

# Новости космоса

Выпуск № 88 18 мая 2021 года



Сектор информационно-аналитического обеспечения  
Отделение внешнеэкономической деятельности

Транспортные космические системы и средства, планы и статистика пусков .....	4
Запуск PH Atlas V 421 с миссией SBIRS GEO-5 отложили .....	4
Новый контракт открывает дорогу к созданию легковесной композитной ступени.....	4
Управление оборонных инноваций США выбрало компанию ABL Space для запуска миссии....	5
Rocket Lab. Миссия по спасению первой ступени ракеты прошла успешно!.....	6
Наземная космическая инфраструктура.....	7
Новости Воса Чика: Башня обслуживания (17.05.2021) .....	7
Амбициозный план испытаний программы Starship .....	8
Космические аппараты и спутниковые системы .....	11
Роскосмос выделил более 318 млн рублей на разработку техпредложения по проекту "Венера-Д".....	11
Telenor Satellite склоняется к орбитальному обслуживанию .....	12
Китай разрабатывает новые космические миссии на Марс и Юпитер .....	12
Пилотируемые программы .....	13
Первый успешный физический эксперимент на МКС.....	13
Анну Кикину включили в экипаж на подготовку к полету на МКС в 2022 году.....	15
Российскому космонавту на МКС отправят березовый сок и тельняшку .....	15
Кайла Бэррон присоединилась к миссии Crew-3 на МКС .....	16
Китай завершил тестирование на орбите главного модуля национальной космической станции .....	17
Управление, финансы и маркетинг .....	17
Начальник Центра подготовки космонавтов написал заявление о выходе на пенсию .....	17
Начальник ЦПК Павел Власов награжден медалью Ю.А. Гагарина.....	18
Рабочий визит депутата Государственной Думы РФ Владимира Гутенева в РКЦ «Прогресс»....	18
Управлять космическими аппаратами и астероидами .....	19
Parsons выиграла \$185 млн контракт космических сил США .....	21
МИД КНР опроверг заявление главы NASA об "ошибках Китая в утилизации космического мусора" .....	21
Разработки и перспективные проекты .....	22
Разработчик робота "Теледроид" рассчитывает, что он сможет работать на орбите 3-4 года.....	22
Происшествия, события, факты.....	22

NASA взорвало 220 литров воды, чтобы создать таинственные облака.....	22
Правовые последствия. Что будет, если ракета упадет на ваш дом?.....	24
Моделирование на суперкомпьютере поможет лучше прогнозировать космическую погоду ...	25

# Транспортные космические системы и средства, планы и статистика пусков

---

**Запуск РН Atlas V 421 с миссией SBIRS GEO-5 отложили**



17.05.2021. На 17 мая 2021 года в 20:35 по мск был запланирован пуск РН Atlas V 421 с миссией SBIRS GEO-5 со стартовой площадки SLC-41 космодрома на мысе Канаверал, Флорида, США.

Группировка спутников SBIRS состоит из аппаратов, созданных компанией Lockheed Martin. Она состоит из геостационарных спутников, которые обеспечивают наблюдение Земли в инфракрасном диапазоне.

Следующая попытка через 24 часа в 17:31 UTC.

Причина в системе подачи жидкого кислорода в Centaur, либо с датчиками.

*Ирина Дорошенко*

<https://aboutspacejournal.net/2021/05/17>

**Новый контракт открывает дорогу к созданию легковесной композитной ступени**



17.05.2021. Компания ArianeGroup объявила о подписании с ЕКА нового контракта по проекту PHOEBUS (Prototype of a Highly OptimizEd Black UpperStage). Целью этого проекта является разработка новых композитных технологий, которые могут быть использованы при производстве верхних ступеней ракет семейства «Ариан 6».

Данные ступени получили наименование ICARUS (Innovative Carbon ARiane Upper Stage) и заявляется, что они позволят увеличить универсальность и конкурентоспособность ракет «Ариан 6». Размер заключенного контракта составляет около 14,6 млн евро. Помимо ArianeGroup в проекте также участвует компания MT Aerospace, совместными усилиями они осуществляют разработку и тестирование технологического прототипа криогенной композитной верхней ступени ракеты. Относительно вклада каждой из компаний сообщается, что:

1. ArianeGroup будет отвечать за строительство ракетных блоков и системную интеграцию;

2. MT Aerospace будет отвечать за технологии и материалы, используемые при изготовлении композитных топливных баков.

Относительно сроков проведения испытаний демонстратора сообщается, что это 2023 год, бак окислителя будет выполнен в масштабе 1:1.

Также ArianeGroup подписала с ЕКА контракт на продолжение разработки двигательной установки Prometheus. Объем этого соглашения составляет 135 млн евро. Как сообщается, это будет дешевый (в 10 раз дешевле двигателя ракеты Ariane 5 Vulcan 2) метаново-кислородный двигатель, 70 процентов (по массе) частей которого будут изготавливаться с использованием технологии 3Д печати. В настоящее время готовы два полномасштабных прототипа, которые пройдут огневые испытания в DLR.

Собранные при их проведении данные позволят увеличить тягу с текущих 1000 кН до 1200 кН. В дальнейшем для отработки установки планируется построить шесть опытных изделий.

<https://ecoruspace.me/>

## Управление оборонных инноваций США выбрало компанию ABL Space для запуска миссии



18.05.2021. Стартап ABL Space Systems объявил о том, что Управление оборонных инноваций США (Defense Innovation Unit, DIU) решило доверить ему выведение военной полезной нагрузки. В качестве средства выведения будет использоваться ракета RS1, которая способна выводить на низкую околоземную орбиту полезную нагрузку массой около 1350 кг.

Относительно контракта DIU можно отметить, что это подразделение достаточно часто покупает пусковые услуги у начинающих операторов и рассматривает эту

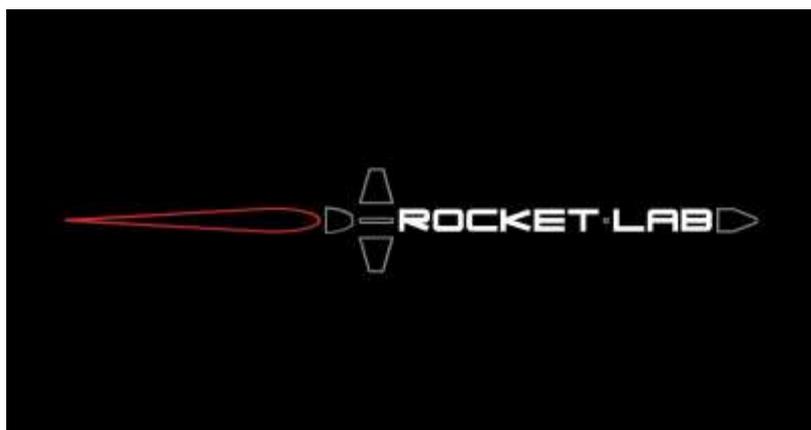
деятельность как средство их финансовой поддержки. Размер контракта с AVL военные решили не раскрывать, однако ранее стартап уверял, что стоимость пуска его ракеты будет составлять около \$12 млн.

