

 **Barrayar** 4 октября 2017 в 14:38

Роботы стремятся к звёздам

Блог компании Mail.ru Group, Робототехника, Космонавтика



Кроме нашего родного праздника 12 апреля — Дня Космонавтики — есть ещё целая Всемирная неделя космоса, которая длится с 4 по 10 октября. И недавно очередная статья о том, что в будущем роботы лишат нас работы, натолкнула нас на мысль поинтересоваться, а как обстоят дела с роботизацией космонавтики? Под катом — краткий обзор использования современных космических роботов.

Как гласит Википедия:

Рóбот — автоматическое устройство, созданное по принципам распознавания, удержания и перемещения объектов во вредной и опасной средах, предназначенное для осуществления различного вида операций для производства, которое действует по заранее заложенной программе и получает информацию о положении и состоянии окружающего пространства посредством датчиков. Робот самостоятельно осуществляет производственные и иные вспомогательные операции, частично или полностью заменяющие труд человека. При этом робот может как иметь связь с оператором получать от него команды, так и действовать автономно, в соответствии с заложенной программой.

Под термин «робот» можно подвести несметное количество устройств. Причём таких, которые вы сами в жизни бы не сочли роботом. Например, банкоматы формально тоже являются «денежными» роботами: они способны автоматически, без участия человека принимать и выдавать деньги, распознавать номинал купюр, сортируя их по своим внутренним кассетам, работать с банковскими картами. Даже промышленные манипуляторы считаются роботами, хотя их функциональность в разы беднее, чем у банкоматов; но зато они двигаются и потому в нашем сознании больше соответствуют гордому званию «робота».

Роботы начали участвовать в освоении космоса раньше человека: автоматическая межпланетная станция (АМС) «Луна-1» была запущена в 1959-м (Гагарин полетел в 1961) и стала первым аппаратом, достигшим второй космической скорости и первым искусственным спутником Солнца. После «Луны-1» по сегодняшний день в космос были запущены десятки АМС, самыми знаменитыми из которых стали «братья» «Вояджеры». Пожалуй, некоторые современные спутники тоже можно считать роботами. Все планетоходы — наш и китайский луноходы, американские марсоходы — вообще чистойшей воды роботы.

Нестареющая классика

Если говорить о привычных нам категориях устройств, то из последнего, наиболее впечатляющего можно вспомнить, как космический аппарат «Розетта» привёз и высадил на комету Чурюмова—Герасименко спускаемый аппарат «Филы»:



Европейскому Космическому Агентству удалось реализовать действительно прорывной проект: впервые в истории успешно посадить на комету искусственный аппарат. «Филы» должен был закрепиться на поверхности ядра с помощью гарпунов, потому что гравитация там слишком слаба, но они не сработали, как и ракетный двигатель, который должен был прижимать аппарат к поверхности. Впрочем, «Филы» всё же сел на комету и провёл ряд исследований, включая химический анализ грунта.

В 2013-м году на Луну высадился китайский луноход «Юйту́». Собственно, в нём самое примечательное то, что он: а) китайский; б) первый луноход за более чем 40 лет, прошедших с окончания работы советского «Лунохода-2». При запланированных трёх месяцах активной работы «Юйту» перестал двигаться через два. Правда, он не сломался окончательно, а простоял больше двух лет, время от времени выходя на связь. Утверждается, что с помощью «Юйту» удалось обнаружить новый тип лунного грунта.

Что касается российских планетоходов, то «Луноход-2» (1973) стал последним нашим реализованным проектом. Также сегодня существуют планы по созданию спускаемых аппаратов «Луна-25», «Луна-27» и «Луна-28». Первый предназначен для обкатки технологий, второй будет анализировать пробы грунта на месте, а третий должен привезти на Землю лунный лёд.

«Луна-25» («Луна-Глоб»):



СТС-Л

стереовидеокамеры, панорамные – 2 шт.

