолог и глава программ CAVES и PANGAEA Европейского космического агентства, являющийся также главным автором нового исследования. – Через эти лунки можно заглянуть внутрь

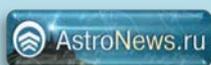
лаво́вой тру́бки и исследовать ее. Морфология поверхностных структур, связанных с лавовыми трубками, в целом схожа для Земли, Луны и Марса. Спелеологи подробно изучили лавовые трубки, расположенные на Земле, в районе Гавайских и Канарских островов, в Австралии и Исландии».



Измерив размеры и сравнив морфологию лунных, марсианских и земных цепочек лунок, образовавшихся в результате коллапса лавовых трубок, Сауро и его группа нашли, что ширина марсианских и лунных трубок в среднем в 100 и 1000 раз соответственно больше, чем ширина их земных аналогов, составляющая обычно от 10 до 30 метров. Поскольку длина трубок на Луне и Марсе может превышать 40 километров, эти структуры могут быть использованы для постройки в них баз, способных дать надежную защиту будущим марсианским и лунным пионерам от губительной космической радиации и перепадов температур, пояснили авторы.

Исследование опубликовано в журнале Earth-Science Reviews.

### США. Блог Curiosity, 2836-2837 день: В поисках костей динозавров.



Небольшая внутренняя шутка среди наших ученых: «Если мы увидим здесь кость динозавра, то мы здесь останемся». К сожалению, хотя мы имеем нулевой шанс найти кости динозавров на Марсе, наш поиск марсианской органики - это то, что мы здесь делаем! Следуя по стопам известного палеонтолога Мэри Эннинг, мы обыскиваем все породы, как делала это она, на известняковых и сланцевых скалах «Blue Lias» в Англии. Сегодня мы раскроем марсианское обнажение нашим «каменным молотом» (дрелью) и посмотрим, какие тайны запечатлены внутри.



После короткого обсуждения результатов наших наблюдений в выходные дни цели «Мэри Эннинг», научная группа пришла к выводу, что это место геологически похоже на местоположение прошлого места бурения в «Glen Etive» и оно подойдет для нашего нового места бурения. Чтобы помочь охарактеризовать поверхность до сверления, мы сделаем полное мультиспектральное изображение цели Мэри Эннинг с [Mastcam](#), а также [ChemCam](#). Две дополнительные цели, «Ayton» и «Carriden», также подвергнутся нашим наблюдениям с [ChemCam](#) и [Mastcam](#) для оценки характеристик этого обнажения. Мы также сделаем цветное изображение с помощью [Mastcam](#) области перед ровером.

**06.08.2020**

#### РФ. Космическая система "Купол" доведена до минимального штатного состава.



Единая космическая система "Купол" для контроля пусков баллистических ракет, созданная для Минобороны РФ, доведена до минимального штатного состава, сообщил гендиректор Ракетно-космической корпорации (РКК) "Энергия" Игоря Озар.

"Пуском четвертого космического аппарата "Тундра" Единая космическая система "Купол" доведена до штатного минимального состава", – сообщил Озар на едином дне приемки военной продукции.

По словам гендиректора РКК, аппараты, выведенные на высокоэллиптическую орбиту, контролируют районы стартов баллистических ракет "на материковых территориях и акваториях Мирового океана".

Пуск четвертого спутника "Тундра" прошел 22 мая, напомнил Озар.

#### КНР. Два спутника для дистанционного зондирования и научных исследований.



6 августа 2020 г. в 04:01 UTC (07:01 ДМВ) со стартового комплекса 34/94 космодрома Цзюцюань осуществлен пуск РН "Чанчжэн-2D" (Y56) с двумя спутниками на борту. Пуск успешный, космические аппараты выведены на заданные орбиты.

Согласно официальной информации, КА ДЗЗ Gaofen-9-04 будет применяться для нужд городского планирования и сельского хозяйства, при прокладке дорог и проведении спасательных операций в случае возникновения стихийных бедствий.