Ранее, в 2020 году, AVL получила от ВВС США два контракта общей стоимостью около \$44,5 млн, которые должны были быть потрачены в интересах создания трех демонстраторов RS1, мобильной наземной инфраструктуры и т.п.

В СМИ отмечают, что такое внимание стартапу во многом обеспечивается благодаря стоящей за ним компании Lockheed Martin.

<https://ecorospace.me/>

## **Rocket Lab. Миссия по спасению первой ступени ракеты прошла успешно!**



18.05.2021. Ранее в журнале “Всё о Космосе” сообщалось, что ракета Electron не смогла достичь орбиты 15 мая, двигатель второй ступени отключился через несколько секунд после зажигания.

*“Предварительные обзоры данных предполагают, что компьютер двигателя обнаружил проблему вскоре после зажигания двигателя второй ступени, в результате чего компьютер подал команду на отключение”.*

**Но это не помешало команде вернуть первую ступень, как и планировалось.**

Первая ступень благополучно завершила успешный парашютный спуск и приводнение. Команда доставила ступень на производственный комплекс Rocket Lab. Новый тепловой экран, дебютировавший в этом полете, защищал двигатели ступени при входе в атмосферу. Двигатели остаются в хорошем состоянии, и Rocket Lab намерена провести огневые испытания.

*Ирина Дорошенко*

<https://aboutspacejournal.net/2021/05/18>

## Наземная космическая инфраструктура

### Новости Веса Чика: Башня обслуживания (17.05.2021)



*Башня обслуживания*



*Секции, собираемые отдельно (почти готовы)*



*Новая, 3-я секция*



*Кран Liebherr LR 11350*



*Как может выглядеть кран Liebherr LR 11350 после завершения сборки*



*Кран Liebherr LR 11000*

17.05.2021. Строители в Бока-Чика возвели первый стальной уровень башни обслуживания. Почему строительство приостановилось?

На самом деле это не так. Просто следующие уровни возводятся теперь по-новому. На площадке бывшей газовой скважины строители возводят уже 3-ю секцию башни. Предполагается, что части башни будут теперь собираться таким методом, а затем их

будут монтировать друг с другом уже на месте. Это должно облегчить сборку и увеличить её темп.

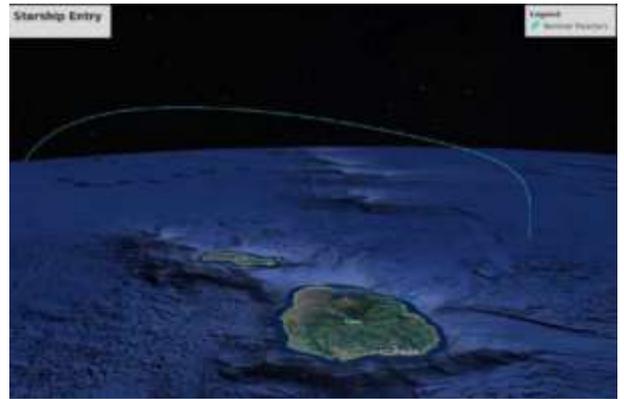
Также на площадке продолжают собирать мегакран Liebherr LR 11350, который и должен устанавливать готовые секции на башню.

Кроме того, на площадку доставляют части ещё одного тяжёлого крана Liebherr LR 11000, который должен помочь в сборке или даже стать напарником первого мегакрана.

<https://aboutspacejournal.net/2021/05/17>

## Амбициозный план испытаний программы Starship





17.05.2021. После успешного запуска и посадки Starship SN15 был снова помещён на стартовый стол для осмотра и возможного повторного полета. Предстоящий график испытаний будет направлен на то, чтобы дать зелёный свет попытке орбитальной запуски.

### **Starship SN15 и SN16**

Хотя Илон Маск не разглашает детали после своего твитта о том, что SN15 может снова полететь, решение, вероятно, будет отложено до полной проверки прототипа, включая его двигатели.

У SpaceX остаются открытыми многочисленные варианты: от установки Starship до проведения наземных испытаний, включая криотесты прототипа в послеполётной конфигурации или даже статического прожига, если возможности другого полёта не будет.

Повторный полёт SN15 был бы хорошим вариантом для SpaceX, и это бы стало важной вехой, которая соответствует мантре компании о возможности повторного использования. Это также позволит получить дополнительные полётные данные, которые могут быть полезны для SN16.

Этот прототип находится в стадии сборки, сейчас он находится в High Bay. Однако окончательная сборка — установка аэродинамических деталей на закрылки была приостановлена, пока SpaceX не определит четкий путь вперёд. Если SpaceX решит летать на SN16, он, скорее всего, достигнет 20-километровой отметки.

Впечатляющая скорость производства была в центре внимания в последние месяцы, но теперь Mid Bay стоит полупустым. Это снова указывает на то, что SpaceX находится в точке принятия решения в графике испытаний. Большинство новых операций по сборке были связаны с производством баков для инфраструктуры (GSE).

### **Орбитальная стартовая площадка (OLS)**

Текущие строительные работы над OLS также играют роль в оценке графика испытаний Starship, поскольку для любых ближайших испытаний Starship и полётов требуется, чтобы на площадке не было рабочих.

Такие операции также потребовали бы откатить два огромных крана по шоссе, а именно LR 1600/2 (в сообществе прозвали Танкзилла), который недавно использовался для установки Starship SN15 на стол В, и LR 11350 (который прозвали Франкенкраном из-за того, что он представляет собой сборную солянку из частей кранов). Примечательно, что LR 11350 потребует разборки стрелы перед любым таким перемещением. Запчасти для другого огромного крана, LR 11000, также начали прибывать 16 мая.

Оба крана устанавливаются для сборки многочисленных секций стартовой башни, которые уже начали подниматься из-под земли рядом со стартовой площадкой.

Пока строятся вспомогательные конструкции для сборки Super Heavy/Starship, работа над парком инфраструктуры OLS идет полным ходом. Уже установлено несколько баков, а также два больших резервуара GSE из нержавеющей стали, которые были построены с использованием методов, аналогичных тем, которые используются в конструкциях Starship.

Третий резервуар GSE также готов к перевозке, а GSE 4 в настоящее время собирают. Баки GSE будут заключены в оболочки, которые позволят дольше хранить криогенное топливо, они строятся на площадке старой газовой скважины.

#### **Работы над Super Heavy**

Super Heavy BN1 был собран в High Bay, но вскоре после этого списан, когда SpaceX решила изменить конструкцию ускорителя, в частности, расположение резервуаров LOX (жидкий кислород) и CH<sub>4</sub> (жидкий метан). Ожидается, что BN3 станет первой ступенью, которую выкатят на OLS. Первые секции ракеты-носителя BN3 уже подготовлены для сборки внутри High Bay.

