

Подводя итоги, можно сделать вывод, что даже если риск невыполнения каждого отдельного этапа очень мал, общая вероятность невыполнения проекта, накапливаясь от этапа к этапу, может вырасти до внушительных размеров. Это говорит о том, что проведение мероприятий, связанных с ракетно-космическими технологиями, является высокорисковым производственным процессом, который требует долгой подготовки и ответственного подхода к работе на каждом этапе проекта.

#### ***Список использованных источников***

1. Статья «Аддитивно-мультипликативная модель оценки рисков при разработке ракетно-космической техники (РКТ)». Режим доступа: [https://vuzlit.com/1462727/additivno\\_multiplikativnaya\\_model\\_otsenki\\_risko\\_v\\_razrabotke\\_raketno\\_kosmicheskoy\\_tehniki](https://vuzlit.com/1462727/additivno_multiplikativnaya_model_otsenki_risko_v_razrabotke_raketno_kosmicheskoy_tehniki)
2. ГОСТ Р ИСО 17666-2006. Режим доступа: [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/norma/393507/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/393507/)
3. Латышенко, Г.И., Сычева, Е.М., Анищенко, Ю.А. Оценка и мониторинг рисков космических проектов // *Фундаментальные исследования*. №7 (часть 2). – 2015. – С. 403-407.

## **КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ**

**Н.В. Федорова**

Научный руководитель В.Ю. Анисимова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева

Начало эры освоения космоса людьми произошло в 1961 году, когда советский космонавт Юрий Гагарин в первый раз вышел в околоземное космическое пространство. Этот полёт стал одним из наиболее важных событий в человеческой истории. После него многие захотели освоить профессию космонавта, но, к сожалению, из-за больших физических перегрузок при полёте она пригодна далеко не для всех. Именно по этой причине всё чаще и чаще люди начали задумываться о возможности стать космическим туристом. В настоящее время космический туризм уже является реальностью и вполне возможен. Однако данная отрасль находится лишь в начале своего развития, поэтому в неё необходимо большое количество инвестиций.

В 1960-х годы в США в работе Барона Хилтона и Крафта Эрика впервые была отражена идея космического туризма, но она не была реализована ещё достаточно длительное время. Лишь в 1986 году в космос отправился первый турист. Им стала учительница начальных классов американской школы Криста Маколифф. Женщина вместе с членами экипажа отправилась в космос на шаттле «Челленджер», но при его запуске она и все члены экипажа погибли. Из-за этого случая правительство США ввело официальный запрет на полёты в космос непрофессиональных

космонавтов, из-за чего развитие космического туризма ненадолго остановилось. Однако вскоре все забыли про этот случай. Именно по этой причине первым космическим туристом считают американского предпринимателя Денниса Тито. 28 апреля 2001 года на российском космическом корабле «Союз ТМ-32» с космодрома «Байконур» он вылетел на орбиту Земли и облетел её. Стоимость данного полёта составила \$20 млн. Таким образом началась эра космического туризма.

Разберём подробнее, что представляет собой космический туризм, и на какие виды он подразделяется. Космический туризм – отрасль авиационной промышленности, которая предоставляет возможность путешествия за пределы атмосферы. Благодаря данному сегменту человек может испытать на себе роль космонавта, используя путешествие в космос для получения новых ощущений или исследовательских целей.

В настоящее время существуют четыре вида космического туризма:

- полёты в рамках атмосферы с нулевой гравитацией;
- орбитальные полёты;
- полёты реактивных истребителей на большой высоте;
- суборбитальные полёты на короткое время.

Рассмотрим подробнее сущность суборбитального полёта, который осуществляется без выхода на орбиту. Суборбитальные путешественники не выходят в открытый космос, а достигают лишь условных границ с ним. Однако они испытывают ощущение невесомости, после чего сразу возвращаются на Землю.

Согласно решению Международной авиационной федерации, условная граница с космосом располагается на высоте в 100 км над уровнем моря. Она называется линией Кармана. Эта граница существует условно, но если человек поднялся выше неё, то он уже может считаться космонавтом. Именно этот принцип и является основополагающим для суборбитального туризма.

