



ФОНД ИНФРАСТРУКТУРНЫХ  
И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ПРОГРАММ  
работаем из дома

# SCIENCE Bar Hopping

Бумага  
paperpaper.ru

## Что с нами будет? Письма ученых о самом важном

Это письмо о первом полностью коммерческом полете в космос

---

Спасибо, что читаете нашу рассылку. 24 октября мы проводим в Москве фестиваль Science Bar Hopping — и сейчас ищем ученых, которые хотят рассказать миру о своих исследованиях. Если вы занимаетесь наукой и не против выступить в баре, заполните, пожалуйста, до 6 октября небольшую [анкету](#).

---



Всем привет!

Меня зовут Марат Айрапетян, я инженер [Молодежного космического центра](#) МГТУ им. Н. Э. Баумана. Мы занимаемся популяризацией достижений космонавтики и вместе со студентами создаем реальные образцы космической техники для экспериментов. А еще я веду телеграм-канал [PROCOSMOS](#), где пишу о том, почему люди до сих пор [не побывали](#) на Марсе, как [достичь](#) скорости в 40 тыс. км/ч, чтобы отправиться на другую планету, и что [происходит](#) с ракетой во время полета.

В этом письме расскажу о космическом туризме, так как 2021 год оказался богатым на коммерческие миссии. Последнее путешествие состоялось в сентябре: SpaceX впервые [отправила](#) на орбиту экипаж из четырех непрофессиональных астронавтов. Давайте разберемся,

сколько стоит побывать в космосе, на какую высоту запускают космических туристов и что ждет коммерческие полеты в будущем.



Экипаж миссии Inspiration4 SpaceX. Слева направо: бизнесмен Джаред Айзекман (39 лет), врач Хейли Арсено (29 лет), инженер Lockheed Martin Кристофер Сембронски (42 года) и профессор геологии Сиан Проктор (51 год)

Фото: [Twitter](#)

Со времен полета Юрия Гагарина в качестве туристов в космосе [побывало](#) всего около десяти человек. Но в этом году ситуация изменилась. За неполный 2021 год в космос уже слетали десять непрофессиональных астронавтов: четверо — в миссии SpaceX, трое — в [Virgin Galactic](#) и еще трое — в [Blue Origin](#).

Мне кажется, это похоже на времена, когда космонавтика только зарождалась: в 1957 году СССР запустил первый искусственный спутник, в 1958 году США отправили на орбиту свой «Эксплорер-1», а к 1965 году спутниками обзавелись Франция, Великобритания и Канада. В 1961 году в космосе побывал Юрий Гагарин, и в тот же год туда отправились еще два человека — Аллан Шепард и Герман Титов. То же самое, на мой взгляд, сейчас происходит и в области космического туризма — 2021-й стал переломным в этой сфере.

## Куда летают космические туристы

Сегодня все туристические полеты можно разделить на суборбитальные и орбитальные. Чем они отличаются?

В суборбитальных полетах корабль с туристами летит по незамкнутой траектории. Почти так же, как когда мы бросаем камень высоко вверх: корабль лишь поднимается до заданной высоты, пересекает ее и возвращается на Землю. Например, аппарат Virgin Galactic с бизнесменом Ричардом Брэнсоном поднялся на высоту около 86 км, а Blue Origin с его конкурентом Джейфом Безосом — на 107 км.

Из-за этого даже возник [спор](#), где находится космос... В Blue Origin настаивали, что полет Брэнсона нельзя называть космическим, так как его корабль не пересек международную границу космоса, которая находится на высоте 100 км. При этом такая отметка установлена Международной авиационной федерацией, а NASA и BBC США считают началом космоса высоту 80 км.

На мой взгляд, граница — просто число. Важны технологии, которые разработали частные компании, чтобы долететь до такой высоты. Имея подобную базу, добраться еще выше не составит огромного труда.

В этом плане отличается полет SpaceX. Если туры, упомянутые выше, были суборбитальными, то SpaceX осуществила орбитальный полет: корабль вращался вокруг Земли три дня по замкнутой орбите на высоте 585 км, а это выше, чем орбита МКС. Такое путешествие требует гораздо большей энергетики и ресурсов. К примеру, во время суборбитального полета скорость корабля может не превышать 1–2 км/с ( $\approx$  3600–7200 км/ч), а во время орбитальной миссии она должна быть больше первой космической скорости, то есть более 7,9 км/с ( $\approx$  28 500 км/ч). И чем выше скорость, тем больше требуется топлива.

## СКОЛЬКО СТОИТ ТУР В КОСМОС

Сегодня коммерческие орбитальные и суборбитальные полеты стоят дорого. В целом понятно почему: пока полетов мало — цена высокая. Основные затраты, которые влияют на стоимость, — это:

- производство самого корабля; тут снизить цену помогают многоразовые аппараты, именно по этому пути пошли и SpaceX, и Virgin Galactic, и Blue Origin;
- запуск, то есть создание ракеты-носителя и подготовка топлива;

- жизнедеятельность в полете: важно обеспечить такие условия, чтобы человек в космосе мог жить нормально, то есть необходимо поддерживать подходящую атмосферу внутри корабля, предусмотреть питание для длительных полетов и так далее;
- создание скафандров: скафандр — это сложное техническое устройство, своего рода маленький космический корабль, решающий свои задачи в случае необходимости;
- спуск: в зависимости от технологии спуска затраты могут сильно варьироваться.