Согласно обзору FCC, профиль полёта Super Heavy BN3 и Starship SN20 требует разделения примерно через 170 секунд полета.

Как подтверждается в документе, ни Super Heavy, ни Starship не вернутся на место запуска. Кроме того, Starship выполнит свой хорошо известный манёвр переворота над Тихим океаном и будет утоплен.

Super Heavy будет иметь полный набор двигателей, число, вероятно, изменилось с 2019 года, когда Super Heavy должна была иметь 28 двигателей. Внешнее кольцо двигателей не будет иметь управления вектором тяги. Starship создан для использования шести двигателей, трёх для уровня моря и трёх оптимизированных для вакуума.

#### **Испытания двигателей Raptor**

В то время как двигатели, прибывающие в Бока-Чика, относятся к диапазонам SN50 и SN60, на испытательном полигоне SpaceX в McGregor размещены двигатели диапазона SN70-80, вероятно, производство в Хоторне работает над двигателями, превышающими порядковые номера SN150.

Чтобы обеспечить запуск полностью одноразового носителя с более чем 30 двигателями, SpaceX резко увеличила скорость производства. Следуя новому дизайну, SpaceX увеличила производство, в то время как McGregor готов удовлетворить возросшую частоту испытаний с новым вертикальным испытательным стендом.

Хотя комбинация SN20 и BN3 будет первой в очереди для орбитального полёта, ожидается, что последующие ступени и корабли будут соответственно объединены в

пары: SN21 с BN4, SN22 с BN5 и SN23 с BN6. Кроме того, понятно, что с пары SN24/BN7 ожидается серьёзное обновление конструкции.

### **Морские платформы**

Фобос и Деймос в настоящее время перестраиваются для выполнения запуска и посадки Super Heavy. Примечательно, что для посадки ступени будет введена система захвата, с двумя большими механическими рычагами.

Хотя эта амбициозная программа испытаний требует многочисленных успехов в относительно короткий период времени, SpaceX уже доказала свою способность выдерживать столь высокую частоту испытаний.

Площадка в Васа Чика всего два года назад представляла собой не что иное, как палатку у пляжа. Теперь это обширная производственная и стартовая площадка с новым названием. В прошлые выходные объект официально назвали Starbase.

<https://aboutspacejournal.net/2021/05/17>

## **Космические аппараты и спутниковые системы**

---

**Роскосмос выделил более 318 млн рублей на разработку техпредложения по проекту "Венера-Д"**

*Запуск космического аппарата должен быть осуществлен в 2029 году*

17.05.2021. Роскосмос заключил с НПО им. С.А. Лавочкина контракт на разработку технического предложения на космический комплекс нового поколения "Венера-Д" для фундаментальных космических исследований. Об этом говорится в документах на сайте госзакупок.

Сумма контракта составляет 318,15 млн рублей. Согласно техническому заданию, НПО им. С.А. Лавочкина выполнит работы по теме "Создание космических комплексов (КК) нового поколения для фундаментальных космических исследований. Разработка технического предложения на КК. Шифр СЧ ОКР: "Перспектива" ("Венера-Д" (ТП))".

Работы будут вестись на основании проекта дорожной карты начала работ по программе исследования Венеры, утвержденной РАН и Роскосмосом. Работы предполагается выполнить до 28 февраля 2023 года.

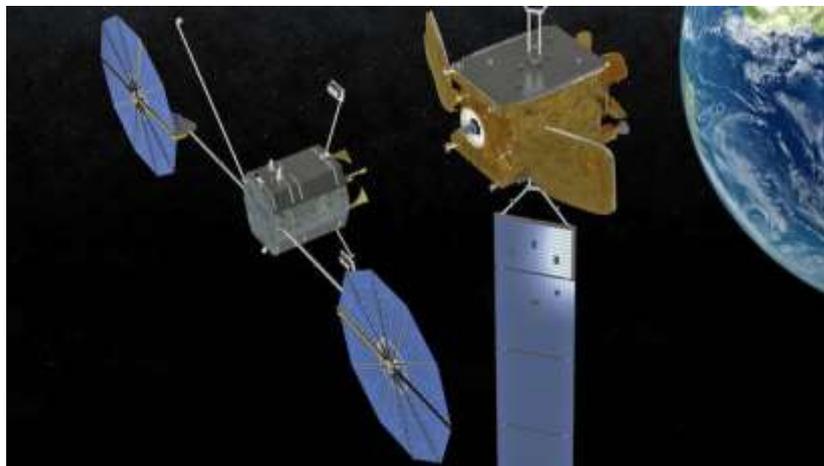
К этому времени должно быть проведено обоснование реализуемости миссии и возможных проектно-конструкторских решений, обеспечивающих исследование атмосферы, поверхности, внутреннего строения и окружающей плазмы Венеры на современном уровне, исследование возможности возврата на Землю образцов грунта, атмосферы и аэрозолей Венеры, а также разработан проект технического задания на космический комплекс для исследования Венеры "Венера-Д".

*"Состав космического комплекса "Венера-Д" должен быть определен на этапе технического предложения, исходя из использования существующих и создаваемых в России РКН [ракеты космического назначения] тяжелого класса (РН [ракета-носитель] "Ангара-А5" с РБ [разгонный блок] ДМ-03)", - говорится в техзадании. Уточняется, что запуск космического аппарата должен быть осуществлен в 2029 году.*

В начале марта научный руководитель Института космических исследований (ИКИ) РАН академик РАН Лев Зеленый сообщил ТАСС, что в РФ начинается проектирование межпланетной автоматической станции "Венера-Д", сейчас

закключаются договоры с исполнителями. По словам академика, основные контуры российской венерианской программы будут выяснены в ходе проводимого проектирования. Оно, предположил Зеленый, займет два года.  
<https://tass.ru/kosmos/11392879>

## Telenor Satellite склоняется к орбитальному обслуживанию



18.05.2021. Директор по развитию бизнеса Telenor Satellite высказался на тему космических аппаратов. Согласно его мнению:

1. Обслуживание аппаратов – это новый инструмент для операторов, который позволяет им докупать время работы спутников. *«Это средство оптимизации капитальных затрат. Могут возникнуть ситуации, когда вы захотите поближе взглянуть на то, как развиваются ваши рынки, и у вас есть средства для этого. Возможно, наступит переломный момент в технологиях, когда будет происходить особенно быстрое развитие. Представьте, что на чертежной доске есть многообещающие концепции, но они еще не созрели, поэтому может оказаться уместным выиграть время и посмотреть, как развиваются технологии.»*, – сказал он.

2. К рискам, связанным с орбитальным обслуживанием он отнес то, что пока вы занимаетесь продлением сроков активного существования аппарата рынок может измениться, а, следовательно, эта операция может не окупиться.

3. В будущем системы наподобие MEV-1/2 будут предоставлять услуги по требованию, а, следовательно, производители смогут не торопиться с производством новых аппаратов и лучше их отрабатывать.

