



Московский космический
клуб

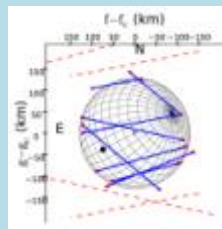
Дайджест космических новостей

№411

(21.08.2017-31.08.2017)



Институт космической
политики



21.08.2017	Главкосмос: новые пусковые контракты В NASA были вынуждены выступить с опровержением Florence - самый большой астероид, который сблизится с Землей в ближайшее время 60 лет со дня первого успешного старта Р-7 Первые электрические испытания космического корабля Orion	2
22.08.2017	Система по предоставлению космических и геоинформационных услуг ЕАЭС НАСА закончило создание новой системы орбитального слежения и космических коммуникаций В конкурсе Lunar XPrize появились дополнительные призы	8
23.08.2017	Минобороны РФ вывело на орбиту спутник для инспекции военного КА Илон Маск впервые продемонстрировал скафандр SpaceX Три российских спутника не вышли на связь после запуска на орбиту	12
24.08.2017	Запуск Falcon 9 с тайваньским спутником зондирования Земли Японская Interstellar Technologies обнародовала свои ближайшие планы. MRC спрогнозировала рост объема рынка до \$7.66 млрд к 2023 году.	14
25.08.2017	«Роскосмос» планирует экспортировать данные ДЗЗ Предложен проект новой миссии для исследования спутника Сатурна Титана	16
26.08.2017	Proba-3 - спутники, которые будут устраивать искусственные солнечные затмения Компания Orbital ATK запустила с мыса Канаверал спутник для ВВС США	18
27.08.2017	Проведена плановая коррекция орбиты МКС Новый метод использования «космического» полимера для печати на 3-D принтере	20
28.08.2017	Миссия «Экзомарс» - уникальный эксперимент Два вновь открытых астероида пронесутся мимо Земли	22
29.08.2017	«Роскосмос» строит планы до 2050 года ALMA ищет теплые пятна на Европе	23
30.08.2017	США испытали новый космический корабль Роскосмос и Минобрнауки договорились сотрудничать в сфере подготовки кадров BAE Systems представляет новый устойчивый к радиации компьютер Расписание последних дней Cassini	27

Российским спутникам добавляют зоркости
 Неудачный запуск индийского навигационного спутника
 Разрушение спутника сняли на видео
 Ангола утвердила свою первую космическую стратегию.
 О форме и размерах кентавра Харикло

Статьи и мультимедиа

36

1. *Космос 2.0: Как России не проиграть в новой космической гонке*
2. *Интервью и.о. Гендиректора Космического центра им. Хруничева А.Варочко.*
3. *«Нам нельзя медлить в освоении Луны»*
4. *Величайший вояж*
5. *Очередная попытка найти темную материю*
6. *Журналы ссылок на материалы по проблеме межзвездных перелетов*

21.08.2017

Главкосмос: новые пусковые контракты



ГЛАВКОСМОС (входит в Госкорпорацию «РОСКОСМОС») и ее дочерняя компания «Главкосмос Пусковые услуги» - поставщик пусковых услуг ракет-носителей семейства «Союз-2» - подписали 2 контракта с Республикой Корея. Первый контракт - с Корейским институтом аэрокосмических исследований (КАРИ) на запуск спутника «CAS500-1», второй контракт - с компанией «Кориа аэроспейс индастриз, лимитед» (КАИ) на запуск спутника «CAS500-2».

Для запуска обеих миссий будет использоваться ракета-носитель (РН) «Союз-2.1а» с разгонным блоком (РБ) «Фрегат».

Вместе со спутниками «CAS500-1» и «CAS500-2» планируется выведение на орбиту других полезных грузов. Предложение на конкурс по предоставлению пусковых услуг для этих двух корейских космических аппаратов было подготовлено в феврале 2017 года совместной командой ГЛАВКОСМОСА и «Главкосмос Пусковые Услуги».

Основная миссия КА «CAS500-1» и «CAS500-2» заключается в получении изображений в панхроматическом и многоспектральном режимах с использованием полезной нагрузки AEISS-C (Усовершенствованная компактная система ДЗЗ высокого разрешения).

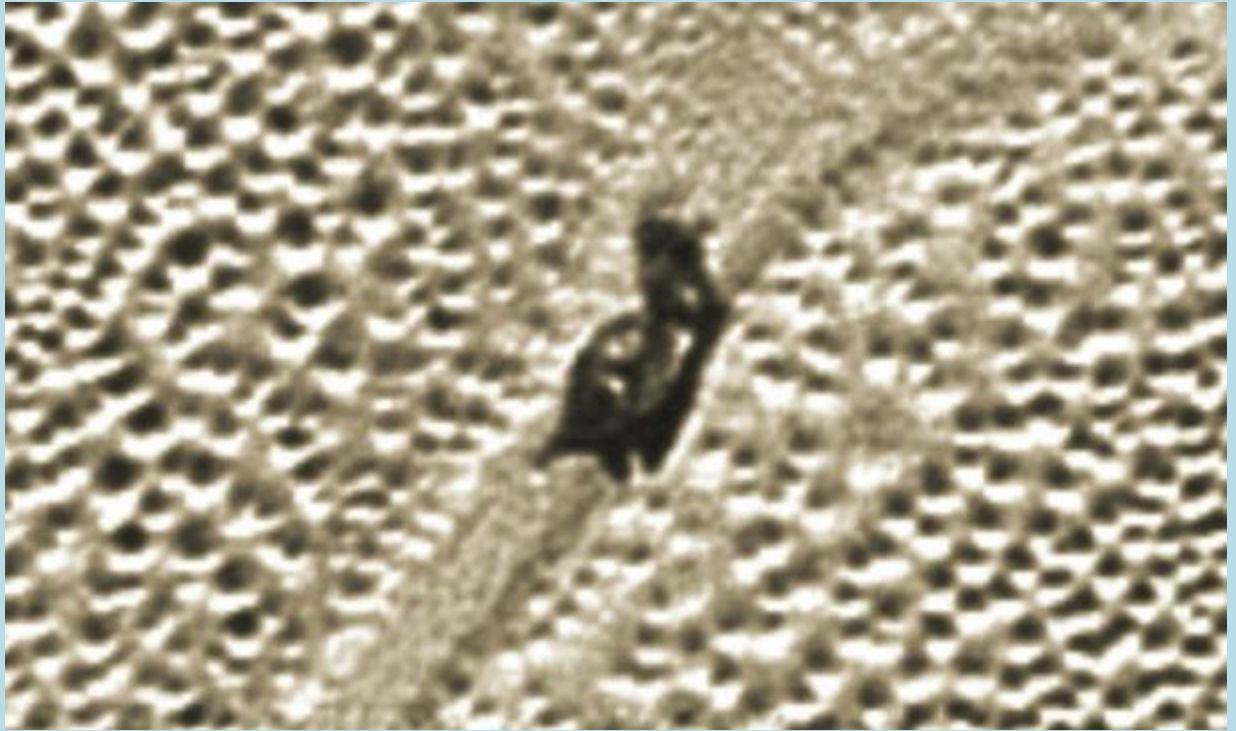
В NASA были вынуждены выступить с опровержением

... существования “гигантских улиток” на Плутоне



В NASA опровергли существование “гигантских улиток” на Плутоне. Подобное заявление агентство было вынуждено сделать из-за появившихся в сети Интернет сообщений об “огромных улитках” на фотографиях АМС “Новые Горизонты”.

Пользователи сети и уфологи разглядели на фотографиях Равнины Спутника некие образования, которые похожи на огромных улиток. Мало того, по мнению уфологов эти “улитки” движутся, оставляя на азотном льде соответствующие следы.



**Ледяной остров среди “океана” азотных, углекислотных и метановых льдов.
NASA/AMC “Новые Горизонты”**



Фрагмент области Плутона, имеющее пока неофициальное название “Равнина Спутника”, где, по мнению уфологов, обитают “улитки”

Обычно космическое агенство редко комментирует такие слухи, но разговоры об “улитках” и запросы некоторых пользователей непосредственно в NASA заставило ученых прокомментировать данные слухи. Так учёные рассказали, что тайну “улиток”, запечатленных на снимках АМС “Новые Горизонты” раскрыли еще в 2015 году, по время пролета станции рядом с Плутоном. Все “улитки” на самом деле являются огромными глыбами ледяного льда, выступающего из под пластов азотных, углекислотных и метановых льдов. Удивительно, но эти глыбы действительно движутся, но очень медленно. И не “своим ходом”. Их двигают окружающие их льды, которые во время прохождения Плутоном перигелия, видимо, переходят в аморфное состояние и сами становятся подвижными, о чем говорят следы азотных потоков на поверхности Равнины Спутника.

Равнина Спутника расположена в области Томбо. На юге обрамлена горами Хиллари и горами Норгея. Она представляет собой относительно гладкую и лишённую кратеров равнину небольшого геологического возраста. Область разделена на множество участков, размером по 20—30 км в диаметре, по краям которых расположены впадины и холмы.

Система Плутон-Харон была исследована АМС NASA “Новые Горизонты” в 2015 году. На данный момент, это единственная станция, запущенная человечеством к этим далеким и холодным мирам. Люди вернутся на Плутон еще не скоро: в ближайшем будущем нет новых проектов АМС для исследования Плутона.

Florence - самый большой астероид, который сблизится с Землей в ближайшее время

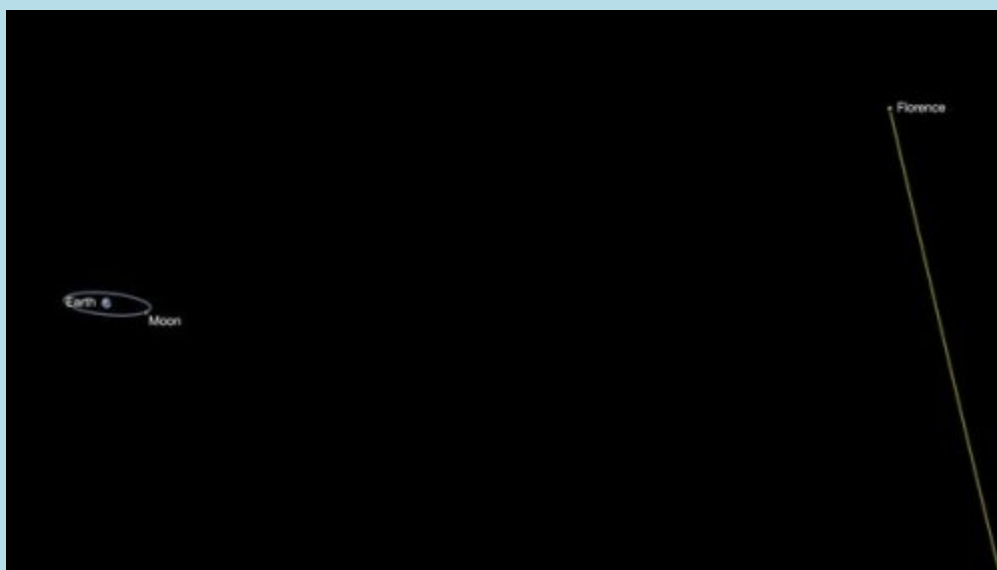


Астероиды и метеориты постоянно падают на Землю, но, к счастью, самые крупные из них имеют размеры в несколько метров и не могут стать причиной масштабных катастроф. Но через не очень продолжительное время неподалеку от Земли пройдет настоящий "монстр", астероид, размером в 4.4 километра. И такой размер сделает астероид Florence самым большим из всех околоземных объектов (near-Earth object, NEO), которые НАСА отслеживает на протяжении почти 20 лет.

