



ЗА ПРЕДЕЛАМИ ЗЕМЛИ

В ПОИСКАХ НОВОГО ДОМА
В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

ЧАРЛЬЗ УОЛФОРТ, АМАНДА ХЕНДРИКС

АНО
АЛЬПИНА НОН-ФИКШН

«За пределами Земли» удачно сочетает рассказ о возможных версиях будущего со множеством сведений о новых прорывах в космических технологиях, робототехнике и космической медицине

— *Nature*

**Чарльз Уолфорт
Аманда Хендрикс**

**За пределами Земли:
В поисках нового дома
в Солнечной системе**

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=29182485

*За пределами Земли: В поисках нового дома в Солнечной системе /
Чарльз Уолфорт, Аманда Хендрикс: Альпина нон-фикшн; Москва; 2018
ISBN 978-5-9614-5158-0*

Аннотация

«Однажды люди научатся жить на Титане, самом крупном спутнике Сатурна» – этими словами начинается книга «За пределами Земли», написанная планетологом Амандой Хендрикс и научным журналистом Чарльзом Уолфортом. Не на Марсе, как считалось долгие годы, а именно на Титане, с его плотной атмосферой, щадящим климатом и неисчерпаемыми запасами топлива и воды, возможно создание автономной колонии. Аргументируя свою точку зрения, ученый и журналист показывают не только неизбежность и заманчивые перспективы освоения планет и спутников Солнечной системы, но и болевые точки государственного и коммерческого освоения космоса,

политические, бюрократические и научные проблемы, которые препятствуют покорению иных миров. И все же это реальная перспектива, а не фантастический сценарий, убеждены авторы и заражают своей верой читателя.

Содержание

Введение	9
1. Как предугадывать будущее?	21
2. Внутренняя часть солнечной системы и проблемы NASA	58
Конец ознакомительного фрагмента.	62

**Чарльз Уолфорт,
Аманда Хендрикс
За пределами Земли:
В поисках нового дома
в Солнечной системе**

Чарльз Уолфорт,
Аманда Хендрикс

ЗА ПРЕДЕЛАМИ ЗЕМЛИ

В ПОИСКАХ НОВОГО ДОМА
В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

Перевод с английского

Редактор А. Никольский

Переводчик А. Зуев

Научный редактор И. Лисов

Руководитель проекта Д. Петушкова

Корректоры М. Миловидова, М. Савина

Компьютерная верстка А. Фоминов

Дизайнер обложки Ю. Буга

© 2016 by Charles Wohlforth and Amanda R. Hendrix

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО

«Альпина нон-фикшн», 2018

Все права защищены. Произведение предназначено исключительно для частного использования. Никакая часть электронного экземпляра данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети Интернет и в корпоративных сетях, для публичного или коллективного использования без письменного разрешения владельца авторских прав. За нарушение авторских прав законодательством предусмотрена выплата компенсации правообладателя в размере до 5 млн. рублей (ст. 49 ЗОАП), а также уголовная ответственность в виде лишения свободы на срок до 6 лет (ст. 146 УК РФ).

*** * ***

Чарльзу Пенниману, моему кроткому наставнику, в чьей жизни слились наука, духовность и сострадание.

– Чарльз Уолфорт!

Всем фантастическим, преданным людям, усердно трудящимися над миссией «Кассини» и всеми роботизированными и пилотируемыми миссиями NASA и остальных космических агентств: вы вдохновляете мир этими путешествиями и невероятными научными открытиями.

– Аманда Хендрикс

Введение

Путь с Земли

Однажды люди научатся жить на Титане, самом крупном спутнике Сатурна. Они будут черпать энергию из безграничных запасов ископаемого топлива, а кислород – из замерзшей воды, составляющей большую часть массы Титана. Азотная атмосфера, которая плотнее земной, защитит человека от космического излучения и позволит ему жить в негерметичных строениях и передвигаться не в скафандрах, а в очень теплой одежде и респираторах. Люди будут кататься на лодках по озерам жидкого метана и летать, подобно птицам, в холодной плотной атмосфере при помощи крыльев за спиной.