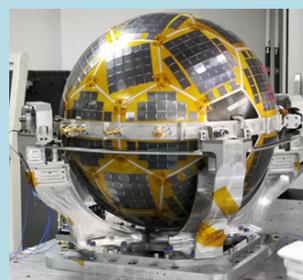
Задача второго аппарата - Qinghua - опробовать новые технологии в области глобальной спутниковой навигации.



*В соответствии с Gunter's Space:*



**Gaofen 9-04**



**Tsinghua Kexue Weixing**

## ЯПОНИЯ. В атмосфере Венеры нашли стену кислотных облаков.

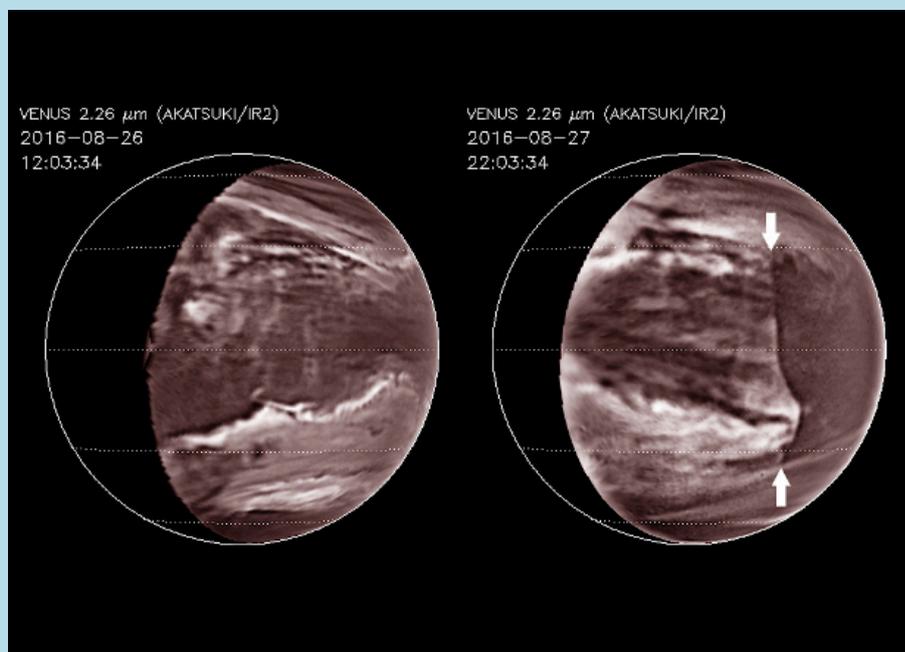
N+1

Астрономы обнаружили в атмосфере Венеры уникальную атмосферную структуру — гигантскую стену кислотных облаков длиной 7,5 тысячи километров. Об открытии [рассказывается](#) в журнале *Geophysical Research Letters*.

Венера похожа на Землю по размерам и массе. Однако условия на ее поверхности сильно отличаются от условий на нашей планете — в частности, она окружена очень плотной газовой оболочкой, состоящей преимущественно из углекислого газа и азота, а ее средняя температура составляет примерно 462 градуса Цельсия. Кроме того, атмосфера Венеры вращается намного быстрее самой планеты (это явление называется суперротацией) — в то время как период вращения небесного тела составляет 243 дня, его газовая оболочка совершает полный оборот всего за четыре дня, из-за чего на Венере дуют ветра со скоростью до 500 километров в час.

Ранее ученые уже находили необычные структуры в атмосфере Венеры. Так, одну из самых известных в форме буквы Y, астрономы заметили еще в 1960-е годы с помощью наземных ультрафиолетовых телескопов, а в 2015 году они нашли так называемую «улыбку» — образование в форме дуги длиной 10 тысяч километров. Тем не менее все эти структуры присутствовали в верхних слоях газовой оболочки планеты; теперь же ученым удалось увидеть аномалию, которая находится ближе к поверхности.

Хавьер Перальта (Javier Peralta) из Института космических и астронавтических наук JAXA вместе с коллегами проанализировал снимки, полученные зондом «Акацуки» в 2016 году. Изображения нижних слоев облаков, полученные с помощью инфракрасных камер, показали образование, которое оказалось похоже на атмосферную волну планетарных масштабов. Оно протянулось от средних широт северного полушария до средних широт южного (от 30 градусов северной широты до 40 градусов южной) и находится на высоте 47,5 и 56,5 километров.



