



Московский космический
клуб

Дайджест космических новостей

№511

(01.06.2020-10.06.2020)



Институт космической
политики



01.06.2020

2

РФ. Космическая статистика: май 2020 года.
РФ. Спутник "Экспресс-АМБ" частично перестал работать.
РФ. В правительстве предложили сделать "космические" закупки закрытыми.
США. Миссия DART по отклонению движений астероида идет по плану.

02.06.2020

4

США. Положение флота SpaceX на настоящее время.
ЕВРОПА. Спутник Debrisat-2 сошел с орбиты.
КНР. Завершена сборка основного модуля пилотируемой космической станции.
КНР. Подробности китайской марсианской миссии "Тяньвэнь-1".
РФ. Россия считает размещение в космосе средств ПРО военной опасностью.
КНР. Видеохостинг Bilibili запустит спутник для популяризации науки.
США. Геологическая модель поможет найти залежи водного льда на Луне.

03.06.2020

9

США. Платформа OCISLY вошла в Порт Канаверал.
США. Планетологи выяснили, что раньше у Марса были кольца.
ЕВРОПА. ESA начинает поиск задач для лунного посадочного аппарата.
США. О создании космических сил.
Робот SpaceX Octagrabber в действии
ЕВРОПА. Комета Борисова пролетит через нашу систему и останется невредимой.
США. 10 лет с первого запуска Falcon 9.

04.06.2020

14

ИНДИЯ. Космос: как изменились правила для частных иностранных инвесторов.
США. Новый РИТЭГ для марсианского ровера "Стойкость".
РФ. Базовая группировка спутников предупреждения о ракетном нападении.
РФ. Вместо модуля для МКС на ракете "Союз-2" отправят спутник "Глонасс".
США. SpaceX получила разрешение NASA на повторные полеты.
США. С мыса Канаверал запущена очередная группа спутников Starlink.
США. OSIRIS-REx пролетел над резервным местом посадки Osprey.

05.06.2020

18

РФ. На орбите обломки бака "Фрегата" разлетелись на тысячи километров.
РФ. Для корабля «Орёл» тестируют канатно-спусковое устройство.
КНР. LANDSPACE успешно испытала метановый ЖРД.
ЕВРОПА. Планеты, похожие на молодую Землю.

06.06.2020

20

США. NASA заключило контракт на создание жилого блока окололунной станции.
США. Статистика запуска миссии Demo-2.
ЕВРОПА. ESA провела испытания кислородно-метанового ракетного двигателя.
США. Зонду станции InSight удалось полностью зарыться в грунт.

07.06.2020	РФ. На Куру прибыли специалисты для устранения утечки из блока “Фрегат”. ЕВРОПА. Эта крошечная корона – полноценный космический ионный двигатель.	23
08.06.2020	РФ. Центр Хруничева возобновляет изготовление ракет “Рокот” без Украины. США. В бездну Челленджера и обратно. РФ. Рогозин рассказал о насмешках со стороны США после запуска Crew Dragon.	24
09.06.2020	РФ. Корабля «Орел» нет даже на бумаге. КНР. Тест межспутниковой связи навигационной системы “Бэйдоу”. РФ. Состоялся юбилейный шахматный матч «Космос – Земля». РФ. В Роскосмосе заверили, что российских деталей на корабле Crew Dragon нет. США. Зонд Parker максимально сблизился с Солнцем. США. Кубсат-телескоп впервые увидел транзит экзопланеты по диску звезды.	27
10.06.2020	КНР. Новый космический запуск. США. NASA против вируса и астероидов. РФ. Специалисты на космодроме Куру осмотрели “Фрегат”. РФ. “Росатом” может приобрести “Морской старт”. США. Компания Planet расширила свой продуктовый ряд.	31
Статьи и мультимедиа		33
1.	<i>Полет “Драгона” и эволюция космического скафандра</i>	
2.	<i>У разбитого батута</i>	
3.	<i>«Ха-ха, сэр»: почему Маск победил Рогозина</i>	
4.	<i>“Вот она, правда про российский космос.”</i>	
5.	<i>Указ “Об Основах государственной политики в области ядерного сдерживания”</i>	
6.	<i>Кара небесная. Ученые расследовали космическое убийство</i>	
7.	<i>Быстрые радиоимпульсы стали детектором таинственной невидимой материи</i>	

01.06.2020

РФ. Космическая статистика: май 2020 года.



В мае 2020 г. во всём мире осуществлено девять пусков ракет-носителей космического назначения. Из этого числа один старт оказался аварийным.

Похоже, что космическая отрасль начинает “привыкать” к работе в условиях пандемии, вызванной COVID-19. Оттого и интенсивность запусков несколько увеличилась.

Четыре пуска произвел Китай, три – США, по одному пуску Япония и Россия. Один из американских запусков – испытания “воздушного космодрома” компании Virgin Orbit – был неудачным.

На околоземную орбиту были выведены 12 космических аппаратов. Еще один спутник был запущен с борта грузового корабля Cygnus NG-13 и еще один – с борта военного мини-шаттла X-37В. Количество запущенных спутников значительно меньше, чем было в первые четыре месяца текущего года.

Самыми “используемыми” космодромами стали мыс Канаверал (шт. Флорида, США) и китайский космодром Цзюцюань. С них стартовали по две ракеты. По одному запуску осуществлено с космодромов Вэнчан (Китай), Танегасима (Япония), Плесецк (Россия) и Сичан (Китай).

РФ. Спутник "Экспресс-АМ6" частично перестал работать.



Телекоммуникационный спутник "Экспресс-АМ6" не функционирует более чем на треть по причине полного выхода из строя системы охлаждения, следует из материалов, размещенных на сайте госзакупок.

Ранее оператор спутника - предприятие "Космическая связь" сообщило, что с 25 марта из-за аномальной работы системы охлаждения на "Экспрессе-АМ6" пришлось выключить транспондеры Ка-диапазона.

Однако согласно материалам госзакупок, нештатная ситуация на спутнике оказалась более серьезной.

"Тридцатого марта констатирован полный отказ жидкостного контура системы терморегулирования (охлаждает аппаратуру спутника - ред.) космического аппарата "Экспресс-АМ6", - говорится в материалах.

В связи с этим, помимо 12 транспондеров Ка-диапазона оператор был вынужден отключить на "Экспрессе-АМ6" два транспондера С-диапазона, два - L-диапазона и 14 - Ku-диапазона. В итоге 30 из 72 транспондеров на спутнике не действуют.

"Оператор осуществил перевод полезной нагрузки "Экспресса-АМ6" в режим работы максимально возможной конфигурации: 42 транспондера (30 транспондеров Ku-диапазона, 12 транспондеров С-диапазона)", - отмечается в материалах.

Спутник "Экспресс-АМ6" был выведен на орбиту в 2014 году.

Планируемый срок активного существования Экспресс-АМ6 – 15 лет. – it.

РФ. В правительстве предложили сделать "космические" закупки закрытыми.



Госзакупки в сфере космонавтики могут стать закрытыми, следует из оптимизационного пакета поправок к закону "О контрактной системе", который имеется в распоряжении "Интерфакса".

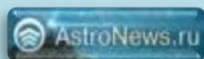
Авторы поправки предложили использовать закрытые способы определения поставщика для закупок на проведение работ по исследованию и использованию космического пространства, на создание космических материалов и космических технологий, на создание, модернизацию, поставку, ремонт, сервисное обслуживание, использование и утилизацию космической техники.

Оптимизационный пакет поправок, который сокращает число видов закупочных процедур, предусматривает проведение закрытых закупок только четырьмя способами - в виде закрытого аукциона и закрытого конкурса, а также закрытых аукциона и конкурса в электронной форме. Последние должны проводиться на специализированной электронной торговой площадке. Проведение закрытых госзакупок должно быть согласовано с Минфином.

Также в оптимизационный пакет поправок вошли положения, определяющие порядок проведения закрытых закупочных процедур, заключения и расторжения соответствующих контрактов.

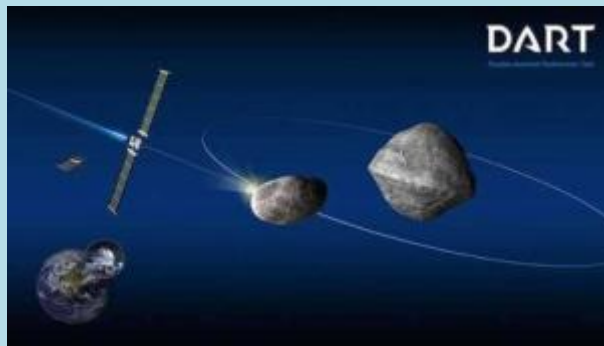
В.В.Путин: «воруют сотнями миллионов». Разумеется, данные об этих сотнях миллионов должны быть засекречены. "Что бы никто не догадался" . – it.

США. Миссия DART по отклонению движений астероида идет по плану.



Согласно новой оценке Управления по подотчетности правительства (GAO), оборонная планетарная миссия NASA, направленная на отклонение небольшого астероида, продолжает двигаться по своему пути к запуску в феврале 2022 года, сохраняя при этом бюджет в \$313,9 миллионов.

Тест миссии на перенаправление двойного астероида (DART) будет проведен на двойном астероиде Didymos. Аппарат будет воздействовать на меньшее из двух тел, чтобы оценить методы отклонения опасных астероидов с курса от столкновения с Землей.



Первоначально NASA планировало отправить миссию DART в полет на ракета-носителе с другой полезной нагрузкой.

Впоследствии агентство выбрало Falcon 9 от SpaceX в качестве новой ракеты-носителя.

«По словам официальных лиц, наличие специальной ракеты-носителя позволяет создать новую траекторию, которая снижает количество необходимого топлива», - говорится в оценке GAO. «В результате проект больше не опирается на демонстрацию технологии эволюционного ксенонового двигателя (NEXT-C) NASA Evolutionary, которая испытывает задержки в своей разработке».

Миссия NASA DART является частью международной миссии по оценке воздействия и отклонения астероида, сотрудничества с Европейским космическим агентством (ESA) и Итальянским космическим агентством (ASI).

ASI предоставит легкий итальянский CubeSat для получения изображений астероида (LICIACube), который будет документировать влияние DART на астероид Didymos.

«В ноябре 2019 года Европейское космическое агентство (ESA) утвердило миссию HERA, возможную миссию, которая должна быть запущена в 2024 году. Она предоставит дополнительный последующий анализ воздействия аппарата DART. NASA и ESA еще не достигли официального соглашения по этой миссии», - говорится в сообщении.

02.06.2020

США. Положение флота SpaceX на настоящее время.



Из порта Канаверал вышли корабли Go Ms Tree и Go Ms Chief для ловли створок обтекателя предстоящей миссии Starlink-7, которая теперь запланирована не ранее 4 июня по Москве (3 июня по местному времени). Прогноз погоды даёт 70% вероятность благоприятной погоды в момент пуска.

В порту Канаверал остаётся корабль спасения Go Navigator. Другой спасательный корабль Go Searcher находится в порту Пенсаколы (Флорида).

Платформа OCISLY с 1-й ступенью Falcon 9 B1058 идёт к порту Канаверал, она прибудет ориентировочно 3-4 июня.