4. Telenor не нуждается в работе систем типа MEV-1/2 поскольку у аппаратов Thor 5, Thor 6 и Thor 7 достаточно топлива, чтобы прожить большую часть 2020-х годов.

<https://ecorospace.me/>

## Китай разрабатывает новые космические миссии на Марс и Юпитер

*Межпланетные миссии войдут в национальную программу исследования планет*  
17.05.2021. Китай планирует запуск новых миссий к Марсу и Юпитеру для исследования этих планет и возвращения на Землю образцов породы. Об этом заявил главный конструктор национальной марсианской миссии "Тяньвэнь-1" Чжан Жунцяо.

*"После успешной посадки миссии "Тяньвэнь-1", которая, как считается, теперь находится лишь в одном шаге от успешного завершения, следующим этапом станет*

запуск "Тяньвэнь-2", "Тяньвэнь-3" и других миссий к Марсу и другим планетам, таким как Юпитер, для их исследования и сбора образцов. Это включено в национальную программу исследования планет", - приводит его слова 17 мая китайское издание "Хуаньцю шибао".

"Мы продолжим исследования по ключевым технологиям, чтобы получить возможность на ранних стадиях доставить [на Землю] образцы с Марса и еще лучше укрепить наши технологические решения", - отметил он.

По его словам, в настоящее время детали программы прорабатываются, после чего она будет передана на рассмотрение правительства страны.

Автоматическая межпланетная станция "Тяньвэнь-1" 15 мая совершила успешную посадку на поверхность Красной планеты, что стало первой посадкой китайского космического аппарата на Марсе. Входящий в ее состав марсоход, получивший название "Чжужун", в ближайшее время займется исследованием грунта, ионосферы и климата планеты. Период его работы на поверхности Красной планеты составит 92 земных суток.

Станция "Тяньвэнь-1" была запущена 23 июля 2020 года при помощи ракеты-носителя "Чанчжэн-5" с космодрома Вэньчан, расположенного в южнокитайской провинции Хайнань. В феврале она достигла орбиты Марса.

<https://tass.ru/kosmos/11393707>

## Пилотируемые программы

### Первый успешный физический эксперимент на МКС



17.05.2021. Весной 2001 года на МКС был проведен первый сеанс российско-германского космического эксперимента «Плазменный кристалл» на научной аппаратуре «Плазменный кристалл -3», который был первым физическим экспериментом на МКС. Его целью являлось исследование фундаментальных свойств комплексной (пылевой) плазмы в условиях микрогравитации.

Его научное руководство осуществлялось совместно директором Объединенного института высоких температур Российской академии наук академиком Владимиром Фортовым и директором Института внеземной физики Общества имени Макса Планка профессором Грегором Морфиллом. Роскосмос обеспечивал доставку научной аппаратуры и проведение экспериментов на борту МКС, Германское аэрокосмическое агентство финансировало разработку и создание научной аппаратуры, а также ее техническое сопровождение.

Отличительной особенностью комплексной плазмы является присутствие в ней сильно заряженных пылевых частиц микронного размера, что приводит к ряду качественно новых явлений. Наиболее ярким из них является самоорганизация заряженных пылевых частиц и образование упорядоченных структур — «плазменной жидкости» и «плазменного кристалла». Формирование структур вызвано наличием значительного электрического межчастичного взаимодействия и сравнительно низкой кинетической энергии самих микрочастиц. Подсвеченные лазером пылевые частицы легко регистрируются видеокамерами для проведения дальнейшего детального анализа

Первый сеанс космического эксперимента «Плазменный кристалл» проводили российские космонавты первого экипажа МКС Сергей Крикалев и Юрий Гидзенко при поддержке командира экипажа Уильяма Шеппарда. Проведение экспериментов с комплексной плазмой в условиях микрогравитации позволило наблюдать и исследовать целый ряд явлений, которые принципиально невозможно получить в условиях земных лабораторий. Среди них: в первых же сеансах впервые было обнаружено формирование трехмерных упорядоченных структур с гранецентрированной и объемно-центрированной решетками, возникновение самовозбуждающихся плазменно-пылевых волн, солитоноподобных и ударных волн в пылевой компоненте, коагуляция заряженных пылевых частиц.

Сергей Крикалев вспоминает об эксперименте, как о наглядном и очень интересном: *«Эксперимент „Плазменный кристалл“ запомнился, прежде всего, тем, что стал самым первым проведенным на МКС физическим экспериментом. Было очень интересно. И ещё запомнились слова Владимира Фортова о том, что этот эксперимент стал тем редким случаем, когда интереснейшие результаты стали получаться с первой же попытки».*

Высокую степень организации и подготовки эксперимента отметил Юрий Гидзенко. Космонавты с теплотой отозвались о высокой подготовке и сплоченности коллектива российских и германских ученых и инженеров. Куратор эксперимента от Ракетно-космической корпорации «Энергия» имени С.П. Королева (сегодня входит в состав Госкорпорации «Роскосмос») Александр Иванов отметил большой вклад в идею и подготовку эксперимента Анатолия Нефедова, который ушел из жизни за несколько недель до начала эксперимента. Имя Нефедова было позже присвоено эксперименту.

На основе полученного опыта в рамках программы «Плазменный кристалл» была создана и в 2006 году доставлена на МКС новая усовершенствованная научная аппаратура «Плазменный кристалл — 3 Плюс». С 2015 года и по настоящее время на МКС успешно работает российско-европейская научная аппаратура нового поколения «Плазменный кристалл — 4» при поддержке Госкорпорации «Роскосмос» и Европейского космического агентства.

К настоящему времени по программе «Плазменный кристалл» опубликовано около 100 работ в высокорейтинговых реферируемых изданиях. Экспериментальные и теоретические исследования комплексной плазмы имеют большое значение для фундаментальной науки. В частности, можно отметить развитие новых теоретических подходов к описанию комплексной плазмы как самоорганизующейся «мягкой» материи. Кроме того, в последнее время мы стали свидетелями бурного роста новых экспериментальных данных о протопланетарных и межзвездных газовой-пылевой туманностях, для описания которых потребуются наработанные данные и методология. Несомненно, и их прикладное значение при оптимизации плазмо-химического синтеза

композиционных материалов с заданными свойствами и удалении «вредных» пылевых частиц из технологических устройств — при плазменном травлении и напылении, в камерах токамаков, при освоении Луны и др.

<https://www.roscosmos.ru/31077/>

## Анну Кикину включили в экипаж на подготовку к полету на МКС в 2022 году

*В экипаж МКС-67 также включены Сергей Прокопьев и Дмитрий Петелин*

17.05.2021. Единственная женщина в отряде космонавтов Роскосмоса Анна Кикина включена в экипаж на подготовку к экспедиции МКС-68, старт которой намечен на 2022 год. Об этом говорится на сайте Центра подготовки космонавтов (ЦПК) им. Ю.А. Гагарина.