Произойдет это потому, что в определенный момент в этом возникнет необходимость. Сегодня холодные мрачные небеса Титана непривлекательны и невероятно далеки. У нас пока нет технологий, позволяющих отправить людей на Титан. Но технологии развиваются, а перспективы Земли ухудшаются. В прежние времена человеческие существа уже отправлялись в неведомые и опасные дали, когда жизнь в привычном месте становилась невыносимой. Если жители Земли не начнут вести себя иначе, то новый мир на Титане, свободный от войн и климатических катаклизмов, может стать

привлекательным для колонистов.

Технологии, необходимые для создания космической колонии, уже просматриваются. Главные препятствия – институциональные. Равнодушная политическая элита. Космическое агентство NASA с его традицией борьбы с инакомыслием и отсутствием внятных целей пилотируемых полетов. Новостные СМИ преподносят публике ложное понимание действительных трудностей, связанных с исследованием космоса. Отправиться на другую планету будет сложно и без технологических прорывов неприемлемо опасно.

Но все необходимые для заселения космоса составляющие имеются. Опытом строительства космических аппаратов обладают многие страны и даже частный бизнес. Порожденная интернетом культура инноваций, умеющая быстро создавать новое, обратила свое внимание на космос. Уже составлено общее представление о том, что необходимо, чтобы туда отправиться.

Когда настанет час, человеку будет не впервой отправляться в путешествие, кажущееся невыполнимо трудным, дорогим и технически сложным. Нашим предкам не единожды приходилось строить новое общество в местах столь отдаленных, что возвращение становилось невозможным. Причины, по которым мы сделаем это вновь, скорее всего, окажутся теми же, что и прежде.

Для того чтобы предложить свой сценарий освоения космоса, мы исследовали как научную и техническую сфе-

ры, так и темы культуры и окружающей среды. Мы обдумали фундаментальные вопросы, стоящие перед человечеством: как мы распоряжаемся технологиями; насколько хотим учиться, осваивать и усваивать новое; как мы обращаемся друг с другом и с миром вокруг нас. Важнейшей составляющей колонизации космоса является животное под названием «человек»: реакция наших клеток на космическое излучение, наша психологическая способность годами путешествовать сквозь пустоту и наша приспособляемость к новому ландшафту, в котором прежде не жил ни один организм (во всяком случае, ни один, о котором мы бы знали). Что мы из себя представляем? На что действительно способны?

Ученые, с которыми мы разговаривали, часто спрашивали, кто мы – писатели-фантасты или журналисты. Мы не собирались писать книгу, руководствуясь игрой воображения, но скептик ни за что не предугадал бы того, что уже произошло. Мы побывали в цеху ракетного завода, где работники частной космической компании шьют костюмы для космонавтов, которые с гордостью носил бы сам капитан Джеймс Кирк¹. Наш сценарий основан не на любви к крутым изобретениям и вдохновляющим идеям. В нем учитывается известная человеческая склонность к глупым решениям, эгоистическим устремлениям и грязной политике. Осознание этой очевидной истины помогает лучше разглядеть возможные пути развития технологии, делая этот процесс также бо-

¹ Персонаж сериала Star Trek, капитан звездолета Enterprise. – *Прим. пер.*

лее увлекательным и забавным.

Нам было ужасно весело размышлять и спорить о том, как все это будет происходить. Мы писали эту книгу, часами смеясь в скайпе, Аманда – у себя в офисе в Лос-Анджелесе или за кухонным столом в Болдере, а Чарльз – дома в Анкоридже в кабинете с видом на засыпанную снегом лодку или в дебрях Аляски.

Аманда работает с космическими технологиями каждый день. Она готовилась стать астронавтом и управляла аппаратурой, позволившей сфотографировать мир на другом краю Солнечной системы. Она также исследовала бюрократию большой науки, этот мир встреч, частых командировок и амбиций, так похожий на прочие современные организации. Прорабатывая бесчисленные подробности новых идей, она помогла воплощению чуда исследования космоса в реальность.

Чарльз проводит лето вне пределов досягаемости – на побережье Аляски, а зимой почти каждый день катается на лыжах. Его книги, написанные в стремлении понять судьбу планеты, приводили его и на дрейфующие арктические льды к эскимосским китоловам, и в английский Кембридж, где гнездятся чрезвычайно умные «птицы».