НАСА и космические агентства других стран начали отслеживать потенциально опасные космические объекты с 1998 года. По идее, такое отслеживание должно дать человечеству достаточно времени для того, чтобы атаковать астероид ракетами, послать к

нему космические аппараты для изменения его траектории или, в крайнем случае, отправить на астероид Брюса Виллиса с его командой. За все время было идентифицировано более 16 тысяч НЕО-объектов и среди них не было выявлено ни одного, представляющего собой объект повышенной опасности. Однако, случай с Челябинским метеоритом, размер которого составлял около 20 метров, показал, что не все объекты удастся отследить и что даже такой небольшой метеорит может нанести достаточно серьезный ущерб.

Среди всех отслеживаемых НАСА НЕО-объектов 880 имеют размеры в 1 километр и более. И если астероид Florence, размер которого равен 4.4 километра, столкнется с Землей, это будет означать не только конец человеческой цивилизации, но и людей как вида. К счастью для нас столкновения астероида Florence с Землей можно не ожидать в течение ближайших 500 лет. Хотя этот астероид пройдет мимо Земли 1 сентября этого года, расстояние между ним и Землей будет составлять 7 миллионов километров, что в 18 раз больше расстояния от Земли до Луны.



Астероид Florence можно будет видеть с поверхности Земли даже в небольшие телескопы, и астрономы планируют использовать это время с максимальной эффективностью. Работая в паре, радарная система Goldstone Solar System Radar в Калифорнии и радиотелескоп обсерватории Аресибо в Пуэрто-Рико произведут радарное сканирование астероида Florence и составят карту его поверхности с разрешающей способностью в 10 метров.

Несколько большая угроза для Земли возникнет в октябре этого года, когда астероид 2012 TC4 пройдет на расстоянии 50100 километров от Земли, что составляет 0.13 от расстояния между Землей и Луной. Размер астероида 2012 TC4 составляет 15 метров, и даже столкновение с ним не вызовет никаких фатальных для человечества последствий.

60 лет со дня первого успешного старта Р-7



Шестьдесят лет назад - 21 августа 1957 г. в 15:25 мин с космодрома БАЙКОНУР состоялся старт отечественной межконтинентальной баллистической ракеты Р-7. Он завершился успешно – ракета достигла заданного района на полуострове Камчатка.

Созданная в Особом конструкторском бюро ОКБ-1 (сейчас РКК «Энергия» им. С.П. Королёва) первая отечественная двухступенчатая межконтинентальная баллистическая ракета дальнего действия была предназначена для доставки боевого заряда в любую точку территории вероятного противника.

Конструктивно Р-7 принципиально отличалась от ракет, созданных раньше, габаритами и массой, количеством и назначением систем, компоновочной и силовой схемами, мощностью двигательных установок.

Ракета была принята на вооружение страны 20 января 1960 г. и стала одним из важнейших компонентов ракетно-ядерного щита страны.

На базе Р-7 были созданы ракеты, которые обеспечили решение многих приоритетных задач отечественной космонавтики: первая ракета космического назначения «Спутник», с помощью которой был выведен на околоземную орбиту первый в мире искусственный спутник Земли; ракеты «Восток», «Молния», «Союз».

На современных «Союзах», которые создаются сейчас в РКЦ «Прогресс», стартуют по программе Международной космической станции пилотируемые космические корабли «Союз МС» и грузовые космические корабли «Прогресс МС». Ракеты «Союз» используются для запуска других космических аппаратов.

Первые электрические испытания космического корабля Orion



Orion © NASA/Leif Heimbald

Очередной важный шаг к завершению разработки нового пилотируемого космического корабля многоразового использования Orion сделан в США. На мысе Канаверал (штат Флорида) состоялись первые электрические испытания ряда важнейших систем этого аппарата, создаваемого корпорацией Lockheed Martin.

"Мозг" и "сердце" корабля

Как уточняется в распространенном для печати сообщении, впервые были интегрированы и опробованы бортовой блок электропитания, компьютерные системы и установленное на них программное обеспечение, которое будет применяться в ходе предстоящих полетов, а также узел хранения данных. Речь по существу идет "о "мозге" и "сердце" капсулы Orion", подчеркнула компания-разработчик. В нынешних испытаниях приняли участие инженеры Lockheed Martin и Национального управления США по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA). Как утверждал официальный представитель Lockheed Martin Гэри Нэпьера, испытания прошли "очень хорошо".

По свидетельству Lockheed Martin, "инженеры и техники теперь продолжают интегрировать 55 компонентов, из которых состоит авионика космического корабля, к которым предстоит присоединить примерно 400 кабелей". В течение следующих 2-3 месяцев по мере установки каждой системы будет проводиться тестирование их функций в преддверии предстоящих испытаний на воздействие на капсулу внешних условий, сходных с эксплуатационными, отметила фирма-разработчик. Она не пояснила, когда именно пройдут испытания на воздействие внешних факторов.

Перспективные планы

Предполагается, что первый испытательный непилотируемый полет корабль Orion совершит вокруг Луны в 2019 году. Первый же пилотируемый полет намечен ориентировочно на 2021 год. NASA рассчитывает, что примерно в середине 2030-х годов на Orion состоится первый полет человека на Марс. Корабль должна выводить в космос тяжелая ракета-носитель Space Launch System, которую конструирует корпорация Boeing.



"С самого начала предполагалось, что Orion выведет человечество дальше в космос, чем когда бы то ни было. И, чтобы этого добиться, корабль должен иметь мощные и надежные системы", - заявил вице-президент Lockheed Martin Майк Хоз. Согласно

изложенной им информации, за последний год были набраны "отличные темпы сборки" капсулы Orion. "Все члены команды понимают, насколько важен нынешний этап проведения испытаний, и <...> что этот космический корабль <...> означает для нашей страны и будущего пилотируемых полетов [в космос]", - добавил Хоз.

Между тем изначально намечавшиеся сроки изготовления капсулы Orion неоднократно срывались. Некоторые американские специалисты критикуют этот проект и считают его слишком затратным и затянувшимся, особенно на фоне бурного развития в последние годы в США коммерческой отрасли космических полетов. По подсчетам неправительственных экспертов, NASA уже затратило на создание корабля около \$14 млрд. При этом еще порядка \$19 млрд было израсходовано на изготовление носителей Ares I, Ares V и SLS.

22.08.2017

Система по предоставлению космических и геоинформационных услуг ЕАЭС



Как пишет БЕЛТА, в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС) будет создана интегрированная система союза по предоставлению космических и геоинформационных услуг на базе объединенной орбитальной группировки государств ЕАЭС. Такое решение принято на совещании под председательством члена Коллегии (министра) Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) по промышленности и агропромышленному комплексу Сергея Сидорского, сообщили в пресс-службе ЕЭК.

Стороны обсудили организационные и технические вопросы подготовки межгосударственной программы по реализации интеграционного проекта "Создание интегрированной системы государств - членов ЕАЭС по предоставлению космических и геоинформационных услуг на основе национальных источников данных дистанционного зондирования Земли" и решили создать совместную рабочую группу, которая займется подготовкой предложений по проекту.

Работа группы будет проходить в два этапа. На первом этапе эксперты определяют необходимость разработки международного договора о сотрудничестве стран союза в сфере предоставления космических и геоинформационных услуг, а также рассмотрят возможность использовать уже существующие многосторонние соглашения. Второй этап, который завершится в ноябре 2018 года, предусматривает подготовку предложений по содержанию межгосударственной программы государств ЕАЭС.

"Основным результатом интеграционного проекта станет повышение эффективности и качества обеспечения потребителей различных секторов экономики стран ЕАЭС космической информацией и производными продуктами дистанционного зондирования Земли, - отметили в ЕЭК. - Формирование рабочей группы - это начало практической реализации плана мероприятий по созданию совместной орбитальной группировки государств ЕАЭС, который был разработан ЕЭК совместно с Евразийской инновационной технологической платформой "Космические и геоинформационные технологии".

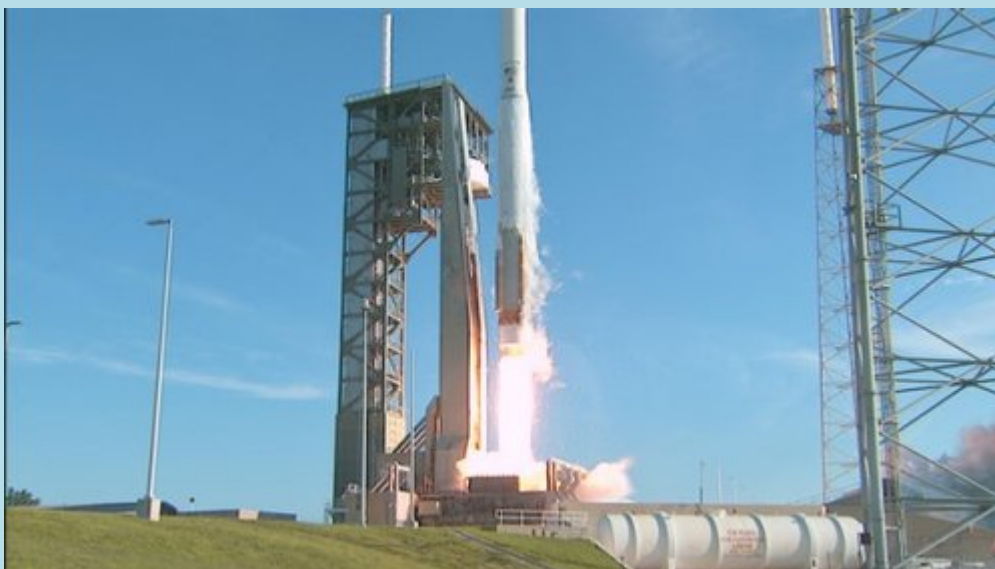
Его итогом, помимо создания евразийской орбитальной группировки, станет совместное изготовление и запуск первого образца космического аппарата союза". Кроме того, в качестве одного из направлений совместных работ по проекту рассматривается возможность интеграции ресурсов действующих орбитальных группировок космических аппаратов союзных государств и создание общей информационной наземной инфраструктуры, которая позволит обеспечить доступ глобальных пользователей к

объединенным ресурсам национальных систем дистанционного зондирования Земли и их коммерциализации на рынке стран ЕАЭС и мировом рынке.

Наиболее сложным и важным этапом проекта станет создание совместной орбитальной группировки стран союза на базе перспективных космических аппаратов с инновационным комплексом наблюдения за Землей и формирование для этой цели производственной кооперации предприятий стран ЕАЭС.

Техническую возможность и экономическую целесообразность создания совместной орбитальной группировки стран ЕАЭС и предстоит обосновать совместной рабочей группе. В совещании участвовали представители органов исполнительной власти по космической деятельности и национальные операторы систем дистанционного зондирования Земли Беларуси, России и Казахстана, эксперты из Армении и Кыргызстана, а также участники евразийской технологической платформы "Космические и геоинформационные технологии - продукты глобальной конкурентоспособности".