Согласно информации, представленной на сайте ЦПК, весной 2022 года в составе МКС-66 на борт Международной космической станции должны отправиться Олег Артемьев, Денис Матвеев и Сергей Корсаков. В экипаж МКС-67 включены Сергей Прокопьев, Анна Кикина и Дмитрий Петелин. В состав следующей за ними экспедиции (МКС-69) - Олег Кононенко, Николай Чуб и Андрей Федяев.

В июне прошлого года командир отряда космонавт Олег Кононенко сообщил, что единственная женщина в отряде космонавтов Роскосмоса может полететь на орбиту осенью 2022 года. В марте этого года Кикина сообщила, что точной информации о ее полете пока нет, она ждет назначения в экипаж.

<https://tass.ru/kosmos/11390039>

## Российскому космонавту на МКС отправят березовый сок и тельняшку



© Роскосмос/Сергей Кудь-Сверчков

17.05.2021. Семья российского космонавта Олега Новицкого, работающего на Международной космической станции, отправит ему на ближайшем грузовом корабле "Прогресс" березовый сок, флаг Воздушно-космических сил, флаг ВДВ и тельняшку, написала жена космонавта в блоге на сайте Роскосмоса.

*"Буквально на днях отдали девушкам из группы психологической поддержки посылку для Олега, единственную за этот полет. Кроме различных вкусняшек по его заказу и традиционного березового сока, положили туда подарки на праздники, которых*

*немало выпадает на экспедицию. На День авиации - авиационный флаг, на день ВДВ - десантный и тельник", - написала она.*

Новицкий прилетел на МКС с очередной экспедицией 9 апреля. Он вернется на Землю 17 октября.

<https://ria.ru/20210517/mks-1732620603.html>

## **Кайла Бэррон присоединилась к миссии Crew-3 на МКС**

17.05.2021. NASA назначило Кайлу Баррон в качестве специалиста миссии Crew-3 на Международную космическую станцию, запуск которой запланирован на 23 октября.

Это будет первый космический полёт для Бэррон, которая стала астронавтом в январе 2020 года после завершения двухлетнего обучения. Она присоединится к астронавтам NASA Радже Чари и Тому Маршберну (командира и пилота миссии, соответственно), и астронавту ESA Матиасу Мауреру, который также будет выполнять функции специалиста миссии.



Это будет третья регулярная миссия по доставке экипажа для SpaceX и четвёртый полёт с астронавтами, включая испытательный полет Demo-2, на космическую станцию в рамках программы коммерческих экипажей NASA.

Бэррон родилась в Покателло, штат Айдахо, но считает Ричленд, Вашингтон, своим родным городом. В 2010 году она получила степень бакалавра системотехники в Военно-морской академии США в Аннаполисе, штат Мэриленд. В 2011 году она получила степень магистра ядерной инженерии в Кембриджском университете в Англии в качестве стипендиата Гейтса Кембриджа. Лейтенант командир. Бэррон получила квалификацию офицера подводной лодки и трижды служила на борту военного корабля США "Мэн". Во время её отбора в качестве кандидата в астронавты в 2017 году она служила помощником флагмана суперинтенданта Военно-морской академии США.

NASA ранее назначило Чари, Маршберна и Маурера на миссию в декабре 2020 года. Это будет первый космический полёт для Чари и Маурера и третий космический полет Маршберна, который ранее был членом экипажа миссии STS-127 в 2009 году и экспедиции 34/35 на борту космической станции, завершившейся в 2013 году.

Когда Бэррон, Чари, Маршберн и Маурер прибудут на станцию, они станут членами экипажа экспедиции на время своей шестимесячной научной миссии. У экипажа будет небольшое пересечение с астронавтами Crew-2, прибывшими 24 апреля. Увеличение общего количества астронавтов на борту станции позволяет агентству увеличить количество научных исследований, проводимых в уникальной среде микрогравитации.

<https://aboutsacejournal.net/2021/05/17>

## **Китай завершил тестирование на орбите главного модуля национальной космической станции**

*В Пекине сообщили, что все оборудование работает исправно*

18.05.2021. Китайские специалисты в удаленном режиме завершили тестирование на орбите главного модуля "Тяньхэ" национальной космической станции. Об этом сообщило 17 мая Управление программы пилотируемых космических полетов КНР.

*"Завершено тестирование функций, связанных со стыковкой, обустройством и проживанием космонавтов, а также закончена проверка на функциональную пригодность руки-манипулятора", - говорится в распространенном заявлении. В нем уточняется, что все оборудование работает исправно, а модуль готов принять космический грузовик "Тяньчжоу-2".*

16 мая "Тяньчжоу-2" вместе с ракетой-носителем "Чанчжэн-7" был доставлен на стартовую площадку в Вэньчане на острове Хайнань. Он будет отправлен на орбиту на этой неделе.

29 апреля Китай при помощи тяжелой ракеты-носителя "Чанчжэн-5" осуществил запуск главного модуля национальной космической станции. Начало ключевого этапа в ее строительстве ознаменует предстоящая стыковка с космическим грузовиком.

Китайская станция будет находиться на высоте от 340 до 450 км и, как ожидается, прослужит более 10 лет. Она рассчитана на трех космонавтов (до шести на короткое время при смене экипажа). Масса комплекса Т-образной формы, имеющего три стыковочных узла и шлюз для выхода в космос, составит 66 тонн, объем отсеков достигнет 110 куб. м.

Ожидается, что станция заработает в 2022 году и, как обещают китайские власти, будет доступна для международных проектов.

<https://tass.ru/kosmos/11397497>

## **Управление, финансы и маркетинг**

---

### **Начальник Центра подготовки космонавтов написал заявление о выходе на пенсию**

*Новым руководителем станет его первый заместитель Максим Харламов*

17.05.2021. Начальник Центра подготовки космонавтов (ЦПК) им. Ю. А. Гагарина Павел Власов уйдет на пенсию, новым руководителем станет его первый заместитель Максим Харламов. Об этом сообщили ТАСС в пресс-службе Роскосмоса 17 мая.

*"Павел Николаевич Власов написал заявление об уходе на пенсию с 1 июня 2021 года. Вместо него начальником ФГБУ "НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина" станет Максим Михайлович Харламов, занимающий сейчас пост первого заместителя начальника ЦПК", - отметили в пресс-службе.*

Как уточнили в Роскосмосе, генеральный директор госкорпорации Дмитрий Rogozin поблагодарил Власова за проделанную работу.

Павел Власов родился 13 октября 1960 года, летчик-испытатель 1-го класса, освоил 35 типов самолетов, налетал около 3,8 тыс. часов. Руководит ЦПК с ноября 2017 года. До этого он в течение семи лет возглавлял Летно-исследовательский институт имени М. М. Громова.