Мы – взаимодополняющие противоположности. Вклад Аманды – не только наука и чудо, но и понимание неравномерного развития технологий. Вклад Чарльза – не только скептицизм исследователя человеческой трагедии на Земле,

но и оптимизм человека, любящего природу, заключенную в каждом из нас. Аманда не раздумывая согласилась бы на билет в один конец за пределы Земли, чтобы удовлетворить стремление к приключениям и встрече с будущим. Чарльз едва выдерживает ночной перелет и даже в мыслях не способен попрощаться со снегом, морем и свежим воздухом этого мира.

Человечество никогда не разбогатеет настолько, чтобы отправить на другую планету всех, но нетрудно представить тот день, когда правительства или богачи станут думать о космическом корабле как о спасательной шлюпке или как о ковчеге. Похожие мысли у людей уже появляются. Для того чтобы сохранить миллионы видов растений на случай стихийного бедствия или конца света, в 2008 г. на Шпицбергене, в недрах замерзшей горы на полпути между Норвегией и Северным полюсом, было создано всемирное семеновохранилище. Так и внеземная колония могла бы стать хранилищем человеческого генофонда, защищающим его от любого вреда, грозящего на Земле.

Но, в отличие от семян, человеческие существа, если поместить их на хранение в безопасное место, не останутся прежними. Внеземная колония, может быть, и возникнет как анклав Земли, сохраняющий наш вид, но она разовьется в самостоятельный мир со своей культурой, правительством и будущим. Уже через одно поколение Земля покажется чуждой детям, рожденным под оранжевым небом. И ностальгию

у них будет вызывать запах искусственного воздуха, а не свежего бриза.

Мы представляем себе их небо оранжевым, потому что наш сценарий будущего ведет на Титан. Почему на Титан? Мы перебрали все места, куда могли бы отправиться колонисты, в поисках такого места, где люди будут в безопасности и смогут жить самостоятельно, без непосредственной помощи с Земли, неопределенно долгое время. Работая над сценарием, мы остановились на этом богатом энергией влажном объекте во внешней части Солнечной системы.

Мы не настаиваем на том, что колонию там обязательно построят, и мы уж точно не знаем, когда это случится. Сценарий – это способ организовать исследование будущего, а не предсказание. Это полезное упражнение порождает мысленный эксперимент, который каждый может провести сам, пользуясь надежными сведениями, приведенными нами. Отправившись с нами в путешествие в возможное будущее, вы найдете весь фактический материал, необходимый для самостоятельного мысленного эксперимента, и посмотрите, приведут ли вас ваши рассуждения на Титан.

Структура книги отражает взаимодействие строгой науки и увлекательных прогнозов. В ее главах чередуются повествование о настоящем и сценарии будущего. В разделах, озаглавленных «Настоящее», описаны уже существующие технологии и идеи и рассказаны истории людей, делающих космос ближе. Разделы, озаглавленные «Будущее», складываются

ся в сценарий, основанный на тех благоприятных и неблагоприятных факторах, которые кажутся нам вероятными, а также содержат кое-какие причудливые прогнозы. Эти два мотива книги переплетаются, создавая цельную картину того, что нам известно, и того, куда наше знание может привести. Читатель волен сделать собственные выводы.

Строительство автономной космической колонии – в нескольких десятилетиях и технологических шагах от нас. Но многие ученые и инженеры уже думают о нем, поскольку это приключение – из тех, ради которых они выбрали профессию, и поскольку создание колонии ставит острейшие вопросы о сегодняшних технологиях, исследованиях и космической промышленности. В самом деле, такая цель, как переселение человека на другую планету, – лучшее оправдание программы США по пилотируемым космическим полетам.

Мы начали с современного состояния науки о космосе, затем задались вопросами о том, куда бы мы полетели, как можно добраться до другого небесного тела и построить там колонию и почему это могло в самом деле произойти. Чтобы быть правдоподобным, наш сценарий должен отвечать на эти три вопроса – как, куда и зачем, – опираясь на сегодняшнюю действительность. Именно поэтому книга разбита на чередующиеся разделы: чтобы настоящее могло формировать будущее посредством этих трех вопросов.