НАСА закончило создание новой системы орбитального слежения и космических коммуникаций



18.08.2017 с космодрома на мысе Канаверал была успешно запущена ракета-носитель United Launch Alliance (ULA) Atlas V, которая вывела на околоземную орбиту новый искусственный спутник серии Tracking and Data Relay Satellite (TDRS). Спутник TDRS-M был изготовлен компанией Boeing, он является шестым по счету и последним спутником, на базе которых будет функционировать система орбитального слежения и космических коммуникаций следующего поколения. Сейчас спутник TDRS-M находится полностью в работоспособном состоянии и его эксплуатация начнется в следующем году после четырехмесячного контрольного периода.

В самом начале эры космических полетов задачи слежения за объектами на орбите и коммуникаций с ними полностью лежали на плечах наземных станций. Это, в свою очередь, означало, что космические корабли и спутники имели возможность связываться с центром управления полетом на протяжении коротких промежутков времени. Для обеспечения возможности постоянной связи с космическими аппаратами необходимо было вывести коммуникационные средства в космос, и с этой целью в 1973 году была начата реализация программы TDRS.



В рамках программы TDRS планировалось создание космической коммуникационной сети Space Network, состоящей из группы спутников, которые обеспечат непрерывную связь, включая высокоскоростные цифровые передачи, между Землей и Международной космической станцией, космическим телескопом Hubble, запускаемыми ракетами-носителями и другими космическими аппаратами, находящимися на низкой околоземной орбите.

В 1983 году был произведен запуск первого спутника из серии TDRS, а следующие пять спутников, включая и TDRS-M, были запущены с разными интервалами в промежутке между 2000-м годом и настоящим временем.

"Группа спутников TDRS является связующим звеном, через которое на Землю поступает непрерывный поток научных и телеметрических данных с разных космических аппаратов" - рассказывает Дэйв Литтман (Dave Littmann), руководитель проекта TDRS со стороны Центра космических полетов НАСА имени Годдарда, - "Запуск спутника TDRS-M позволит вывести сеть Space Network на ее расчетную мощность, что, в свою очередь,

обеспечит нас возможностями по приему и передаче информации от различных миссий на протяжении следующего десятилетия минимум".

В конкурсе Lunar XPrize появились дополнительные призы



Недавно срок завершения конкурса Google Lunar XPrize был перенесен в очередной раз, до 31 марта 2018 года в данном случае. Отметим, что за 10 лет существования конкурса Lunar XPrize срок его завершения переносился неоднократно, но хочется надеяться, что данная отсрочка является последней и к указанному выше сроку какой-нибудь из команд-участников все же удастся отправить на Луну свой космический аппарат.

Напомним нашим читателям, что задание конкурса Lunar XPrize заключается в следующем - команды-участники должны найти необходимое финансирование, заключить договора с космическими компаниями и отправить на Луну космический аппарат, который доставит на поверхность Луны луноход.

Этот луноход должен пройти по поверхности Луны не менее 500 метров, делая снимки, производя видеосъемку в HD-качестве, постоянно передавая на Землю все собираемые им данные. И первая команда, которой удастся выполнить условия конкурса, получит приз в 20 миллионов американских долларов. За прошедшие годы организаторы конкурса и его участники осознали сложность поставленных задач, из-за чего сроки завершения конкурса постоянно переносились, а недавно в рамках этого конкурса было учреждено несколько дополнительных призов.

В январе этого года только пяти командам удалось предоставить подтвержденные планы касательно запуска космического корабля на Луну. При этом, самый последний запуск должен был быть произведен не позднее 31 декабря 2017 года. Приняв во внимание некоторые тонкости, организаторы конкурса перенесли крайний срок до 31 марта 2018 года, это, в свою очередь, позволит командам произвести запуски в начале 2018 года и выполнить условия конкурса до наступления крайнего срока.

Как уже упоминалось выше, в конкурсе появились два дополнительных приза. Первый дополнительный приз в размере 1.75 миллиона долларов получит команда, корабль которой первым совершит полный виток на окололунной орбите или начнет спуск к поверхности Луны. А второй приз в 3 миллиона долларов получит команда,

аппарат которой первым сумеет передать данные, подтверждающие его успешную посадку на поверхность Луны.

Ну а нам с вами только остается надеяться на то, что нынешняя отсрочка является последней и, когда-нибудь в начале 2018 года, мы сможем посмотреть кадры видео, передаваемого с поверхности Луны отправленными туда в рамках конкурса Google Lunar XPrize исследовательскими аппаратами.

23.08.2017

Минобороны РФ вывело на орбиту спутник для инспекции военного КА



Малый космический аппарат- инспектор отделился от военного спутника, запущенного 23 июня с космодрома Плесецк, сообщает пресс-служба Минобороны России.

"Сегодня с этой платформы произошло отделение малого космического аппарата, предназначенного для инспекции состояния отечественного спутника. В дальнейшем планируется провести научный эксперимент по исследованию малым космическим аппаратом этого спутника по его внешнему виду", - говорится в сообщении.

23 июня 2017 года с космодрома Плесецк был осуществлен запуск космического аппарата, разработанного в интересах Минобороны России.

По данным военного ведомства, космический аппарат представляет собой космическую платформу, на которой могут размещаться различные варианты полезной нагрузки.

Илон Маск впервые продемонстрировал скафандр SpaceX



В том, что инженеры компании SpaceX работают над созданием нового скафандра, не сомневался никто. Более того, в прошлом году даже стало известно, что Илон Маск пригласил для работы над этим проектом знаменитого дизайнера Хосе Фернандеса, который прославился созданием костюмов для голливудских фильмов. На его счету работа над такими блокбастерами, как «Бэтмен против Супермена», «Капитан Америка: Гражданская война», «Трон: Наследие», «Обливион» и многие другие.

В своём Instagram Илон Маск впервые опубликовал фотографию, демонстрирующую нам, на что будет похож будущий скафандр.

Именитый голливудский дизайнер внимательно выслушал пожелания Илона Маска относительно того, каким именно должен получиться скафандр SpaceX. Маску было важно сделать не просто удобный и практичный защитный костюм для астронавтов, но также наделить его характером, стилем. Для того чтобы те, кто наденет этот скафандр, могли выглядеть в нём как настоящие герои. Получилось ли это у дизайнера или нет — решать вам, уважаемые читатели. А вот и первое его изображение. Все подробности относительно скафандра Илон Маск обещает обнародовать позже.

Три российских спутника не вышли на связь после запуска на орбиту



Два спутника дистанционного зондирования Земли МКА-Н, выведенные на орбиту 14 июля стартовавшей с космодрома Байконур ракетой-носителем «Союз-2.1а», до сих пор не вышли на связь. Эти космические аппараты были созданы по заказу «Роскосмоса» частной российской космической компанией «Даурия Аэроспейс». Помимо них, не вышел на связь и малый спутник Московского авиационного института. В «Роскосмосе» пока воздерживаются от комментариев.

Ракета-носитель «Союз-2.1а» 14 июля 2017 года с космодрома Байконур успешно вывела на околоземную орбиту головной блок с космическим аппаратом «Канопус-В-ИК» и 72 малых спутника, включая два аппарата нанокласса МКА-Н российской частной компании «Даурия Аэроспейс». Как сообщил «Известиям» источник в ракетно-космической отрасли, космические аппараты МКА-Н после штатного выведения на орбиту по неизвестной причине не смогли включиться и специалистам уже больше месяца не удастся выйти с ними на связь. Пока спутники не признаны потерянными.

— Средства выведения отработали штатно. Пусковые контейнеры с этими спутниками также отработали штатно, что подтверждают данные телеметрии. Однако на связь аппараты не вышли. В настоящее время специалисты «Роскосмоса» и компании «Даурия Аэроспейс» продолжают делать попытки связаться с космическими аппаратами. Причины технического сбоя пока никому не понятны, — сообщил источник «Известий».

По его данным, аналогичная судьба постигла и спутник «Искра-МАИ-85» Московского авиационного института, который также входил в состав нагрузки ракеты-носителя. Вузовский аппарат не выходит на связь.

В «Роскосмосе» воздержались от любых комментариев, не подтвердив и не опровергнув информацию о нештатной ситуации с аппаратами.

Несколько других источников «Известий» также подтвердили, что знают о нештатной ситуации со спутниками МКА-Н. Источник, близкий к «Роскосмосу», сообщил «Известиям», что в госкорпорации будут изучать вопрос о предъявлении финансовых претензий к разработчику аппаратов «Даурии Аэроспейс», если технические проблемы не удастся решить.

«Роскосмос» заключил контракт с «Даурией Аэроспейс» на создание двух наноспутников в декабре 2012 года по итогам проведенного открытого конкурса. Стоимость госконтракта составила 315 млн рублей. Аппараты были созданы по стандарту CubeSat и оснащены аппаратурой для дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в трех спектральных диапазонах с разрешением 10–50 м с возможностью высокоскоростной передачи информации. Они должны были стать первым примером создания аппаратов в стандарте CubeSat, способных полноценно выполнять миссии ДЗЗ.

Генеральный директор «Даурии Аэроспейс» Сергей Иванов отказался комментировать информацию об отсутствии связи со спутниками, порекомендовав обратиться с этими вопросами в «Роскосмос».

— Мы не можем раскрывать и комментировать результаты опытно-конструкторской работы без одобрения заказчика, — заявил «Известиям» Сергей Иванов.

По словам научного руководителя Института космической политики Ивана Моисеева, для наноспутников в целом характерен высокий процент потерь из-за их более низкой стоимости по сравнению с большими аппаратами.

— Для «Даурии» это, конечно, будет сильный удар, поскольку они не так много запускают аппаратов. Кроме того, подобная нештатная ситуация может еще сильнее усложнить отношения между частными космическими компаниями и «Роскосмосом», которые и так складываются не очень радужно, а также дать лишний козырь противникам развития направления CubeSat, — сказал «Известиям» Иван Моисеев.

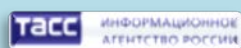
Компания «Даурия Аэроспейс» была основана в 2011 году предпринимателями Михаилом Кокоричем, Дмитрием Ханом и Сергеем Ивановым. Частная фирма занимается разработкой и производством малых космических аппаратов нового поколения. В 2014 году были запущены ее первые три микроспутника. На следующий год запланирован запуск спутника «Даурии» серии «Аурига».

24.08.2017

Запуск Falcon 9 с тайваньским спутником зондирования Земли



© EPA/JUSTIN DERNIER



Американская компания SpaceX запустила в четверг ракету-носитель Falcon 9 с тайваньским спутником дистанционного зондирования Земли Formosat 5. Старт состоялся в 11:50 по времени Западного побережья США (21:50 мск) с базы ВВС Ванденберг в штате Калифорния. Прямую трансляцию SpaceX вела на своем сайте.

Данный аппарат является первым полностью разработанным на Тайване спутником наблюдения за земной поверхностью. Оснащенный оптической аппаратурой высокого разрешения Formosat 5 будет осуществлять дистанционную съемку Земли, собирать

данные для предупреждения стихийных бедствий, мониторинга окружающей среды, научных исследований.

В разработке спутника приняли участие более 50 научно-исследовательских групп Тайваня. На реализацию этого проекта ушло шесть лет, всего в него было инвестировано около \$190 млн.