Атмосферное образование, снимки которого были получены зондом «Акацуки»  
Javier Peralta/JAXA-Planet C

После обнаружения структуры ученые проанализировали другие изображения атмосферы Венеры, в том числе и снимки австралийского телескопа ААТ, которые

показали, что она существует как минимум с 1983 года. Оно движется со скоростью около 328 километров в час, совершая полный оборот вокруг планеты примерно за пять дней. При этом, что представляет собой образование — планетологи сказать пока не могут, несмотря на попытки создать компьютерные симуляции. Согласно одной из версий, стена облаков из серной кислоты могла образоваться за счет волн Кельвина — атмосферных гравитационных волн, которые возникают при взаимодействии газовой оболочки с рельефом. Как и обнаруженное образование, они распространяются в том же направлении, а также могут взаимодействовать и с другими атмосферными волнами, включая волны Россби, порождающие неустойчивости, способные передавать импульс суперротации к экватору.

«Акацуки» — единственная автоматическая межпланетная станция, которая сегодня исследует Венеру. Благодаря ей ученым удалось [создать](#) анимацию движения облаков ночного полушария планеты, [изучить](#) ее суперротацию, а также [получить](#) качественные снимки. - *Кристина Уласович.*

### РФ. Финансирование разработки ракет "Ангара".



Финансирование создания и испытаний ракет-носителей "Ангара" для космодрома Восточный увеличено в 1,7 раза - с 26 до 45 миллиардов рублей на период до 2026 года, передает РИА Новости. Это следует из материалов "Роскосмоса", размещенных на сайте госзакупок.

В 2015 году на опытно-конструкторскую работу (ОКР) "Амур" по созданию космического ракетного комплекса тяжелого класса на Восточном на период по 2025 год планировалось выделить 32,4 миллиарда рублей. В 2018 году эту сумму сократили до 26,2 миллиарда рублей. На эти деньги планировалось разработать ракету "Ангара-А5" для Восточного и провести ее летные испытания, включающие три пуска.

В материалах "Роскосмоса", что теперь на ОКР "Амур" должны потратить 45,5 миллиарда рублей.

### *Стоимость изготовления модернизированной ракеты "Ангара-А5М".*

Стоимость изготовления первой модернизированной ракеты-носителя "Ангара-А5М" для проведения летных испытаний с космодрома Восточный составит 6 миллиардов рублей. Это следует из материалов "Роскосмоса", размещенных на сайте госзакупок.

В материалах "Роскосмоса" на сайте госзакупок говорится, что на изготовление первой "Ангара-А5М" в 2023-2024 годах планируется потратить 6,1 миллиарда рублей, второй в 2023-2025 годах - 6,2 миллиарда рублей.

Отмечается, что летные испытания ракеты "Ангара" на Восточном включают три пуска: первый в 2023 году с использованием простой "Ангара-А5", второй и третий в 2024 и 2025 годах с помощью модернизированной "Ангара-А5М".

### США. Данные InSight помогли узнать толщину марсианской коры и мантии.



Благодаря данным марсианского аппарата InSight планетологи впервые определили толщину коры и мантии Марса, а также вычислить диаметр его ядра. Исследование опубликовал научный журнал Geophysical Research Letters.

"Подобные данные помогут нам понять, как возник Марс и как формируются планеты в целом. Толщину коры и мантии Марса в прошлом вычисляли с помощью теоретических моделей, и InSight дал нам первую возможность проверить и улучшить их",

– рассказал один из авторов исследования, профессор Райсовского университета в Хьюстоне (США) Алан Левандер.

Спускаемый модуль InSight – совместный проект NASA, Германского авиационно-космического центра (DLR) и Национального центра научных исследований Франции. Он совершил посадку на поверхность Марса в декабре 2018 года. Его главные задачи – поиски следов марсотрясений и изучение внутренней структуры Красной планеты. Его научная работа началась в феврале прошлого года, когда немецкие и американские ученые завершили установку сейсмографа SEIS и начали разворачивать буровую установку HP3.