Вопрос «как?» касается усовершенствования двигательных систем, а также устройства традиционных космических

аппаратов, поскольку они становятся обычным явлением. По мере того как космические полеты становятся повседневностью, на первый план выходит экономика. Коммерческая космическая промышленность меняет наше представление о границах возможного. Благодаря деньгам и новаторскому опыту Кремниевой долины космос как массовый продукт вскоре окажется на рынке. Эта индустрия чем-то похожа на компьютерный бизнес, каким он был тогда, когда Стив Джобс и Билл Гейтс выходили из своих гаражей: она готова стремительно распространиться за пределы дорогих централизованных правительственных проектов и сделать полеты в космос безопасными, повторяемыми и доступными по цене. Когда это произойдет, цена подъема материалов в невесомость кардинально снизится, повышая практичность любого космического предприятия.

Ответ на вопрос «куда?» требует понимания планетологии, проблем здоровья, психологии и воспроизводства человека в космосе, а также сочетания потребностей в энергии, защите от излучения и приспособленности к жизни в условиях низкой гравитации. Колонистам нужно такое место, где они смогут жить и обеспечивать себя всем необходимым неопределенно длительное время.

К ответу на вопрос «куда?» ведут два других вопроса: что нужно сообществу людей для выживания? Какое место в Солнечной системе отвечает этим требованиям лучше всего? Углеродные холмы и озера Титана – это безгранич-

ный запас топлива. Вода и ее компоненты – водород и кислород – составляют половину массы Титана. Имея в распоряжении воду и энергию, мы можем производить пищу, обрабатывать материалы и давать энергию городам.

Остается ответить на вопрос «зачем?», то есть в чем состоят веские причины навсегда покинуть Землю.

Это не путешествие за открытиями, как у Льюиса и Кларка, взглянувших на неведомые земли и вернувшихся домой к славе и почестям. Космические колонисты больше похожи на безымянных пионеров, отправлявшихся на Запад в крытых повозках, чтобы построить себе фермы. Такое путешествие не будет потехой, обратно никто не вернется. Жизнь будет трудна и опасна, по крайней мере для первого поколения. Некоторые исключительные личности пожелают отправиться просто потому, что захотят быть в числе первых, но для создания колонии нужны не только искатели приключений. Колонии будут нужны люди, много людей, обладающих особыми умениями и решимостью обосноваться и созидать. Но более всего ей понадобится спонсор, готовый заплатить огромную сумму за начало этого предприятия. В каком-то смысле вопрос «зачем?» является самым сложным из трех.

В прошлом колонии нередко окупались за счет ценностей, отправляемых на родину, либо позволяли колонистам спастись от неприятностей, грозящих им дома. Что касается первой причины – получение прибыли, – экономическое обоснование жизни в космосе остается неясным. Безуслов-

но, там можно было бы добывать полезные ископаемые, которые на Земле встречаются крайне редко. Обожженные графитовые астероиды, усыпанные алмазами. Лунные залежи изотопа гелий-3, принесенного солнечным ветром, который может использоваться как топливо для термоядерного реактора.

Но термоядерных реакторов пока что не существует, а межпланетная доставка полезного груза стоит дороже алмазов (да и не нужны они нам в таком количестве). На самом деле цена ни одного из известных ресурсов не оправдала бы стоимости миссии, и уж тем более – колонии. Бизнес-перспективы колонизации стали бы очевиднее с падением цены межпланетных путешествий, благодаря какой-то большой находке исследователей космоса либо с появлением новой технологии, требующей материалов, не встречающихся на Земле. Для нас как авторов эти возможности остаются туманными, так что мы выбрали другую мотивировку колонизации космоса: необходимость покинуть Землю.

Люди больше не могут идти на Запад. Планета перенаселена. Особенности характера нашего вида заставляют думать, что какая-то его часть не захочет вечно мириться с таким положением вещей. Люди на самом деле разные. Одни остаются дома и приводят его в порядок или учатся жить в почти невыносимых политических и экологических условиях. Другие срываются в поисках нового места, не собираясь возвращаться. Мы расселяемся. Мы делаем это с тех пор,

как покинули Африку, чтобы заселить Европу, Азию, Новый Свет, и этот процесс повторяется снова и снова.

Тенденции экологических и политических условий на Земле – не менее важная составляющая сценария колонизации космоса, чем рассказ о технологии; учитывая их, мы можем лучше понимать себя. Нам нужно предугадать не только реакцию наших тел на условия космоса, но и реакцию человеческих сообществ на ухудшение состояния окружающей среды, нарастание политических и религиозных конфликтов, а также растущее материальное неравенство.