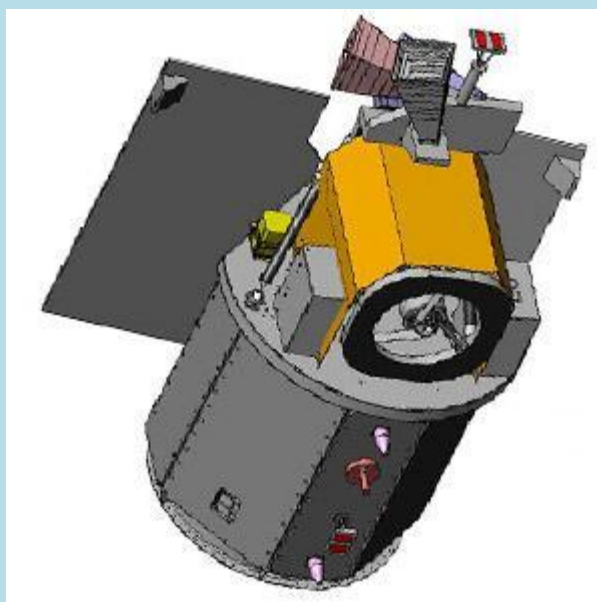
Аппарат весит около 450 кг, он будет работать на орбите высотой около 720 км в течение пяти лет. Изначально запуск спутника планировался в октябре прошлого года. Он был отложен после того, как в сентябре во время предстартовых испытаний на пусковой площадке SpaceX на мысе Канаверал произошел взрыв носителя Falcon 9.

Компания сообщила, что во время нынешнего запуска она намерена попытаться осуществить управляемое возвращение нижней ступени ракеты, которая должна приземлиться на гигантскую платформу в Тихом океане.

Нижняя ступень ракеты-носителя совершила управляемый спуск на платформу в Тихом океане. "Нижняя ступень Falcon 9 приземлилась на платформу", - заявил представитель компании SpaceX.



В соответствии с Gunter's Space:



FORMOSAT 5 [NSPO], 475 кг

Японская Interstellar Technologies обнародовала свои ближайшие планы.



Японский стартап, который пытается выйти на рынок пусковых услуг, объявил о том, что:

1. До конца года повторит попытку запуска своей ракеты (Момо), которая должна будет уметь выводить грузы на высоту около 100 км (в первой попытке разрабатываемая ракета достигла высоты полета в 20 км). Стоимость пуска серийного изделия должна будет составлять около \$0.3 млн. Массы выводимой полезной нагрузки около 20 кг.



2. В 2019 году компания планирует начать летные испытания своей легкой ракеты, которая должна будет выводить на солнечно-синхронную орбиту (500-700 км) 100 кг. Стоимость пуска должна будет составлять \$3 млн. Особенностью ракеты будет являться то, что она будет разрабатываться на основе научно-технического задела, который был создан при разработке РН Момо.

MRC спрогнозировала рост объема рынка до \$7.66 млрд к 2023 году.



Согласно новому отчету Statistics MRC (Market Research Consulting):

1. В период с 2016 по 2023 году объем рынка производства малых космических аппаратов вырастет с \$2.28 млрд. до \$7.66 млрд. (прогнозируемый темп роста 18 процентов в год).

2. Основными драйверами роста должны будут стать сектора предоставления услуг конечным пользователям (в основном сегменты ДЗЗ и быстрой низкоорбитальной связи) и создание технологических космических аппаратов. При этом, в качестве основного допущения в отчете указана способность новых участников рынка предоставлять услуги по меньшей цене чем сейчас. Основным источником объемов будет являться развитие космической деятельности развивающихся стран.

3. В качестве основного препятствия для рассматриваемого сценария в отчете указано отсутствие дешевого средства выведения малых космических аппаратов.

4. Регионально наибольший спрос будет наблюдаться на территории Северной Америки и Азиатско-Тихоокеанского региона.

25.08.2017

«Роскосмос» планирует экспортировать данные ДЗЗ



Как сообщает rns.online, госкорпорация «Роскосмос» реализует масштабные проекты по коммерциализации рынка данных дистанционного зондирования Земли, рассказал журналистам гендиректор госкорпорации «Роскосмос» Игорь Комаров.

«Мы надеемся заключить контракты с несколькими странами Азии, Африки и, возможно, Латинской Америки о предоставлении данных дистанционного зондирования Земли», — сообщил Комаров на форуме «Армия-2017».

По его словам, этот сегмент рынка космических услуг «в перспективе может источником доходов».

Комаров напомнил, что «Роскосмос» реализует геоинформационный проект в Ростовской области и Крыму, в рамках которого планируется предоставить комплекс услуг на базе данных дистанционного зондирования Земли. «В 2018 году не менее 20 процентов территории Российской Федерации будет обеспечено базовым покрытием и организацией сервисов на базе дистанционного зондирования Земли», — сказал Комаров.

Предложен проект новой миссии для исследования спутника Сатурна Титана



Лаборатория прикладной физики Университета Джона Хопкинса, США, представила НАСА предложение, в котором описывается концепция амбициозной новой миссии класса New Frontiers, включающей оснащенный научными инструментами сдвоенный квадрокоптер на радиоизотопном генераторе для исследования потенциально обитаемых мест на поверхности крупнейшего спутника Сатурна Титана.

Эта миссия, получившая название Dragonfly («Стрекоза»), уже неоднократно анонсировалась ранее. Аппарат сможет совершать многочисленные перелеты в плотной атмосфере Титана, состоящей в основном из азота (95 процентов) и метана (4 процента) для исследования различных мест на поверхности спутника Сатурна при помощи комплекса научных инструментов.



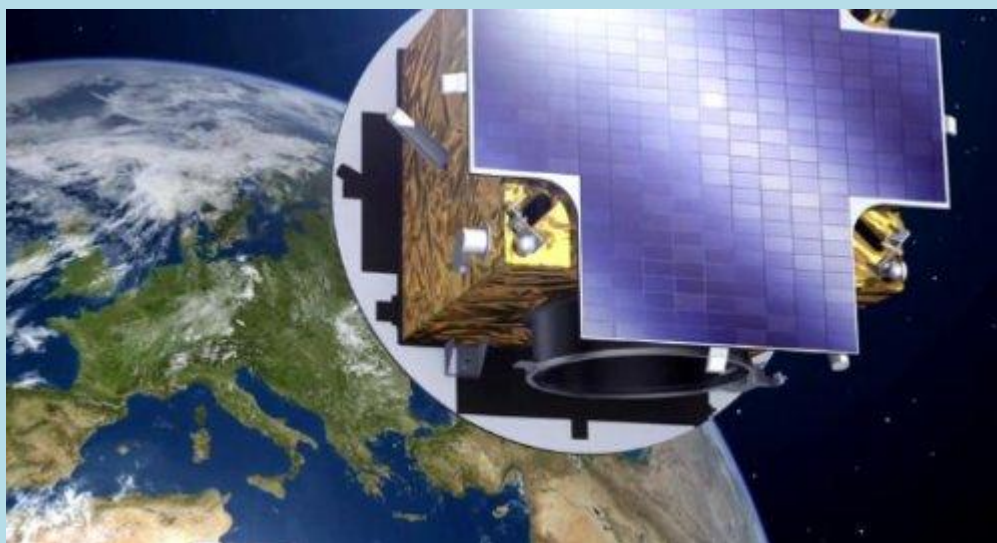
В предложении Лаборатории прикладной физики значатся следующие научные инструменты, которые будут установлены на борту этого посадочного модуля:

- Масс-спектрометр, который позволит установить химический состав вещества поверхности спутника Сатурна и его атмосферы;
- Гамма-спектрометр, способный анализировать химический состав вещества, расположенного неглубоко в приповерхностном слое;
- Метеорологические и геофизические датчики;
- Набор камер для получения информации о геологической и физической природе поверхности Титана, а также для поисков возможных зон посадки аппарата.

Позднее, этой осенью НАСА планирует выбрать одно из предложений, собранных в рамках программы New Frontiers, для дальнейшего изучения. Лишь одна из предложенных миссий будет выбрана для отправки как четвертая по счету миссия этой программы по исследованию планет и их спутников; первой по счету в этом списке миссий значится знаменитая миссия New Horizons к Плутону и поясу Койпера. Окончательный отбор предложений по этой программе ожидается в середине 2019 г.

26.08.2017

Proba-3 - спутники, которые будут устраивать искусственные солнечные затмения



Ученые-астрофизики и астрономы старались использовать с максимальной эффективностью солнечное затмение, которое наблюдалось на территории Северной Америки в понедельник. К сожалению, это последнее естественное солнечное затмение, которое было вызвано определенным положением Солнца и Луны относительно Земли, длилось всего 160 секунд, за которые ученым надо было сделать массу снимков и измерений параметров солнечной короны. Но в не таком далеком будущем Европейским космическим агентством (ЕКА) в космос будет отправлена пара искусственных спутников Proba-3, которые будут устраивать искусственные солнечные затмения, длящиеся до шести часов за один раз.

Корона Солнца, его атмосфера, является предметом повышенного интереса со стороны ученых из-за того, что она представляет собой источник солнечного ветра, определяющего "космическую погоду" во всей Солнечной системе. Температура материи короны Солнца намного выше температуры материи на поверхности Солнца, которая составляет порядка 5500 градусов Цельсия. В некоторые моменты, предшествующие солнечным вспышкам, температура материи короны может подниматься до миллионов градусов. Нерегулярные извержения масс корональной материи могут задеть и нанести ущерб не только космическим аппаратам на околоземной орбите, но и объектам инфраструктуры на поверхности Земли.

Ученые имеют возможность наблюдать за процессами, происходящими в короне Солнца, при помощи прибора под названием коронограф. Коронограф, по сути, представляет собой телескоп с непрозрачным диском соответствующего размера, который блокирует прямой солнечный свет. Коронографы используются как на Земле, так и в космосе, к примеру, в солнечной обсерватории SOHO. Однако, нормальной работе традиционного коронографа мешает свет, рассеянный на кромке блокирующего диска за счет явления интерференции света. И этого влияния, которое является источником помех, можно избежать, увеличив расстояние между блокирующим диском и камерой, т.е. увеличив общую длину устройства.

Два спутника Proba-3 представляют собой один большой коронограф, длиной 150 метров. На одном из спутников установлена камера, а корпус второго является блокирующим диском. Оба спутника синхронно движутся по 19.6-часовой околоземной орбите, корректируя положение относительно друг друга так, чтобы верхний спутник постоянно блокировал прямой солнечный свет, направленный на камеру второго спутника.

Четкая синхронизация движения пары спутников Proba-3 позволит сделать снимки в диапазоне видимого и ультрафиолетового света области короны Солнца, максимально близкой к его поверхности. Синхронизация движения спутников будет производиться в автоматическом режиме при помощи ряда инновационных технологий, в которых используются самые современные виды датчиков и интеллектуальное программное обеспечение.

В настоящее время реализация проекта Proba-3 продвигается строго намеченным планам. Исследователи уже создали некоторые блоки будущего космического коронографа, которые успешно прошли ряд структурных и тепловых тестов. А первые наземные критические испытания системы в целом, которые будут проводиться в условиях, приближенных к реальным, начнутся осенью этого года.

Компания Orbital ATK запустила с мыса Канаверал спутник для ВВС США



© EPA/NASA/Aubrey Gemignani



Американская компания Orbital ATK запустила в субботу ракету-носитель Minotaur IV с предназначенным для ВВС США спутником отслеживания передвижений космических аппаратов и объектов.

Старт ракеты состоялся в 02:04 по времени Восточного побережья США (09:04 мск) с базы ВВС на мысе Канаверал (штат Флорида). Прямую трансляцию запуска компания вела на своем [сайте](#).