ОСНОВНАЯ НАУЧНАЯ ПАЛУБА

АРИЕС-Л, ЛИС-ТВ-РПМ, ЛИНА-ХSАН

ЛАЗМА-ЛР, БУНИ, ТЕРМО-Л

МАНИПУЛЯТОР

ЛИС-ТВ-РПМ

оптический блок

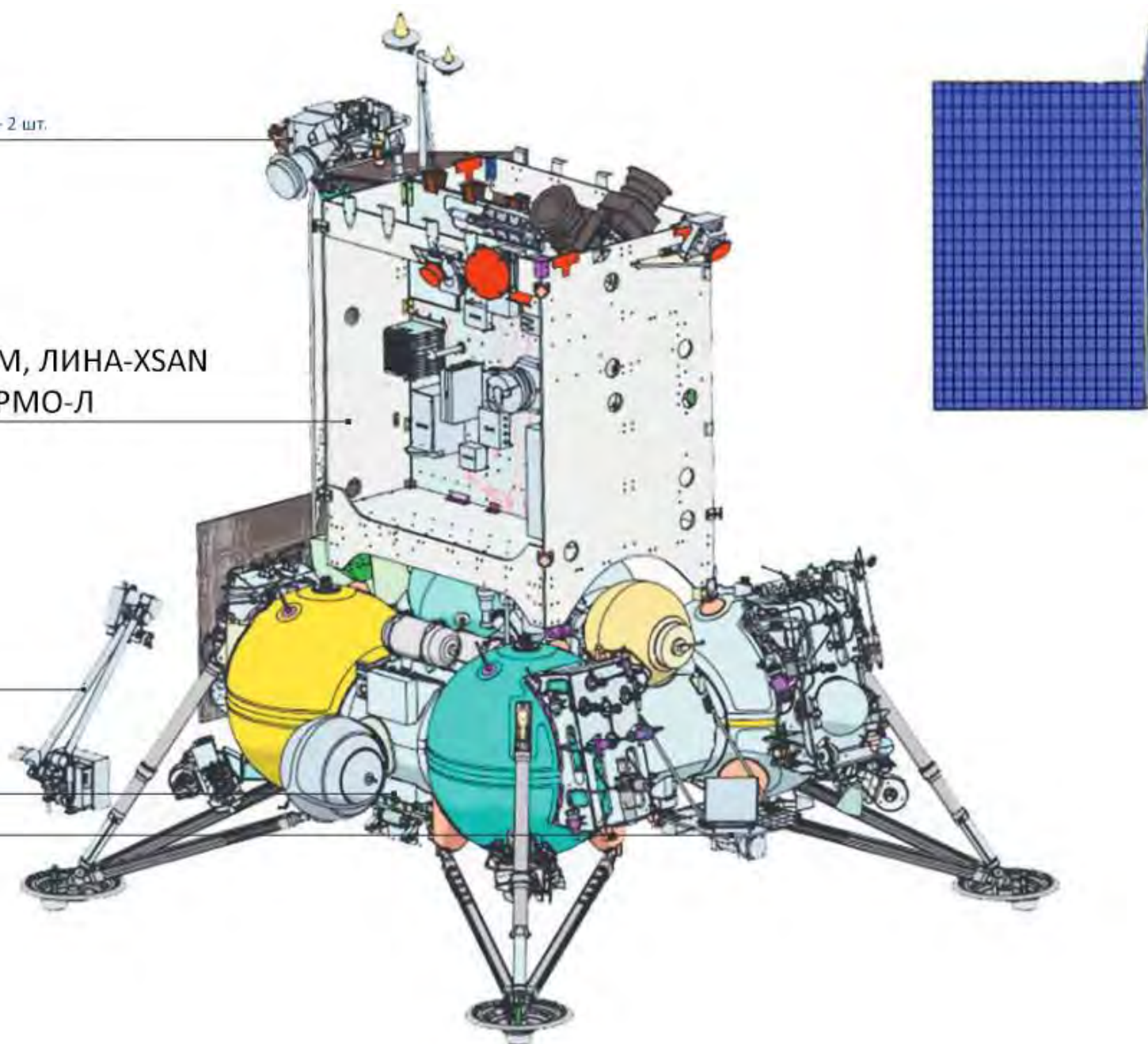
НИЖНИЙ ШПАНГОУТ КА

СТС-Л

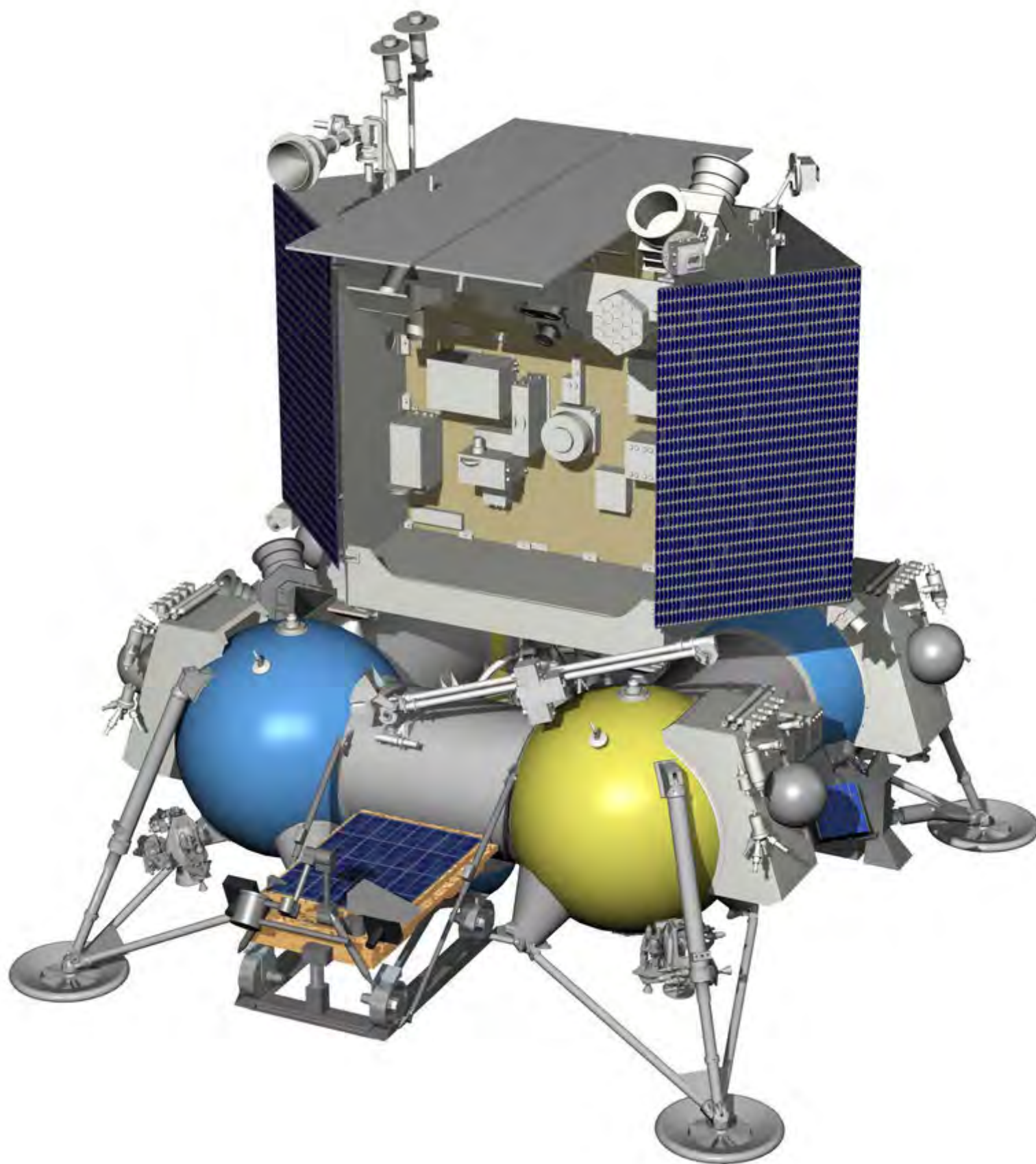
видеокамеры посадочные – 2 шт.

БОКОВАЯ НАУЧНАЯ ПАЛУБА

АДРОН-ЛР, ПмЛ



«Луна-27» («Луна-Ресурс-ПА»):



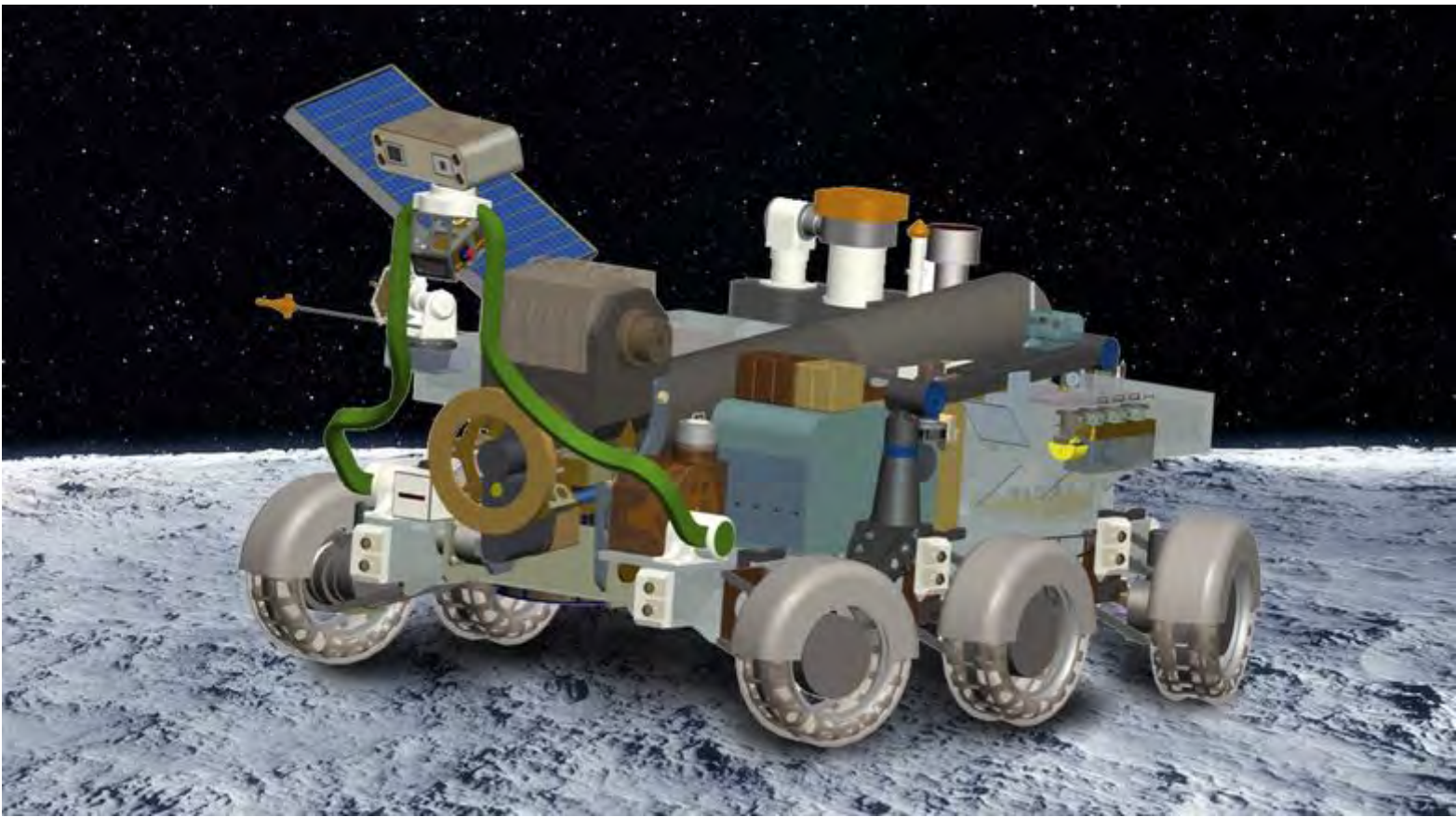
В рамках того же проекта Луну будет исследовать и автоматическая станция «Луна-26» («Луна-Ресурс»):