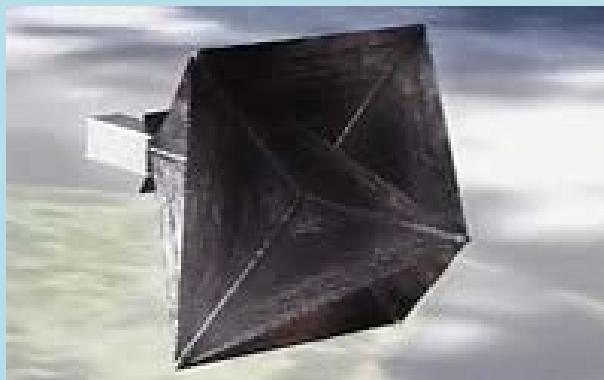
Платформа JRTI прошла около половины пути до района спасения 1-й ступени в миссии Starlink-7. Корабль с командой для платформ Go Quest находится в порту в Моркех-Сити (Северная Каролина) и ожидает выхода для обслуживания JRTI.

ЕВРОПА. Спутник Debrisat-2 сошел с орбиты.



Завершен полет британского экспериментального спутника Debrisat-2 (43680 / 1998-067PR). Как сообщает сайт Celes Trak, 30 мая в 22:45 UTC (31 мая в 01:45 ДМВ) космический аппарат сошел с орбиты и сгорел в плотных слоях земной атмосферы.

Спутник был доставлен на борт МКС в апреле 2018 г. и отправлен в свободный полет летом того же года. Основной его задачей являлась проверка ряда методик утилизации космического мусора.



КНР. Завершена сборка основного модуля пилотируемой космической станции.



В настоящее время на основном модуле пилотируемой космической станции Китая завершили сборочные работы и начали подготовку к запуску в 2021 году, сообщается в группе “Космические полеты Китая” В Контакте. Предполагается, что в ближайшие два-три года Китай выполнит 11 космических запусков, из них 4 пилотируемых, для сборки многомодульной станции. Согласно плану, космическая станция КНР должна быть собрана в 2023 году.

Длина основного модуля космической станции, который называется "Тяньхэ", составляет 16,6 метра, максимальный диаметр - 4,2 метра, а взлетная масса - 22,5 тонны. "Тяньхэ" является крупнейшим в настоящее время разработанным Китаем космическим аппаратом.



"Тяньхэ" будет центром управления и контроля космической станции, а также основным обитаемым объемом для тайконавтов. Он будет служить базой для проведения некоторых научных и технических экспериментов. Обитаемый объем модуля составит около 50 кубометров. По данным CAST, с учетом двух лабораторных модулей обитаемый объем станции достигнет 110 куб.м.

Основной модуль "Тяньхэ" имеет два порта причаливания, соединяющихся с двумя лабораторными модулями, и три стыковочных порта для экипажей космических кораблей, грузовых космических кораблей и других космических аппаратов. Также есть люк для выхода тайконавтов в открытый космос.

КНР. Подробности китайской марсианской миссии "Тяньвэнь-1".



Стало известно точное расписание китайской миссии на Марс, сообщается в группе "Космические полеты Китая" В Контакте. Межпланетная экспедиция начнется летом текущего года. Пуск тяжелой ракеты-носителя CZ-5 (Y4)/ Chang Zheng-5 состоится с космодрома Вэньчан на острове Хайнань. Пусковое окно откроется в конце июля - начале августа. Ориентировочная дата 23 июля 2020 года.

Межпланетный зонд "Тяньвэнь-1" с ровером достигнет окрестностей Красной планеты в феврале 2021 года. Далее зонд выйдет на марсианскую орбиту и отделит посадочный модуль с ровером, а сам орбитальный аппарат продолжит научное исследование Марса с помощью фотокамер и приборов. Срок проектной работы ровера 90 марсианских суток (марсианские сутки именуют «солами», это 24 часа 39 минут 35 секунд земного времени).

Марсианский ровер КНР представляет собой 200-килограммовый шестиколесный самоходный аппарат, который оснащен четырьмя солнечными батареями и несет на борту шесть единиц научного оборудования для исследования марсианского грунта, магнитных полей и атмосферы Красной планеты.

Главная техническая задача всей китайской программы "Тяньвэнь-1" и один из ключевых этапов марсианской миссии – мягкая посадка (продолжительность которой

составит 7 минут) на поверхность планеты посадочного модуля с ровером. Процесс посадки будет полностью автоматизирован и разделен на четыре этапа.

Аэродинамический экран снизит скорость полета модуля с 4,8 км/сек до 460 м/сек, что займет примерно 290 сек. Затем будет развернут парашют для дальнейшего замедления модуля до 95 метров в секунду в течение приблизительно 90 сек, прежде чем включится реверсор тяги и снизит скорость до 3,5 метров в секунду, что займет 80 секунд.

После того, как марсианский посадочный модуль с ровером достигнет высоты около 100 метров над поверхностью Марса, аппарат замедлит скорость и зависнет на несколько секунд для сканирования места посадки, чтобы избежать препятствий и неровностей поверхности планеты. Затем сам непосредственный процесс посадки. Все действия посадочный модуль выполнит в автоматическом режиме.

РФ. Россия считает размещение в космосе средств ПРО военной опасностью.



Создание и размещение в космосе средств противоракетной обороны и ударных систем является одной из основных военных опасностей для России, говорится в Основах госполитики РФ в области ядерного сдерживания.

Соответствующий указ президент России Владимира Путина опубликован на официальном интернет-портале правовой информации. (*см. раздел "Статьи..."*)

"Основными военными опасностями, которые, в зависимости от изменения военно-политической и стратегической обстановки, могут перерасти в военные угрозы Российской Федерации (угрозы агрессии) и для нейтрализации которых осуществляется ядерное сдерживание, являются... создание ударных систем", - говорится в документе.

Неправильно Россия считает. Если средства противоракетной обороны (СПРН – система предупреждения о ракетном нападении) издавна размещены в космосе СССР/РФ и США, а недавно и КНР, то ударные системы размещал только СССР, и тот одумался и прекратил этим заниматься. Из-за особенностей космической баллистики ударные системы в космосе очень малоэффективны в военном отношении и очень дороги в экономическом. Запустить спутник стоимостью миллиард долларов и ждать Третьей мировой войны, чтобы сбить 100-миллионный спутник противника и на этом завершить свою работу (на второй спутник не хватит топлива/времени) – это плохая госполитика. – it.

КНР. Видеохостинг Bilibili запустит спутник для популяризации науки.



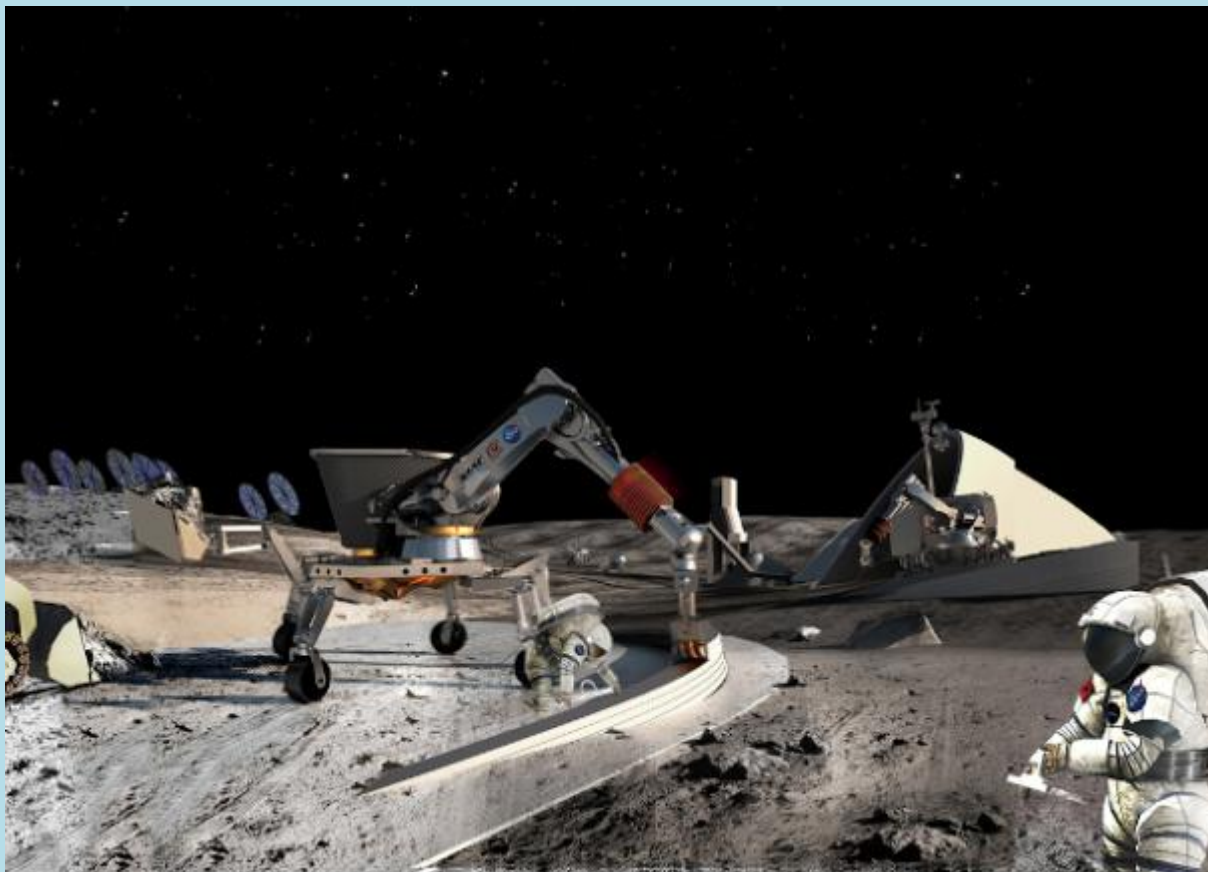
Китайская платформа трансляции видео под названием Bilibili объявила о том, что в конце июня запустит спутник дистанционного зондирования для производства научно-популярного контента, сообщает china.org.cn

Спутник под названием "Bilibili Video Satellite" станет подарком пытливым умам. Космический аппарат будет смотреть на Землю из космоса с 500-километровой солнечно-синхронной орбиты и он будет облетать Землю 15 раз за сутки.

С помощью функции трехмерного изображения спутник сможет осуществлять высокоточное дистанционное зондирование Земли, захватывать городские огни в ночное время, наблюдать за полярным сиянием, а также за такими космическими объектами как Луна и Сатурн.

Спутник разработан компанией Chang Guang Satellite Technology Co., Ltd.

"Bilibili Video Satellite" был доставлен на космодром Цзюцюань 11 мая. - *Ирина Дорошенко.*



Строительство на Луне в представлении художника. NASA.

N+1

Астрономы построили модель, которая оценивает вероятность нахождения льда в разных областях Луны, сообщается в журнале *Icarus*. Ученые надеются, что в будущем она поможет при выборе места для создания базы по добыче топлива для космических аппаратов.

Для исследования Солнечной системы и объектов, находящихся за ее пределами, космические корабли должны быть способны участвовать в долгосрочных миссиях. Одно из препятствий, стоящее сейчас перед людьми, — топливо. В космосе нет заправочных станций, где пилотируемые аппараты могли бы пополнить свои запасы, а это значит, что все программы будут ограничены количеством топлива на борту.

