

# BETTER THAN NOTHING BETA — ПРОГРАММА ДОСТУПА В ИНТЕРНЕТ



SpaceX впервые опубликовала цены на использование спутникового интернета Starlink. Программа бета-тестирования называется «Лучше, чем ничего» (Better Than Nothing Beta) и предлагаться по следующим ценам:

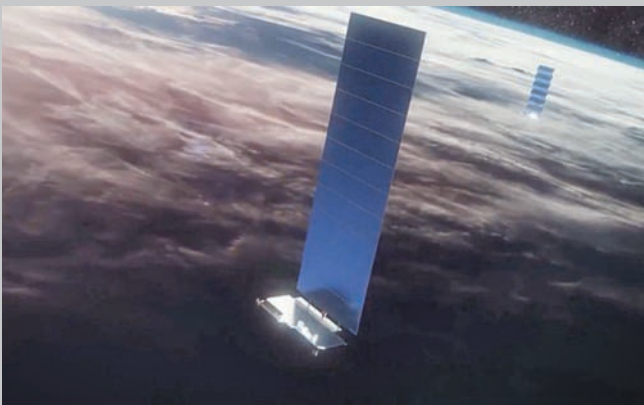
\$499 — терминал с антенной и Wi-Fi роутером;

\$99 — месячная абонентская плата.

Скорость: 50–150 Мбит. Задержка: 20–40 мс. Задержку обещают через год улучшить до 16–19 мс.

По замыслу, группировка спутников Starlink должна обеспечить всю земную поверхность доступом в Интернет. В первую очередь проект нацелен на тех пользователей, которые живут в относительно труднодоступных районах, куда наземным провайдерам канал передачи данных вести невыгодно. Одно из главных теоретических преимуществ Starlink заключается в крайне низких задержках при передаче информации между удаленными узлами.

## SPACEX ОСНАЩАЕТ СВОИ СПУТНИКИ ИОННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ



Анализ был опубликован на веб-сайте Макдауэлла (космический отчет Джонатана), где он объединил данные SpaceX с правительственными источниками США. Исходя из этого, он определил, что около 3 % спутников потерпели неудачу, потому что они больше не отвечают на команды. Естественно, некоторый уровень отказов неизбежен, и 3 % — это относительно низкий уровень.

Но каждый спутник, который не способен маневрировать из-за проблем со связью или двигательной установкой, создает опасность столкновения для других спутников и космических аппаратов. Как рассказал Макдауэлл: «Я бы не сказал, что уровень отказов не является вопиющим. Это не хуже, чем у всех остальных. Проблема в том, что даже нормальная частота отказов приведет к большому количеству космического мусора».

Не так давно SpaceX получила разрешение Федеральной комиссии связи (FCC) на развертывание около 12 000 спутников Starlink на орбитах от 328 до 580 км. Однако более поздние заявки в Международный союз электросвязи (МСЭ) показывают, что компания надеется создать сеть из 42 000 спутников. По состоянию на февраль 2020 г., по данным Управления ЕКА по космическому мусору (SDO), на орбите Земли в настоящее время находится 5 500 спутников, и только 2 300 из них функционируют. Это означает, что Starlink увеличит число нефункционирующих спутников на орбите с 11 до 40 %.

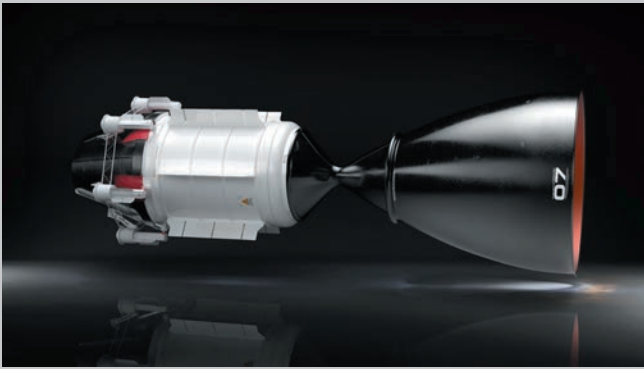
Проблема обломков и столкновений выглядит еще более угрожающей, если учесть количество обломков на орбите. Помимо нефункционирующих спутников, по оценкам SDO, в настоящее время на орбите находится 34 000 объектов диаметром более 10 см, 900 000 объектов диаметром от 1 до 10 см и 128 миллионов объектов диаметром от 1 мм до 1 см.