Учитывая постоянные переносы сроков и сокращение расходов на космическую программу неизвестно, полетят ли эти аппараты вообще. Современные исследовательские роботы — АМС, планетоходы — очень дороги в разработке, создании и запуске. Поэтому нередко такие проекты являются плодом международных коопераций. К примеру, программа ExoMars реализуется совместно Европейским Космическим Агентством и Роскосмосом. Первая часть — ExoMars-2016 — оказалась успешной лишь отчасти: спутник-ретранслятор Trace Gas Orbiter успешно вышел на орбиту вокруг Марса, а спускаемый модуль Schiaparelli разбился. В 2020-м планируется запустить вторую очередь программы — отправить на Марс разработанные Роскосмосом поверхностную платформу с марсоходом ExoMars. Будем надеяться, что всё сложится успешно, и планетоход российской конструкции наконец-то начнёт изучение марсианской пустыни.



Впрочем, есть надежда, что Роскосмос реализует ещё один интересный проект исследовательского планетохода, который пока носит рабочее название «Робот-геолог». Два года назад сообщалось, что по своей функциональности он будет сравним с Curiosity, который прилетел на Марс ещё в 2012-м, только «Робота-геолога» собираются отправить на Луну. Шестиколёсный луноход будет длиной около 4 м и весить около 1400 кг. Пока это лишь проект, но кто знает...

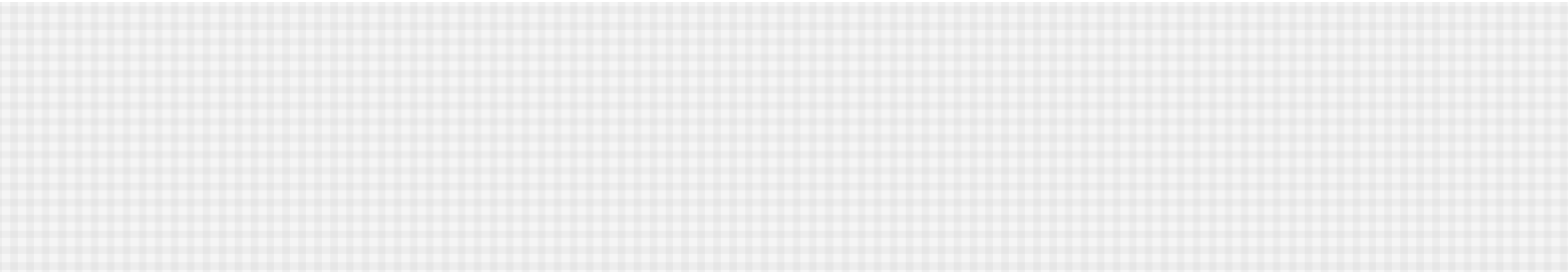


А ручки-то вот они!

На МКС уже много лет в открытом космосе работают два робота-манипулятора: канадский манипулятор Canadarm2 с «расширением» SPDM ("Dextre"), которым можно управлять как с борта станции, так и с Земли:



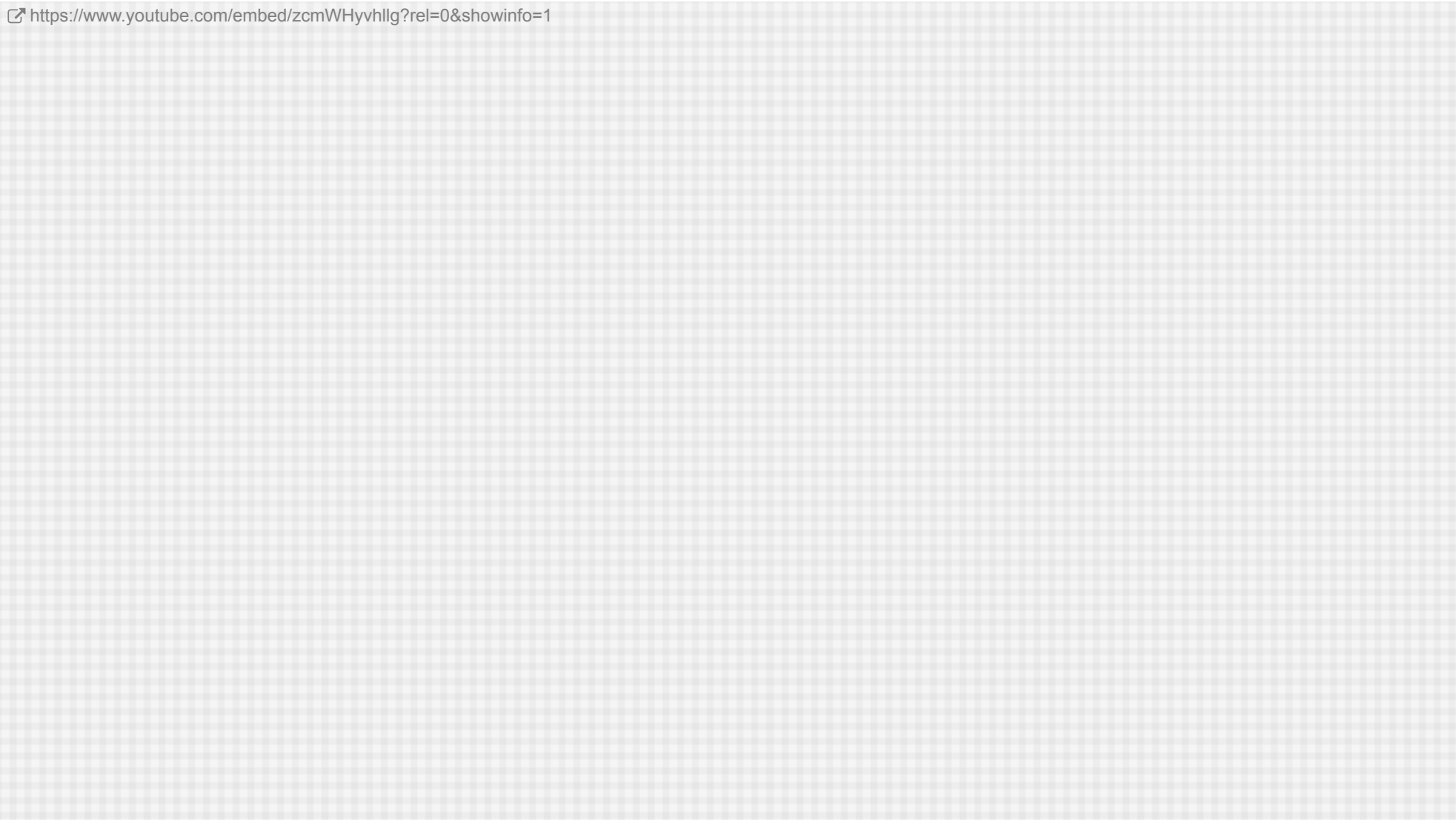
<https://www.youtube.com/embed/xQlw6qScnbw?rel=0&showinfo=1>