В качестве возможного решения предлагается добывать сырье на других небесных телах — например, на Луне. Это поможет не только увеличить продолжительность миссий, но и может снизить стоимость полетов. Одним из главных источников топлива сегодня считается водный лед, из которого можно получить водород. Несмотря на то, что прошлые исследования неоднократно показывали, что в кратерах спутника Земли действительно могут быть залежи замерзшей воды, астрономы все равно стараются получить больше информации о его распределении на поверхности.

Кевин Кэннон (Kevin M.Cannon) и Даниель Бритт (Daniel T.Britt) из Университета центральной Флориды создали модель, которая позволяет оценить вероятность нахождения льда в тех или иных областях Луны в масштабах от десятков метров до гектаров. Ученые использовали данные, собранные спутниками, а также во время первых лунных миссий. Основное внимание в модели отдается источникам водного льда, которыми, в основном, выступают падающие на Луну астероиды и кометы, и процессу захвата молекул на поверхности и под ней. Чтобы проверить свои результаты, астрономы

провели симуляцию ударных событий, а также рассмотрели, как будут эволюционировать залежи льда.

Симуляция показала, что распределение льда из-за падения астероидов должно стать относительно однородным в масштабе от метра до гектара. Высокие концентрации водного льда будут располагаться случайным образом, а не скапливаться в отдельных участках, как на Земле. Модель показала, что основные залежи будут находиться на глубине не менее 10 сантиметров, даже в тех местах, где условия относительно стабильны на поверхности.

Кроме того, ученые создали индекс благоприятности условий для существования льда, учитывающий, как хорошо захватываются и удерживаются молекулы воды в том или ином регионе. Этот индекс исследователи применили к южному полюсу Луны. Одно из самых высоких значений оказалось у кратера Кабео, что, вероятно, является следствием его древности, а также наличия крупных холодных ловушек, а одно из самых низких — у кратера Шеклтона.

Ученые надеются, что их модель поможет в будущем командам, занимающимся проектами по добыче льда на Луне, определить наиболее удачное место для посадки. Тем не менее, исследователи отмечают, что их работа не дает точных данных о залежах.

Недавно NASA представило детальный проект космического аппарата Lunar Flashlight, который с помощью лазера будет искать залежи льда для будущих миссий. Он осветит лунный грунт и по отраженному излучению определит, есть ли лед на поверхности. Кроме того, в прошлом ученым уже удалось составить количественную карту распределения водного льда на поверхности на основе спектроскопических данных.
- *Кристина Уласович.*

03.06.2020

США. Платформа OCISLY вошла в Порт Канаверал.



Как сообщается в группе SpaceX, сегодня утром морская платформа OCISLY, на которую во время запуска пилотируемого корабля Crew Dragon совершила посадку 1-я ступень PH Falcon-9, вошла в порт Канаверал. Ступень B1058 находится на платформе в вертикальном положении.

США. Планетологи выяснили, что раньше у Марса были кольца.



© NASA/JPL-Caltech/Malin Space Science Systems/Texas A&M Univ.

Спутники Марса Деймос и Фобос, снятые марсоходом "Curiosity" (сравнение с Луной).

Это сравнение по внешнему виду, а не по размеру. Если пытаться нарисовать в одном масштабе, Фобос и Деймос будут меньше точки – it.

Американские ученые нашли новое доказательство того, что когда-то вокруг Марса существовало облако из пыли и газа, аналогичное кольцам Сатурна. Результаты исследования приняты к публикации в журнале *Astrophysical Journal Letters* и [размещены](#) на сайте препринтов arXiv.org.

Многие планеты Солнечной системы — Сатурн, Уран, Нептун и Юпитер — имеют кольцевые системы. У Марса есть только два маленьких спутника неправильной формы, которые долгое время считали захваченными астероидами. Но были и сомнения.

Дело в том, что их орбиты находятся почти в той же плоскости, что и экватор Марса, а это говорит о том, что ни сформировались одновременно с Красной планетой. Но орбита меньшего, более далекого спутника — Деймоса, наклонена на два градуса, и он постепенно отдаляется от Красной планеты, в то время как другой — Фобос, приближается к ней.

Американские планетологи из Института SETI и Университета Пердью предположили, что необычный наклон орбиты Деймоса может быть объяснен присутствием в прошлом у Марса массивного кольца.

"Тот факт, что орбита Деймоса не совсем совпадает с экватором Марса, считался неважным, и никто не пытался объяснить это, — приводятся в пресс-релизе Института SETI слова ведущего автора исследования Матии Чук (Matija Čuk). — Но как только у нас появилась эта гипотеза, орбитальный наклон Деймоса стал ключом к разгадке".

В то время как возраст Деймоса — миллиарды лет, Фобос, по мнению авторов исследования, молод и образовался всего 200 миллионов лет назад, когда на Земле уже жили динозавры. В настоящее время из-за гравитационного воздействия Фобос теряет высоту, и, когда подойдет слишком близко к Марсу, достигнув предела Роша, гравитация разорвет его на части, а из продуктов разрушения сформируется пылевое кольцо. По оценке ученых, это произойдет через несколько десятков миллионов лет.

Потом из частиц этого кольца постепенно сформируется каменное тело — новый Фобос. Исследователи предполагают, что за миллиарды лет подобный цикл повторялся неоднократно. Результаты моделирования подтвердили, что такой процесс мог спровоцировать наклон орбиты Деймоса.

"Модели показали, что новорожденная луна под действием вновь образованного кольца и Марса постепенно дрейфовала наружу системы, и, достигнув определенного региона, вступала в орбитальный резонанс с Деймосом, сильно воздействуя на него, — отмечает Цук. — У Марса должно было быть кольцо, толкающее внутреннюю луну наружу".

Ученые считают, что изначально погибший далекий предок Фобоса был в 20 раз массивнее его и разрушился чуть более 3 миллиардов лет назад, после чего последовали еще два цикла. С каждым разом вновь сформированный спутник был по размерам меньше предыдущего. Фобос — результат последнего цикла.

Взаимодействие между протофобосом и Деймосом, по мнению авторов исследования, произошло примерно 3,5 миллиарда лет назад. Эти два спутника, изначально имевшие нулевой наклон орбиты, сформировались после поздней тяжелой бомбардировки астероидов 3,9 миллиардов лет назад, а потом, почти сразу, орбита Деймоса немного отклонилась в результате взаимодействия.

"Примерно 3,5 миллиарда лет назад — наше лучшее предположение", — говорит Цук.

ЕВРОПА. ESA начинает поиск задач для лунного посадочного аппарата.



В 2019 году государства-члены Европейского космического агентства приняли решение о разработке посадочного аппарата, который сможет доставлять грузы на поверхность Луны. Программа получила название EL3 — European Large Logistics Lander, «Европейский тяжелый грузовой посадочный аппарат».

Для запусков этого аппарата ESA намерено использовать ракету «Ариан-64» компании Arianespace, которая будет стартовать из Гвианского космического центра (Куру). Предполагается, что первая миссия на Луну состоится во второй половине 2020-х годов, и полеты продолжатся в 2030-х.

Европейский посадочный аппарат сможет выполнять посадки как в экваториальной части Луны, так и на полюсах, а его грузоподъемность составит 1,5 тонны. EL3 может использоваться для доставки грузов астронавтам, работающим на поверхности Луны, а также в самостоятельных научно-исследовательских миссиях. Теоретически, он даже сможет



доставить на Луну взлетную ракету для возвращения образцов грунта или других грузов на Землю.

После определения основных технических характеристик посадочного аппарата ESA приступило к сбору идей для будущих исследовательских миссий. Агентство заинтересовано в исследовании лунных пещер, доставке телескопов на дальнюю сторону Луны, в поиске и изучении лунного льда.

США. О создании космических сил.



Бюджетный комитет Конгресса подготовил новый отчет. Согласно представленным материалам:

1. Создание космических сил США будет сопряжено с переводом в новую структуру около 1500 военнослужащих и обойдется бюджету в дополнительные \$100 млн в год. При этом на создание новых производств и помещений придется выделить около \$20 млн. В случае если количество служащих будет составлять от 4900 до 5800 человек, то потребные бюджетные ассигнования будут находиться в диапазоне от \$385 млн до \$490 млн в год и потребует единовременных вложений в размере от \$400 млн до \$900 млн.

2. На текущий момент времени планы военных относительно оснащения и организации новой структуры остаются неизвестными, однако ожидается, что к 2021 году в их состав будет входить около 6400 военных, а к 2025 году этот показатель вырастет до 8100 человек.

3. Стоимость для бюджета работы одного человека на полной ставке будет составлять \$268 тыс. в год, а для тех сотрудников, которые будут частично заняты этот показатель составит \$51 тыс. При этом в отчете приводятся данные согласно которым на полной ставке будет работать около 25 процентов от персонала, а около 75 процентов будет работать в условиях частичной занятости.

Робот SpaceX Octagrabber в действии



SpaceX буднично сложили опоры 1-й ступени... если бы не один важный нюанс: ступень осталась стоять на платформе зафиксированная в работе

для удержания ступени Octagrabber. Кран при этом не используется по прямому назначению, он лишь установил крышку на ступень и теперь буквально дистанционно обеспечивает связь оборудования на самом верху ракеты с необходимыми действиями над опорами.

Протестировать экспериментальное складывание опор прямо на плавучей платформе с историческим ускорителем? – Пфф, легко, это же SpaceX!

ЕВРОПА. Комета Борисова пролетит через нашу систему и останется невредимой.

≡ Популярная Механика

В марте астрономы заявили о том, что комета Борисова постепенно начала разрушаться. Новый анализ фрагментации небесного тела показал, что основная часть кометы не распадется на кусочки.

Комета Борисова появилась в поле зрения ученых в августе прошлого года. Траектория и скорость, с которой комета неслась через нашу Солнечную систему, указывали на ее межзвездное происхождение.

В марте 2020 года польские астрономы заметили увеличение яркости кометы, которое они списали на вспышки пыли и льда, указывающие на длительную фрагментацию ядра. Уже в конце месяца наблюдения телескопа Хаббл подтвердили это: комета Борисова состояла, по меньшей мере, из двух частей.



Однако время идет, и новые данные говорят о том, что полная дезинтеграция маловероятна. «Наши наблюдения показывают, что выброс и расщепление ядра — это незначительные события, включающие ничтожную долю общей массы кометы. Скорее всего, она переживет путешествие через нашу систему», — сообщают ученые.

Согласно новой работе мартовская вспышка все-таки была относительно незначительной. С тех пор астрономы пристально следили за кометой, но до сих пор не было зарегистрировано никаких новых вспышек.

США. 10 лет с первого запуска Falcon 9.



SpaceX: На сегодняшний день, выполнив 85 миссий, Falcon 9 является самой используемой ракетой в США.

Статистика Falcon 9 за эти 10 лет:

- 85 успешных миссий (из 86 проводимых и 87 запланированных)
- 66 запусков Falcon 9 FT
- 46 успешных посадок 1-й ступени (из 54 попыток)
- 52 запуска с площадки SLC-40
- 32 посадки на платформу (из 38 попыток)
- 32 повторных использования первых ступеней
- 30 запусков в модификации Block 5
- 19 запусков с площадки LC-39A
- 15 запусков с площадки SLC-4E
- 15 запусков Falcon 9 v1.1
- 13 посадок на землю (из 14 попыток)
- 5 запусков Falcon 9 v1.0

ИНДИЯ. Космос: как изменились правила для частных иностранных инвесторов.



