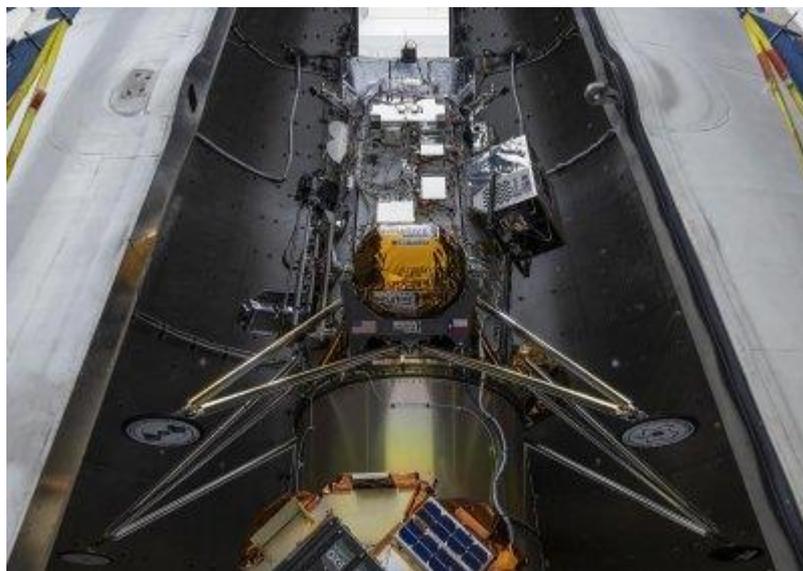


Частный зонд Nova-C снова повалился набок при посадке на Луну



Американская частная компания Intuitive Machines (Интуитивные машины) снова потерпела неудачу при попытке посадить свой космический зонд Nova-C на поверхность Луны. Год тому назад на Луне повалился аппарат IM-1 Odysseus (Одиссей), а сейчас ее неудачу с опрокидыванием повторила - IM-2 Athena (Афина). Итого недалеко от Южного полюса Луны лежат на боку два совершенно бесполезных космических аппарата, на которые по программе NASA CLPS (Commercial Lunar Payload Services - коммерческие услуги по доставке полезной нагрузки на Луну) были потрачены бюджетные средства.

Как такое могло случиться и зачем НАСА поддерживает частные лунные программы? Об этом мы расскажем в нашем обзоре.

Аппараты Intuitive Machines IM-1 и IM-2

Космические зонды Intuitive Machines IM-1 Odysseus и IM-2 Athena интересны в многих отношениях.

Во-первых, это использование криогенного ракетного топлива вместо традиционного высококипящего. Что связано с необходимостью обеспечить зажигание и следить за тем, чтобы летучие жидкости не испарилось во время продолжительного космического полета. Никто не хочет создавать себе этим дополнительные проблемы, поэтому Nova-C - первые аппараты для полетов в космос, использующие в качестве компонент ракетного топлива (КРТ) жидкий метан и жидкий кислород. Если не считать Старшип от SpaceX, который еще не разу не побывал на околоземной орбите. Что же касается Nova-C, то эти аппараты уже побывали и на околоземной, и на окололунной орбите и даже "прилегли" на Луне.

Относительно "прилечь" - это **во-вторых**. Аппараты Nova-C высокие и относительно узкие - 4 метра при диаметре 2 метра. В то время как все другие лунные модули делают широкими и приземистыми, чтобы не опрокидываться при посадке на неровную поверхность. Но для Intuitive Machines все эти общепринятые меры предосторожности излишни, поскольку их машины "интуитивные", способные садиться в любых условиях!

Один только Starship HLS по проекту тоже высокий - 50 метров при ширине 9 метров, потому что у него тоже есть искусственный интеллект и ему тоже не надо "ползать на брюхе" там, где можно смело "встать на ноги".

В-третьих, все стремятся сесть на Луну там, где это сделать проще, а Intuitive Machines направляет свои машины туда, где сложнее - к полюсу Луны, где горные цепи и длинные тени, а Солнце и Земля едва видны над горизонтом. Но может быть водный лед, которого нет в более доступных областях Луны. Поэтому НАСА собирается создать лунную базу на Южном полюсе Луны, соревнуясь в этом с космическим агентством Китая.