... и японский JEMRMS длиной 10 м:



<https://www.youtube.com/embed/zcmWHyvhllg?rel=0&showinfo=1>

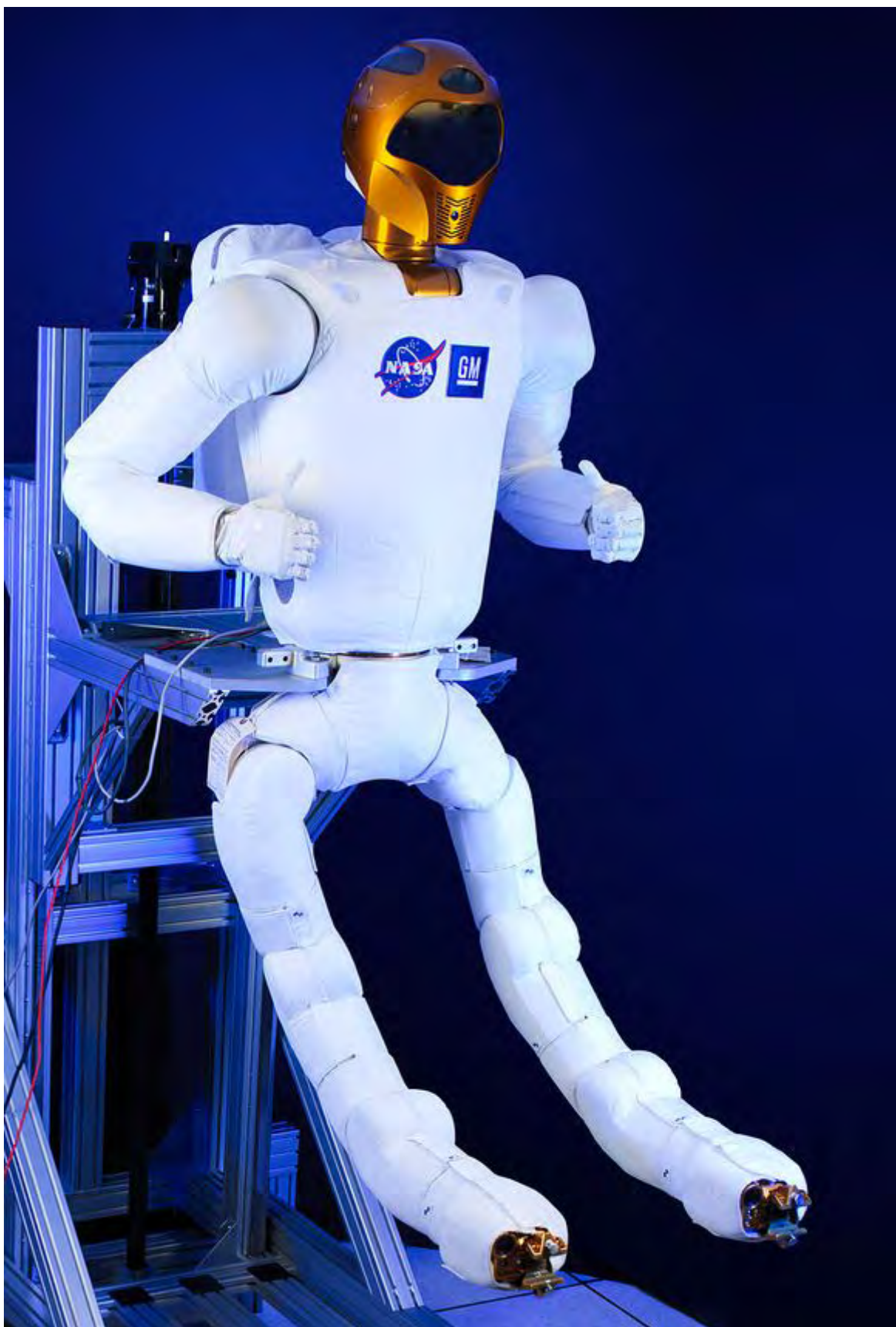


Роботы-аватары

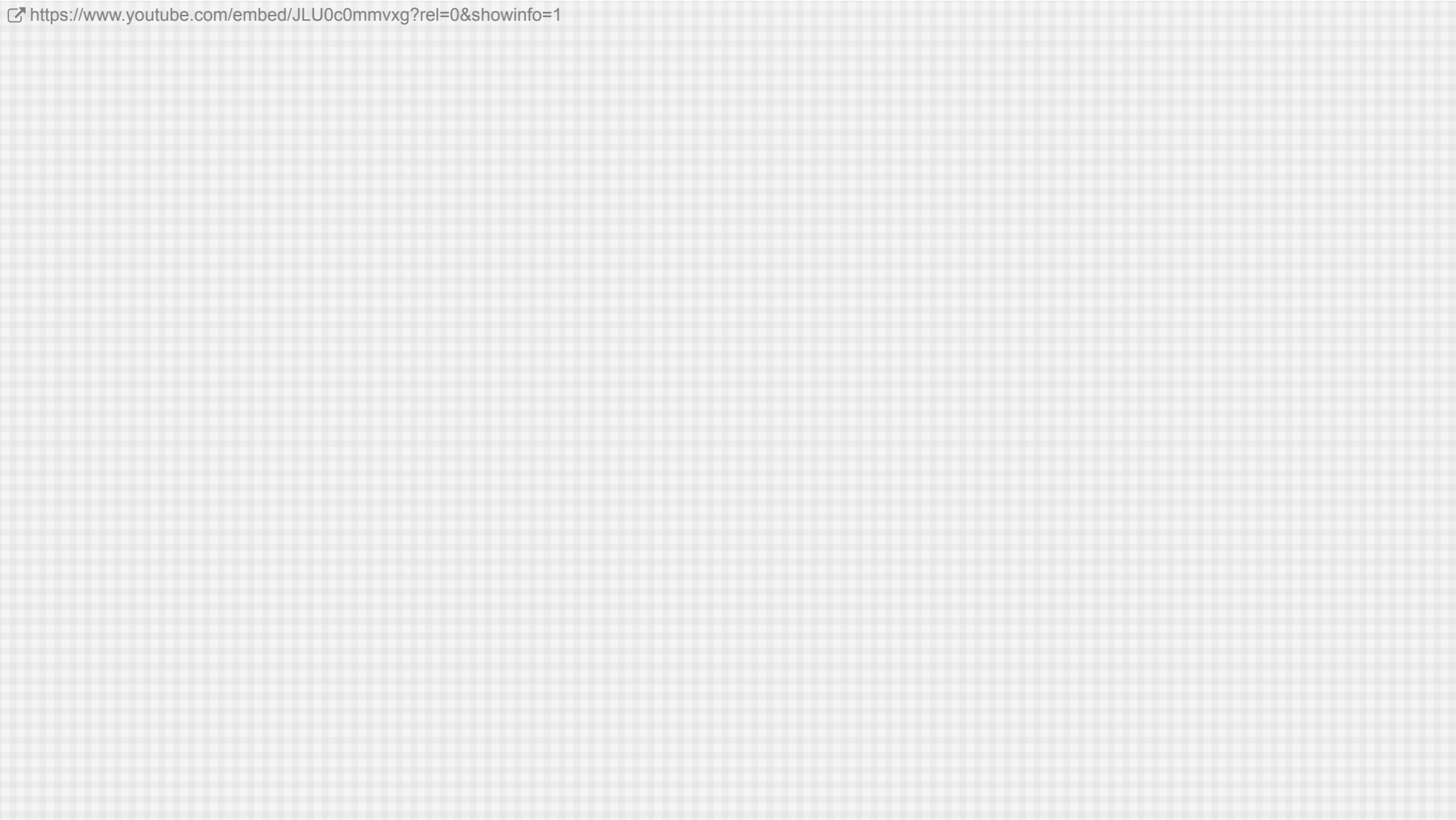
Одно из самых интересных направлений развития космической робототехники — роботы-аватары. Это устройства, которыми космонавты могут управлять дистанционно, выполняя работы в открытом космосе, но при этом находясь в тепле и уюте