Просто поднять ракету с космическими путешественниками до этой линии намного проще, чем вывести его на орбиту. Для этого требуется менее дорогостоящий и мощный корабль. Также совершение данного полёта возможно при прохождении значительно меньшего количества медицинских обследований. Суборбитальное путешествие длится всего 10–15 минут.

Сейчас такой полёт обойдётся туристу примерно в \$500 000, однако в будущем его стоимость может снизиться до 200 000–250 000. Такая цена будет доступна за счёт использования системы полной многоразовости New Shepard. Она предполагает, что ступень ракеты отсоединится после того, как космический корабль достигнет нужной высоты, и вернётся обратно на космодром, используя собственные двигатели. Сам космический корабль также спустится на парашютной системе. Данная система обеспечит возможность повторного использования ракеты и космического корабля.

Согласно оценке Globe Trender мировой рынок суборбитальных полётов значительно увеличится к 2030 году. К этому моменту времени данное путешествие совершат около 15 — 20 тысяч туристов.

В современное время космический туризм только развивается. На данный момент лишь примерно 600 человек побывали в космическом пространстве. Созданные компании-операторы обеспечивают всех желающих возможностью полёта в космос. Сейчас весь мировой рынок космического туризма составляет приблизительно 400 млрд. долларов. Китай, Россия, США и страны Евросоюза – наиболее значимые страны на этом рынке. Они активно занимаются исследованиями ближайших планет солнечной системы. В 2017 году одной из первых оказала услугу для космических туристов компания Virgin Galactic. Она реализовала примерно тысячу билетов на космический полет. Стоимость каждого из них составила приблизительно 250 тыс. долларов. Компания предоставляла космоплан на 8 человек, из которых 2 были пилотами и 6 – пассажирами. Всего полёт занял 6 минут.

С точки зрения суборбитальных полётов Blue Origin является главным конкурентом Virgin Galactic. Для полётов она предоставляет ракету под названием «Новый Шепард», которая осуществляет взлёт и приземление вертикально. Также целью данной компании является организация орбитального космического полёта. Blue Origin на настоящий момент уже совершила испытательные полёты. В скором времени она планирует организовать полёт для коммерческих пассажиров, разместив на одном рейсе до 6 пассажиров и обеспечив в корабле место для выполнения сальто в невесомости. 12 июня 2021 года Blue Origin реализовала на аукционе за \$28 млн один туристический билет в космос. Согласно прогнозам СМИ, стоимость места на следующие полёты составит \$1 млн.

Компания Space X уже сейчас обладает опытом организации успешных космических полётов, поэтому ставит своей целью дальнейшее развитие сферы космического туризма. Однако она больше склонна к орбитальному туризму, в особенности лунному. В 2017 году Элон Маск, являющийся основателем данной компании, сделал объявление о намерениях организовать путешествие по Луне для двух коммерческих туристов. Изначально поездка была запланирована на 2018 год, однако её отложили. Сейчас полёты перенесли на 2024 год. На реализацию проекта компании было выделено \$2,89 млрд.

Существует ещё один достаточно успешный проект космического туризма. Он представляет собой полёты на специальных самолётах, выполняющие различные пилотажные параболы. Пассажиры таких самолётов испытывают ощущения настоящего космического полёта, марсианскую (одна третья человеческого веса) и лунную гравитации (одна шестая человеческого веса). Эти полёты успешно организуются в России, США и Франции. Для них используется следующая техника: Airbus A300 Zero-G, Boeing 727 G-Force One и Ил-76 МКД. Наиболее крупным авиакосмический туроператор в России является ООО «Страна Космического

Туризма». Компания предоставляет услуги параболических манёвров, спрос на которые достаточно высок. Причём 10-15 таких маневров для российских туристов обходятся 280 тыс.руб., для иностранцев цена доходит до 5 тыс. евро, групповые полёты в компании до 14 человек стоят примерно 56 тыс. евро. Приблизительно такие цены на данный тип услуг у американской компании Zero Gravity Corporation при полёте на самолёте под названием Boeing 727.

В США функционируют несколько мест, предоставляющие такую услугу туристам, во Франции этим занимается лишь аэропорт в Бордо. Однако всё равно примерно 2 тыс. туристов совершили такой полёт.