Как сообщает riafan.ru, автор Telegram-канала «Индия сегодня» рассказывает о том, как Нью-Дели планирует восстанавливать экономику с помощью космических стартапов, сможет ли иностранный инвестор зайти на космический рынок Индии и получит ли он доступ к гео-пространственным данным.

После запуска своего первого спутника с Капустина Яра 19 апреля 1975 года, Индия преодолела долгий путь и уверенно вошла в семью «космических наций». Было запущено несколько спутников, таких как миссия Chandryaan-2 и Mars Orbiter Mission (MOM). В 2019 году Индия успешно провела испытания противоспутникового оружия A-SAT и сбила движущийся спутник. Помимо этого, Индия отправила две исследовательские миссии на Луну. Индийцы бесконечно гордятся своей космической программой. Когда руководитель второй миссии на Луну К. Сиван после жесткой посадки посадочного модуля Vikram не смог сдержать слез в прямом эфире, он получил огромное количество поддерживающих сообщений и пожеланий успеха через социальные сети.

Теперь Индия дает «зеленый свет» для работы местных илонов масков.

XXI век в Индии видят веком космических технологий, для развития которых необходим не только государственный контроль, но и инициативный дух частного предпринимательства.

Индийский частый бизнес в космической сфере до недавнего времени был представлен несколькими стартапами, выросшими на базе стартап-инкубаторов технологических университетов. Космическая Федерация Индии, объединяющая частных игроков этого высокотехнологичного рынка, была создана только в феврале 2020 года и даже не успела обзавестись собственным сайтом.

Однако в мае 2020 года государство решило сделать крупную ставку на развитие космической отрасли и было принято решение, что именно она среди восьми ключевых секторов экономики сыграет решающую роль в борьбе с пост-ковидным экономическим кризисом.

Индийское правительство приняло решение разрешить частным компаниям более масштабно участвовать в космической программе страны, которая включает спутники, запуски и космические услуги. Частные компании в будущем смогут играть более значительную роль в межпланетных путешествиях и космических исследованиях, помимо доступа к объектам и услугам Индийской организации космических исследований (ISRO).

Кроме этого, Индия планирует открыть частным компаниям доступ к геопространственным данным.

«Это чувствительная область и мы будем следовать строгим правилам, но сделаем информацию доступной для частных игроков», — так прокомментировала это решение министр финансов Индии Нирмала Ситараман.

Что особенно интересно, по индийскому законодательству, в космическом секторе допускается создание компаний с прямыми иностранными инвестициями (ПИИ) до 100% капитала. Такие компании смогут заниматься созданием и эксплуатацией космических спутников (в соответствии с руководящими принципами Департамента космоса/ISRO).

В Индии сегодня создан большой потенциал для развития частной экосистемы космической промышленности. Либерализация законодательства, невысокая стоимость запуска и наличие высококвалифицированной рабочей силы, несомненно, привлекут

немало иностранных инвесторов. Хочется надеяться, что в будущем мы увидим и российско-индийские частные проекты.

США. Новый РИТЭГ для марсианского ровера «Стойкость».



Министерство энергетики США успешно доставило свою новейшую ядерно-энергетическую систему в Космический центр им. Кеннеди во Флориде - место запуска NASA «Марс 2020», которое состоится позднее этим летом. Многоцелевой радиоизотопный термоэлектрический генератор (РИТЭГ) был «заправлен», изготовлен и испытан национальными лабораториями Министерства энергетики США для обеспечения работы миссии ровера «Стойкость» («Perseverance»).

«Стойкость» будет первым ровером, который будет использовать плутоний, созданный Национальной лабораторией Ок-Риджа (ORNL). Лаборатория вместе с национальными лабораториями в Айдахо и Лос-Аламосе помогает NASA увеличить запас топлива для Плутония-238 – изотопа, используемого в дальних космических полетах.

ORNL недавно автоматизировал часть производственного процесса, что позволило лаборатории производить до 400 граммов Pu-238 в год, приближаясь к цели NASA - 1,5 килограмма в год к 2025 году.

Радиоизотопные энергосистемы (РИТЭГи) преобразуют тепло, генерируемое в результате естественного распада Pu-238, в электроэнергию. Многоцелевой РИТЭГ будет обеспечивать электричеством основные операции ровера «Стойкость» и поддерживать оптимальные температуры инструментов и систем ровера. Срок службы энергосистемы составляет 14 лет, что превышает потребности в энергии, необходимые для годичного путешествия ровера на красную планету и ее исследования, пишет сайт «Атомная энергия 2.0».

РФ. Базовая группировка спутников предупреждения о ракетном нападении.



Россия создала из четырех спутников типа «Тундра» базовый космический сегмент системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН), позволяющий непрерывно мониторить территорию США на предмет запусков баллистических ракет. Аппараты выполняют свою задачу в полном объеме, сообщил источник в оборонно-промышленном комплексе.

«Запуском 22 мая с космодрома Плесецк четвертого космического аппарата типа «Тундра» единая космическая система (ЕКС) «Купол» доведена до минимального штатного состава и позволяет отслеживать любые пуски баллистических ракет и ракет космического назначения с территории Соединенных Штатов. Аппараты выполняют задачу в полном объеме на рабочих орбитах», – сообщил источник ТАСС.

Он уточнил, что спутники «Тундра» «оборудованы инфракрасными приборами наблюдения нового поколения, позволяющими с высокой точностью фиксировать запуски ракет на фоне земной поверхности». Также аппараты «способны отслеживать траектории полета баллистических ракет и в автоматическом режиме прогнозировать зоны падения их боевых блоков».



РФ. Вместо модуля для МКС на ракете "Союз-2" отправят спутник "Глонасс".



Ракете-носителю "Союз-2.1б", которую планировалось использовать для запуска узлового модуля "Причал" на МКС, теперь предстоит вывести на орбиту навигационный спутник "Глонасс", передает РИА Новости. Это следует из материалов на сайте госзакупок.

Запуск модуля "Причал" к МКС планировалось осуществить с космодрома Байконур в 2014 году, но он постоянно откладывается из-за того, что задерживается запуск к станции многоцелевого лабораторного модуля "Наука", к которому должен стыковаться "Причал".

Согласно материалам на сайте госзакупок, в мае на космодром Плесецк для запуска спутника "Глонасс" была доставлена ракета "Союз-2.1б" с номером T15000-025.

При этом из других материалов на госзакупках следует, что ракета с таким же номером изначально предназначалась для запуска модуля "Причал". С 2014 года "Роскосмос" проводил ее годовые технические обслуживания, последнее из которых было завершено в январе 2020 года.

В настоящее время модуль "Наука", который планировалось запустить еще в 2007 году, проходит испытания перед отправкой на Байконур, его старт намечается во втором квартале 2021 года. Модуль "Причал" изготовлен и хранится в РКК "Энергия" с 2014 года, его запуск предполагается в 2021-2022 годах.

Ранее источник РИА Новости в ракетно-космической отрасли сообщал, что запуск следующего навигационного спутника нового поколения "Глонасс-К" с Плесецка намечается в середине июля.

США. SpaceX получила разрешение NASA на повторные полеты.



Компания SpaceX получила разрешение NASA на использование ранее летавших первых ступеней ракеты Falcon 9 и кораблей Crew Dragon в пилотируемых полетах по программе Commercial Crew Program, начиная со второй миссии после сертификационного полета, согласно изменениям в контракте с NASA. Об этом сообщается в группе SpaceX В Контакте.

США. С мыса Канаверал запущена очередная группа спутников Starlink.



4 июня 2020 г. в 01:25:33 UTC (04:25:33 ДМВ) с площадки SLC-40 космодрома на мысе Канаверал (шт. Флорида, США) стартовыми командами компании SpaceX при поддержке боевых расчетов 45-го Космического крыла осуществлен пуск РН Falcon-9 v1.2b5 с очередной группой спутников системы Starlink. Пуск успешный, космические аппараты выведены на околоземную орбиту.

Как сообщила компания, в этот раз впервые были запущены спутники, оснащенные специальными закрылками, которые будут защищать их на орбите от солнечных лучей.

В ходе запуска в пятый раз использовалась 1-я ступень B1049. После завершения миссии она успешно совершила посадку на морскую платформу JRTI, находившуюся в акватории Атлантического океана.



В соответствии с Gunter's Space:

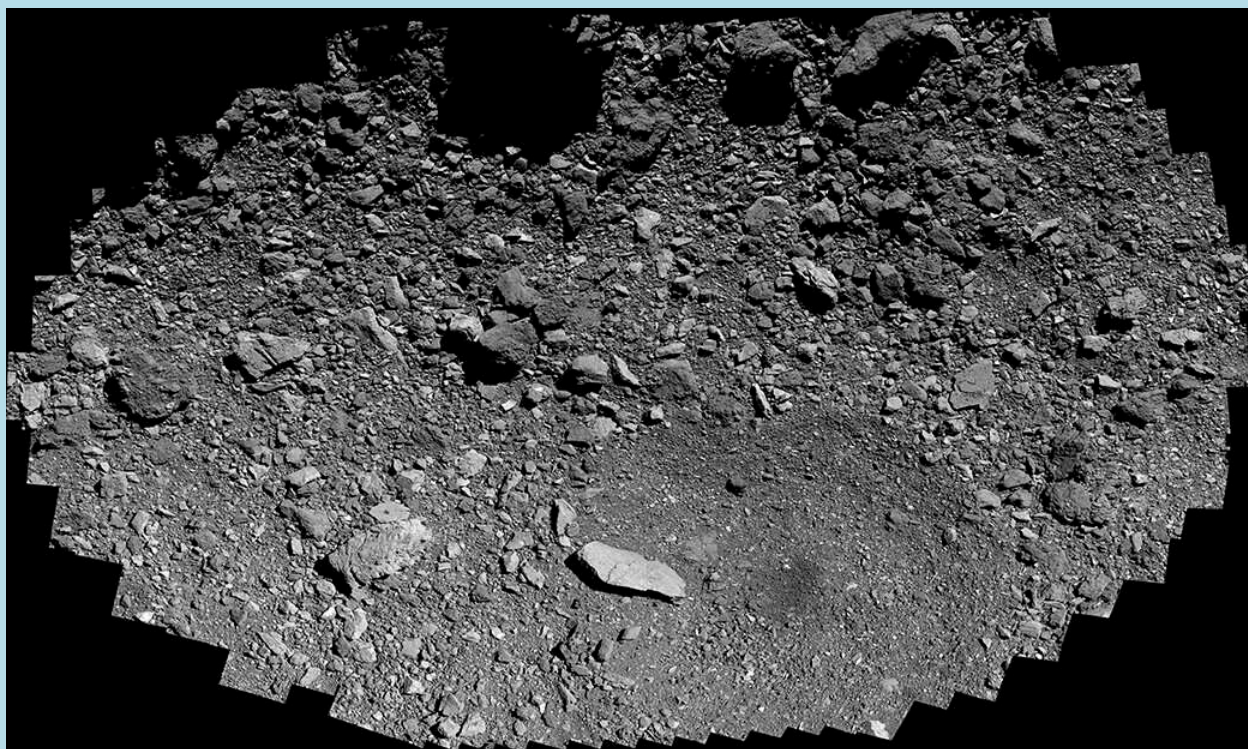


Starlink Block v1.0

США. OSIRIS-REx пролетел над резервным местом посадки Osprey.