космической станции. Дело в том, что выпускать в открытый космос человека очень дорого: каждому космонавту шьют индивидуальные скафандры, которые сами по себе стоят как несколько роскошных автомобилей, а ведь их ещё нужно доставить на станцию. Если посчитать все расходы, то каждый час работы космонавтов в открытом космосе стоит, по разным данным, \$2—4 млн. При этом далеко не всегда для выполнения работ требуется особая смекалка, в космическом ремонте/монтаже/разгрузке/погрузке достаточно рутинных операций. Было бы идеально, если бы этим занимались **автономные** роботы, а космонавты тратили бы своё время на более важные задачи или просто больше отдыхали. Но увы, технологии искусственного интеллекта пока ещё в зачаточном состоянии, так что сэкономить деньги и время на выходах людей в открытый космос можно только с помощью роботов-аватаров.

Их разработка ведётся и в NASA, и в Роскосмосе, возможно, и в других странах. Например, в рамках американской программы Robonaut было создано несколько моделей антропоморфных роботов-аватаров. Robonaut 2 в 2011 отправлен на МКС.



https://www.youtube.com/embed/gILX_sKTU2I?rel=0&showinfo=1



В этом году завершилось инициированное NASA [соревнование на разработку лучших алгоритмов управления для будущего робота Robonaut 5](#) ("Valkyre"), которого планируется использовать в разных миссиях агентства, в том числе в экспедиции на Марс.



Робот высотой 185 см весит 135 кг, потребляет 1,8 кВт*ч и управляется двумя компьютерами на базе Intel Core i7. Основную информацию об окружающем пространстве робот получает с помощью системы датчиков, включая пассивное стереозрение, лазерное сканирование и генерирование облака точек инфракрасного структурированного освещения (IR structured light point cloud generation). Питание робота может быть как автономным, так и по кабелю.

<https://www.youtube.com/embed/yTGSy-79eHc?rel=0&showinfo=1>

Российский антропоморфный робот-аватар SAR-400 — первый наш космический робот после 20-летнего перерыва — пару лет назад отметился в новостях, прокатившись перед президентом на квадроцикле. После наземных испытаний на полноразмерном макете модуля МКС робота планировали отправить на настоящую станцию, но отказались от этих планов. Позднее была представлена усовершенствованная модель SAR-401, которую тоже ангажируют на МКС, но не раньше 2021 года.

<https://www.youtube.com/embed/obu3pG1CCCs?rel=0&showinfo=1>

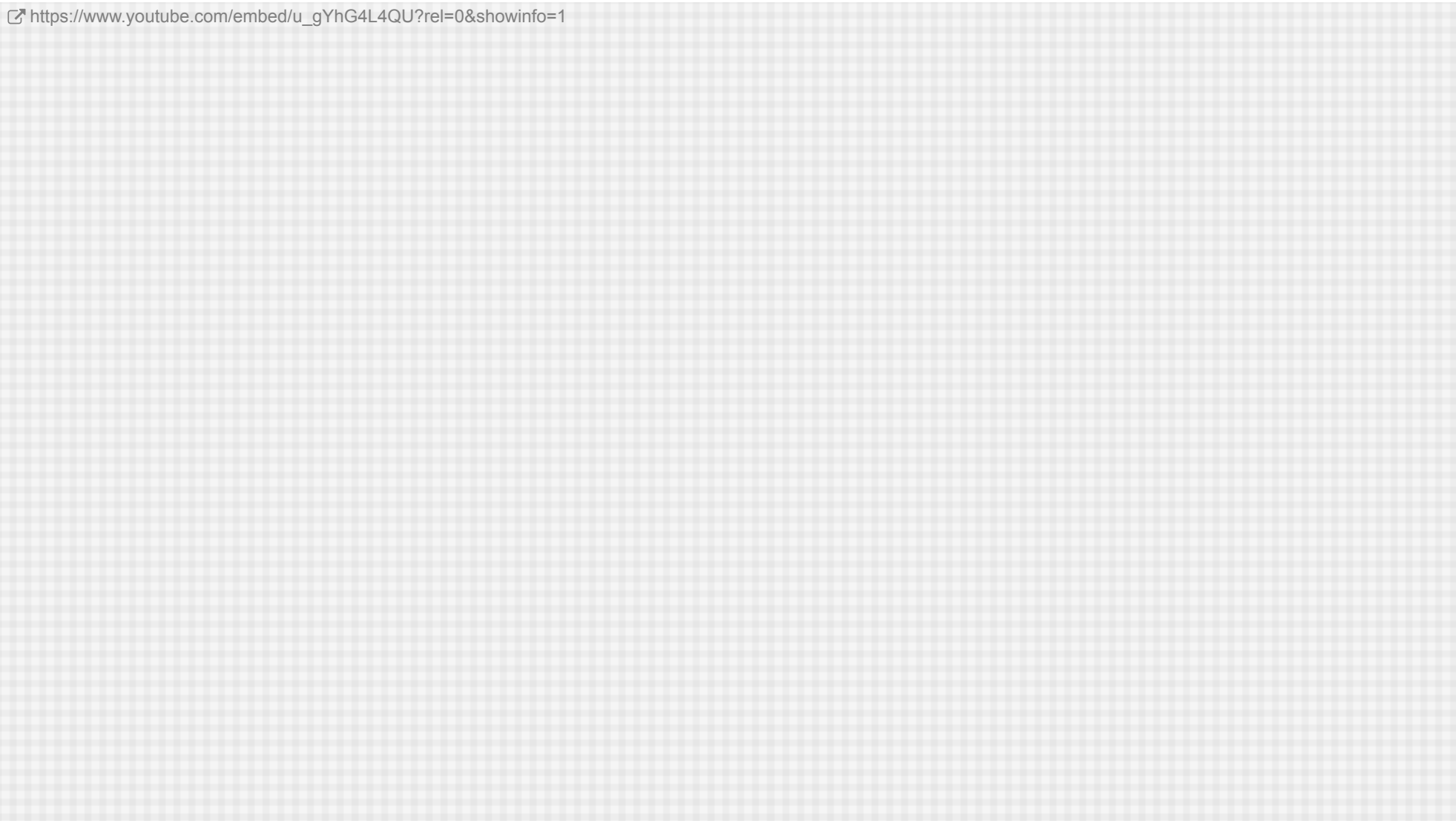
Также наша космическая корпорация планирует поселить на МКС «Андронавта» — робота-компаньона для психологической и информационной помощи космонавтам. Это не первый эксперимент такого рода: ещё в 2013-м на станцию привезли японского робота Kirobo, который стал, гхм, компаньоном для японского космонавта. Но если Kirobo был высотой всего 34 см и весил 980 граммов, то «Андронавт» размером со здорового мужика. Текущий прототип даже слишком велик для МКС, и если мы всё же отправим на станцию робота подобного назначения, то это наверняка будет более компактная модель.