Если спутник перестает работать, то он может стать опасным для других спутников и космических аппаратов на орбите, так как он становится неуправляемым, и есть вероятность, что он столкнется с другим телом в космосе.

Чтобы предотвратить столкновения на орбите, SpaceX оснащает свои спутники ионными двигателями с эффектом Холла, чтобы убрать их с орбиты в конце их жизни. Однако, согласно двум недавним уведомлениям SpaceX, направленным Федеральной комиссией связи (FCC) в течение лета, несколько их спутников потеряли способность маневрировать с момента развертывания.

К сожалению, компания не предоставила достаточно информации, чтобы указать, какие из их спутников были затронуты. По этой причине астрофизик Джонатан Макдауэлл из Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики (CfA) представил свой собственный анализ орбитального поведения спутников, чтобы предположить, какие спутники потерпели неудачу.

## НОВЫЙ ЯДЕРНЫЙ РАКЕТНЫЙ NTP-ДВИГАТЕЛЬ



Новый ядерный ракетный двигатель (ЯРД) позволит доставить человека на Марс гораздо быстрее, чем это возможно сейчас. Одним из многообещающих способов добраться до Красной планеты всего за три месяца

может стать новый NTP-двигатель. Его концепт разработала и отправила на рассмотрение в NASA компания Ultra Safe Nuclear Technologies (USNC-Tech) из Сиэтла, США. Название агрегата расшифровывается просто — Nuclear Thermal Propulsion (NTP), т. е. «тепловая ядерная силовая установка». От своих ранее созданных или придуманных аналогов новинка отличается максимально безопасной конструкцией.

Ключевой компонент разработки USNC — топливные «таблетки» из урана средней степени обогащения. Они содержат от 5 до 20 % высокоактивного изотопа U-235, покрытого керамикой на основе карбида циркония. Такая степень обогащения лежит примерно посередине между «гражданскими» реакторами АЭС и военными. Фирменная технология керамического покрытия делает «таблетки» невероятно устойчивыми к механическим повреждениям и воздействию экстремальных температур.

## НОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ РАКЕТЫ VULCAN-CENTAUR

Компания ULA покупает двигатель BE-4 у компании Blue Origin для установки на свою новую ракету Vulcan-Centaur, первый пуск которой планируется в 2021 г. Пока что ULA ожидает поставки двигателей для первого полета.

Каждый из двигателей BE-4 дает примерно на 25 % больше тяги, чем RS-25, использовавшийся в программе Space Shuttle.

Blue Origin около трех лет проводила испытания двигателя BE-4, но ходили слухи о проблемах с его разработкой. Теперь, очевидно, эти проблемы решены.

Blue Origin потратила большую часть последнего десятилетия на разработку BE-4, который представляет собой двигатель закрытого цикла с дожиганием окислительного генераторного газа, использующий в качестве компонентов топлива метан и жидкий кислород. Этот двигатель будет выводить на орбиту как Vulcan-Centaur компании ULA, так и ракету New Glenn компании Blue Origin, первый полет которой вряд ли ожидается до 2022 г. Использование одного и того же двигателя в конкурирующих раке-



тах может показаться странным, но это оказалось дешевле для ULA, чем закупать двигатели у Aerojet Rocketdyne.

ULA все еще планирует повторно использовать двигатели BE-4, отделив их от первой ступени ракеты после окончания ее работы и восстановив их.