Первую задачу InSight решил в первые полгода после посадки: он зафиксировал более 170 марсотрясений. Часть из них сформировались на большой глубине и были достаточно мощны, чтобы пройти через всю толщу марсианских недр. Этим воспользовались ученые для того, чтобы изучить структуру Марса и определить размеры его ядра.

На Земле, как пишут Левандер и его коллега Сычжуан Дэн, подобные замеры обычно проводят на основе данных с нескольких сейсмических станций, которые расположены в разных уголках планеты. На Марсе же у планетологов только один сейсмометр, поэтому они разработали альтернативную методику анализа сигналов с SEIS.

В частности, ученые попытались выделить в собранной информации те периодические изменения в свойствах сейсмического шума, которые связаны с наступлением дня и ночи, а также другими повторяющимися явлениями. Вдобавок планетологи выделили своеобразные "отражения" этих шумов от разных слоев внутри недр Марса. Сами по себе подобные колебания носят случайный характер, однако если они повторяются периодически, то из них можно извлечь информацию о поверхностях, от которых они отражаются.

Руководствуясь подобными соображениями, Дэн и Левандер проанализировали весь массив данных SEIS. Они выделили три набора сигналов, связанных с конкретными слоями в недрах Марса, которые расположены на глубине в 35, 1110-1170 и 1520-1600 км от поверхности планеты.

Первый из них – аналог земной поверхности Мохоровича. Эта линия четко отделяет породы мантии от пород коры. Вторая представляет собой условную границу между нижней и верхней частью мантии Марса. Там доминируют два разных типа пород – оливин и продукт его превращения под действием высоких температуры и давления – вадслеит. Он гораздо быстрее пропускает сейсмические волны, чем оливин, что отражается в сейсмических сигналах, которые были зафиксировал SEIS.

В свою очередь, на глубине в 1520-1600 км, по мнению ученых, находится граница между нижней мантией Марса и поверхностью его жидкого ядра. Это означает, что его радиус составляет от 1730 до 1840 км. Это сопоставимо с результатами некоторых прошлых теоретических оценок того, как устроены недра Красной планеты.

Последующие наблюдения, как надеются исследователи, покажут, есть ли в ядре Марса твердая металлическая сердцевина. Знать это важно для того, чтобы понимать, было ли у Красной планеты в прошлом сильное магнитное поле, а также чтобы узнать, почему оно исчезло.

07.08.2020

## РФ. Рогозину представили план "прорыва в науке о космосе".



Специалисты российской ракетно-космической отрасли представили гендиректору Роскосмоса Дмитрию Рогозину варианты доставки на Землю проб грунта с Венеры.

"Я считаю, что было бы интересно не только посадить на Венеру аппарат, но и вернуть грунт на Землю. Это было бы действительно прорывом в фундаментальной науке о космосе. Как это сделать, мы знаем. Мне уже доложили решения инженерно-конструкторского плана на этот счет", - сказал Рогозин в интервью РИА Новости.

Ближайшая миссия на Венеру планируется на 2027-2029 годы. Это должен быть совместный российско-американский проект "Венера-Д". Однако он пока не получил финансирования с российской стороны. Ученые просят на реализацию российской части проекта 17 миллиардов 370 миллионов рублей на ближайшие 10 лет. Американская часть проекта "Венера-Д" оценивается примерно в такую же сумму.

В то же время Рогозин не знает, будет ли организован возврат грунта с Венеры в рамках миссии "Венера-Д" или в рамках одной из следующих миссий. Он также заявил, что предпочел бы национальную миссию на Венеру совместной с США. "Я предпочитаю самостоятельно", - сказал он.