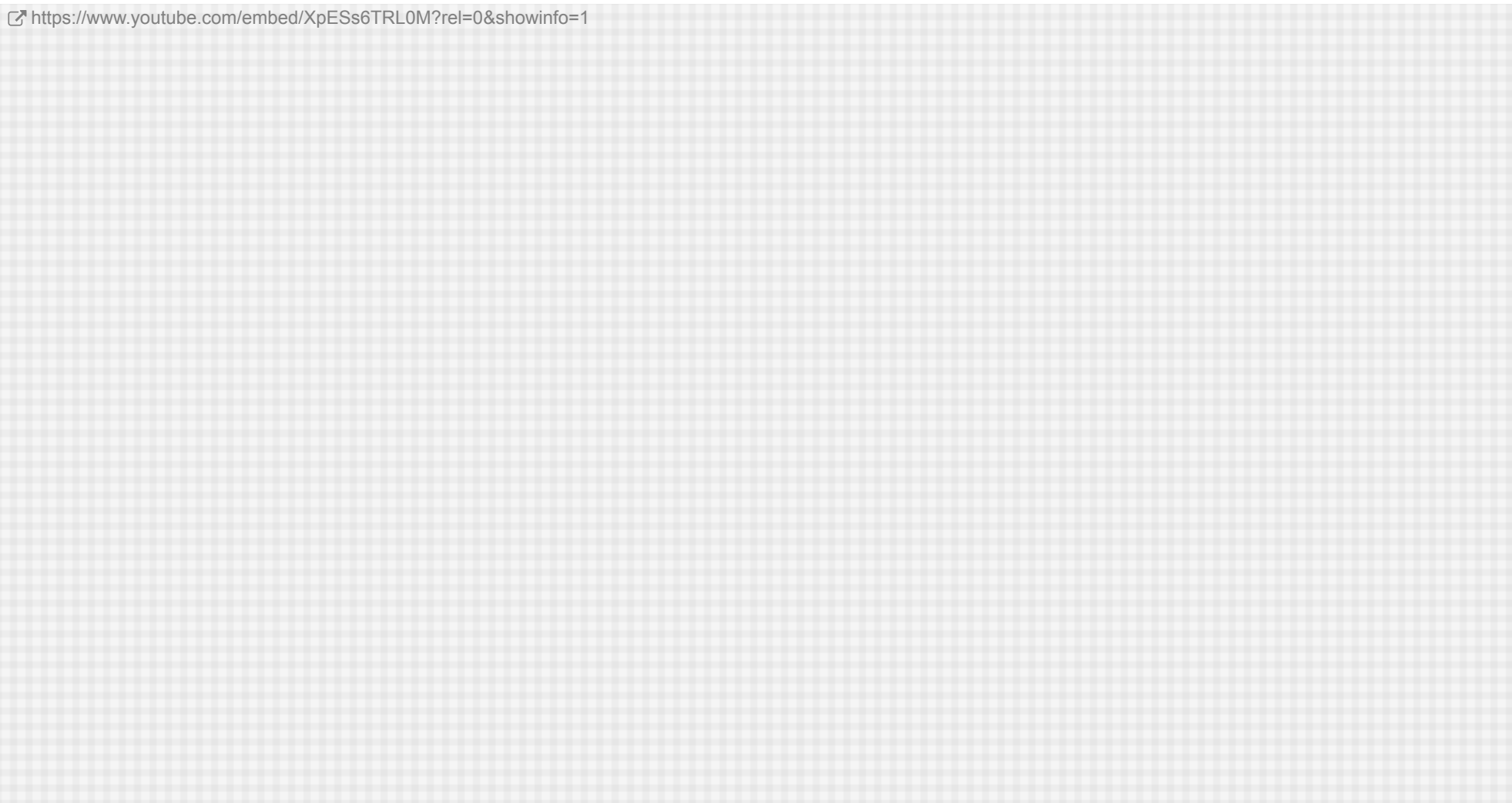
Кроме того, «Андронавт» — робот двойного назначения: он может работать и в режиме аватара, управляясь человеком как со станции, так и с Земли. Предполагается использовать его для работ внутри модуля станции в случае его разгерметизации, а также для планового техосмотра в полуавтономном режиме.

Сам себе мастер

Любопытный проект сейчас разрабатывается под эгидой NASA — космический робот (“Dragonfly”) для сборки и ремонта спутников. По сути, это рука-манипулятор длиной 3,5 м, с помощью которой спутники могут самостоятельно монтировать на себе в космосе антенны и прочее хрупкое оборудование. Также Dragonfly будет использоваться для сборки в космосе больших спутников, которые слишком дорого или невозможно выводить на орбиту целиком.



Та же контора SSL, что создаёт Dragonfly, прорабатывает и проекты роботов-ремонтников для спутников — RSGS и Restore-L. Это очень актуальная проблема, поскольку срок жизни спутников не слишком велик, обычно считанные годы. Потом у них кончается топливо для маневровых двигателей или они умирают, нередко пополняя легион космического мусора, уже окутавшего планету. А с помощью роботов-ремонтников можно сэкономить на запуске новых спутников вместо сломавшихся и замедлить замусоривание околоземного пространства.