Вот такие непростые люди работают в американской фирме Intuitive Machines, и называют свои космические аппараты в честь древнегреческих богов и героев, славных своими подвигами.

Более подробно об устройстве аппаратов Nova-C написано в нашем обзоре: Американский зонд Nova-C Odysseus совершил посадку на Луну и повалился набок

Да, Одиссей добрался до Луны, пройдя более 400 тысяч километров и преодолев 84 возникшие в полете неисправности. Но из-за последней, 85 неисправности, произошедшей с альтиметром, повалился в кратере Малаперт-А на 80 параллели, всего в 300 км от Южного полюса Луны. Через год, чтобы спасти честь героя, к Луне отправилась его покровительница, Афина.

Полет зонда Athena IM-2 и его посадка на Луну

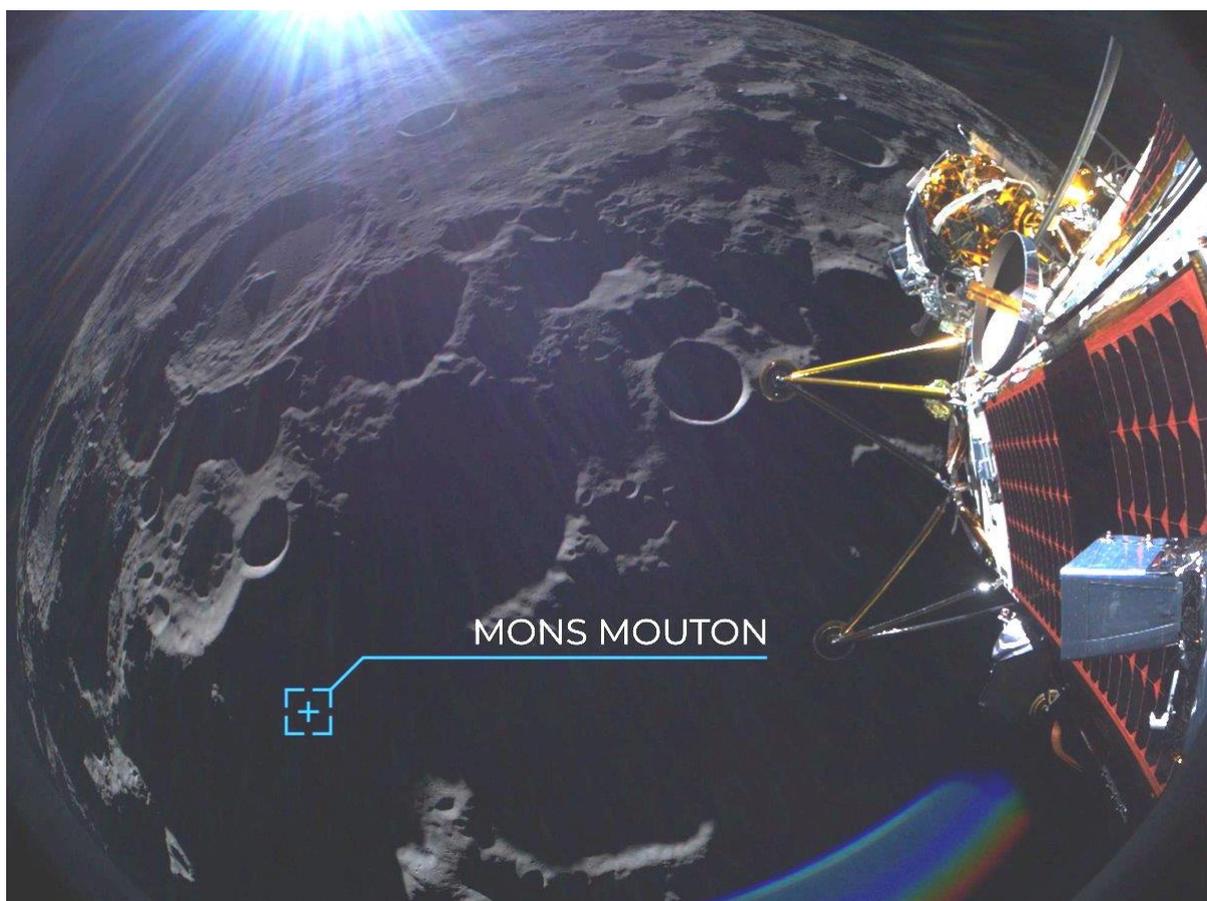
Nova-C Athena IM-2 была запущена 27 февраля 2027 года ракетой-носителем Falcon-9. Вместе с Афиной в полет отправился орбитальный Lunar Trailblazer (Лунный первопроходец) от НАСА. А также Odin (Один) к астероиду 2022 OB5 и некая Chimera (Химера) на геостационарную орбиту - эти малые космические аппараты уже затерялись в космосе, и только Химера все еще подает слабые сигналы.