Этот вид участка Скопа (Osprey) на астероиде Бенну представляет собой фото мозаику, сделанную космическим аппаратом OSIRIS-REx NASA 26 мая 2020 года. В общей сложности 347 изображений PolyCam были сшиты вместе и исправлены для получения этой фото мозаики, которая показывает участок с разрешением 5 мм на пиксель. Космический аппарат сделал эти снимки во время 250 метрового прохода над участком для разведки, что является ближайшим пролетом над этим участком. Целью этой миссии было получение изображений с высоким разрешением для определения наилучших участков на этой площадке для сбора образца.



Место для взятия проб находится в кратере в нижней части изображения, прямо над темным пятном в центре кратера. Длинный светлый валун слева от темного пятна, называемый Strix Saxum, имеет длину 5,2 метра.

Osprey - это место для резервного сбора образцов для миссии OSIRIS-REx. Аппарат планирует сделать первую попытку сбора образцов на выбранном для этого месте под названием Nightingale (Соловей) - 20 октября 2020 года.



05.06.2020

РФ. На орбите обломки бака "Фрегат" разлетелись на тысячи километров.



Обломки топливного бака разгонного блока "Фрегат-СБ", взорвавшегося в мае на околоземной орбите, разлетелись на тысячи километров. Такие данные опубликованы на специализированном сайте ВВС США.

Американские военные внесли в каталог космических объектов 36 из 65 обломков. Все они сейчас находятся на орбитах с минимальными высотами от 336 до 672 км и максимальными - от 2570 до 5100 км, пишет РИА Новости.

Ранее один из ведущих экспертов космической отрасли, научный руководитель Института космической политики Иван Моисеев заявил, что эти обломки не несут реальной угрозы Международной космической станции. По его словам, это лишь небольшая добавка к тем обломкам, которые уже летают. "С математической точки зрения риск повышается, с практической - не особо", - отметил ученый.

Разгонный блок "Фрегат-СБ" использовался в 2011 году при выводе на орбиту астрофизического спутника "Спектр-Р". По информации "Роскосмоса", разрушение сбрасываемых баков произошло восьмого мая в акватории Индийского океана. В этот момент они находились на орбите с параметрами 3606 км на 422 км.

РФ. Для корабля «Орёл» тестируют канатно-спусковое устройство.



Инженеры-испытатели лётно-космического центра Ракетно-космической корпорации «Энергия» (входит в Госкорпорацию «Роскосмос») протестировали новое канатно-спусковое устройство для перспективного пилотируемого транспортного корабля «Орёл». Тренировки прошли в центре развития технологий и подготовки кадров Завода экспериментального машиностроения имени В.Д. Вачнадзе, где установлен макет корабля.

При помощи канатно-спускового устройства экипаж самостоятельно покинет спускаемый аппарат в случае посадки на воду, а также если поисковая группа не сможет быстро к нему подобраться. Участие в эксперименте приняли восемь инженеров-испытателей, включая двух опытных летчиков-космонавтов, Героев России Александра Калери и Юрия Усачева.

Испытание проходило в два этапа: сначала каждый инженер-испытатель опробовал канатно-спусковое устройство самостоятельно в медленном темпе, а потом движения отработали в скафандрах, разделившись на экипажи.

«К примеру, при посадке пилотируемого транспортного корабля на воду, возможно, придется покидать корабль не из бокового люка, а из верхнего. В этом случае необходимо использовать канатно-спусковое устройство, — пояснил летчик-космонавт Александр Калери. — Прыгать в воду в скафандре опасно, можно удариться о боковую поверхность корабля. Понадобится КСУ и в случае вертикальной посадки корабля „на ноги“ в штатном режиме».

«На „Союзе“ канатно-спусковое устройство не применяется, так как корабль невысокий и имеет один люк. Подобное устройство использовалось на шаттлах», —

рассказал Юрий Усачев, дважды летавший на американских кораблях к Международной космической станции.

Сейчас перед инженерами-испытателями РКК «Энергия» стоит задача выявить преимущества и недостатки разных систем канатно-спускового устройства. На очереди проведение расширенных испытаний выбранного устройства и написание пошаговой инструкции по его использованию для космонавтов, сообщает пресс-служба РКК «Энергия».

КНР. LANDSPACE успешно испытала метановый ЖРД.



Китайская частная ракетная компания LANDSPACE, 5 июня с.г., успешно завершила новые огневые испытания 10-тонного ракетного двигателя TianQue-11 / TQ-1 ("Tianque-11"), работающего на топливной паре метан / кислород. В ходе испытаний ЖРД был успешно протестирован 2000 секунд, установив рекорд самого высокого времени автономной работы ракетного двигателя с жидким кислородом и метаном в Китае, сообщается в группе «Космические полеты Китая» В Контакте.

Метановый двигатель TianQue-11 / TQ-1 будет приводить в действие вторую ступень ракеты ZQ-2 / Zhuque-2 («朱雀», Чжуцзюэ-2, «Красная птица»). Новая ракетa-носитель будет способна выводить в космос до 4 000 кг на НОО и 2000 кг на ССО. Первый испытательный полет РН ZQ-2/ Zhuque-2 запланирован на 2020-2021 год. Главный инженер LANDSPACE Юань Юй заявил, что метан является оптимальным топливом в настоящее время.

ЕВРОПА. Планеты, похожие на молодую Землю.



Британские ученые (*именно так! – it.*) рассчитали вероятность нахождения планет, похожих на Землю на ранних стадиях ее развития, когда всю поверхность планеты покрывал океан магмы. Результаты исследования [опубликованы в журнале The Astrophysical Journal](#).

Изучая экзопланеты, планетологи основное внимание уделяют поиску землеподобных тел с потенциально пригодными для жизни условиями. Ученые из Шеффилдского университета в Великобритании в своем новом исследовании показали, что шансы найти похожие на Землю планеты на ранних стадиях их формирования намного выше, чем считалось ранее.

Авторы проводили сравнительный анализ молодых звезд Млечного Пути с аналогичными объектами в других областях звездообразования с целью проверки теоретических построений. Исследователи решили выяснить, влияет ли то, к какой популяции относятся звезды, на вероятность возникновения у них землеподобных планет.

Оказалось, что вероятность обнаружить у звезд, подобных Солнцу, так называемые планеты магматического океана, весьма велика. Столкновения с другими, более мелкими телами заставляют эти молодые планеты разогреваться так сильно, что их поверхность превращаются в расплавленную породу.

"Планеты магматического океана легче всего обнаружить вблизи таких звезд, как Солнце, которые в два раза тяжелее звезды средней массы, — приводятся в пресс-релизе университета слова руководителя исследования Ричарда Паркера (Richard Parker) из Департамента физики и астрономии. — Эти планеты излучают так много тепла, что мы можем наблюдать свечение от них, используя инфракрасные телескопы последнего поколения".

Речь идет прежде всего о космическом телескопе Gaia Европейского космического агентства, данные которого авторы использовали в своем исследовании.

Ученые искали планеты среди "молодых движущихся групп" — скоплений звезд, обладающих сходным движением в пространстве и возрастом не более 100 миллионов лет. Поскольку звезды в такой группе образуются близко друг от друга и примерно в одно время, то они обладают схожими характеристиками. Обычно эти скопления содержат всего несколько десятков звезд, и телескопы предыдущего поколения не позволяли их идентифицировать, так звезды сливались с фоном Галактики.

Для обработки результатов наблюдений исследователи применили метод компьютерного кодирования сигналов путем выборки исходного распределения звезд по массе. Это помогло ученым отобрать те звезды, у которых потенциально уже могли сформироваться молодые землеподобные планеты.

По мнению авторов, результаты их исследования позволяют лучше понять, является ли процесс звездообразования универсальным и у каких именно молодых звезд формируются каменные потенциально обитаемые планеты, такие как Земля.

06.06.2020

США. NASA заключило контракт на создание жилого блока окололунной станции.



NASA заключило контракт стоимостью 187 миллионов долларов на создание пилотируемого модуля окололунной станции Gateway с компанией Orbital Science Corporation. Об этом сообщило аэрокосмическое ведомство.

Контракт на разработку и строительство получило дочернее предприятие Northrop Grumman Space — базирующаяся в Виргинии компания Orbital Science Corporation.

Сумма контракта включает разработку дизайна жилого и логистического блока (Habitation and logistics outpost, HALO) станции. Ожидается, что его представят до конца нынешнего года.

HALO, по проекту, станет местом проживания экипажа по прибытии на окололунную станцию. Планируется, что он будет размером с небольшую квартиру-студию и обеспечит совместно с кораблем Orion обитаемую среду для людей. Ожидается, что подробности о жилом модуле окололунной станции станут известны после утверждения проекта NASA, но до начала его производства.

США. Статистика запуска миссии Demo-2.



- 1-я миссия SpaceX с экипажем
- 2 человека запущено на орбиту
- 8-й запуск года для SpaceX (с учётом IFA)
- 22-й запуск SpaceX с LC-39A
- 33-я посадка 1-й ступени на плавучую платформу
- 52-я успешная посадка 1-й ступени
- 60-я успешная миссия подряд
- 85-й пуск Falcon 9
- 93-й запуск компании SpaceX

Впервые в истории:

- 1-й запуск человека в космос частной космической компанией
- 1-й орбитальный полёт экипажа на частном космическом корабле
- 1-й запуск экипажа на частной орбитальной ракете
- 1-й полёт экипажа на частном корабле к МКС
- 1-я частная компания доставившая людей на космическую станцию

Рекорды трансляций:

- SpaceX: больше 4.2 млн зрителей одновременно, более 56 млн просмотров
- NASA: около 4 млн зрителей
- Всего: около 10 млн зрителей в сети Интернет

ЕВРОПА. ESA провела испытания кислородно-метанового ракетного двигателя.

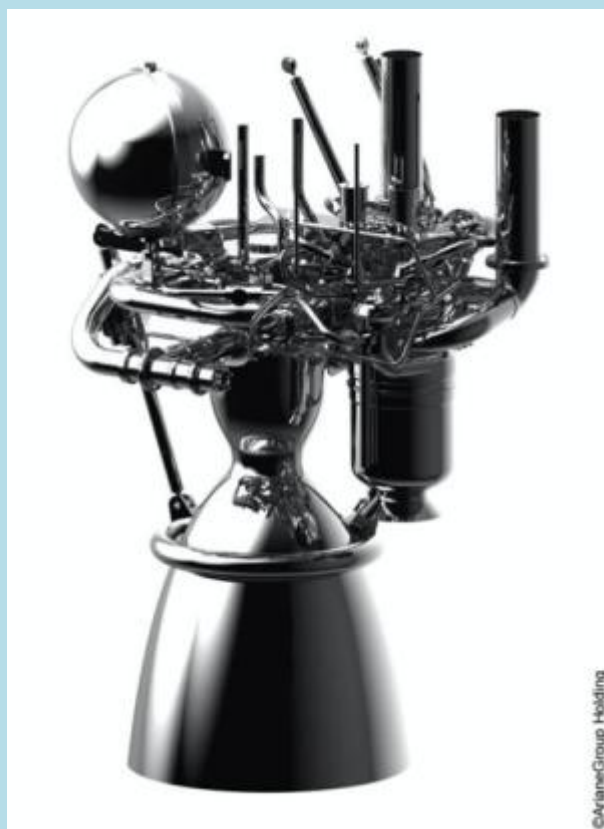


Европейское Космическое Агентство (ESA) провело огневые испытания прототипа будущего многоразового кислородно-метанового ракетного двигателя. Этот тип двигателей должен стать основой для нового поколения европейских ракет. Это будут многоразовые системы с гибкой конфигурацией, множество деталей для которых предполагается печатать на 3D-принтерах.