Аппарат под названием SensorSat будет располагаться на низкой околоземной орбите. Он предназначен для отслеживания передвижений всех действующих и бездействующих спутников, а также фрагментов космического мусора. SensorSat заменит спутник наблюдения космического базирования SBSS, который был запущен ВВС США с той же целью в 2010 году.

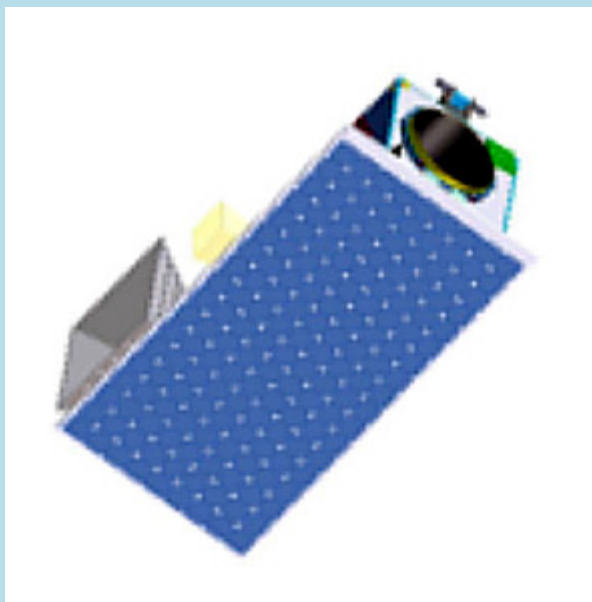
Небольшой аппарат стоимостью около \$50 млн и весом чуть более 110 кг будет работать на орбите высотой 600-700 км. Срок его службы составит как минимум три года или до тех пор, пока не будет найдено финансирование для запуска нового спутника из серии SBSS.

ВВС США заключили контракт с Orbital ATK на вывод SensorSat на орбиту в 2015 году. Для его доставки решили использовать разработанную компанией четырехступенчатую ракету легкого класса Minotaur IV. Однако из-за нестандартности угла наклона расчетной орбиты спутника для его успешного вывода носитель пришлось оборудовать дополнительной пятой ступенью.

Это первый запуск Minotaur IV с мыса Канаверал. С 2010 года с помощью данного носителя совершено пять пусков с площадок в штатах Калифорния и Аляска.



В соответствии с Gunter's Space:



ORS 5, 140 кг

27.08.2017

Проведена плановая коррекция орбиты МКС



В соответствии с программой полёта Международной космической станции (МКС) 27 августа 2017 года проведена плановая коррекция орбиты МКС.

Для выполнения манёвра в 07:55 мск была включена двигательная установка транспортного грузового корабля «Прогресс МС-06», пристыкованного к Международной космической станции. Время работы двигательной установки составило 177 сек. В результате станция получила приращение скорости на 0,35 м/сек.

Согласно расчётным данным службы баллистико-навигационного обеспечения Центра управления полётами (ЦУП) параметры орбиты МКС составили:

- минимальная высота над поверхностью Земли – 402,2 км,
- максимальная высота над поверхностью Земли – 422,5 км,
- период обращения – 92,60 мин.,
- наклонение орбиты – 51,66 град.

Целью проведения коррекции стало формирование баллистических условий для обеспечения посадки спускаемого аппарата ТПК «Союз МС-04», запланированной на 03 сентября 2017 года, и выведения на орбиту ТПК «Союз МС-06» и его стыковки с МКС, запланированных на 13 сентября 2017 года.

Новый метод использования «космического» полимера для печати на 3-D принтере



Исследователи из Политехнического университета Виргинии, США, разработали новый метод, позволяющий использовать в качестве материала для печати на 3-D принтере высокотемпературный полимер, широко используемый для изоляции космических аппаратов и спутников от воздействия экстремально низких и высоких температур.

Этот материал, официально называемый каптоном, представляет собой ароматический полимер, обладающий выдающимися температурной и химической стабильностью. Однако особая молекулярная структура этого материала обуславливает значительную сложность его изготовления в какой-либо другой форме, кроме тонких листов. Каптон часто используют для создания многослойной изоляции с наружной стороны космических аппаратов, спутников и роверов, предназначенных для исследования иных планет, с целью защиты их от воздействия тепла и холода.

Проводя разработки в течение примерно одного года, исследователи из Колледжа инжиниринга и Колледжа науки смогли синтезировать эти макромолекулы в такой форме, которая позволяет им оставаться стабильными и дает необходимые технологические свойства для применения в 3-D печати. Благодаря этому прорыву, полимер каптон теперь теоретически может быть использован в виде кусков любой формы, размера и структуры.



Материалы, используемые в настоящее время для 3-D печати, не обладают достаточно высокой прочностью и жесткостью в широком диапазоне температур, в котором работают космические аппараты. Обычно полимеры, пригодные для 3-D печати, начинают терять механическую прочность примерно при 150 градусах Цельсия. Каптон способен выдерживать нагрев свыше 360 градусов Цельсия.

Статья, описывающая эти новейшие разработки, появилась в журнале *Advanced Materials*; главный автор Марути Хедж (Maruti Hegde).

28.08.2017

Миссия «Экзомарс» - уникальный эксперимент



24 июня - 27 августа 2017 года процесс торможения космического аппарата TGO проекта «ЭкзоМарс» об атмосферу Марса был приостановлен, так как в это время Красная планета и космический аппарат (КА) TGO с орбитой немногим более двух тысяч километров высотой от поверхности Марса, находятся на максимальном удалении от Земли. В этот интервал времени Марс был полностью закрыт Солнцем или находился столь близко к нему, что связь с ним была либо вообще невозможна, либо крайне неустойчива.

И именно это позволило провести уникальный эксперимент. 13 августа 2017 года, когда расстояние между Землей и Марсом было более 397 миллионов километров, в рамках интеграционных испытаний осуществлялся приём информации с КА TGO сразу тремя наземными станциями – антенными системами Госкорпорации «РОСКОСМОС» (Калязин, Россия), ESA (Нью Норсия, Австралия) и NASA (Канберра, Австралия).

«Калязин смог получить сигнал, продемонстрировав, что все три наземные сети могут обеспечивать работу проекта «ЭкзоМарс» в худшем случае, когда Марс находится на самом отдаленном расстоянии, а сигналы являются самыми слабыми», - сказал Даниэль ФИРРЕ, специалист ESA, отвечающий за работу с наземными станциями других космических агентств.

Таким образом была протестирована возможность работы в специальном «аварийном» режиме, в который может перейти космический аппарат в случае сбоя программного или аппаратного обеспечения, при которых необходима перезагрузка бортового компьютера.

Эксперимент прошел успешно, прием информации осуществлялся на всех станциях, а это еще раз продемонстрировало возможности совместной командной работы и подтвердило, что средства Российского комплекса (РКПНИ) для обеспечения приема научной информации проекта «ЭкзоМарс» могут обеспечить решение целевых задач, в том числе и в наиболее сложных режимах реализации полета миссии.

«Если с нашим орбитальным аппаратом или в будущем – с нашим спускаемым аппаратом – на Марсе будет проблема, мы хотим иметь уверенность в том, что можем совместно работать даже в самых худших условиях, что этот эксперимент очень хорошо продемонстрировал», - говорит менеджер по эксплуатации космических аппаратов Питер ШМИТЦ.

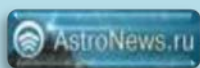
Уровень принимаемого сигнала в этом режиме был примерно в тысячу раз меньше, чем в случае приема информации от обычного мобильного телефона, находящегося на Луне.

21 августа 2017 года состоялось очередное важное событие – обновление бортового программного обеспечения космического аппарата (КА) TGO, чему предшествовала большая подготовительная работа проектной команды по верификации и загрузке необходимых обновлений программного обеспечения.

Процесс перезагрузки (обновления) бортового программного обеспечения КА TGO контролировался станциями ESA в Нью Норсия (Австралия) и Маларкуе (Аргентина). Учитывая особенности географического расположения станций ESA, в 12 – 13 часов по московскому времени прием информации с КА TGO осуществлялся исключительно

Российским комплексом (РКПНИ) в Калязине (Тверская область, Центр космической связи АО «ОКБ МЭИ»). В это время в рамках интеграционных испытаний, РКПНИ осуществил успешный прием информации, которая в режиме реального времени в полном объеме была передана в Центр полетных операций ESA (ESOC, Дармштадт, Германия).

Два вновь открытых астероида пронесутся мимо Земли



Два космических камня, открытых на этой неделе, пройдут мимо Земли 22 августа. Ожидается, что эти вновь обнаруженные астероиды, получившие обозначения 2017 PV25 и 2017 QT1, пройдут на расстоянии в 5,5 дистанции Земля-Луна (lunar distance, LD) и 2,6 LD соответственно от нашей планеты.

Астероид 2017 PV25 представляет собой астероид типа Аполлонов, открытый 15 августа при помощи системы наблюдения Asteroid Terrestrial-Impact Last Alert System (ATLAS), расположенной в обсерватории Мауна-Лоа, Гавайи. Эта система представляет собой астрономический обзор для обнаружения опасных астероидов за несколько недель или дней до их приближения к Земле.

Согласно астрономам астероид 2017 PV25 имеет абсолютную величину 24,7 и диаметр между 23 и 71 метрами. Этот околоземный объект движется вокруг Солнца по орбите с большой полуосью порядка 1,06 а.е. и орбитальным периодом около 13 месяцев. Космический камень пройдет мимо нашей планеты, двигаясь с относительной скоростью 6,46 километра в секунду, в 16:16 UTC.

2017 QT1 также является астероидом типа Аполлонов, и он был впервые замечен 17 августа при помощи телескопа Pan-STARRS 1 (PS1), также расположенного на Гавайях. Система наблюдения Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System (Pan-STARRS) представляет собой астрономический обзор, включающий астрономические камеры, телескопы и центры обработки информации и позволяющий на постоянной основе следить за небом в поисках движущихся объектов.

Ожидается, что астероид 2017 QT1 пройдет мимо нашей планеты в 18:24 UTC, двигаясь с относительной скоростью 20,6 километра в секунду. Этот астероид имеет абсолютную величину 26,7 и диаметр между 8 и 27 метрами. Большая полуось орбиты этого околоземного объекта вокруг Солнца составляет примерно 2,55 а.е., а орбитальный период – примерно 4 года.

По состоянию на 20 августа учеными обнаружено 1803 Потенциально опасных астероида, но траектории движения всех этих космических камней не несут угрозы прямого столкновения с нашей планетой. К потенциально опасным относят астероиды размером свыше 100 метров, которые подходят к Земле на расстояние менее 19,5 LD.

29.08.2017

«Роскосмос» строит планы до 2050 года



Государственная корпорация по космической деятельности заказала разработку предложений по формированию, развитию и продвижению на мировом рынке продуктовой линейки российской космической техники. Цель программы, рассчитанной на треть века вперед — до 2050 года, — укрепление российских позиций на рынке космических услуг и освоение его новых сегментов. Документ должен быть подготовлен к ноябрю.

Подготовка документа поручена Межведомственному аналитическому центру, оказывающему услуги федеральным министерствам и ведомствам. Выработка стратегии обойдется бюджету «Роскосмоса» в более чем 17 млн рублей, говорится в протоколе закупки услуги у единого поставщика.