<https://tass.ru/kosmos/11389931>

## Начальник ЦПК Павел Власов награжден медалью Ю.А. Гагарина



17.05.2021. Приказом Генерального директора Госкорпорации «Роскосмос» Дмитрия Рогозина начальник Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина» Павел Власов награжден медалью Ю.А. Гагарина.

Данная награда присвоена за личный вклад в реализацию космических программ и проектов, многолетний добросовестный труд. Павел Власов работает начальником Центра подготовки космонавтов с ноября 2017 года. Удостоен звания Герой России, награжден Орденом Мужества.

<https://www.roscosmos.ru/31081/>

## Рабочий визит депутата Государственной Думы РФ Владимира Гутенева в РКЦ «Прогресс»



17.05.2021. В Ракетно-космическом центре «Прогресс» (г. Самара, входит в Госкорпорацию «Роскосмос») состоялся рабочий визит депутата Государственной Думы Федерального Собрания РФ, вице-президента Союза машиностроителей России Владимира Гутенева и заместителя генерального директора Госкорпорации «Роскосмос» по административным и корпоративным вопросам Ивана Харченко.

Генеральный директор РКЦ «Прогресс» Дмитрий Баранов провел гостей по цеху, в котором проводится сборка и испытания ракет-носителей семейства «Союз-2» и показал производственные площадки, где развернуты работы по подготовке к производству перспективной ракеты «Союз-5». Гостям были продемонстрированы

изготовленные части нового носителя, на которых будут проводиться испытания в ходе реализации данного проекта.

В рамках визита состоялась встреча с сотрудниками предприятия и обсуждение актуальных вопросов в сфере поддержки РКЦ «Прогресс» на законодательном уровне, а также вопросов развития кадрового потенциала и профориентационной работы. Особое внимание на встрече было уделено волонтерству и донорскому движению. Владимир Гутенев поблагодарил коллектив предприятия за вклад в развитие добровольного донорства крови. На протяжении многих лет в РКЦ «Прогресс» проводятся Дни донора. Ежегодно сотрудники предприятия сдают около тысячи литров крови.

Дмитрий Баранов поблагодарил Владимира Гутенева за внимание к проблемам Ракетно-космического центра «Прогресс» как предприятия, которое изготавливает надежную ракетно-космическую технику, и выразил надежду на дальнейшее эффективное взаимодействие и поддержку производственных и социальных проектов.

Владимир Гутенев вручил сотрудникам предприятия благодарности Союза машиностроителей России за вклад в создание ракетно-космической техники и за развитие общественного движения добровольного донорства крови, а Дмитрию Баранову — медаль ФМБА России «За содействие донорскому движению».

<https://www.roscosmos.ru/31075/>

## Управлять космическими аппаратами и астероидами



17.05.2021. Международная медаль за исключительные достижения в области космических операций (International SpaceOps Exceptional Achievement Medal) в 2021 году присуждена ведущему научному сотруднику Института космических исследований Российской академии наук Натану Андреевичу Эйсмонту с формулировкой «за большой вклад в обеспечение космических полетов, в частности за разработку методов обеспечивающих выбор наиболее эффективных траекторий выведения космических аппаратов и их оптимальных орбит, а также за разработку методов предотвращения столкновения опасных астероидов и комет с Землей посредством малых астероидов».

Эта медаль присуждается один раз в два года Международным консорциумом по космическим операциям (The International Committee on Technical Interchange for Space Mission Operations and Ground Data Systems) за исключительный вклад в области космических операций, который имел решающее значение для успеха одной или

нескольких космических миссий. Награждение состоялось в ходе конференции SpaceOps 2021, впервые прошедшей полностью в виртуальном режиме.

Натан Эйсмонт — выпускник Московского авиационного института и механико-математического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Он начал работать в космической сфере с «гагаринского» 1961 года и непосредственно участвовал в реализации огромного числа космических проектов: разрабатывал сценарии запуска космических аппаратов, управления и ориентации аппаратов, включения двигателей в условиях микрогравитации в космосе.

В частности, в проекте Н-1 по отправке советской пилотируемой лунной миссии Натан Эйсмонт предложил использовать двигатели верхней ступени (блока Д) или самого аппарата, чтобы достичь требуемой скорости (ранее для этого предлагалось использовать двигатели блока «В»). Благодаря этому увеличивалась масса полезной нагрузки.

Гораздо позже в проекте международной астрофизической обсерватории «Интеграл» Натан Андреевич Эйсмонт предложил и рассчитал схему выведения аппарата, которая позволила увеличить время существования аппарата в космосе (при соблюдении всех требований по радиации) почти в шесть раз. В итоге, благодаря высочайшей точности выведения и оптимизации процедур управления ориентацией аппарата операционное время жизни обсерватории увеличилось с 5 лет до 24–26 лет.

Во время подготовки и работы советских аппаратов серии «Прогноз» Натан Андреевич отвечал за все вопросы, связанные с динамикой их полета и управлением ориентацией. В программе «Прогноз» было десять аппаратов, которые выводились на различные высокоэллиптические орбиты и выполняли различные научные программы. Кроме них, к серии «Прогноз» принадлежали два аппарата международного проекта «Интербол», которые работали на двух совершенно разных орбитах — полярной и высокоэллиптической с апогеем в хвосте магнитосферы Земли. Каждый аппарат «Интербол» сопровождался одним малым субспутником «Магион». Чтобы управлять расположением спутников этого «созвездия», работала международная группа, которую возглавил Натан Андреевич. Она разработала систему управления и проводила все операции по управлению, а также технологические эксперименты по контролю за ориентацией субспутников, с использованием действия давления солнечного света.

Натан Андреевич также доказал, что, используя давление солнечного излучения, можно контролировать относительное расположение двух аппаратов в окрестности точек Лагранжа системы «Солнце — Земля». Для того чтобы менять величину давления, он предложил использовать жидкокристаллический солнечный парус.

Эта работа не была воплощена «в железе», но сегодня в окрестности точки Лагранжа L2 работает российская рентгеновская обсерватория «Спектр-РГ», запущенная в космос 13 июля 2019 года. Натан Эйсмонт и его коллеги из других организаций провели расчёты гало-орбиты аппарата вокруг точки Лагранжа и сценарий запуска и перелёта к ней. Сейчас «Спектр-РГ» заканчивает третий обзор всего неба из восьми запланированных.

Натан Андреевич в сотрудничестве с коллегами из США предложил оригинальную концепцию защиты Земли от больших астероидов с помощью сравнительно малых. Если разместить на таком малом небесном теле двигатель, то можно постепенно сместить его орбиту и провести гравитационный манёвр у Земли

так, чтобы направить малый астероид на большой и заставить последний изменить орбиту.

В настоящее время Натан Андреевич активно работает над новыми космическими проектами — будущими миссиями к Луне, а также к Венере. В проекте «Венера-Д» предполагается отправить на планету посадочный аппарат и провести комплексные изучения её поверхности и атмосферы. Натан Эйсмонт активно популяризирует космические исследования — в его интервью и статьях всегда интересно и подробно рассказывается о современных космических исследованиях, от научных до политических проблем.