Сочетание вдохновляющих и обескураживающих качеств нашего вида, благодаря которым он столь интересен, уже порождает движение в сторону космоса. Миллиардеры строят космические корабли, чтобы любой человек мог отправиться так далеко, как он не мог себе и представить, одновременно зарабатывая деньги продажей билетов на увеселительные прогулки за пределы атмосферы.

В коммерческих космических компаниях мы встречали блестящих молодых инженеров, трудящихся ради удешевления доступа в космос. Они тратят многие часы, чтобы сделать полет в космос обыденным делом, и уже думают о последующих этапах. Они работают с такой отдачей вовсе не ради денег. Эти молодые труженики аэрокосмической промышленности говорят на языке «Звездного пути» (Star Trek), преодолевая огромные технические трудности с ловкостью и удалью хакеров. Они не знают неудач и абсолютно уверены

в том, что проложат дорогу в космос.

Проводя время среди таких людей, нетрудно представить себе тот день, когда исполинский космический корабль будет готов отстыковаться от длинного выдвижного коридора, соединяющего его с коммерческой космической станцией на орбите вокруг Земли. Наш сценарий, возможно, похож на научную фантастику. Но будущее часто звучит как научная фантастика, пока вдруг не наступает, не правда ли?

1. Как предугадывать будущее?

Предсказания о конце света имеют гораздо более давнюю историю, чем мечты о космических колониях. Можно найти примеры их сочетаний. В середине 1970-х гг., когда вышло телевизионное шоу «Космос: 1999», никто не смеялся над предположением, что к 1999 г. люди будут жить в колонии на Луне, которую ядерный взрыв выбросит далеко в космос. Спустя 20 лет поклонники шоу отпраздновали наступление предсказанной даты, 13 сентября 1999 г., разыграв эту катастрофу, которая так и не произошла.

Мы фактически пытаемся сделать то же самое. Мы предсказываем, что жизнь на Земле станет очень тяжелой, а технологии продвинутся настолько, что появится возможность создания космической колонии. В этом смысле мы не первые.

Оптимизм 1950-х предвещал летающие автомобили и космические отели уже к 1970-м гг. Пессимисты 1970-х говорили, что мы все вымрем по бесчисленному множеству причин к началу XXI в. И пессимисты, и оптимисты во многом ошибались. Летающих машин нет до сих пор, но есть видеотелефоны. У нас не закончились еда, вода и энергия (пока что), но климат действительно стал теплее, а погода – более неустойчивой, с разрушительными катаклизмами. Энергию ядерного синтеза все это время обещали «через 50 лет»,

при этом роботы присутствуют уже во всех сферах и пока что против нас не восстали (только если вы не кот, живущий в одной квартире с роботом-пылесосом).

Мы верим многим предсказаниям насчет неизменных вещей. Мы заводим будильник, основываясь на утверждении о том, что солнце взойдет. То, что изменяется, также может быть предсказуемым в том смысле, что оно не останется прежним. Развитие технологий, скорее всего, продолжится, а человеческое воображение не исчезнет, как и конфликты, а также жадность. Будущее трудно предсказать, но не трудно предположить, что люди будут обладать властью, пользоваться ею, потреблять ресурсы, и стремиться придумать что-то, что их возвеличит.

Фокус в том, каким образом анализировать эти знания, отыскивая те, которые укажут на успешность или ошибочность тех или иных предсказаний.

В 1955 г. TWA – авиакомпания, принадлежащая Говарду Хьюзу, – отказалась покупать новый реактивный самолет, который спустя три года произвел революцию в области пассажирских перевозок. «Президент TWA Ральф Деймон известен своим предсказанием о том, что век реактивной авиации не настолько близок, как склонны думать покупатели реактивных самолетов, – писала в то время *New York Times*. – В мире есть лишь несколько аэропортов с достаточно протяженными и прочными взлетно-посадочными полосами, способными принять огромный самолет компа-

нии Douglas или Boeing, рассчитанный на 100 пассажиров... На усовершенствование взлетных полос придется потратить миллионы. Многие ли города решатся на такие вложения?»