Разработкой прототипа будущих европейских двигателей на жидкостном топливе занимается ArianeGroup. Ожидается, что новые двигатели окажутся в 10 раз дешевле в производстве, чем актуальные двигатели Vulcain 2 для основной ступени PH Ariane 5. В настоящий момент разработчик проводит огневые испытания газогенераторной установки протипа Prometheus (Прометей) на испытательном полигоне Lampoldshausen Немецкого аэрокосмического центра DLR в Германии. К декабрю этого года прототип Prometheus M1 получит камеру сгорания для дальнейших испытаний.

Сделать производство двигателей сравнительно недорогим и конкурентоспособным по отношению к новейшим коммерческим предложениям позволят аддитивные (3D-печатные) технологии. Ускорение идёт как на этапе прототипирования, так и при производстве. Для Prometheus, например, напечатаны турбина турбонагнетателя, впускное отверстие насоса и клапаны газогенератора. Также заявлена высокая степень компьютеризации узлов управления двигателем. Это делает его «умным» и потенциально пригодным для повторного использования.

По данным космического агентства, «Прометей» можно использовать как для основной, так и для верхней ступеней ракет-носителей. Он имеет переменную тягу, может выполнять многократное зажигание и требует лишь минимальных наземных операций до



и после полета. Кроме того, двигатель работает на жидком кислородно-метановом топливе, что делает его проще в обращении, чем двигатели на некоторых других видах топлива.

США. Зонду станции InSight удалось полностью зарыться в грунт.



Ударный зонд автоматической станции InSight смог полностью зарыться в грунт с третьей попытки, передает сайт N+1. В этом ему помог ковш, установленный на роботизированной руке IDA: он нажимал на заднюю крышку зонда, благодаря чему тот углублялся в грунт. Теперь специалистам нужно проверить и возможность самостоятельной работы зонда, сообщается в твиттере миссии.

НРЗ стал вторым высаженным на поверхность Марса научным инструментом станции InSight, которая исследует внутреннее строение планеты с конца 2018 года. Задача установки заключается в измерении тепловых потоков в марсианском грунте при помощи шлейфа с датчиками. Сам шлейф нужно разместить вертикально в грунте от поверхности до пятиметровой глубины при помощи 40-сантиметрового самозабывающегося ударного зонда.



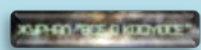
Однако с первой попытки разместить датчики в грунте не удалось, так как зонд перестал продвигаться вглубь из-за малого сцепления с грунтом. После того, как станция нажала на грунт вблизи зонда ковшом, установленным на роботизированной руке IDA, проблема разрешилась, но вскоре зонд неожиданно выскочил из грунта. Положение зонда удалось зафиксировать, но вскоре он вновь стал вылезать из грунта при работе.

После этого специалисты переместили точку приложения силы на заднюю крышку зонда: это позволило зонду немного углубиться в грунт. Процесс оказался достаточно трудоемким, так как инженерам приходилось постоянно перемещать точку касания ковшом крышки зонда по мере его углубления в грунт и следить, чтобы ковш не повредил шлейф, выходящий из задней крышки. За одну серию ударов зонд мог пройти только пару сантиметров вглубь. Тем не менее, 3 июня 2020 года команда специалистов сообщила, что зонд успешно ушел в грунт на всю свою длину.

Теперь инженерам необходимо проверить возможность самостоятельной работы зонда. Если зонд не сможет продолжить раскопки самостоятельно, то специалисты попробуют заполнить скважину грунтом или использовать кончик ковша, чтобы подтолкнуть зонд.

07.06.2020

РФ. На Куру прибыли специалисты для устранения утечки из блока “Фрегат”.



Специалисты НПО имени Лавочкина (предприятие “Роскосмоса”) прилетели во Французскую Гвиану для устранения утечки токсичного топлива из разгонного блока “Фрегат” на космодроме Куру, следует из данных сайта мониторинга движения воздушных судов flightradar24.com.

Ранее представитель пресс-службы Роскосмоса сообщил РИА Новости, что 21 мая французские специалисты зафиксировали периодическое срабатывание сигнализации системы обнаружения паров окислителя (токсичный азотный тетраоксид) в месте хранения “Фрегата” в Куру. Для устранения проблемы было решено отправить специалистов из России.



Согласно данным flightradar24.com, самолёт Gulfstream G550 вылетел из аэропорта “Внуково” утром и с промежуточной посадкой на Азорских островах добрался до аэропорта в Кайенне.

В материалах на сайте госзакупок отмечается, что из России прилетели 15 специалистов НПО имени Лавочкина – изготовителя “Фрегата”.

Данный “Фрегат-М” предназначен для запуска на ракете-носителе “Союз-СТ-А” спутника ОАЭ Falcon Eye-2. Старт первоначально планировался в марте, но был отложен на октябрь из-за другой проблемы с “Фрегатом” и временного закрытия космодрома Куру по причине пандемии коронавируса. В результате специалисты НПО имени Лавочкина слили топливо из “Фрегата” и в конце апреля возвратились на родину.

С октября 2011 года с космодрома Куру выполнены 23 пуска российских ракет “Союз”. Один из пусков в августе 2014 года завершился выводением европейских навигационных спутников Galileo на нерасчетную орбиту из-за аварии разгонного блока “Фрегат”.

ЕВРОПА. Эта крошечная корона – полноценный космический ионный двигатель.



Ученые Европейского космического агентства (ESA) создали миниатюрный ионный двигатель, способный поддерживать спутник на околоземной орбите.

Роль топлива в нем отведена жидкому металлу на крошечной вольфрамовой короне диаметром 1 см, состоящей из 28 игл. Ее «двигательная» способность обусловлена тем, что она генерирует электрическое поле, выбрасывая в пространство положительные заряды, формирующие тягу.



Производительность соответствует размеру крошки-двигателя – всего от 10 до 400 микроньютонов, но даже ее достаточно для осуществления маневрирования спутников на околоземной орбите.

Его «собрат» – европейско-японский ионный двигатель, специально разработанный для космического аппарата VeriColombo, напротив, является мировым рекордсменом среди ионных двигателей. Его производительность – 290 000 микроньютонов.

08.06.2020

РФ. Центр Хруничева возобновляет изготовление ракет "Рокот" без Украины.



Центр Хруничева, который входит в "Роскосмос", возобновляет производство легких конверсионных ракет "Рокот" на базе снимаемых с боевого дежурства баллистических РС-18Б "Стилет" (УР-100Н УТТХ), рассказал РИА Новости источник в ракетно-космической отрасли.



РН Рокот. Архивное фото.

По его словам, Минобороны и Центр Хруничева подписали соответствующий контракт. "После согласования с военным ведомством новая ракета получила название "Рокот-М", — уточнил собеседник агентства.

Ранее сообщалось, что в России разрабатывают ракету "Рокот-2" с отечественной системой управления, которая должна заменить ту, что раньше создавалась в Харькове. После 2014 года Украина прекратила поставки этой аппаратуры, что затруднило проведение пусков носителей.

Всего по программе "Рокот" провели уже 35 пусков ракеты, на орбиту вывели 75 космических аппаратов различного назначения, с учетом трех стартов с Байконура. Программу завершили пуском 27 декабря 2019 года. Тогда эта ракета доставила на орбиту спутники связи "Гонец-М".

Как стало известно ранее из материалов Центра Хруничева, имеющихся в распоряжении РИА Новости, общая стоимость работ по созданию ракеты "Рокот-2" составит 3,4 миллиарда рублей. В частности, создание российской системы управления потребует 690 миллионов, разгонного блока "Бриз-КМ-2" и подготовка производства к его изготовлению — 1,45 миллиарда, модернизация технического и стартового комплексов на космодроме Плесецк — 450 миллионов, подготовка и проведение первого пуска — 750 миллионов.

До 2028 года по программе "Рокот-2" можно использовать для космических пусков более четырех десятков снимаемых с боевого дежурства МБР РС-18Б.

Помимо "Роскосмоса" и Минобороны, "Рокот" эксплуатировало Eurokot Launch Services GmbH, которое базируется в немецком Бремене. Это совместное предприятие Ariane Group и Центра Хруничева. В ноябре 2018 года делегация Центра Хруничева и Ariane Group провели в Европе переговоры по реализации проекта "Рокот-2".

Возможные последствия возобновления программы "Рокот"



Возобновление программы "Рокот" по созданию конверсионных легких ракет отнимет заказы и затормозит летные испытания ракеты "Ангара-1.2", считает руководитель Института космической политики Иван Моисеев.

Ранее источник в ракетно-космической отрасли сообщил РИА Новости, что Центр Хруничева (входит в "Роскосмос") возобновляет программу производства легких конверсионных ракет "Рокот" на базе снимаемых с боевого дежурства баллистических ракет РС-18Б "Стилет" (УР-100Н УТТХ). Контракт на производство ракет подписан с Минобороны, новая ракета получила название "Рокот-М".

Эксперт о производстве ракет "Рокот": Украина потеряла очень многоеРоссия возобновляет изготовление легких конверсионных ракет "Рокот" без Украины. В эфире радио Sputnik директор Центра военно-политических исследований МГИМО Алексей Подберезкин отметил, что без российской кооперации украинский ОПК в этой области ничего из себя не представляет.

"Все вопросы к "Ангаре". Почему все ее отодвигают в сторону, затратив 20 лет и много средств. С общегосударственной точки зрения непонятно, зачем нужна новая легкая ракета при наличии "Союза-2.1в" и легкой "Ангары". На Западе этим (созданием новых легких ракет. — Прим. ред.) частники занимаются и берут все риски на себя. Лучше бы эти деньги дали тому же Центру Хруничева на производство "Ангары", тем более что "Рокот" — ядовитая ракета (в качестве топлива в ней используется гептил. — Прим. ред.)", — сказал эксперт РИА Новости.

По его словам, "Рокоты" отберут заказы на легкую "Ангару", которых и так пока почти нет, и затормозят ее летные испытания. "По сути, списали 20 лет работы и множество денег", — сказал Моисеев.

Говоря о потенциальных заказчиках, эксперт заметил, что "Рокот-М" может рассчитывать главным образом на заказы со стороны Минобороны, хотя ранее одним из основных заказчиков было Европейское космическое агентство. Однако сейчас у него есть собственная легкая ракета "Вега". "Для Европы выгоднее поддерживать свою ракету, чем нашу", — добавил Моисеев.

Программа "Рокот" была прекращена в 2019 году. Систему управления для ракет делали на Украине, и после событий 2014 года поставки этой аппаратуры в Россию прекратились. Ранее уже сообщалось, что Центр Хруничева разрабатывает ракету "Рокот-2" с российской системой управления.

США. В бездну Челленджера и обратно.



Как сообщает сайт collectSPACE, в минувшую субботу состоялось погружение глубоководного аппарата Limiting Factor в “Бездну Челленджера” – самое глубокое место мирового океана (10994 м). На борту батискафа находились создатель аппарата инвестор и исследователь Виктор Вescово (Victor Vescovo), Вторым пилотом аппарата была Кэтрин Салливан (Kathryn Sullivan), бывший астронавт NASA, совершившая три полета в космос. Она стала первой женщиной, совершившей погружение в “Бездну Челленджера”. А всего на “мировом дне” за всю историю побывали семь человек.