<https://www.roscosmos.ru/31074/>

## Parsons выиграла \$185 млн контракт космических сил США

17.05.2021. Parsons Corp. объявила о том, что она выиграла контракт космических сил США стоимостью \$185 млн. Его предметом является предоставление информационно-технологических и инженерных услуг.

Контракт предусматривает работу и надзор за такими «секретными» системами, как системы наблюдения за околоземным пространством и систем защиты спутников. Срок предоставления услуг составляет пять лет (четыре года опционно).

<https://ecoruspace.me/>



## МИД КНР опроверг заявление главы NASA об "ошибках Китая в утилизации космического мусора"

*Билл Нельсон ранее сделал такое заявление в связи с запуском китайской ракеты-носителя "Чанчжэн-5Б", риски падения остатков которой на объекты, находящиеся на Земле, по мнению Пентагона, "нельзя было полностью исключить"*

17.05.2021. Китай считает неоправданными обвинения главы Национального управления по авиации и исследованию космического пространства (NASA) Билла Нельсона в адрес Пекина о якобы неправильной утилизации космического мусора. Об этом сообщил 17 мая официальный представитель МИД КНР Чжао Лицзянь.

"Что касается заявления, сделанного NASA по поводу запусков китайских ракет-носителей, оно абсолютно неверно и совершенно необоснованно", - подчеркнул он на регулярном брифинге.

Ранее Билл Нельсон выступил с утверждением, что Китай якобы не соответствует стандартам при утилизации космического мусора. Заявление было сделано в связи с пуском китайской ракеты-носителя "Чанчжэн-5Б" (CZ-5B), риски падения остатков которой на объекты, находящиеся на Земле, по мнению Пентагона, "нельзя было полностью исключить".

Отработавшая ступень ракеты-носителя CZ-5B, которая вывела на орбиту модуль китайской станции, 9 мая вошла в атмосферу Земли над Индийским океаном, большая часть обломков сгорела.

<https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/11388209>

## Разработки и перспективные проекты

---

Разработчик робота "Теледроид" рассчитывает, что он сможет работать на орбите 3-4 года

*Более точные сроки работы будут понятны по мере развития проекта, указали в пресс-службе НПО "Андроидная техника"*

18.05.2021. Разработчик робота "Теледроид" для открытого космоса НПО "Андроидная техника" рассчитывает, что он сможет работать на орбите три-четыре года, хотя по техническому заданию должен эксплуатироваться полгода. Об этом сообщили ТАСС в пресс-службе предприятия.

*"Так как вся работа - это эксперимент, то срок эксплуатации робота по техническому заданию в пределах полугода, но мы рассчитываем с запасом на три-четыре года непрерывной эксплуатации", - отметили в пресс-службе.*

Более точные сроки работы будут понятны по мере развития проекта и получения большего числа данных.

В конце марта НПО "Андроидная техника" подписало контракт с Ракетно-космической корпорацией "Энергия" на создание робототехнического комплекса нового поколения, предназначенного для выхода в открытый космос. Первый опытный образец его научной аппаратуры появится в феврале 2022 года. Сейчас прорабатывается облик робота-космонавта, его компоненты, протоколы стыковки с МКС.

В конце января в организации сообщили ТАСС, что создание робота стартовало 1 декабря 2020 года.

<https://tass.ru/kosmos/11396655>

## Происшествия, события, факты

---

NASA взорвало 220 литров воды, чтобы создать таинственные облака



*Две ракеты с трассерами для наблюдения за ветром на высоте, одна ракета с водой. Зеленый луч – лидар (лазерный радар). Фото NASA's Wallops Flight Facility/Poker Flat Research Range/Zayn Roohi*

17.05.2021. В России начинается сезон серебристых облаков. Примерно с мая по сентябрь вскоре после заката или незадолго до рассвета на небе можно наблюдать красивые яркие тонкие облака, подсвеченные солнцем, когда все другие, более низкие облака, уже или еще в тени. Несмотря на то, что ученые наблюдают эти облака с конца 19 века, до сих пор о них многое предстоит узнать. И, кроме наблюдений в различных диапазонах с поверхности и из космоса, проводятся и активные эксперименты.

В начале 2018 года NASA запустило суборбитальную геофизическую ракету, которая распылила на высоте 85 км 220 литров воды, создав условия для формирования серебристых облаков.

Упоминания о серебристых облаках встречаются с 1880-х. Похожие феномены в атмосфере наблюдали в 1883 после извержения вулкана Кракатау. А первооткрывателем их, скорее всего, является англичанин Роберт Лесли, заметивший странные светлые полосы в ночном небе в июле 1885 и написавший об этом в журнал Nature.

Хотя, возможно, это был его соотечественник Томас Ромни Робинсон, наблюдавший некие странные облака 1 мая 1850. Известно, что серебристые, они же полярные мезосферные, облака состоят из частичек льда до 100 нанометров (0,0001 мм) диаметром, неким пока еще не очень хорошо понятным способом оказавшихся на высотах от 76 до 85 км. Они хорошо отражают излучение радара в диапазоне от 50 МГц до 1,3 ГГц, и этот факт пока что также имеет только гипотетические объяснения. Раньше серебристые облака можно было увидеть только выше 50° северной (или ниже южной) широты, но, возможно, они становятся более распространенными, потому что появляются свидетельства об их наблюдении вплоть до территории Турции.

Ричард Коллинз, космический физик Университета Аляски, вместе с коллегами выдвинул гипотезу, что появление серебристых облаков может быть связано с охлаждением атмосферы. Для проверки гипотезы был поставлен эксперимент, названный Super Soaker (в честь производителей водяных пистолетов): 26 января 2018, в максимально неподходящее для формирования серебристых облаков время, была запущена суборбитальная геофизическая ракета, которая распылила 220 литров воды на высоте 85 км.

Цилиндрический бак длиной 152 см и диаметром 42 см, два заряда из черного пороха по 0,7 кг каждый, и красивый взрыв в мезосфере гарантирован.

Отклоняясь немного в сторону, это далеко не самое большое количество воды, распыленной в космосе. В 1962 году в двух испытательных пусках ракеты Saturn I был параллельно осуществлен проект Highwater – оба раза на высоте примерно 167 км выбрасывалось 86 тонн (!) воды.

За образовавшимся облаком ледяных кристаллов наблюдали в том числе и с целью получить новую информацию о серебристых облаках, но в силу совсем другой высоты распыления значимых научных результатов именно в этой области это не принесло.

А вот проект Super Soaker, несмотря на гораздо меньший масштаб, оказался успешным. Уже спустя 18 секунд после распыления наземный лидар зафиксировал увеличение отраженного сигнала, говорящее о формировании небольшого серебристого облака, первого, намеренно созданного человеком.