Расставшись с попутчиками, Афина доставила к Луне буровую установку PRIME-1 с масс-спектрометром MSolo для поиска льда, лунолет Micro-Nova с реактивными двигателями для прыжков по кратерам, мини-луноход MAPP от Lunar Outpost с 3D камерой, японский мини-ровер, и другое оборудование, включая дебютирующий чешский прибор для измерения радиационного поля и средства Nokia для организации связи 4G/LTE.

Для посадки был выбрано горное плато Mons Mouton в 160 км от Южного полюса Луны. Плато Монс Мутон интересно наличием кратеров вечной тени, где может находиться водный лед - именно к этим провалам предполагалось направить реактивный лунолет Micro-Nova. Афина должна был прилуниться с отклонением не более 50 метров от заданной точки. Но в реальности отклонение составило, по данным Intuitive Machines, 250 метров, а по данным НАСА - более 400 метров. На это повлияли неточные данные лазерного высотомера. По посадке в стороне от выбранного места аппарат не смог правильно сориентироваться на местности и повалился набок в небольшой затененный кратер. По неудачному стечению обстоятельств его солнечные батареи оказались внизу в тени, неспособные вырабатывать электроэнергию.

Энергия, запасенная в аккумуляторах на орбите, позволила IM-2 проработать на Луне около 13 часов, прежде чем он отключился. За это время организаторы экспедиции успели проверить научное оборудование, в частности работу бура и масс-спектрометра. А также

сделать из положения "лежа" уникальную фотографию лунной поверхности в точке с координатами 84.79 градусов южной широты и 29.20 градусов восточной долготы - так далеко на юг Луны еще не забирался ни один космический аппарат, созданный человеком.