Это то, что у нас называется Марианской впадиной. Рекомендую:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Бездна_Челленджера.

Хоть и не космос, но очень похоже. – it.



РФ. Rogozin рассказал о насмешках со стороны США после запуска Crew Dragon.



После успешного запуска корабля Crew Dragon "Роскосмос" слышал в свой адрес лишь насмешки, написал глава госкорпорации Дмитрий Rogozin в колонке для Forbes.

"Когда же нашим партнерам все-таки удалось провести успешное испытание, ничего, кроме шуток и насмешек в наш адрес, мы не услышали, хотя уместно было бы поблагодарить наш "Союз", его советских разработчиков и российских инженеров,

которые в последние годы продолжали модернизировать этот самый надежный в мире пилотируемый корабль", — отметил он.

По словам Рогозина, Россия не получила "никаких слов благодарности или профессионального благородного отклика со стороны американцев".

Кроме того, глава "Роскосмоса" назвал российскую помощь по доставке американских астронавтов к Международной космической станции бесценной.

"Батут" аукнулся, чего ж теперь жаловаться? Как говорят, американцы не злопамятны, но они злые и память у них хорошая. А бесценная помощь стоила от 20 млн \$ за кресло в 2011 году, до 90 млн \$ – в этом. – it.

09.06.2020

РФ. Корабля «Орел» нет даже на бумаге.



Разрабатываемого Роскосмосом нового российского пилотируемого корабля «Орел» в настоящее время нет даже на бумаге. Об этом «Огоньку» сообщил летчик-космонавт, герой России Федор Юрчихин. «Его и на бумаге-то нет, а все потому, что то в «Роскосмосе» часто меняется руководство и вслед за ним указания для разработчиков, то в РКК «Энергия», ответственном за разработку корабля, идут смены гендиректоров, — рассказал космонавт. — ... Производство? Даже утвержденного чертежа нет!».

КНР. Тест межспутниковой связи навигационной системы «Бэйдоу».



Тесты, проведенные Сианьским центром контроля за спутниками, показали, что связь между спутниками китайской навигационной системы "Бэйдоу" /BDS/ стабильна. Это значит, что формирование спутниковой группировки может быть завершено в намеченные сроки.

По словам старшего инженера центра Юань Юна, тесты показали, что межспутниковая связь отвечает требованиям построения глобальной системы.

Он добавил, что в тестах, которые продолжались более двух лет, участвовали 29 спутников системы BDS-3.

Поскольку наземные станции Китая не могут непрерывно отслеживать и контролировать все спутники BDS, межспутниковая связь помогает наладить коммуникацию между ними. Инструкции контрольного центра, данные одному спутнику группировки, передаются всем.

РФ. Состоялся юбилейный шахматный матч «Космос – Земля».



В московском Музее космонавтики сегодня, 9 июня 2020 года, состоялся второй в истории шахматный матч между космосом и Землей, организованный Госкорпорацией «Роскосмос», Музеем космонавтики и Федерацией шахмат России. В матче приняли участие космонавты Роскосмоса Анатолий Иванишин и Иван Вагнер, которые вели сражение с борта Международной космической станции. За Землю играл чемпион мира по быстрым шахматам и блицу, двукратный победитель командного чемпионата мира в составе сборной России Сергей Карякин.

Матч прошел ровно полвека спустя после первой шахматной партии «Космос — Земля», которая была сыграна 9 июня 1970 года. Как и 50 лет назад, право первого хода было предоставлено космическому экипажу. Встреча закончилась вничью. Космонавт Роскосмоса Анатолий Иванишин отметил, что для космонавтов большая честь не проиграть гроссмейстеру. Сергей Карякин поделился впечатлениями по итогам партии:

«Я не волновался так, когда играл матч на первенство мира: когда ты играешь с космосом, ты не понимаешь, чего ожидать. Партия была очень интересная, острая, но в то же время достаточно корректная. Не думаю, что соперники ошибались, поэтому ничья — закономерный результат. Могу сказать, что человеческий мозг очень хорошо функционирует в космосе. Говорят, что космос сближает. Сегодня мы увидели, что и шахматы сближают людей совершенно разных профессий и разных миров. Поэтому давайте проводить такие матчи чаще, чем раз в 50 лет».

Ведущими выступили известный спортивный комментатор Дмитрий Губерниев и глава пресс-службы московского Музея космонавтики Дарья Чудная. Слова приветствия направили генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос» Дмитрий Рогозин, Министр спорта Российской Федерации Олег Матыцин и директор Музея космонавтики Наталья Артюхина. В эфире был показан видеоролик с рассказом о легендарном комплекте «Космические шахматы» и интервью с многократным чемпионом мира Анатолием Карповым.

Юбилейный матч стал кульминацией праздничных мероприятий, посвященных юбилею легендарной шахматной партии. 8 апреля 2020 года на портале ChessKing.com состоялся большой Космический шахматный онлайн-фестиваль, организаторами которого выступили Госкорпорация «Роскосмос», московский Музей космонавтики и Федерация шахмат России. Командный шахматный турнир среди сотрудников Роскосмоса, а также открытые лично-командные турниры среди школьников собрал 338 команд со всей России и даже команду из Индии. В общей сложности заявки на участие подали 2 609 человек. В корпоративном турнире работников Роскосмоса приняло участие 26 команд, передает пресс-служба Роскосмоса.

РФ. В Роскосмосе заверили, что российских деталей на корабле Crew Dragon нет.



Российские детали не используются в стыковочном агрегате космического корабля Crew Dragon частной компании SpaceX. Об этом сообщили в пресс-службе Роскосмоса.

"Стыковочный агрегат корабля соответствует международному стандарту и не имеет деталей российского (ПАО РКК "Энергия") производства", - прокомментировали ТАСС в Роскосмосе информацию о том, что в этом узле использовались российские комплектующие.

При этом в госкорпорации пояснили, что ранее корабли США Space Shuttle оснащались российским андрогинным периферийным агрегатом стыковки (АПАС). Соответствующие узлы стыковки российского производства были установлены также на американском сегменте МКС. После завершения полетов шаттлов и разработки странами - участниками МКС международного стандарта по системам стыковки в РКК "Энергия" по контракту с "Боингом" был создан и изготовлен переходник с российского узла АПАС на стыковочный агрегат по международному стандарту.

"В дальнейшем компания Boeing дооснастила переходники элементами американского производства и установила их на российские агрегаты АПАС американского сегмента МКС. Именно эта сборка с логотипом ПАО РКК "Энергия" обсуждается в средствах массовой информации. К одному из таких причалов стыковался американский пилотируемый корабль Dragon-V2", - отметили в Роскосмосе.

Ранее СМИ сообщили, что компания Илона Маска SpaceX использовала в своем корабле Crew Dragon российские комплектующие, благодаря которым была обеспечена успешная автоматическая стыковка. Также была опубликована фотография, на которой изображен переходник с логотипом РКК "Энергия".

США. Зонд Parker максимально сблизился с Солнцем.



Зонд NASA Parker пролетел мимо Солнца, побив собственный рекорд сближения со звездой.

Самая близкая точка, которую недавно достиг Parker, называется перигелием. Это произошло около 4:23 утра 7 июня, когда зонд находился примерно в 17,7 миллионах километров от поверхности Солнца и двигался со скоростью более 393 000 километров в час относительно звезды.

Достигнув перигелия, космический аппарат сумел побить свой же рекорд по приближению искусственного объекта к нашей звезде.

Космический аппарат начал свою пятую миссию по наблюдению за Солнцем 9 мая, Parker будет продолжать работу до 28 июня.

Зонд Parker был запущен 11 августа 2018 года для изучения внешней части атмосферы Солнца, которая называется «корона». Миссия направлена на изучение тепла и энергии, которые движутся через «корону», и выяснение того, что ускоряет солнечный ветер, который так сильно воздействует на другие планеты.



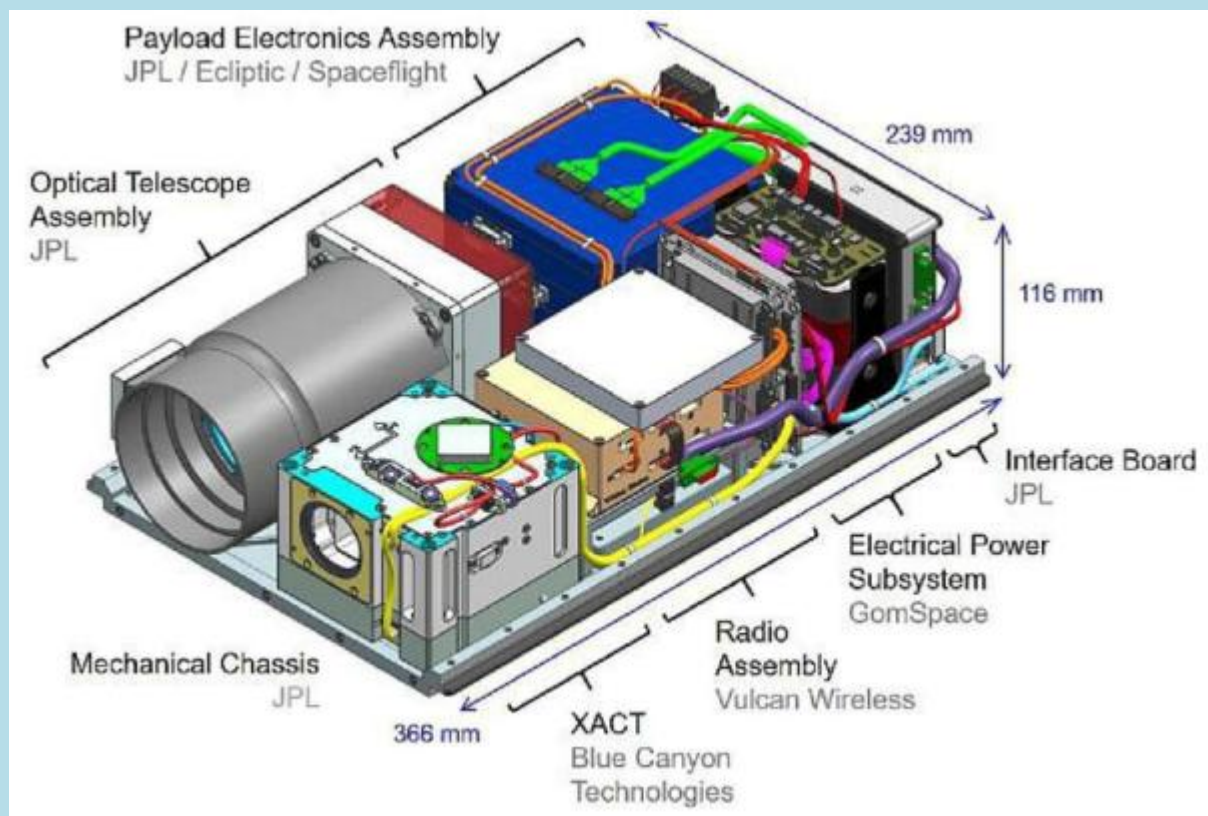
США. Кубсат-телескоп впервые увидел транзит экзопланеты по диску звезды.