*Доставить грунт с Венеры невозможно. Для этого на Венеру надо посадить РН массой минимум 50 тонн, которая могла бы работать при температуре +500 С и давлении 90 атм. Предположим, придумаем, как справится с температурой и давлением. Остается доставить 50 тонн на Венеру. Простая оценка: "Протон" выводит на траекторию полета к Венере 5 тонн. Посадить можно, в лучшем случае - половину (служебный отсек, экраны, парашюты... Для примера - «Венера-14». Общая масса - 4394,5 кг, масса посадочного аппарата на поверхности Венеры - 750 кг). То есть надо 20 "Протонов". Поэтому идея взятия грунта с Венеры никогда и никем не рассматривалась – овчинка не стоит выделки. – it.*

## США. Очередная группа спутников Starlink запущена с мыса Канаверал.

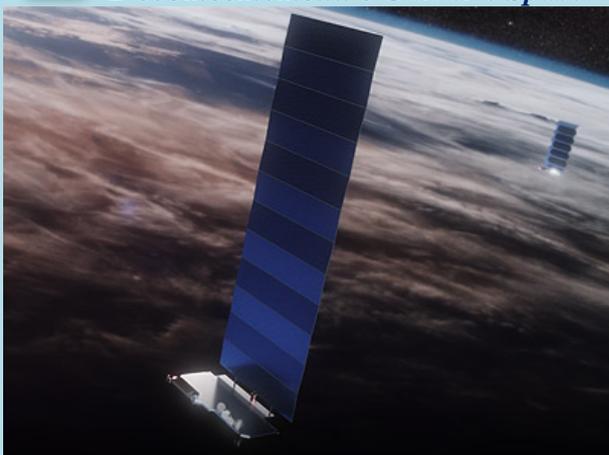


7 августа 2020 г. в 05:12 UTC (08:12 ДМВ) с площадки LC-39А Космического центра имени Кеннеди на мысе Канаверал (шт. Флорида, США) стартовыми командами компании SpaceX при поддержке боевых расчетов 45-го Космического крыла осуществлен пуск РН Falcon-9 с 10-й группой спутников системы Starlink и двумя спутниками BlackSky на борту. Пуск успешный, космические аппараты выведены на околоземную орбиту.

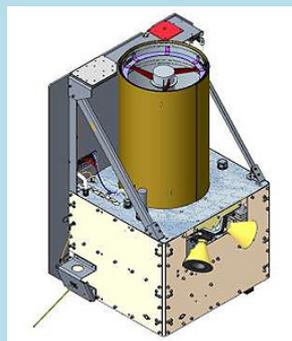
Во время пуска в пятый раз использовалась 1-я ступень В1051. Спустя приблизительно девять минут после запуска она совершила посадку на платформу Of Course I Still Love You в Атлантическом океане.



*В соответствии с Gunter's Space:*



Starlink, 260 кг, 57 шт.



BlackSky Global, 56 кг, 2 шт.

### Япония. Внеземное происхождение многообразия жизни.



Японские ученые во главе с профессором отделения естественно-научных исследований Университета Осаки Кэнтаро Тэрадой обнаружили, что причина многообразия различных видов жизни на Земле — резкий рост содержания фосфора — имеет внеземное происхождение. О том, что произошло на планете 800 миллионов лет назад и как это связано с возникновением различных видов живых существ, РИА Новости рассказал профессор Тэрада.

Сначала ученые, воспользовавшись данными японского лунного спутника "Кагуя", выяснили, что кратеры на поверхности Луны возникли 800 миллионов лет назад после того, как космические тела до десяти километров величиной — осколки большого астероида — сталкивались с ее поверхностью в ограниченный отрезок времени.

Ученые считают, что то же самое происходило в то время и на Земле — в общей сложности около 40 триллионов тонн прилетели на Луну и Землю 800 миллионов лет назад. Но если на Луне это привело к образованию кратеров, то на Земле, где уже существовали простейшие формы жизни, это имело гораздо более серьезные последствия.

"Если сравнивать интенсивность, с какой астероиды падали на Луну и на Землю, то на Земле этот "астероидный душ" был в 20 раз сильнее. В 2017 году группа ученых во главе с Кристофером Рейнхардом указала на то, что резкое — в четыре раза — увеличение концентрации фосфора 750-800 миллионов лет назад в море и могло стимулировать развитие многообразия жизни на Земле. Нам известно качество и количество столкнувшихся с Землей небесных тел и также достоверно то, что огромное количество фосфора было принесено в океан из внеземного пространства. Это количество более чем в десять раз превышало то, которое было на тот момент в океане. Мы можем с уверенностью утверждать, что в результате морская среда изменилась", — сказал профессор.