— До конца 2017 года должны быть разработаны дорожные карты по повышению коммерческой эффективности в ключевых продуктовых направлениях. Дорожные карты должны учесть все технологические, социально-экономические, коммерческие и организационные аспекты создания и продвижения космической продукции. После утверждения органами управления госкорпорации дорожные карты станут одним из основных инструментов достижения долгосрочных целей «Роскосмоса», — прокомментировали «Известиям» эту информацию в пресс-службе госкорпорации. — Для разработки дорожных карт проводятся стратегические исследования целевых рынков, в которых акценты делаются на механизмах входа в новые рыночные сегменты и совершенствовании маркетинговых подходов к работе в существующих, развитии продуктовой линейки с учетом долгосрочных глобальных тенденций и вызовов, рассматриваемых в перспективе до 2050 года.

В программе до 2050 года должны быть представлены перспективы развития рынка пусковых услуг, пилотируемой космонавтики, включая космический туризм, услуг в области спутниковой навигации и съемки Земли, связи и вещания. Кроме того, «Роскосмос» заказал выявление не менее двух новых коммерчески привлекательных рынков, на которых Россия не представлена, но могла бы занять свое место.

Также в документе должна быть сделана оценка влияния глобальных вызовов на рынок космических услуг на перспективу более 30 лет: определены факторы изменения рынка и последствия для него различных геополитических, технологических, социальных, экономических, природных и прочих событий.

Документ должен содержать предложения по формированию оптимальной продуктовой линейки «Роскосмоса» как космической техники, а также самих услуг, времени выхода этих предложений на рынок и прогнозирование их жизненного цикла.

Программой предусматривается выявление потенциальных потребителей, возможных партнеров госкорпорации и форм сотрудничества, а также определение конкурентов и анализ стратегий их бизнес-моделей.

Научный руководитель Института космической политики Иван Моисеев считает своевременной разработку долгосрочной программы до 2050 года.

— С учетом того, что у нас скорость создания новых продуктов невысокая, нам желательно заглянуть подальше в будущее, — сказал он «Известиям».

По его словам, «Роскосмос» на сегодняшний день существенно представлен лишь на рынке запусков иностранных спутников и доставки астронавтов на Международную космическую станцию.

— В то же время наибольшие перспективы сейчас открываются на рынке использования результатов космической деятельности: программное обеспечение, устройства и новые услуги в области дистанционного зондирования Земли, спутниковой навигации и связи, а также их комбинаций. Нужно выходить на рынок с продуктом, который будет полезен конечному пользователю. В качестве примера можно привести опыт австралийцев, которые в одном сервисе для пасечников объединили навигацию и спутниковую съемку. Сервис помогает оптимально распределить ульи на местности, — рассказал Иван Моисеев.

Популяризатор космонавтики Виталий Егоров считает, что новые услуги будут лежать в области межпланетных запусков.

— Перспективным выглядит рынок запусков межпланетных научных аппаратов. Таких услуг пока никто не оказывает. Если будет построена лунная или марсианская база, можно обеспечивать ее снабжение грузами — продуктами и топливом. До 2050 года такой рынок вполне может возникнуть. Учитывая заявления компаний разных стран о намерениях начать в будущем добычу полезных ископаемых на астероидах, «Роскосмос» и здесь мог бы предложить свои услуги, — отметил Виталий Егоров.

Это не первый программный документ «Роскосмоса», подготовленный за последние годы. В конце марта госкорпорация уже представила стратегию своего развития до 2030 года, а в 2016 году правительством была одобрена Федеральная космическая программа на 2016–2025 годы, в которой обозначены все параметры российской космической деятельности на 10-летний период.

Помимо этого, магистральным документом для «Роскосмоса» является «Стратегия развития космической деятельности России до 2030 года и на дальнейшую перспективу», утвержденная в 2013 году, в которой расписаны цели и задачи отечественной космонавтики.

В рамках создания стратегии развития до 2030 года «Роскосмос» уже провел оценку состояния и перспектив рынка космических услуг. Объем этого рынка в «Стратегии» оценивается в \$325 млрд (по состоянию на 2015 год), на котором доступный России объем — \$23,4 млрд. При этом доля России на доступном мировом рынке космических услуг в 2016 году составляла 4,8%, а к 2030 году, по планам госкорпорации, должна вырасти до 9%. Среди перспективных сегментов «Роскосмос» называет навигационные услуги, космическую съемку, спутниковую связь. - *Дмитрий Струговец.*

ALMA ищет теплые пятна на Европе



Микроволновый радиотелескоп ALMA искал «горячие пятна» на Европе в местах, откуда, возможно, изредка бьют гейзеры. Источников глубинного тепла обнаружено не было, зато на поверхности удалось найти области с повышенной тепловой инерцией.

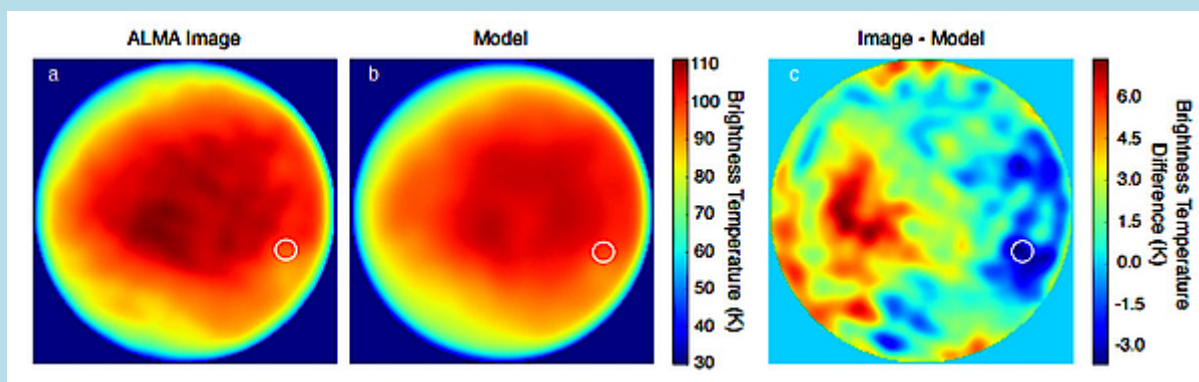
Европа — одно из немногих мест в Солнечной системе, где есть надежда обнаружить внеземную жизнь. Под ледяной корой Европы скрывается глобальный соленый океан, у дна соприкасающийся с силикатной мантией. Молодая по геологическим меркам поверхность спутника покрыта многочисленными трещинами и разломами. Наблюдения на «Хаббле» показали, что иногда из трещин могут бить гейзеры — иначе говоря, тектоническая активность Европы продолжается и в настоящее время. Однако в отличие от гейзеров Энцелада гейзеры Европы бьют редко и нерегулярно, что сильно затрудняет их изучение.

Активные трещины в южной околополярной области Энцелада («тигровые полосы») представляют собой тепловые аномалии — их температура гораздо выше равновесной, рассчитанной из баланса с поступающим солнечным излучением. Похожие тепловые аномалии естественно ожидать и на Европе. Интересно, что намеки на их наличие уже были получены: в области, лежащей к северо-западу от кратера Пулл (Pwyl), откуда предположительно били гейзеры, замеченные «Хабблом», КА «Галилео» фиксировал повышенную температуру с помощью своего фотополяриметра-радиометра PPR. Однако наличие «теплых пятен» еще не означает геотермальной активности: поскольку повышенная температура регистрировалась в ночное время, она может

означать области с повышенной тепловой инерцией, которые медленнее остывают после захода солнца.

27 ноября 2015 года Европу наблюдал микроволновый радиотелескоп ALMA, расположенный в пустыне Атакама. Наблюдения велись в спектральной полосе 6 (в лучах с частотой ~ 230 ГГц и длиной волны ~ 1.3 мм). Разрешение интерферометра достигло 0.05 угловых секунд, что составляет примерно 15 пикселей вдоль диаметра Европы.

Авторы исследования построили температурную модель поверхности Европы, исходя из карты альбедо, составленной «Вояджерами» и КА «Галилео», и введя не равную нулю величину тепловой инерции в каждой точке как свободный параметр. Плотность ледяного реголита на поверхности была принята равной 500 кг/куб.м, удельная теплоемкость – 900 Дж/(кг·К), соответствующая теплоемкости водяного льда при температуре ~ 100 К. Влияние рельефа (шероховатости поверхности) авторы не учитывали.



Слева направо: карта яркостной температуры поверхности Европы на волне 1.3 мм по данным ALMA, наилучшая тепловая модель поверхности Европы по данным ALMA и «Галилео», разница между ними. Красным цветом показана положительная разница температур (реальная поверхность теплее модели), синим цветом – отрицательная разница температур (реальная поверхность холоднее модели). Белым кружком очерчена область, откуда предположительно били гейзеры, размер кружка соответствует 1 пикселю при наблюдениях радиотелескопом ALMA.

Сравнение данных, полученных ALMA, тепловой модели и результатов наблюдений PPR на «Галилео» привело исследователей к выводу, что «теплое пятно» на карте Европы, обнаруженное «Галилео», обусловлено не притоком тепла из недр спутника, а повышенной тепловой инерцией грунта в этой области. Ночью (когда окрестности Пуйла наблюдал «Галилео») эта область теплее окрестностей, днем – напротив, холоднее. Превышение тепловой инерции грунта над средним значением составляет $\sim 47\%$.

Авторы исследования не исключают геотермальную активность на поверхности Европы и наличие на ней спорадически действующих гейзеров, однако утверждают, что в момент наблюдений место, откуда, возможно, били гейзеры, оказалось даже холоднее окрестностей. С момента регистрации «теплого пятна» радиометром «Галилео» до наблюдений ALMA прошло 17 лет, с другой стороны, до новых наблюдений гейзеров с помощью «Хаббла» оставался еще год. Скорее всего, гейзеры на поверхности Европы бьют редко, и лед успевает полностью остыть. – **В.Ананьева.**

30.08.2017

США испытали новый космический корабль



Фото: NASA



Американская компания Sierra Nevada провела летные испытания космического грузового корабля Dream Chaser. Об этом сообщается на сайте компании.

В ходе тестового полета грузовик был поднят в воздух вертолетом, затем корабль совершил самостоятельный спуск. Тесты проходили на авиабазе ВВС США Эдвардс (Калифорния).

Следующие тесты Dream Chaser намечены на октябрь 2017 года, полноценная эксплуатация грузовика запланирована на 2020 год.

Предыдущие летные испытания Dream Chaser прошли в октябре 2013 года. Тогда при посадке не вышла левая стойка шасси, в результате чего корабль получил повреждения.

Внешне Dream Chaser напоминает мини-шаттл и предназначен для отправки грузов к МКС. Запуск планируется осуществлять на носителях Atlas 5 или Ariane 5, стыковку к станции — при помощи дока, расположенного в хвостовой части корабля. Также разрабатывается пилотируемая версия Dream Chaser, которая может вмещать до семи человек.

Производитель Dream Chaser, американская компания Sierra Nevada, вместе со SpaceX и Orbital ATK в 2016 году получила контракт НАСА на доставку грузов на МКС до 2024 года.

Роскосмос и Минобрнауки договорились сотрудничать в сфере подготовки кадров



Госкорпорация "Роскосмос" и Минобрнауки РФ подписали соглашение о взаимодействии по подготовке кадров для ракетно-космической отрасли и для дальнейшей работы в организациях госкорпорации, передает корреспондент ТАСС с церемонии подписания.

Документ подписали гендиректор Роскосмоса Игорь Комаров и министр образования и науки РФ Ольга Васильева. Церемония прошла в МГТУ им. Баумана, где также состоялось торжественное посвящение в студенты.