Сфера космического туризма также достаточно активно развивается в Китае. Там действуют частные ракетостроительные фирмы, такие как LinkSpace, LandSpace, ExPace и OneSpace. OneSpace разрабатывает мини-спутники и мини-ракеты. В 2017 году LandSpace стала первой компанией из Китая, организующей туристические космические полёты на международном уровне. Китайской академией технологий ракет-носителей в 2016 году был запланирован на 2020 год первый полет многоразового космического туристического корабля. 6 сентября 2020 года этот план был успешно осуществлён: корабль провёл 2 суток в полёте и вернулся обратно на Землю. Самая крупная модель этого корабля, согласно расчётам, сможет вместить 20 туристов, поднять их на высоту 130 км, а также обеспечить четырёхминутное нахождение в невесомости. Стоимость данного путешествия приблизительно составит 200–250 тысяч долларов. В качестве топлива для корабля будут использованы жидкий метан и жидкий кислород.

Россия тоже активно разрабатывает многоразовые космические корабли, на которых туристы смогут осуществить суборбитальный полёт. Например, этим занимается компания «КосмоКурс», которая была создана в Сколково в 2014 году. Компания планирует осуществить космическое путешествие экипажем из 6 туристов. Корабль будет 14 минут подниматься до высоты 220 км. При этом туристы получают возможность нахождения в состоянии полной невесомости в течение 5,5 минут, а потом вернуться на Землю на специальном аппарате. Данный полёт обойдётся примерно в 250 тыс. долларов. Согласно планам компании, к 2030 году она будет осуществлять до 115 запусков в год. При этом проект станет рентабельным в течение 10 лет с первого запуска.

Из-за распространения космического туризма и увеличения величины спроса на подобный тип туристических услуг достаточно перспективным направлением инвестиций становится разработка космической инфраструктуры для туристов. Например, в планы компании OrionSpan входит создание первого в мире космического отеля на орбите Земли, который будет называться Aurora Space Station. Отель такого типа будет способен вместить до 8 человек: 6 туристов и 2 члена экипажа. При этом данный отдых обойдётся туристу достаточно дорого. За 12 дней проживания в отеле необходимо заплатить 9,5 миллионов долларов. Другим перспективным направлением в сфере космических инноваций является

разработка космических беспилотников, осуществляющих поездки по фиксированным маршрутам. Беспилотник такого типа автономный, функционирует без участия пилотов и управляется автоматизированными системами, благодаря чему появляется возможность сделать стоимость тура меньше.

Однако сфера космического туризма имеет множество проблем, препятствующих её распространению и развитию.

Одной из наиболее существенных проблем выступает экономический фактор, так как космические путешествия стоят крайне дорого. Сейчас стоимость орбитального полёта составляет примерно 30 млн. долларов. Данная сумма чрезвычайно большая, вследствие чего стать космическим туристом может себе позволить крайне маленький процент населения Земли. Такая стоимость объясняется тем, что создание и запуск космического корабля требует большого количества затрат. Также большинство таких кораблей не являются многоразовыми и после одного полёта становятся негодными. Однако уже ведутся активные разработки многоразовых кораблей и ракет-носителей, что в будущем даст возможность сократить издержки при запуске космических кораблей. Причём ещё следует обратить внимание, что в настоящий момент конкуренция в области космических путешествий практически отсутствует, так как немногие компании готовы взять на себя ответственность по отправке туристов в космос. Из-за этого компании, предоставляющие подобные услуги, не имеют потребности снижать цены для привлечения большего количества клиентов.

Другим негативным аспектом является сложность в достижении космическим туристом той физической подготовки, которая необходима, чтобы справиться с перегрузками при полёте. Одной из важных тренировок перед полётом является вращение на центрифуге, которое позволяет испытать нагрузки усиленного притяжения. Таким образом, человек должен продолжать выполнять необходимые действия даже при увеличении собственного веса в восемь раз. Имитацию невесомости помогает осуществить самолёт ИЛ-76. Сначала он поднимается на высоту, после чего пилот устанавливает режим свободного падения, благодаря чему обеспечивается состояние невесомости. При этом пилот за строго ограниченное время должен успеть выполнить ряд упражнений, входящих в состав специальной тренировки. Также ощутить невесомость возможно при погружении в бассейн на глубину 12 м, так как при нулевой плавучести имитируется выход в космос. Следующим видом тренировок являются тренировки в различных имитируемых климатических зонах. Обычно доступны три вида тренировок: "в пустыне", "в зимнем лесу" и "в воде". При этом космонавты должны суметь продержаться в разных условиях до встречи со спасателями, используя лишь минимум приспособлений.