Анализ данных кубсата-телескопа ASTERIA, запущенного в 2017 году с борта МКС, показал, что он смог успешно пронаблюдать транзит суперземли 55 Рака е по диску своей звезды. Препринт работы [опубликован](#) на портале *arXiv.org*.

Подавляющее большинство известных на сегодня экзопланет и кандидатов в них были обнаружены при помощи метода транзитной фотометрии, заключающегося в том, что телескоп отслеживает кратковременные периодические падения яркости звезд, вызванных прохождением планет по их диску. Чувствительность метода можно увеличить, если использовать не наземную, а космическую обсерваторию (например, «Кеплер» или TESS), однако рассматривается также возможность создания группировок из телескопов в виде небольших околоземных спутников.

Телескоп [ASTERIA \(Arcsecond Space Telescope Enabling Research In Astrophysics\)](#) был разработан для демонстрации возможности проведения высокоточных фотометрических наблюдений при помощи оптической системы, установленной на спутнике-кубсате формата 6U. Он имел размеры 23,9 x 11,6 x 36,6 сантиметров, массу 10,2 килограмма и поле зрения 28,6 квадратных градусов. Телескоп ASTERIA запустили с борта МКС 20 ноября 2017 года, кубсат проработал два года (в восемь раз больше запланированного срока службы).





Группа астрономов во главе с Мэри Кнапп (Mary Knapp) из Массачусетского технологического института опубликовала результаты наблюдений телескопа за системой звезды 55 Рака А, расположенной в 40 световых годах от Солнца, которая содержит пять экзопланет. Телескоп ASTERIA смог увидеть прохождение суперземли 55 Рака е по диску звезды, что вызывало падение ее яркости на 0,04 процента. Однако точности проведенных наблюдений недостаточно, чтобы можно было говорить о независимом обнаружении экзопланеты без предварительного знания ее орбиты.

Астрономы отмечают, что космический телескоп ASTERIA, несмотря на малое поле зрения и размеры, показал, что способен конкурировать со многими наземными телескопами. Это означает, что увеличив точность наведения на цель и размер апертуры, можно создать группировку из небольших и относительно недорогих околоземных телескопов, которая сможет получать большой объем высокоточных фотометрических данных, что может привести к открытию новых экзопланет. В частности, сейчас ведутся работы по созданию группировки [ExoplanetSat](#) из кубсатов формата 3U.

Ранее мы рассказывали об успешном завершении программы Mars Cube One, в рамках которой были запущены первые в истории межпланетные кубсаты, а также о проекте [SunRISE](#), в ходе которого в середине 2023 года на околоземной орбите будет развернут интерферометр из кубсатов для изучения Солнца. - **Александр Войтюк.**

10.06.2020

КНР. Новый космический запуск.



10 июня 2020 г. в 18:32 UTC (21:32 ДМВ) с 9-й площадки космодрома Тайюань осуществлен пуск РН “Чанчжэн-2С” с океанографическим спутником “Хаян-1D” [Haiyang-1D, HY-1D, 海洋一号04星]. Пуск успешный, аппарат выведен на расчетную орбиту.

КА разработан и изготовлен компанией Aerospace Science and Technology Group Co., Ltd.

США. NASA против вируса и астероидов.



Космическое агентство США постепенно возвращается в нормальный режим функционирования. В частности его представители отметили, что ряд обсерваторий, например Catalina Sky Survey в Аризоне, а также телескопы в обсерватории Мауна-Кеа на Гавайях вернулись к обычной деятельности.

В целом закрытие наземных станций наблюдения не оказало значительного влияния на количество обнаруженных в околоземном пространстве новых объектов (в 2019 году агентство нашло более 2400 объектов, а до июля этого года уже было обнаружено 1222 объекта). Данные наблюдения финансируются в рамках небольшой \$150 млн программы NASA, которая направлена на предотвращение негативных последствий от воздействия астероидов на Землю. При этом, общественность в США оценивает это направление космической деятельности как одно из наиболее приоритетных.

В рамках выделенного бюджета также проводятся такие проекты как миссия DART, которая является экспериментом по кинетическому изменению вектора движения двойной астероидной системы (планируется осуществить удар по малому астероиду, который вращается вокруг более крупного и имеющего наименование Дидимос). В дальнейшем на основе полученных от миссии DART результатов агентство планирует создать математические модели, связанные с кинетическим воздействием на астероиды. Запуск этой миссии должен состояться в июле 2021 года.

В дальнейшем агентство планирует осуществить выведение в точку Лагранжа L-1 малый телескоп NEOSM, который будет заниматься слежением за астероидами с использованием инфракрасных сенсоров. Его целью заявляется обнаружение не менее 90 процентов астероидов с габаритами не менее 140 метров. Дата запуска этой миссии зависит от профиля финансирования и он вполне осуществим в 2025 году, однако для этого NASA необходимо получить на 2021 год около \$90 миллионов, однако в соответствующем запросе на все это направление деятельности запрошено только \$80 миллионов.

РФ. Специалисты на космодроме Куру осмотрели "Фрегат".



Российские специалисты на космодроме Куру во Французской Гвиане осмотрели разгонный блок "Фрегат", в котором возникла утечка токсичного топлива, предприятие-изготовитель проведет расследование нештатной ситуации, сообщил представитель пресс-службы "Роскосмоса".

"Восьмого июня группа специалистов НПО Лавочкина приступила к работе по определению причин обнаружения паров окислителя в месте хранения разгонного блока "Фрегат" на космодроме Куру во Французской Гвиане. В первый день проведен внешний

осмотр "Фрегата" и предварительно определен дальнейший объем необходимых операций", - сказал представитель пресс-службы "Роскосмоса".

По его словам, данные, полученные по результатам осмотра, "уже направлены в НПО Лавочкина для дальнейшего анализа и выработки комплекса мероприятий по исследованию причин возникновения нештатной ситуации".

Собеседник агентства добавил, что для оценки ситуации с "Фрегатом" привлечены специалисты, обладающие всеми необходимыми компетенциями и допусками для обеспечения работ в особых условиях. "Все работы проводятся в строгом соответствии с техникой безопасности и с соблюдением санитарно-эпидемиологических требований ВОЗ", - добавил он.

РФ. "Росатом" может приобрести "Морской старт".

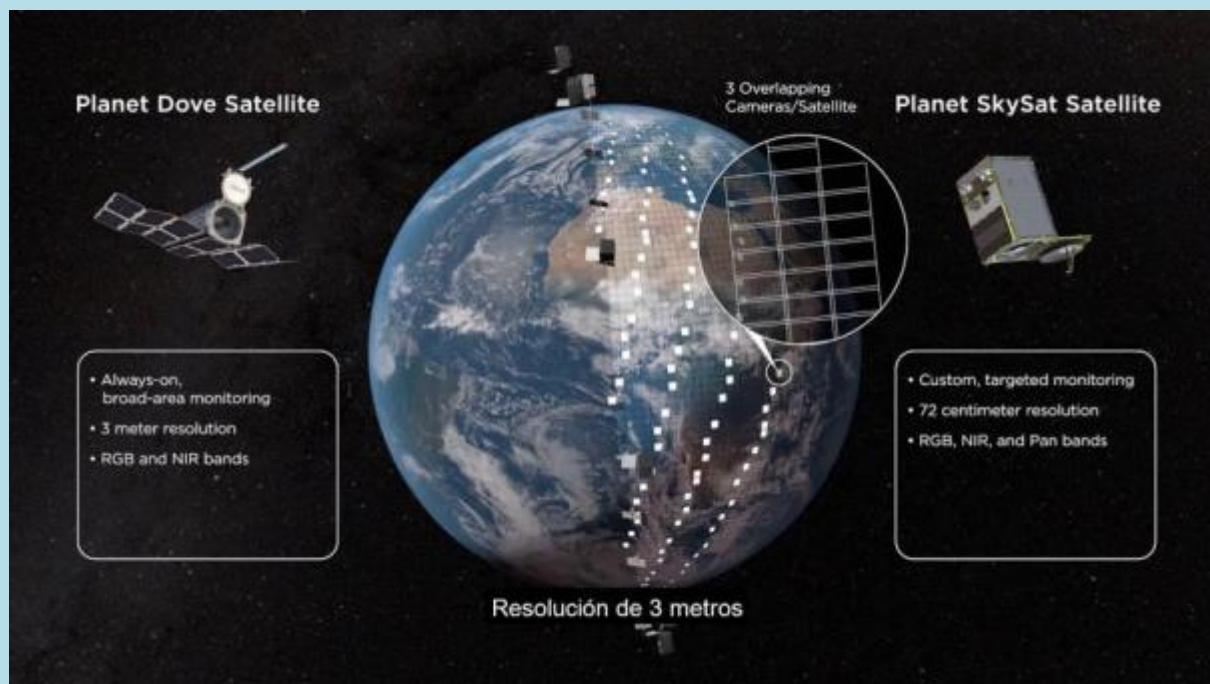


Компания S7 может продать плавучий космодром "Морской старт" одной из дочерних структур госкорпорации "Росатом". Об этом сообщает ТАСС со ссылкой на два источника в бизнес-кругах.

По информации одного из источников, в настоящее время ведутся переговоры.

Второй источник добавил, что с учетом состояния платформы и командного судна после демонтажа оборудования Соединенными Штатами, а также в связи необходимостью создания с нуля береговой инфраструктуры, стоимость реализации проекта крайне высока, и у частной авиакомпании с учетом финансовых потерь от пандемии нет на это денежных средств.

США. Компания Planet расширила свой продуктовый ряд.



Вслед за переводом своих 15 аппаратов SkySat на более низкую орбиту (с 500 км до 450 км) компания Planet начала предоставлять своим потребителям спутниковые снимки с разрешением 0.5 метра (ранее аппараты обеспечивали данные с разрешением 0.72 метра). В компании рассчитывают на то, что новое предложение за счет возможности различения более мелких деталей будет востребовано не только среди коммерческих, но и государственных

заказчиков. В частности компания заявляет о том, что за счет увеличения детальности потребителям станет доступно решение задачи контроля дорожной разметки. Также компания представила Tasking Dashboard - новый облачный пользовательский интерфейс и соответствующее API. Создание нового пользовательского интерфейса, который позволяет заказчикам эффективно и автоматизировать работу с изображениями SkySat, было обусловлено требованиями заказчиков, которые хотели иметь более простые и быстрые рабочие процессы.

Относительно ближайших планов в Planet заявили, что этим летом на орбиту будет выведено шесть спутников Skysats (орбиты со средним наклоном 53 градуса), которые позволят группировке обеспечить возможность съемки одного и того же участка Земли более чем 12 раз (в районе широты 53 градуса). Для выведения компания воспользуется двумя пусками ракеты Фалькон-9, которые будут выводить космические аппараты Starlink.

Статьи и мультимедиа

1. [Полет "Драгона" и эволюция космического скафандра](#)
2. [У разбитого батута](#)

Почему запуск Crew Dragon выбьет Россию с мирового рынка пилотируемых полетов

3. [«Ха-ха, сэр»: почему Маск победил Рогозина](#)
4. ["Вот она, правда про российский космос."](#)
5. [Указ "Об Основах государственной политики в области ядерного сдерживания"](#)
6. [Кара небесная. Ученые расследовали космическое убийство](#)
7. [Быстрые радиоимпульсы стали детектором таинственной невидимой материи](#)

Редакция - И.Моисеев 11.06.2020

@ИКП, МКК - 2020

Адрес архива: http://path-2.narod.ru/news/mkk_1.htm