"Соглашение направлено на установление партнерских отношений и развитие долгосрочного и эффективного взаимодействия сторон по следующим направлениям: повышение эффективности подготовки кадров, поддержка и развитие олимпиадного движения по естественно-научным дисциплинам (в том числе по астрономии), создание условий для включения учебного предмета "Астрономия" в качестве обязательного в учебный план основного общего образования, а также внедрение системы проведения научных экспериментов с применением космических аппаратов nano-класса", - сообщили в пресс-службе Роскосмоса.

Васильева уточнила после подписания, что министерство год от года увеличивает и будет увеличивать количество бюджетных мест по космическим специальностям. По ее словам, в следующем году бюджетных мест будет на 7% больше. "Надо изо всех сил помогать тому институту (МГТУ им. Баумана - прим. ТАСС), который готовит инженеров космической отрасли. Не надо забывать, что мы были первыми в космосе", - отметила Васильева.

Комаров поблагодарил руководство МГТУ им. Баумана за то внимание, которое уделяется подготовке специалистов космической отрасли. "Те задачи и вызовы, которые мы видим сейчас и со стороны конкурентов, и в целом очень серьезные, и реализовывать их предстоит тем людям, которые сейчас проходят обучение", - отметил Комаров, заверив, что Роскосмос будет принимать участие в деятельности университета.

BAE Systems представляет новый устойчивый к радиации компьютер



Сборка компьютера RAD5545



Космические лучи и радиация из других источников делают космическое пространство очень враждебным местом по отношению к электронике. "Выжить" в космосе длительное время может лишь специализированная электроника, при конструировании которой были предприняты соответствующие защитные меры. И недавно известная оборонная компания BAE Systems представила вниманию общественности стойкий по отношению к радиации одноплатный компьютер следующего поколения RAD5545. Этот компьютер, как и компьютер предыдущего поколения RAD750, способен работать в условиях сильного радиационного облучения, но в отличие от предшественника он обладает несколькими преимуществами со стороны габаритных размеров, массы, скорости работы и энергетической эффективности.

Поскольку электронные устройства становятся все быстрее и меньше, они становятся и более уязвимыми по отношению к различным факторам окружающей среды, в том числе и радиации. Полупроводниковые элементы чипов процессоров и других электронных устройств, подверженные влиянию фонового излучения и всплескам высокоэнергетических частиц, теряют свои начальные характеристики, при этом снижается качество изоляционных материалов. Все это вместе приводит к нестабильной работе устройства или, даже, к его полному входу из строя.

Для защиты элементов компьютера RAD5545 от воздействия радиации был предпринят ряд мер, включая и изоляцию кристаллов чипов компьютеров. В основе этих чипов лежит биполярная схемотехника, которая сама по себе более устойчива к радиации, нежели полевая. Так же в компьютере использована магнитоустойчивая память MRAM, чипы которой защищены оболочкой из титана с добавками бора.

Производство компьютеров RAD5545 ведется на фабрике компании BAE Systems в Манассасе, штат Вирджиния. И один такой компьютер способен заменить собой традиционный компьютер, состоящий из нескольких плат. Объединение всех компонентов на одной плате позволяет получить более высокую пропускную способность шин данных, шин данных памяти, что, в свою очередь, позволит выполнять на этом компьютере "тяжелые" с вычислительной точки зрения задачи, такие, как кодирование-декодирование видеопотоков в режиме реального времени, параллельное выполнение нескольких сложных задач, связанных с навигационными расчетами и т.п.

"Компьютер RAD5545 является нашим следующим шагом на пути создания космических компьютеров" - рассказывает Дэйв Ри (Dave Rea), директор Отдела передовых бортовых технологий обработки информации компании BAE Systems, - "И мы разработали этот стойкий к радиации компьютер с прицелом на длительные миссии в дальний космос".

Расписание последних дней Cassini



Автоматическая межпланетная станция «Кассини» (Cassini) была запущена 15 октября 1997 года и вышла на орбиту Сатурна 1 июля 2004 года. Она собирала научную информацию об этой планете и ее спутниках более 13 лет. Теперь до завершения миссии «Кассини» остается чуть более двух недель.



Заключительный этап работы станции, названный Grand Finale («Великий финал»), начался 22 апреля. В этот день «Кассини» произвела гравитационный маневр у Титана, который направил ее на новую полярную орбиту.

Сейчас инженерам предстоит подготовить космический аппарат к последним маневрам, а его инструменты – к последнему сбору данных. За сутки до погружения в

атмосферу Сатурна «Кассини» должен будет провести съемку в высоком разрешении полярных сияний, а также детальное исследование вихрей и температуры воздуха на полюсах планеты. Во время вхождения в атмосферу будут работать восемь из 12 научных инструментов космического аппарата. Ожидается, что они продолжат передавать информацию на Землю в течение приблизительно 1-2 минут до потери радиосигнала.

9 сентября завершится последний из 22 пролетов «Кассини» между Сатурном и его кольцами. В момент наибольшего сближения расстояние до верхнего слоя облаков планеты составит 1680 км.

11 сентября. Дальний пролет у Титана снизит скорость космического аппарата. Благодаря ему «Кассини» через несколько дней погрузится в атмосферу Сатурна.

14 сентября. Спектрометры «Кассини» проведут последнюю съемку Титана, Энцелада, деталей в кольцах Сатурна и шестиугольного вихря на северном полюсе планеты.

15 сентября в 0:45 (здесь и ниже время московское). «Кассини» разворачивается антенной в сторону Земли, чтобы передать собранные данные. Этот сеанс связи будет оставаться активным до конца миссии.

15 сентября в 11:37. Начало погружения. Будет произведен пятиминутный разворот, который переориентирует инструменты для наиболее аккуратного отбора образцов воздуха. Данные продолжают отправляться на Землю почти в реальном времени.

15 сентября в 14:53. Вход в атмосферу. Двигатели с тягой, пониженной до 10%, будут поддерживать ориентацию аппарата, необходимую для передачи данных.

15 сентября в 14:54. Двигатели управления ориентацией будут работать с полной тягой. Связь с космическим аппаратом станет нестабильной и вскоре будет утеряна, после чего «Кассини» превратится в метеорит.

Указанное время является предварительным и может измениться. Актуальный график будет публиковаться [на сайте миссии](#).

31.08.2017

Российским спутникам добавят зоркости



Государственная корпорация «Роскосмос» приняла решение изменить конструкцию космических аппаратов «Ресурс-П», составляющих основу российской группировки дистанционного зондирования Земли. Решено отказаться от использования на спутниках камеры среднего разрешения из-за отсутствия коммерческого спроса на космические снимки с разрешением 60–120 м на пиксель и одновременным ростом спроса на высокодетальные космические снимки. Освободившееся место в космическом аппарате займет вторая камера высокого разрешения, которая позволит нарастить возможности детальной широкозахватной съемки с аппаратов «Ресурс» в два раза. Эксперты подтверждают, что спрос на космические снимки в последнее время заметно сместился в сторону продуктов высокого разрешения.

Государственная корпорация «Роскосмос» приняла решение отказаться от использования камеры среднего разрешения на космических аппаратах дистанционного зондирования Земли «Ресурс-П» № 4 и № 5, ссылаясь на отсутствие спроса на космические снимки такого разрешения с предыдущих спутников этой серии. Освободившееся место займет вторая камера высокого разрешения, которая дополнит уже

имеющуюся, что позволит в два раза нарастить «Ресурсам» возможности детальной широкозахватной съемки.

— Результаты эксплуатации космических аппаратов «Ресурс-П» № 1, № 2 и № 3 показали большую заинтересованность потребителей в информации высокого разрешения, получаемой с помощью комплекса широкозахватной мультиспектральной аппаратуры, при этом востребованность данных среднего разрешения была относительно невысокой, — сообщил «Известиям» генеральный директор ракетно-космического центра «Прогресс» (производит спутники «Ресурс-П») Александр Кирилин.

Проанализировав заказы от потребителей, госкорпорация «Роскосмос» приняла решение модернизировать комплекс широкозахватной мультиспектральной аппаратуры — поставить на новые спутники камеры с двумя объективами высокого разрешения вместо комплекса с одним объективом высокого и одним объективом среднего разрешения.



Фото: РИА Новости/пресс-служба Роскосмоса

Электроника двух типов камер полностью унифицирована. Их характеристики определяются используемыми матрицами и специально разработанными объективами двух типов, поэтому сложностей с заменой одной аппаратуры на другую возникнуть не должно.

— Такой подход к исполнению аппаратуры позволит, начиная с космического аппарата «Ресурс-П» № 4, обеспечивать потребителей информацией высокого разрешения в полосе захвата, почти в два раза превышающей полосу захвата космических аппаратов «Ресурс-П» № 1, № 2 и № 3, — рассказал Александр Кирилин.

Всего в рамках утвержденной федеральной космической программы планируется изготовить еще два спутника серии «Ресурс-П» — № 4 и № 5. Оба аппарата находятся в производстве. Их планируется запустить на орбиту в 2019 и 2020 годах соответственно.

Детальность материалов космической съемки напрямую влияет на их востребованность со стороны потребителей, рассказал «Известиям» директор компании

«Сканэкс» (российский оператор спутникового мониторинга Земли) по разработке тематических проектов Михаил Зимин.

— Каждый тип данных дистанционного зондирования Земли — низко-, средне-, высоко- и сверхвысокодетальные данные — используется для тех или иных целей. Данные низкого пространственного разрешения — для решения метеорологических задач. Снимки средней детальности помогают в оценке ресурсного потенциала — на них мы видим поверхность Земли и происходящие изменения. Высокодетальные снимки позволяют увидеть мелкие, но важные подробности. Если сопоставлять данные сверхвысокого (детальнее 1 м) и высокого пространственного разрешения (1–10 м), можно четко разделять их целевое назначение: сверхвысокодетальная съемка нужна, когда требуется детектирование объектов (построек, транспорта и т.п.), высокодетальная — для мониторинга (лесного, сельскохозяйственного и т.п.), когда требуется высокая периодичность съемки, — рассказал Михаил Зимин «Известиям».

Согласно информации РКЦ «Прогресс», комплекс широкозахватной мультиспектральной съемки высокого разрешения позволяет проводить съемку в панхроматическом режиме с разрешением 12 метров/пиксель или 23 метра/пиксель в мультиспектральном (пять каналов съемки) режиме и полосой захвата 97 км. Такой набор спектральных диапазонов и пространственного разрешения позволяет решать широкий круг задач — от наблюдения за атмосферой до изучения процессов вегетации и селекции растительности. Информация может быть востребована специалистами в области сельского и лесного хозяйства, гидрологии, картографии и метеорологии.