Nova-C IM-2 над Mons Mouton

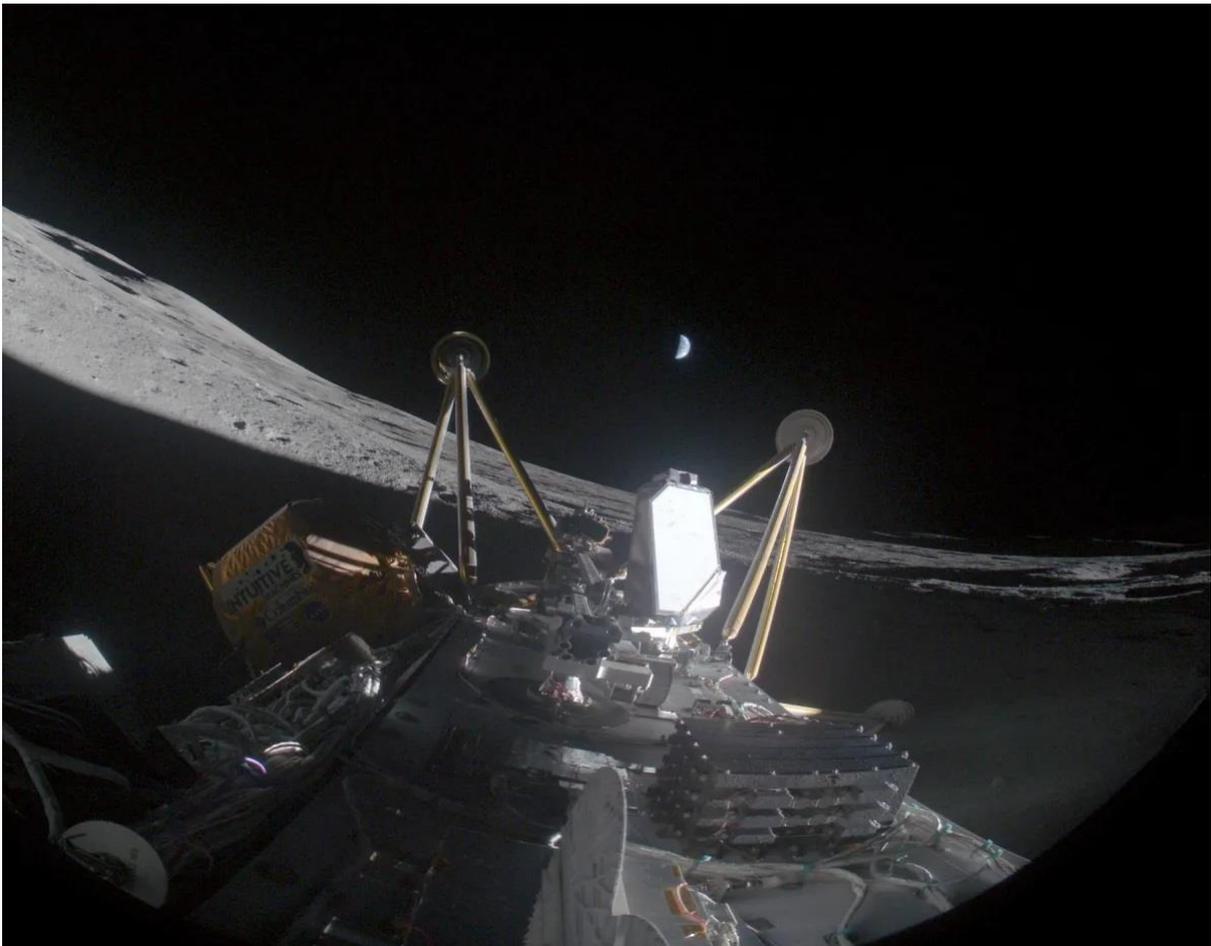
Место было выбрано очень интересное для изучения - но Луна, поманив нас одним кадром, продолжает хранить тайны своих полюсов.

Легко ли сесть на Луну?

Во времена первоначального изучения Луны в XX веке зоны посадки были протяженными, и выбиралась с учетом требования ровного рельефа. Средств автоматического уклонения от камней и кратеров не было, поэтому существовала вероятность перевернуться - иногда это в самом деле происходило и лунную станцию приходилось признать потерянной.

В XXI веке, с появлением карт рельефа и гравитационного поля Луны, точность прилунения выросла до сотни метров, и появились средства машинного зрения, позволяющие совершить уклонение от неровностей рельефа. Тем не менее, для посадки на Луну по-прежнему выбирают места попроще, как это было несколько дней тому назад в успешной миссии Blue Ghost:

Частный лунный модуль Blue Ghost совершил посадку в Море Кризисов



Аппарат IM-2 на Луне

А вот с посадкой на сложный рельеф пока не получается даже с применением самой современной техники, что показали нам две рискованные и, к сожалению, неудачные попытки Intuitive Machines. Лунная местность с высокой контрастностью света и тени непривычна как для человеческого, так и для машинного зрения.

В скором будущем ожидаются полеты на Луну высокоточных Starship HLS - сначала в автоматическом режиме, а затем с людьми. Поскольку посадки лунных Старшипов на неподготовленные площадки тоже обещают быть проблемными, то специалисты Intuitive Machines выступают в роли первопроходцев, отрабатывая методы автоматического управления процессом прилунения.

Отметим, что число неудачных прилунений можно было бы сократить, используя режим телеуправления оператором. Контроль над действиями автоматики со стороны человека уменьшит последствия алгоритмических ошибок. Но важно, чтобы оператор находился возле Луны, поскольку задержка при передаче сигнала от Луны к Земле и обратно составляет около 2.5 секунд. Поэтому возможность телеуправления лунными аппаратами появится только с началом полетов людей к Луне. Присутствие человека на окололунной орбите и управление им роботами на поверхности Луны расширит наши возможности по изучению ее тайн.

Какими могут быть будущие лунные роботы - можно прочитать в нашем обзоре: Роботележка Hyundai Tiger X-1 - ловкая, как тигр, быстрая, как автомобиль



Starship HLS на Луне