Он отметил, что и сейчас мы частично можем наблюдать похожее явление — так называемые красные приливы — чрезмерное увеличение планктона в море, вызванное обогащением воды питательными веществами, насыщением ее биогенными элементами благодаря увеличению содержания азота и фосфора.

"До сих пор общепринятым было мнение, что 700 миллионов лет назад в океане было мало фосфора, но его было много на суше, а также что 700-800 миллионов лет назад за счет выветривания и деятельности вулканов фосфор попал в океан и произошло

биологическое эволюционирование и размножение водорослей. Фотосинтез стимулировал сокращение парниковых газов — углекислого газа в атмосфере. А это вызвало крупное оледенение Земли, превращение ее в "снежный ком". Мы не оспариваем этот сценарий. Но предлагаем новое видение того, что резкое увеличение фосфора в Мировом океане имело внезапное происхождение и было вызвано "астероидным душем", — считает профессор Тэрада.

По мнению ученых, обилие небесных тел, обрушившихся на Землю и принесших с собой фосфор, "оказало влияние на биологическую эволюцию, хотя мы не можем говорить с достоверностью о том, было ли оно непосредственным".

**08.08.2020**

### Аргентина-КНР. Сотрудничество в космосе.

 Вступило в силу рамочное соглашение о сотрудничестве в сфере космической деятельности между правительствами Аргентины и Китая, передает ИА REGNUM. Об этом сообщает агентство Bloomberg со ссылкой на представителя МИД Аргентины.

Подписанное соглашение предусматривает сотрудничество между национальными космическими агентствами: Национальной комиссией по космической деятельности Аргентины и Китайским национальным космическим управлением. Планируется, что учёные двух стран будут делиться результатами исследований в космической сфере. Также Китай получил разрешение на строительство станции для исследования дальнего космоса в западной провинции Аргентины Неукен.

### США. SpaceX получила контракт на \$316 млн от Пентагона.

 Американская компания SpaceX получила контракт от Пентагона на сумму **\$316** млн на запуск космических аппаратов для американских военных на 2022-2027 финансовые года. Об этом говорится в распространенном в пятницу документе пресс-службы министерства обороны.

Также контракт на сумму **\$337** млн получил консорциум United Launch Alliance (ULA). Запуски также будут производиться с 2022 по 2027 годы.

Число пусков и их параметры для обеих компаний будут обговариваться на ежегодной основе.

*Интересный сигнал. Пентагон воспринимает относительно небольшую фирму SpaceX и мощный альянс Боинг-Локхид (ULA) на равных. – it.*

**09.08.2020**

### США. Корабли Go Ms Tree и Go Ms Chief вернулись в порт Канаверал.

 Корабли Go Ms Tree и Go Ms Chief вернулись в порт Канаверал. Суда доставили створки обтекателя PH Falcon-9, использовавшиеся при запуске миссии Starlink-9 & BlackSky 5-6. Поймать в сети их не удалось, их вылавливали из воды. Визуально они не повреждены.



### США. Планы повторного полета Crew Dragon - Endeavour.



8 августа судно спасения Go Navigator доставило в порт Канаверал космический корабль SpaceX Crew Dragon C206.



#### Возвращение...

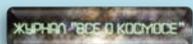
Стив Стич (Steve Stich) – менеджер Commercial Crew Program NASA, сказал, что потребуется около четырех месяцев, чтобы восстановить космический аппарат, прежде чем он снова сможет отправиться в космос.

“Как только он вернется в зону 59 (Area 59), он начнет проходить техническое обслуживание, ... и мы будем следить за каждым шагом этого обслуживания”, – сказал Стич.

Стич сказал, что NASA и SpaceX сначала изучат всю телеметрию.