— Тенденции развития целевой бортовой аппаратуры спутников дистанционного зондирования Земли направлены на повышение пространственного разрешения до метровых и субметровых величин как в панхроматическом, так и в мультиспектральном диапазонах, — констатировал заместитель генерального директора компании «Совзонд» Максим Болтачев. — Это обусловлено развитием возможностей промышленности по производству более совершенной аппаратуры и «сдвигом» конкурентной борьбы за потребителя в коммерческом секторе, которому требуется всё более детальная информация о происходящих процессах на наблюдаемых объектах и территориях. Естественно, что «Роскосмос» отслеживает тенденции и требования рынка, стремясь им соответствовать. Так что как эксперт я поддерживаю действия в части оптимизации требований к современным российским космическим аппаратам дистанционного зондирования Земли

Основной аппаратурой «Ресурсов-П» является высокодетальная камера с разрешением 1 м и охватом «зрения» 38 км. - *Дмитрий Струговец.*

Неудачный запуск индийского навигационного спутника



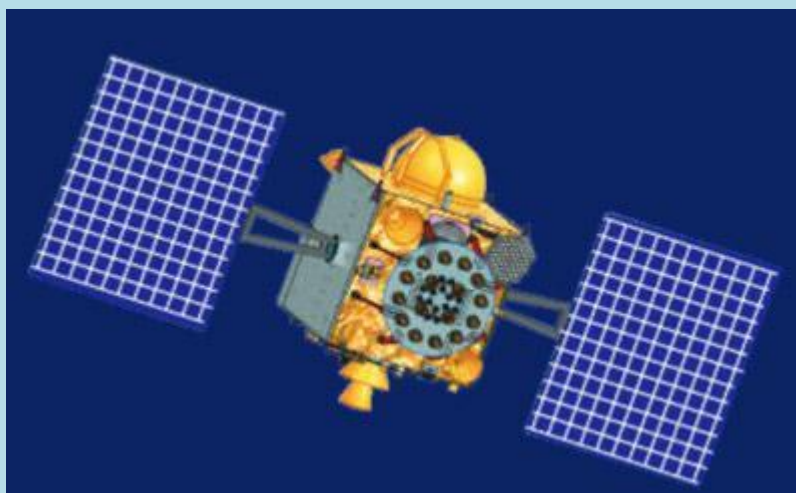
31 августа 2017 г. в 13:30 UTC (16:30 ДМВ) с площадки SLP Космического центра имени Сатиша Дхавана на о. Шрихарикота (шт. Андхра-Прадеш, Индия) стартовыми командами Индийской организации космических исследований (англ. Indian Space Research Organization, ISRO) осуществлен пуск РН PSLV-XL (C39) с навигационным спутником IRNSS-1H (англ. Indian Regional Navigation Satellite System – “Индийская региональная навигационная спутниковая система”). Запуск признан неудачным – не произошел сброс головного обтекателя. Хотя космический аппарат и удалось вывести на околоземную орбиту с параметрами 19,16 град. x 166 x 6556 км, использовать его по назначению не представляется возможным.



Масса спутника 1,4 т. Впервые космический аппарат данной серии был изготовлен не ISRO, а сотрудниками частной компании Alpha Design Technologies, но под контролем специалистов космического агентства.



В соответствии с Gunter's Space:



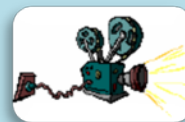
IRNSS, 1425 кг

Разрушение спутника сняли на видео



Компания EhoAnalytic Solutions, занимающаяся мониторингом аппаратов в околоземном пространстве, представила видео разрушения спутника Telkom-1. Ролик доступен на сайте Ars Technica.

Неполадки со спутником, находившимся на геостационарной орбите в точке 108°в.д., впервые были отмечены 25 августа, а 29 августа произошло его взрывное разрушение. Эксперты EhoAnalytic Solutions полагают, что яркие фрагменты, которые заметны на видео, скорее всего, представляют собой фрагменты солнечных батарей.



Спутник Telkom-1 создан американской компанией Lockheed Martin в интересах индонезийского телекоммуникационного оператора Telkom Indonesia. На орбите аппарат находился 18 лет, заявленный срок службы аппарата составлял 15 лет.

Telkom-1 стал вторым за последние два месяца спутником, разрушившимся на геостационарной орбите, сообщила 31 августа Lenta.ru. В июле телекоммуникационный спутник AMC-9, принадлежащий люксембургскому оператору SES S.A., распался минимум на три части.



В Индонезии перестали работать тысячи банкоматов.



Как сообщили местные СМИ, из-за отказа космического аппарата "Telkom-1" в Индонезии перестали работать тысячи банкоматов и устройств для приема электронных платежей. По данным Reuters из-за отказа спутника не работало около 15 тыс. устройств. В частности Банк Центральной Азии потерял связь с более чем 5.7 тыс. банкоматов (около 30 процентов от общего количества устройств финансовой организации).



Ангола утвердила свою первую космическую стратегию.



Согласно утвержденному документу:

1. Срок действия стратегии 2016-2025 год.
2. В части космической инфраструктуры страна планирует развивать ОГ КА связи, ДЗЗ и т.д. Кроме этого страна планирует расширять уровень использования результатов космической деятельности.
3. Страна рассчитывает разработать и реализовать космическую программу которая будет направлена на прикладное использование результатов космической деятельности.
4. Страна планирует расширять международное сотрудничество в области космической деятельности.

О форме и размерах кентавра Харикло

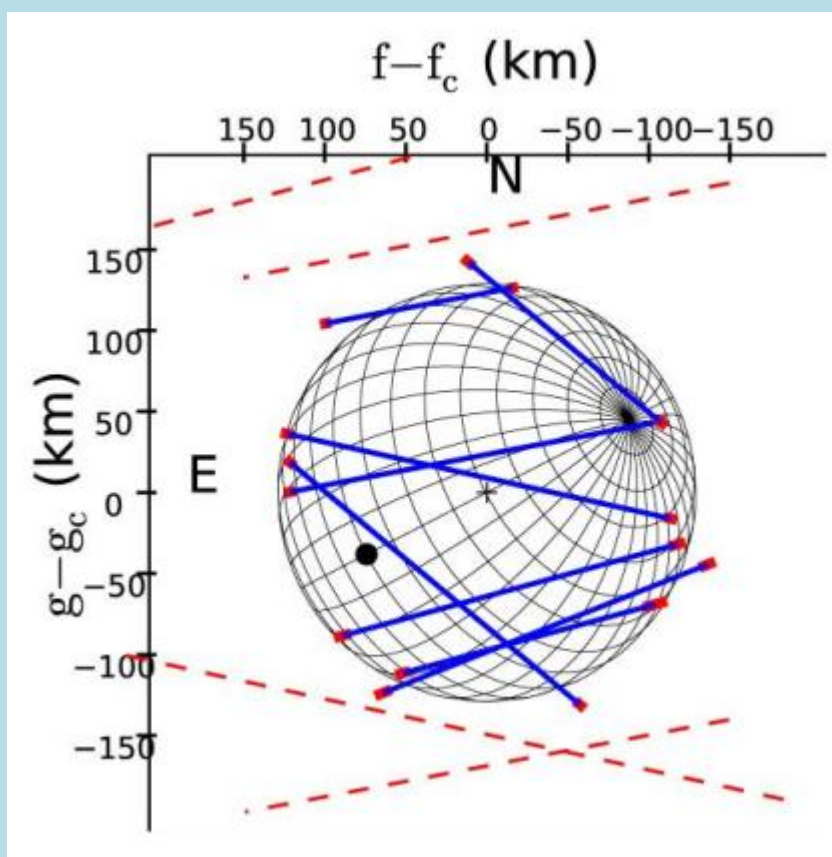


Проанализировав данные о покрытиях фоновых звезд астероидом Харикло, исследователи оценили его размеры, альбедо, среднюю плотность, а также альбедо колец.

Астероид Харикло (10199 Chariklo) относится к классу кентавров – малых тел, по своим свойствам промежуточных между астероидами и кометными ядрами. Он вращается вокруг Солнца по эллиптической орбите с большой полуосью 15.82 а.е. и эксцентриситетом 0.17, в перигелии подходя к Солнцу до 13.10 а.е., а в афелии удаляясь до 18.54 а.е. (т.е. находясь между орбитами Сатурна и Урана). Орбита Харикло наклонена к эклиптике на 23.4° , он делает один оборот вокруг Солнца за 62.93 земных года. Кентавр довольно быстро вращается – его «сутки» делятся 7.004 ± 0.036 часов.

В 2013 году во время наблюдений покрытия Харикло фоновой звезды у него были обнаружены кольца. Это привлекло к астероиду дополнительное внимание научного сообщества.

31 августа 2017 года в Архиве электронных препринтов была опубликована статья, посвященная оценкам размеров, формы, средней плотности и альбедо Харикло по данным покрытий фоновых звезд, наблюдавшихся в 2013-2016 годах. Всего в анализе было учтено пять покрытий. Из-за малого углового размера Харикло (~ 0.08 угловых секунд) точно определить полосу тени по поверхности Земли довольно трудно, так что во время каждого покрытия было получено всего несколько хорд, вдоль которых фоновые звезды двигались за астероидом, очерчивая тем самым его форму.



Совокупность хорд, очерчивающих форму астероида Харикло. Красными прямоугольниками на границах хорд показаны величины погрешностей. Показана также наилучшая сферическая модель с радиусом 129 ± 3 км.

Авторы исследования аппроксимировали форму Харикло четырьмя различными моделями: сферой, сфероидом Маклорена, трехосным эллипсоидом и эллипсоидом Якоби. В случае, если форма Харикло близка к сферической, ее радиус составляет 129 ± 3 км. Однако топографические отклонения от сферической формы систематически положительны на экваторе и отрицательны вблизи полюсов, что говорит о том, что Харикло имеет сплюснутую или вытянутую форму. Если аппроксимировать астероид эллипсоидом Маклорена (сплюснутым), то его экваториальный радиус составит 143^{+3}_{-6} км, а полярный радиус – 96^{+14}_{-4} км. Считая эту форму гидродинамически равновесной, можно оценить среднюю плотность Харикло – она окажется равной $0.97^{+0.30}_{-0.18}$ г/куб.см. Если вписывать Харикло в трехосный эллипсоид, то радиусы по трем осям составят: $a = 148^{+6}_{-4}$ км, $b = 132^{+6}_{-5}$ км, $c = 102^{+10}_{-8}$ км. В зависимости от модели топографические отклонения от правильной (модельной) формы составляют 6-11 км, что близко к аналогичным отклонениям спутников Сатурна Фебы и Гипериона, обладающих сравнимыми с Харикло размерами.

Альбедо Харикло оказывается очень низким. Для сферы оно составляет 3.1%, для эллипсоида 4.9%. Альбедо частиц колец оценивается в 10-15%.

Авторы исследования больше склоняются к вытянутой форме Харикло – эта модель лучше описывает наблюдательные данные. Масса кентавра составит в этом случае $6\cdot 8\cdot 10^{18}$ кг. – **В.Ананьева.**

Статьи и мультимедиа

1. [Космос 2.0: Как России не проиграть в новой космической гонке](#)
2. [Интервью и.о. Гендиректора Космического центра им. Хруничева А.Варочко.](#)
3. [«Нам нельзя медлить в освоении Луны»](#)

Планами и мечтами об освоении Луны с ТрВ-Наука поделился академик РАН, директор Института космических исследований РАН Лев Зелёный.

4. [Величайший вояж](#)

Прошло сорок лет со дня старта «Вояджеров», отправившихся в свой великий поход. Первым, 20 августа 1977 года, был запущен «Вояджер-2», а 5 сентября полетел «Вояджер-1». Эпитет «великий» в данном случае не преувеличение. В изучении Солнечной системы «Вояджерам» до сих пор нет равных. Они принесли нам своего рода прозрение. Мы впервые увидели ВСЕ планеты-гиганты крупным планом, их кольца, их разнообразные удивительные спутники — миры, о которых до того люди имели лишь самое общее представление.

5. [Очередная попытка найти темную материю](#)
6. [Журналы ссылок на материалы по проблеме межзвездных перелетов](#)

Редакция - И.Моисеев 01.09.2017

@ИКП, МКК - 2016

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