TWA на тот момент было уже 30 лет. Они начали в 1920-е гг. (как Western Air Express) с восьмичасовых полетов из Солт-Лейк-Сити в Лос-Анджелес. Свой юбилей в 1955 г. компания отметила конкурсом, попросив пассажиров предсказать, какой будет коммерческая авиация еще через 30 лет.

Анкеты для участия в конкурсе пассажиры винтовых самолетов TWA находили в карманах кресел перед собой. Был предложен приз в \$50 000, который обещали выплатить в 1985 г. К 1985 г. пассажиры пророчили самолеты, развивающие скорость до 40 000 км/ч; отели с ракетными двигателями; самолеты, защищенные от аварий; летающие такси; передвижные дома-вертолеты, аналогичные домам на колесах; а также предсказывали полное отсутствие авиации ввиду того, что на Земле не будет людей, только обезьяны. Или что нам не понадобятся самолеты, потому что мы будем жить на других планетах с меньшей силой тяготения, где сможем летать и без них.

Спустя 30 лет, в 1985 г., TWA извлекла эти анкеты из хранилища в Канзас-Сити, отсеяла самые безумные предсказания, а остальные передала троим судьям, одним из которых был астронавт Пит Конрад, побывавший на Луне в 1969 г. Победительница конкурса, проведенного еще до эры реактивной авиации, безошибочно описала состояние авиации

1980-х гг., в том числе и ее использование.

«Коммерческие самолеты, – писала она, – будут совершать рейсы протяженностью до 8000 км на скорости около 1000 км/ч. Они будут приводиться в движение двухконтурными реактивными двигателями, поскольку атомная энергия вряд ли будет доступна коммерческой авиации в 1985 г. ... Пассажирские самолеты дальнего следования будут вмещать около 300 человек, а грузовые будут перевозить до 100 т полезного груза»².

Авиакомпания нашла победительницу, Хелен Томас, в Кембридже, Массачусетс, по тому же адресу, который она указала в анкете. Ей было 80 лет, она уволилась с должности редактора исследовательских публикаций издательства Массачусетского технологического института (MIT) и совершенно не помнила о своем участии в конкурсе. Представителям авиакомпании понадобилось некоторое время, чтобы убедить ее в своей серьезности и вручить ей чек на \$50 000.

Что же такое было у Хелен Томас, чего не хватало президенту TWA Ральфу Деймону и остальным конкурсантам, когда они всматривались в будущее?

Прежде всего, Томас не была материально заинтересована в том или ином исходе. Она могла взглянуть на состояние общества и технологий без лишних эмоций. Также она, скорее всего, была весьма умна и решительна, будучи первой в США женщиной, получившей степень доктора философии в

² Все параметры переведены в метрическую систему и округлены. – Прим. ред.

своей области – истории науки. Благодаря такому образованию она, должно быть, хорошо понимала то, каким образом открытия развиваются с течением времени. Кроме того, она писала об авиации, изучала ее и поэтому знала о турбореактивном двухконтурном двигателе, существовавшем тогда еще только в виде чертежей, и знала, что он, скорее всего, будет применяться.

На самом деле она выиграла благодаря тому, что просто посмотрела на существующие технологии, представила себе, как они, скорее всего, будут развиваться, и добавила те нововведения, которые уже почти стали реальностью. Не забыла она и об экономике – критическом человеческом факторе: что нужно людям и за что они готовы платить. Например, она предсказала, что новые аэропорты будут строиться вдали от городов и что предприниматель, который спешит успеть с самолета на встречу, будет пользоваться вертолетом. «Пациент, нуждающийся в срочной медицинской помощи, сможет приземлиться на крышу госпиталя», – писала она.

Передовица *New York Times* в 1986 г. дополнила предсказание Томас высмеиванием другого участника конкурса, который предвещал появление космических туристов. Он ошибся со своим предсказанием на 30 лет³; люди уже полетели в качестве туристов в космос, и их количество будет постоянно расти.

³ На самом деле всего на 15: первый космический турист отправился в полет в 2001 г. – *Прим. науч. ред.*

Times также подчеркнула важность свободного предпринимательства для технологического прогресса. Благодаря дерегулированию авиалиний за 30 лет с 1955 по 1986 г. стоимость полета с Восточного побережья США на Западное поднялась с \$99 всего до \$129. Еще 30 лет спустя, на момент написания этой книги, тот же билет в один конец на сайте туристического онлайн-агентства Travelocity стоит \$135. С учетом инфляции с 1955 г. стоимость упала на 85 %.