Если всё пройдет успешно, то следующий запуск Dragon Endeavour может состояться уже в первой половине следующего года. В этом полете к астронавтам NASA Megan McArthur (жена Роберта Бенкена) и Shane Kimbrough присоединятся японский астронавт Akihiko Hoshide и европейский астронавт Thomas Pesquet.

## США vs Китай. Пострадает ли компания SpaceX?



Отношения между США и Китаем становятся все более напряженными. На днях США закрыли генеральное консульство Китая в Хьюстоне. Белый дом обвинил китайских дипломатов в сборе шпионской информации. В ответ Китай закрыл генконсульство США в городе Чэнду.

Также власти США обвиняют ByteDance (компанию-владельца TikTok) в связях с китайской разведкой, сообщает агентство Reuters.

Одним из последних препятствий перед тем, как Сенат примет законопроект NASA authorization bill (законопроект разрешающий что-л., как правило, правительственную программу и ассигнования на нее), является несогласие по поводу пары поправок, которые вводят серьезные ограничения, чтобы Китай не участвовал в программах NASA.

Две поправки от сенатора Кори Гарднера (Cory Gardner): необходимо, чтобы Счётная палата США (The Government Accountability Office, GAO) проверила подрядчиков NASA на предмет наличия каких-либо деловых связей с Китаем, и необходимо, чтобы администратор NASA учитывал любые связи с Китаем при заключении контрактов. Это необходимо для того, чтобы Китай не смог украсть интеллектуальную собственность из американской космической программы. Эти поправки были одобрены сенатским комитетом по торговле голосованием.

Но Сенатор Диана Файнштейн (Dianne Feinstein), Калифорнийский демократ, выразила озабоченность по поводу поправок, заявив сотрудникам комитета, что законопроект “может нарушить и несправедливо поставить в невыгодное положение некоторые американские компании в космическом секторе”.

SpaceX лоббирует против аналогичных законодательных положений, рассматриваемых в Палате представителей. SpaceX принадлежит Илону Маску, который также владеет компанией Tesla, а единственный за пределами США завод по сборке электромобилей Tesla находится в Китае. SpaceX может пострадать от законопроекта, который обяжет NASA расследовать, есть ли у компаний какая-либо “принадлежность” к компании, имеющей связь с Китаем.

В чем заключается компромисс? Демократы предложили включить процесс самосертификации, в рамках которого компании должны сообщать, получали ли они такую помощь до начала работы с NASA, а не требовать обязательного пересмотра. Но “этого недостаточно”, – сказал сотрудник Сената. Если окончательный законопроект действительно включает требование самосертификации, то, по словам сотрудника, республиканцы будут настаивать на штрафах за то, что они не точно представляют связь с Китаем, включая возможный постоянный запрет на заключение контрактов с правительством.

Сейчас план состоит в том, чтобы принять законопроект в сентябре. Это даст достаточно времени для согласования разногласий до конца года с Палатой представителей, где законопроект ожидает рассмотрения Комитетом по науке. - *Ирина Дорошенко.*

**10.08.2020**

## КНР. Космодром Сичан закрыт на ремонт.



Один из четырёх космодромов Китая — Сичан (кит. 西昌卫星发射中心) закрыт на ремонт, модернизацию оборудования и реконструкцию стартовых комплексов. Возобновление пусковых операций планируется на конец сентября-начало октября текущего года.

Космодром действует с 1984 года. Расположен в городском уезде Сичан, провинция Сычуань. Космодром способен производить 10-12 пусков РН в год. Большая близость этого космодрома к экватору дает энергетический выигрыш при выведении КА на геостационарную орбиту.

Больше всего космических запусков в Китайской Народной Республике осуществлено именно с этого космодрома: Сичан – 146 пусков ракет космического назначения, Цзюцюань – 130, Тайюань – 86, Вэньчан – 8. До конца 2020 года запланировано ещё 5 пусков РН из космодрома Сичан.

### США. Джонатан Макдауэлл о состоянии сети Starlink.



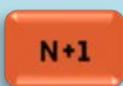
Джонатан Макдауэлл (Jonathan McDowell), популярный блогер и астрофизик из Гарвардского университета (США) написал в своём твиттере:

Я обновил свои страницы статуса спутников Starlink: было запущено 597 спутников Starlinks, 9 из которых были сведены с орбиты, а еще 17, похоже, вышли на пенсию.