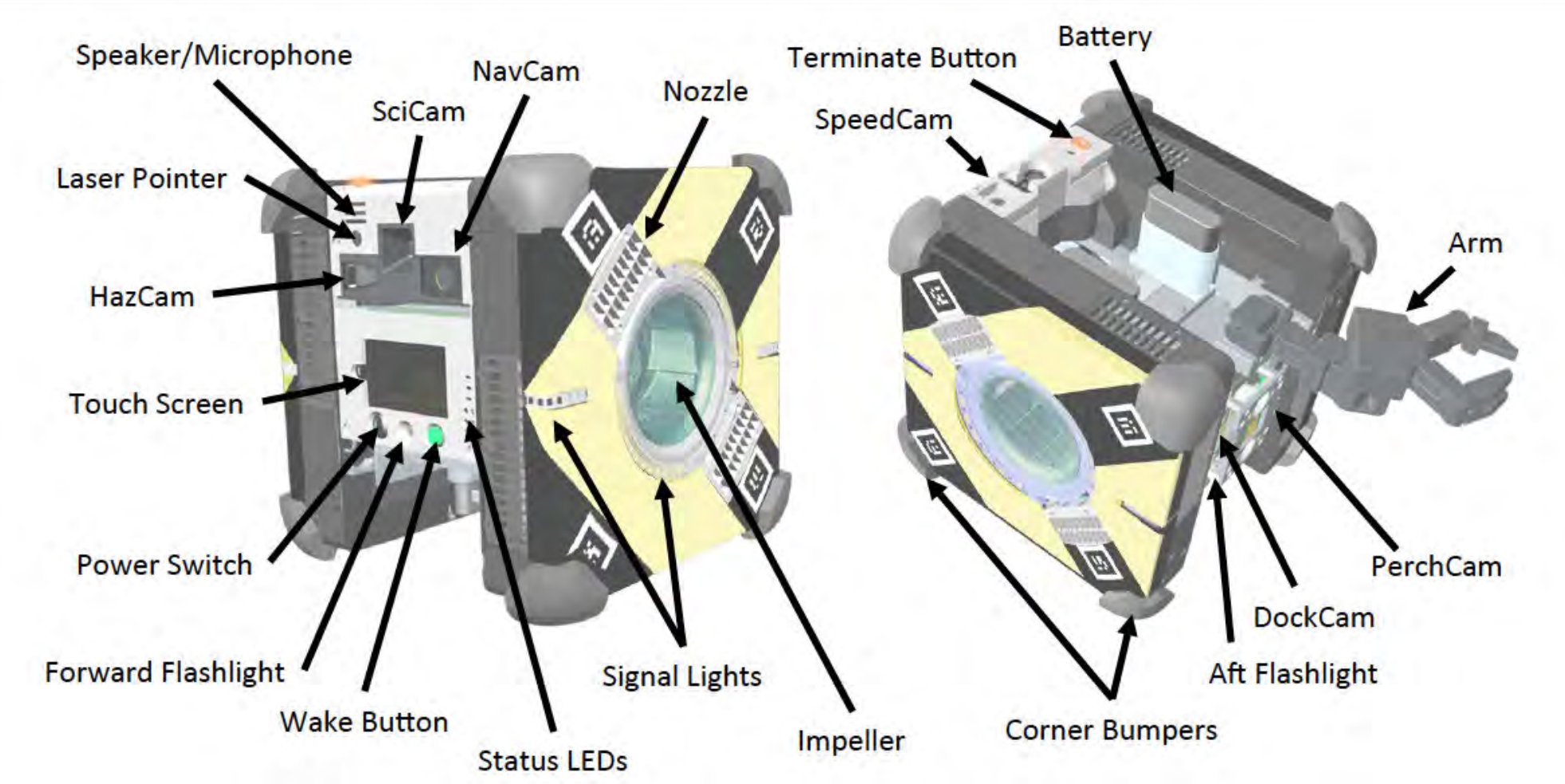


<https://www.youtube.com/embed/qtufiKD84W8?rel=0&showinfo=1>

В прошлом году начальник лаборатории космической робототехники ЦНИИмаш [сообщил](#), что и у нас в стране разрабатываются ремонтные роботы для спутников. Но нам не удалось найти какой-то информации об этих разработках.

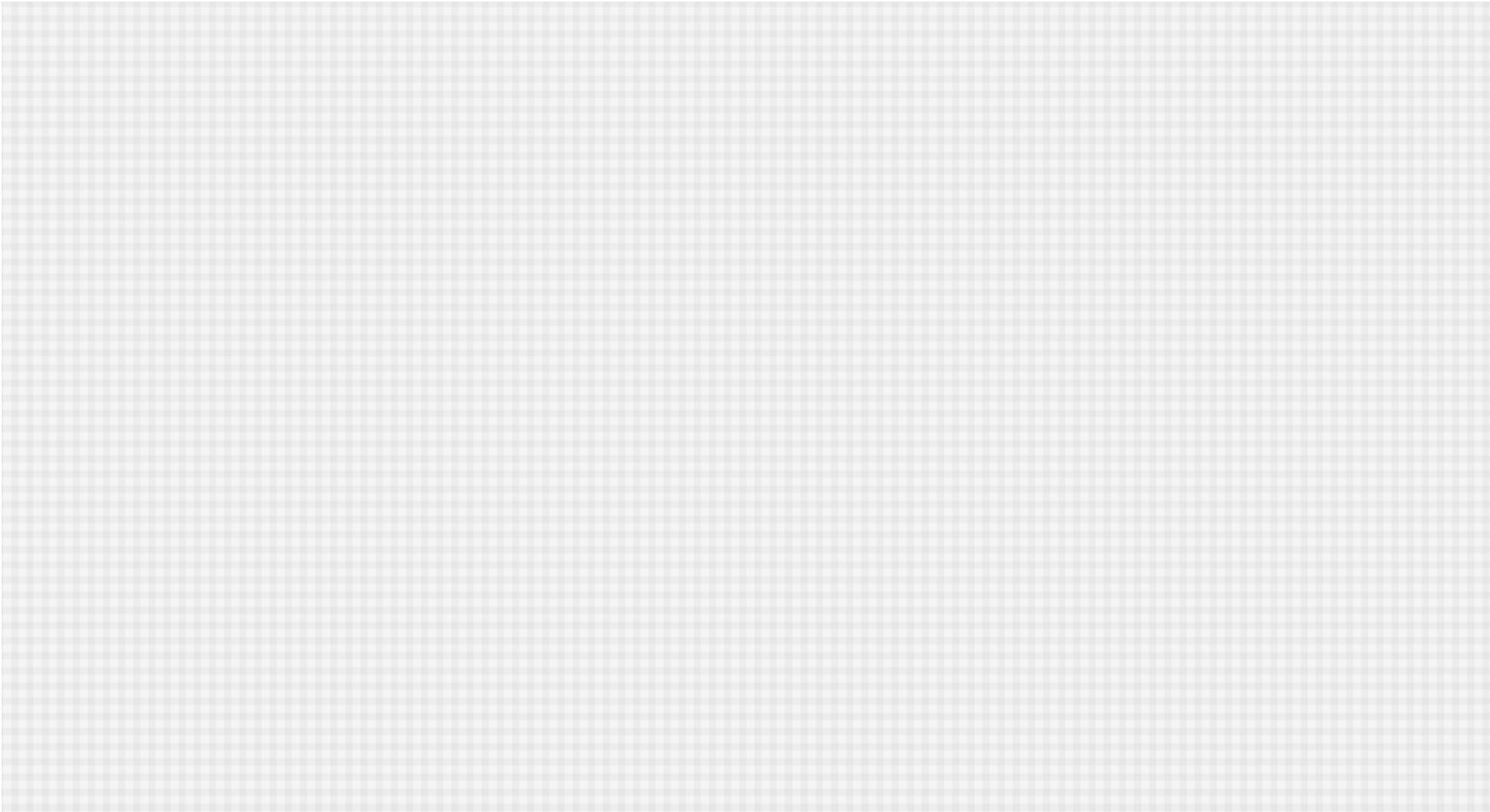
Звёздная пчела

NASA планирует в скором времени отправить на МКС специфического вспомогательного робота Astrobbee. Это куб со стороной в 30 см, который будет летать по станции и помогать космонавтам в проведении опытов в условиях микрогравитации, а также служить дополнительными глазами и ушами для Хьюстона. Этакий порхающий стукачок.