Отмечу, что суборбитальные полеты дешевле орбитальных, так как они менее длительные. Для сравнения: путешествие в космос Virgin Galactic длилось 2,5 часа, из них в невесомости туристы провели 5–6 минут, весь полет Blue Origin — 10 минут, а миссия Inspiration4 SpaceX — три дня.

К слову, суборбитальные полеты Virgin Galactic и Blue Origin совершились по разным схемам. Virgin Galactic использует так называемый ракетоплан, или орбитальный самолет. Это неклассический для космонавтики подход. Суть в том, что с помощью самолета космический корабль поднимают на высоту около 16 км, после чего происходит отстыковка — и космический аппарат продолжает движение на собственных двигателях. Такая [схема](#) позволяет снизить энергетику, которая требуется ракете для преодоления сопротивления атмосферы при вертикальном старте.

К тому же сам корабль представляет собой мини-самолет, за счет чего обеспечивается более комфортный спуск с небольшими перегрузками. Полет на таком корабле в космос [стоит](#) от \$ 450 тыс. за пассажира.

Blue Origin и SpaceX летают по классической схеме с применением ракет-носителей. Полет в космос с Blue Origin обойдется в \$ 200–300 тыс. за пассажира, а стоимость космических туров от SpaceX [оценивают](#) в \$ 55 млн.

## Кто еще организует туристические полеты в космос

Помимо SpaceX, Virgin Galactic и Blue Origin, которые у всех на слуху, космический туризм развивает Boeing. Компания

разрабатывает пилотируемый корабль [Starliner](#), рассчитанный на экипаж от пяти до семи человек.

«Роскосмос» оказывает услуги для космических туристов. С 2001 по 2009 год с помощью этой организации на МКС слетали семь человек, один из них — дважды. После долгого перерыва в этом году «Роскосмос» [планирует отправить](#) на МКС двух японских космических туристов.

Намного больше частных компаний работает в других отраслях космонавтики. Space Adventures помогает найти туристов и подготовить их к полету в космос. S7 эксплуатирует «Морской старт» — космодром на плавучей платформе в океане для запусков космических аппаратов. Lockheed Martin построила для NASA капсулу для лунной миссии, а также разрабатывает новые ракеты. Компании можно перечислять довольно долго, и это классно, так как чем больше частных организаций и стартапов занимается космосом, тем выше разнообразие технологий.

## Что будет дальше

Во-первых, с ростом рынка стоимость доставки человека в космос будет уменьшаться. При этом технологии не стоят на месте. Космические путешествия станут сложнее и увлекательнее, мы сможем летать на большие расстояния. SpaceX уже разрабатывает корабль Starship для полета на Марс.

Во-вторых, возможно, появятся частные орбитальные станции, на которых можно будет провести несколько дней. Предполагаю, что они будут похожи на земные отели со своим персоналом и обслуживанием.

Наконец, еще одно направление развития космического туризма — транспорт. Перелет с одного конца Земли на другой сейчас может занимать 15–20 часов. С помощью ракет-носителей и благодаря их высоким скоростям это время можно будет значительно сократить.

Сейчас меня впечатляет и вдохновляет каждая новость о космических туристах. Полетов становится всё больше, это говорит о том, что, возможно, скоро и каждый из нас сможет отправиться в космос. А это мечта многих, наверное.

# Что еще почитать и посмотреть о полетах в космос

- Мой телеграм-канал [PROCOSMOS](#), где вы можете задать вопросы, а я на них отвечу в формате поста.
- Netflix уже снимает документальный сериал о миссии Inspiration4 SpaceX. Премьера запланирована на этот год. Сейчас можно посмотреть [трейлер](#).
- Несколько лет назад NASA выпустила плакаты-афиши с самыми популярными направлениями в космическом туризме. Посмотрите, выглядит [футуристично](#).
- На «Яндекс.Кью» есть сообщества «[Космонавтика](#)» и «[Космос](#)», где много всего интересного и можно задавать вопросы экспертам.
- Смешной сериал про пришельца на Земле — «[Засланец из космоса](#)» с Аланом Тьюди ком в главной роли.

На этом всё.

Отличных выходных и до встречи на Science Bar Hopping 24 октября!

Марат

---

Science Bar Hopping — это научный фестиваль, который организуют [Фонд инфраструктурных и образовательных программ](#) ([Группа РОСНАНО](#)) и [«Бумага»](#). Также мы делаем [научную рассылку](#) и YouTube-шоу [«Заходит ученый в бар»](#).

Вы получили это письмо, потому что подписались на рассылку проекта [Science Bar Hopping](#). Спасибо!

[Отписаться](#)