### США. Кубсат с лентой для ускоренного схода с орбиты.



Миссия DragRace в представлении художника Millennium Space Systems



Этой осенью компания Millennium Space Systems протестирует технологию, которая позволит упростить процесс очищения низкой околоземной орбиты от отработавших аппаратов. Разработчики уже завершили тесты и готовы запустить в космос кубсат со встроенной проводящей лентой, которая будет создавать дополнительное трение и поможет ускорить процесс сгорания спутника в атмосфере, [сообщает](#) Space.com.

Сегодня вокруг нашей планеты обращаются около 5,5 тысячи спутников, но в рабочем состоянии находится лишь половина их них. Остальные объекты представляют собой космический мусор, который периодически сталкивается между собой и создает угрозу для будущих космических миссий. Многие компании прорабатывают планы по очистке околоземного пространства, но реально используемого

способа удаления мусора с орбиты до сих пор нет. Основные стратегии подразумевают сбор обломков с помощью специальных космических уборщиков, но это требует дополнительных денежных затрат.

Millennium Space Systems (дочерняя компания аэрокосмического концерна Boeing) планирует протестировать систему, которая в перспективе позволит позаботиться о проблеме космического мусора еще перед запуском спутника. В рамках миссии DragRacer исследователи отправят в космос два почти идентичных кубсата весом по 12,5 килограмм.

Один из кубсатов сойдет с орбиты в плотные слои атмосферы и сгорит там самостоятельно, а другой будет использовать для этого 70-метровую проводящую ленту, которая, согласно расчетам инженеров, увеличит общее поперечное сечение спутника и силу трения, которая возникает из-за взаимодействия с ионами кислорода. Кроме того, движение через магнитное поле Земли будет индуцировать напряжение вдоль ленты. Оно заставит электрический ток подниматься по ней, при этом электроны из проводящей ионосферной плазмы будут скапливаться вверху, а ионы — внизу. По словам создателей, таким образом ток создаст пассивную электродинамическую силу трения.

Увеличение силы трения, как ожидают в Millennium Space Systems, позволит значительно сократить срок вывода кубсата с орбиты. Согласно расчетам, если спутник с лентой сгорит в атмосфере через полтора месяца, то у второго аппарата это займет намного больше времени — до девяти лет. Кроме того, предложенная компанией технология обойдется дешевле существующих проектов космических уборщиков.

Компания уже завершила создание и проверку кубсатов, и сейчас они ждут отправки в Новую Зеландию, откуда осенью 2020 года их запустят в космос. В зависимости от результатов эксперимента Millennium Space Systems либо будет использовать ленту как самостоятельный элемент, либо дополнит ее небольшой силовой установкой. - *Кристина Уласович.*

## Статьи и мультимедиа

### 1. [Марсианская Илиада](#)

*Почему нога человека до сих пор не ступила на Марс.*

### 2. [Сколько стоит пилотируемый космос](#)

### 3. [Что внутри марсохода Curiosity](#)

### 4. [Возвращение Crew Dragon: Чем Боб и Даг занимались два месяца?](#)

### 5. [Зачем людям возвращаться на Луну?](#)

*За и против пилотируемых экспедиций.*

### 6. [Rocket Lab нашла причину аварии и продолжает развиваться](#)

### 7. [Воздушно-космические силы РФ](#)

### 8. [Легкопоражаемая цель для российского противоспутникового оружия?](#)

*Отставной генерал-лейтенант ВВС США Дэвид Дентула призывает привести американскую космическую отрасль в порядок. Он считает, что по мере того как космическое пространство становится объектом растущего соперничества, отрасль, в которой производятся космические средства обеспечения национальной безопасности США, отстает.*

**Редакция - И.Мусеев 11.08.2020**

@ИКП, МКК - 2020

Адрес архива: [http://path-2.narod.ru/news/mkk\\_1.htm](http://path-2.narod.ru/news/mkk_1.htm)