Эксперимент наглядно показал, как охлаждение мезосферы на 26° С привело к появлению облака. Любопытно, что, по словам Коллинза, серебристые облака работают как термостат – охлаждение мезосферы формирует облако, но ледяные кристаллы лучше

поглощают тепло, чем вода в форме пара, кристаллы нагреваются, тают и цикл повторяется.

Также Super Soaker подтвердил интуитивно выдвинутую гипотезу о том, что на серебристые облака влияют ракетные пуски. Выхлоп кислородно-водородных двигателей, нередко стоящих на верхних ступенях, – водяной пар, и, например, один пуск «Спейс шаттла» выбрасывал массу воды, составляющую примерно 20% от массы всех серебристых облаков за год.

За серебристыми облаками с 2007 года наблюдает специальный спутник NASA «Аэрономия льда в мезосфере» (AIM).

В заключение стоит отметить, что серебристые облака очень красиво смотрятся с земли, их любят снимать фотографы, да и вам стоит поглядывать на небо после заката или перед рассветом.

*По материалам Филиппа Терехова*

<https://aboutspacejournal.net/2021/05/17>

## **Правовые последствия. Что будет, если ракета упадет на ваш дом?**

17.05.2021. Если спутник упадет на ваш дом, космическое право защитит вас, но нет никаких юридических санкций за то, что вы оставили мусор на орбите.

29 апреля в 06:23 мск с космодрома Вэньчан состоялся запуск ракеты Long March 5B с основным модулем станции Tianhe на низкую околоземную орбиту, а после в журнале «Всё о Космосе» сообщалось, что «9 мая в 05:24 мск обломки ступени ракеты-носителя вошли в атмосферу Земли.

Место падения обломков в акватории в точке с координатами 72,47 градуса восточной долготы и 2,65 градуса северной широты. Большая часть обломков сгорела при входе в атмосферу.

*“Возвращение в океан всегда было статистически наиболее вероятным. Похоже, Китай выиграл свою игру”, – написал в твиттере Джонатан Макдауэлл. “Но это все равно было безрассудно”.*

### **Что будет если ракета упадет на ваш дом?**

Представьте, что вместо того, чтобы упасть в океан, обломок ступени ракеты врезался в ваш дом.

По словам Кристофера Джонсона, советника по космическому праву Фонда «Безопасный мир», этот вопрос регулируется двумя ключевыми статьями: Договором по космосу 1967 года и Конвенцией о международной ответственности за ущерб, причиненный космическими объектами (документ 1972 года).

Согласно Договору по космосу и Конвенции об ответственности, которые были приняты Организацией Объединенных Наций, это будет межправительственный вопрос. В договорах декларируется, что государства несут международную ответственность и несут ответственность за любой ущерб, причиненный космическим аппаратом, даже если ущерб был причинен частной компанией этого государства. Согласно этим законам, вашей стране даже не нужно будет доказывать, что кто-то сделал что-то не так, если космический объект или его составные части причинили ущерб.

По сути, если кусок космического мусора из Китая упал на ваш дом, правительство вашей страны подаст иск о компенсации по дипломатическим каналам, а затем заплатит вам – если они вообще захотят подать иск.

А вот если в ваш орбитальный спутник попал кусок космического мусора, вам и вашему правительству придется доказывать, кто виноват. В настоящее время не существует согласованной на глобальном уровне системы управления космическим движением. С десятками тысяч отслеживаемых обломков на орбите и множеством более мелких, неотслеживаемых фрагментов выяснить, что разрушило ваш спутник, было бы очень сложно.

Поскольку статья 2 Договора по космосу заявляет, что ни одно государство не может владеть космическим пространством или небесными телами, неясно, будет ли это толкование применяться в случае причинения вреда объектам в космосе. Космос становится новым рубежом, на котором может разыгаться трагедия общества.

*По материалам Theconversation*

*Ирина Дорошенко (Filipok)*

<https://aboutspacejournal.net/2021/05/17>

## Моделирование на суперкомпьютере поможет лучше прогнозировать космическую погоду



17.05.2021. Ученые давно задавались вопросом, почему потоки горячего газа, идущие со стороны Солнца, на своем пути к Земле остывают медленнее, чем ожидалось, и теперь в новом исследовании они использовали суперкомпьютер, чтобы найти ответ на этот вопрос.

Команда планирует сравнить результаты своего моделирования с «реальными» данными, полученными при помощи космического аппарата Solar Orbiter, в надежде, что эти данные подтвердят сделанные прогнозы и дадут возможность прийти к окончательному ответу.

Солнечный ветер представляет собой поток заряженных частиц, непрерывно извергаемый с поверхности нашего светила в Солнечную систему, в результате чего Земля подвергается постоянной бомбардировке солнечными частицами. Если интенсивность солнечного ветра достаточно велика, то он может вызвать проблемы с искусственными спутниками Земли, нанести вред здоровью астронавтов, находящихся в космосе, оказать негативное влияние на системы сотовой связи, системы производства и распределения электроэнергии, а также транспортную инфраструктуру.

Для того чтобы успешно прогнозировать такие события космической погоды, команда исследователей пытается проникнуть в тайны механизмов формирования космической погоды. Одной из таких загадок является нагрев и ускорение солнечного ветра.

Команда астрономов, возглавляемая Джефферсоном Агудело (Jeffersson Agudelo) из Университетского колледжа Лондона, Соединенное Королевство, провела моделирование солнечного ветра на мощном суперкомпьютере и проанализировала полученные результаты.

Моделирование было проведено с использованием службы Data Intensive at Leicester высокопроизводительного вычислительного центра Distributed Research utilizing Advanced Computing (DiRAC).

Когда солнечный ветер достигает Земли, его температура оказывается примерно в 10 раз выше, по сравнению с ожидаемой, и составляет от 100 000 до 200 000 градусов Цельсия. Внешняя атмосфера Солнца, в которой формируется солнечный ветер, имеет температуру порядка одного миллиона градусов Цельсия.

Используя результаты этого моделирования, команда пришла к выводу, что солнечный ветер остается горячим на протяжении более длительного времени, чем считалось, из-за происходящего на относительно небольших пространственных масштабах (сотни километров) магнитного пересоединения, которое имеет место в турбулентных потоках солнечного ветра.

Это явление наблюдается, когда две противоположно направленные линии магнитного поля разрываются и пересоединяются, в результате чего выделяется большое количество энергии. Этот же процесс вызывает более крупные вспышки, извергающиеся с поверхности Солнца, отметили авторы.

В будущем команда планирует сравнить свои результаты с наблюдениями, проведенными при помощи миссии Solar Orbiter Европейского космического агентства. «Наше понимание пересоединения магнитных линий и турбулентности может сделать большой шаг вперед, если мы объединим данные этого моделирования с новыми данными, собранными при помощи аппарата Solar Orbiter».

*Исследование опубликовано в журнале *Journal of Plasma Physics*.*

<https://www.astronews.ru/cgi-bin/mng.cgi?page=news&news=20210517113021>