## ESA ОТПРАВИТ АСТРОНАВТОВ НА СТАНЦИЮ GATEWAY

Европейское космическое агентство (ESA) и NASA подписали меморандум о взаимопонимании, согласно которому США отправят к Луне трех европейских астронавтов в обмен на постройку двух модулей для окололунной станции Gateway. Об этом ESA сообщило во вторник на своем сайте. До этого решения уже восемь стран подписали аналогичные соглашения — Великобритания, Австралия, Канада, Италия, Япония, Люксембург, ОАЭ. В ближайшие месяцы число стран — участниц Artemis Accords будет лишь расширяться.

Европейское космическое агентство берет на себя обязательство изготовить «не менее двух служебных модулей» для американского пилотируемого корабля Orion. Оборудование будет обеспечивать корабль электроэнергией, водой, кислородом и азотом. Также ESA построит два модуля для станции Gateway — основной жилой I-Hab, а также связной модуль ESPRIT.

Взамен ESA получит три возможности для отправки своих астронавтов на американских кораблях на станцию Gateway.



## ЛАЗЕРНАЯ ЗАЖИГАЛКА ДЛЯ ТОПЛИВА

Ученые Центра Келдыша (предприятие «Роскосмос») предложили использовать лазер для поджигания топлива в двигателях космических аппаратов.

«В докладе (Цentra Келдыша на конференции «Ракетно-космические двигательные установки») впервые продемонстрирована принципиальная возможность осуществления лазерного зажигания топлив кислород-водород, кислород-метан от полупроводникового лазера с волоконным выводом излучения без использования твердотельного излучателя», — сообщается на сайте «Роскосмоса».

Отмечается, что такая схема позволяет снизить требования по термостабилизации и облегчает виброизоляцию системы зажигания при размещении на борту космического аппарата.



## «ЛАРОС» — РАКЕТЫ С ВОЗВРАЩАЕМОЙ ПЕРВОЙ СТУПЕНЬЮ

Частная российская компания «Ларос» отказалась от создания ракет-носителей на перекиси водорода и начала разработку метанового двигателя РД-2500 тягой 2 500 килограммов, который в перспективе будет устанавливаться на многоразовые носители «Ларос».

От перекиси компания отказалась в том числе из-за недостаточного количества данных о ее безопасности в качестве топлива. Другая причина — дешевизна и доступность метана.

Теперь «Ларос» планирует выходить на рынок в первую очередь с двигателем как готовым товаром.

После создания двигателя компания вернется к теме собственных сверхлегких ракет-носителей. Рассматривается возможность создания ракеты с возвращаемой первой ступенью, которая будет совершать ракетно-динамическую посадку на подготовленные площадки.

На первой ступени сверхлегкой ракеты «Лароса», способной доставить 200 кг груза на высоту 800 км, предполагается ставить девять метановых двигателей РД-2500, на второй ступени — один.



## TALON-A — КОСМИЧЕСКИЙ ЧЕЛНОК ОТ STRATOLAUNCH

Компания Stratolaunch, отличившаяся разработкой самого длиннокрылого самолета в мире, который должен использоваться в качестве воздушного старта, сообщила о начале сборки прототипа гиперзвукового многоразового планера Talon-A для доставки грузов на орбиту.

Stratolaunch Systems — компания, основанная в 2011 г. ныне покойным соучредителем Microsoft Полом Алленом. Задача Stratolaunch — разработать новый способ доставки ракет и грузов в космос. По сути, самолет Stratolaunch — это гигантская летающая стартовая площадка, предназначенная для выведения спутников на низкую околоземную орбиту. И несмотря на банкротство в 2019 г., компания вскоре была выкуплена неизвестным лицом, а работы над проектом продолжены.

Talon-A составляет в длину 8,5 метра, в ширину — 3,4 метра и имеет взлетную массу 2,72 тонны; планер, согласно задумке Stratolaunch, будет отделяться от самолета после взлета и совершать полет с включением соб-



ственного жидкостного ракетного двигателя; ожидается, что он сможет развивать скорость в семь чисел Маха; по выполнении миссии Talon-A будет совершать посадку на обычную взлетно-посадочную полосу. Сейчас же компания опубликовала кадры произведенных частей для первого прототипа.