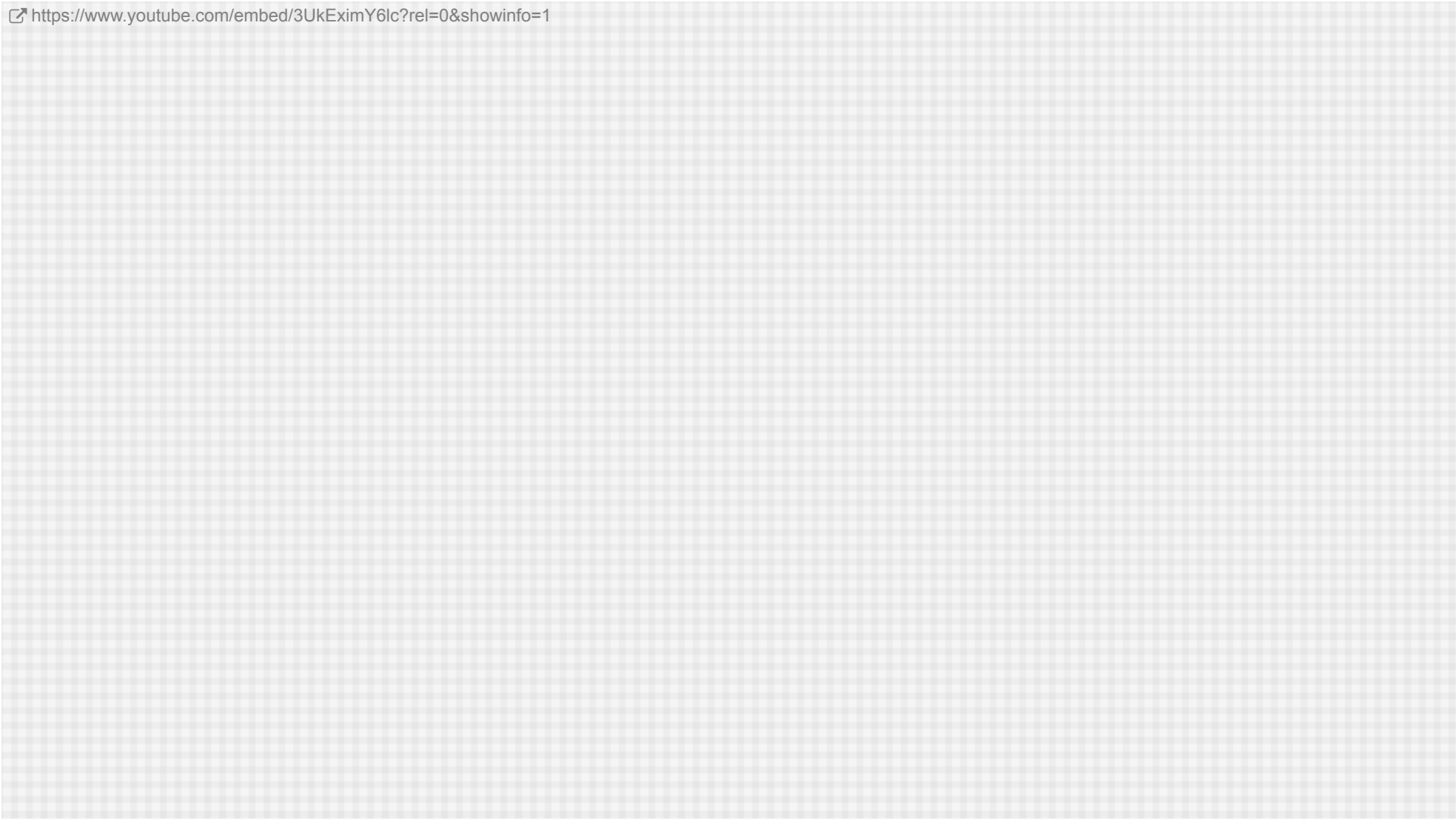
У «Звёздной пчелы» есть даже маленький манипулятор, с помощью которого он сможет где-нибудь швартоваться или что-нибудь держать в время опытов. Робот снимет с космонавтов рутинные задачи по инвентаризации, с помощью RFID-сканера он сможет каталогизировать и обновлять данные о местоположении любых агрегатов и предметов на станции. Также это высокотехнологичное альтер-эго «Лизуна» сможет следить за качеством воздуха и уровнем шума на МКС.

<https://www.youtube.com/embed/LToXyJpwbUU?rel=0&showinfo=1>



Астероидный вор

NASA, как самое богатое аэрокосмическое агентство в мире, может себе позволить очень сложные и необычные проекты. К середине 2020-х здесь собирались реализовать оригинальную миссию-многоходовку Asteroid Redirect Mission по исследованию астероидов. Специальный робот должен был подлететь к астероиду, найти на его поверхности подходящий валун, схватить его манипуляторами и привезти на орбиту вокруг Луны, где камешек приняли бы в свои дружеские объятия космонавты, взяли образцы и отправили на Землю для анализа химического состава, чтобы узнать всю правду о том астероиде, с которого умыкнули валун. Прототип робота уже прошёл испытания, его запуск планировался на 2021-й. Но космические программы режут не только у нас, и проект стал жертвой сокращения бюджета. Возможно, прототип робота-каменосителя будет использован в других миссиях NASA.



Хотя на самом деле, как уже говорилось, роботов в космосе пруд пруди, но устройств, которые в сознании массового читателя соответствуют званию «робота», — антропоморфного автономно действующего аппарата — там сегодня почти нет. Другое дело, что именно антропоморфные роботы в космосе нужны в последнюю очередь — там правит бал рациональность, функциональность и специализация. Антропоморфизм по большей части целесообразен только для тех устройств, которые часто

или постоянно контактируют с человеком. А пока подавляющее большинство космических роботов будут похожи на что угодно, но не на «роботов». Зато когда мы создадим технологию искусственного интеллекта, достаточно компактную и энергоэффективную, чтобы её можно было встраивать в космические устройства с их жесточайшими массо-габаритными ограничениями, тогда наступит вторая эра роботов.

А пока пожелаем успеха, удачи и щедрого финансирования разработчикам «Андронавта»!

Теги: космос, роботы

Хабы: Блог компании Mail.ru Group, Робототехника, Космонавтика

↑

+10

↓

🔖

14

👁


4,6k

💬

3


➦

Поделиться



@Barrayar

Пользователь



Mail.ru Group

Строим Интернет

Facebook

Twitter

ВКонтакте

Instagram

ПОХОЖИЕ ПУБЛИКАЦИИ

27 апреля 2017 в 14:54

Made in USSR: Вертер, Луноход, и другие роботы

↑

+28

👁

14,3k

🔖

43

💬

19

8 апреля 2016 в 11:15

Sci-One. Самые опасные угрозы из космоса

↑

+6

👁

13,9k

🔖

27

💬

29

7 октября 2015 в 14:41

Всемирная неделя космоса и онлайн-чат с космонавтом

↑

+14

👁

5k

🔖

7

💬

5

ВАКАНСИИ КОМПАНИИ MAIL.RU GROUP

Go разработчик в Почту

Mail.ru Group • Москва

Сетевой инженер

Mail.ru Group • Москва

Ведущий аналитик в Юлу

Mail.ru Group • Москва

PHP-разработчик (MY.GAMES)

Mail.ru Group • Москва • Можно удаленно

Ведущий Java-разработчик (MY.GAMES)

Mail.ru Group • Санкт-Петербург

Больше вакансий компании

комментарии 5

 **dmial** 4 октября 2017 в 15:00

#

🔖

↑ 0 ↓

Более того, именно сегодня (4 октября, прямо в начале упомянутой вами этой самой Всемирной недели) исполнилось ровно 60 лет со дня запуска СССР первого искусственного спутника Земли.С праздником, уважаемые!

 **Хребет** 4 октября 2017 в 20:27

#

🔖

↑ -1 ↓

Заголовок радует, только не в смысле заложенном автором. Не хочется нагонять негатива, но: люди пока еще со своей то планетой и между собой разобраться не могут. Какие звезды, какие роботы?

 **sHaggY_caT** 5 октября 2017 в 15:54

#

🔖

↑ 0 ↓

Asteroid redirect mission отменена, исправьте пожалуйста!

Только [полноправные пользователи](#) могут оставлять комментарии. [Войдите](#), пожалуйста.