Также существенно ограничивают распространение космического туризма следующие аспекты: недостаточный уровень безопасности (по статистике, 1 из 100 космических кораблей терпит крушение); высокий уровень радиации, который существенно влияет и на людей, и на

оборудование, вследствие чего многие не могут стать космическими туристами из-за состояния здоровья; опасность, связанная с наличием в космическом пространстве большого количества космического мусора, с которым возможно столкновение корабля при его выходе в космос.

Однако, несмотря на все проблемы в сфере космического туризма, с большой вероятностью он будет иметь множество возможностей для совершенствования в будущем. Анализируя перспективы космического туризма, можно сделать вывод, что его развитию во многом будет способствовать распространение суборбитальных полётов, так как они обходятся дешевле, чем орбитальные. Также для осуществления суборбитального полёта нет существенной необходимости в прохождении большого количества сложных тренировок, а требования к здоровью путешественника значительно ниже, чем для орбитального полёта.

Перспективы развития есть и у орбитального туризма. В настоящее время и в России, и в мире идут разработки сразу нескольких пилотируемых космических кораблей. Благодаря этому возможностей для космических полётов будет значительно больше, следствием чего станет снижение стоимость на данный вид туризма.

Также широкое распространение космического туризма будет возможно лишь после увеличения безопасности туристов при полете, снижение вредных выбросов при взлёте и полёте в атмосферу и окружающую среду, снижение времени для подготовки к полёту и её стандартизация, уменьшение стоимости рейсов, повышение их регулярности (сейчас они осуществляются не чаще одного раза в год), создание системы единой международной регламентации в космическом туризме, а также разработка единого аппарата регулирования.

Можно сделать вывод, что космический туризм является очень перспективной и высокоприбыльной отраслью, однако для её дальнейшего развития необходимо решить множество проблем, на что потребуются достаточно длительное время. Однако, возможно, уже лет через 70 космический туризм станет обыденным и доступным для большей части населения Земли. За счёт чего все желающие смогут стать космическими туристами, получить незабываемые эмоции и впечатления от полёта в космос, ведь, как говорил Юрий Гагарин, “жизнь показывает, что и космос будут осваивать не какие-нибудь супермены, а самые простые люди.”

#### ***Список использованных источников***

1. Маркина А.Н. Космический туризм: основные проблемы и перспективы развития – Журнал “Экономика и бизнес: теория и практика”, 2020 г. – С. 185–187.

2. FB.ru : [сайт]. - 1997. - URL: <https://fb.ru/post/journalism/2020/7/9/223733>(дата обращения: 09.07.2020). – Текст : электронный

3. Зуева О.В. Космический туризм: достижения и инновации / Вестник Самарского университета. Экономика и управление. / Том 12, № 4, 2021 г. – С. 57–65.

4. В.Н.Трегубов Инновации в космической отрасли: существующие тренды и перспективы развития – Журнал “Инновационная деятельность”, 2021 г. – С. 9–16.

5. Чеглазова М.Е., Новиков В.А. Современное состояние и перспективы развития космического туризма – сборник материалов IV Всероссийской с международным участием научно-практической конференции (Казань, 24 января 2020 г.)– С.277-282.

6. Чеканова И.Ю. Перспективы развития космического туризма – Журнал “Стратегии бизнеса”, 2020 г. – С. 80–82.

7. Mentamore : [сайт]. - 2012. - URL: <https://mentamore.com/covremennye-texnologii/kosmicheskij-turizm.html> (дата обращения: 02.06.2020). – Текст : электронный

8. Филиппцев Д.Е., Никитин Р.А. Космический туризм: проблемы и перспективы – сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, посвящённой Дню космонавтики (Красноярск, 12–16 апреля 2021 г.) – С. 70–72.

9. Бодня А.А. Космические путешествия как инновация в сфере туристских услуг –сборник материалов научно-практической конференции “Туризм и гостеприимство через призму инноваций” (Москва, 27 февраля 2017 г.) – С. 17–20.