За те же 30 лет совершенствования авиации телефоны почти не изменились. У многих дома по-прежнему был телефон с дисковым номеронабирателем, изобретенный в 1890 г. Но дерегулирование телефонии произошло только в 1986 г., что навело *Times* на мысль написать в передовице: «Давайте проведем конкурс предсказаний качества телефонного обслуживания в 2016 г.»

За те же самые 30 лет телефоны изменились куда сильнее самолетов. Никто, кроме разве что писателей-фантастов, не предполагал, что мы будем носить в кармане устройства с такими вычислительными мощностями и возможностями по сбору данных. Рынок предоставил возможности энтузиастам, влил огромное количество ресурсов в инновации, и мы вступили в новый мир. Технологическая возможность была порогом, а силу его перешагнуть нам дало желание получить то, что технология обещала, а также готовность платить за это.

Изменениям в технологических областях свойственны

определенные закономерности. Крупные революции вроде изобретения телефона или реактивного двигателя происходят стремительно, затем следует длительный период постепенного совершенствования, после чего случается новая революция. Те самолеты, на которых мы летаем сегодня, во многом похожи на первые успешные пассажирские реактивные самолеты. Они крупнее, тише и эффективнее, но у них куда больше общего с самолетами 1960-х гг., чем у самолетов 1960-х гг. с самолетами 1955 г. Точно так же телефоны медленно совершенствовались почти столетие, пока разом не превратились в нечто совершенно новое.

Вероятно, не случайно 30 лет – это примерно тот срок, за который новое поколение, знакомое с технологией с детства, успевает вырасти и взяться за работу, способную эту технологию расшатать, и создать нечто принципиально новое. Молодежь обновляет мир, потому что еще не знает, что возможно, а что нет. Часы тикают, и поколение 2000-х покажет нам дорогу в космос.

Космическая эра достигла своего эпического триумфа за 12 лет, прошедших с запуска первого спутника – шарика на орбите с радио внутри – в 1957 г. до «Аполлона-11» и первых людей на Луне в 1969 г. Затем последовали 47 лет, за которые пилотируемые космические полеты мало изменились, а астронавты не забирались выше низкой околоземной орбиты. Подобное переживали и коммерческая авиация, и телефония. Но где же следующая революция?

Ракета «Сатурн-5», подобная тем, что доставляли астронавтов на Луну, лежит на боку в металлическом ангаре у ворот Космического центра имени Линдона Джонсона в Хьюстоне. За много лет погода потрепала ее, и реставраторы ее покрасили и убрали под крышу. Громада ракеты притягивает взгляд, подобно реликвии из эпохи гигантов; ее размеры кажутся невозможными, как руины римских построек, должно быть, казались невозможными жителям Средневековья. Дух захватывает, если представить, как эта ракета взмывала ввысь – 36 этажей высотой, выше статуи Свободы. Но еще удивительнее то, что NASA понадобилось всего 5 лет, чтобы довести «Сатурн-5» от замысла до успешного полета. Даже будь у него деньги, NASA больше не способно на такие стремительные инновации.

После более 40 лет на низкой околоземной орбите и без особых перемен в пилотируемых космических полетах другие планеты и звезды кажутся нам невозможно далекими и куда более недостижимыми, чем они казались не столь технически подкованным, но при этом более оптимистичным инженерам 1950-х гг. И все же привычки восприятия не должны ослеплять нас. Зарю технологической революции можно распознать задолго до ее появления. Это удалось Хелен Томас в 1955 г. Это удавалось группам известных ныне миллиардеров в эпоху развития интернета.

У каждого из нас есть внутренний измеритель правдоподобности, с которым мы сверяемся, прежде чем решить, ве-

ритель чему-то или нет. Быть может, NASA и разучилось нас удивлять, но нельзя только поэтому впадать в неверие. Это будет ошибкой вроде той, которую совершил в 1955 г. президент TWA Ральф Деймон, сказав, что реактивные лайнеры не приживутся.

Все говорит о том, что открытый ум, сообразительность, осведомленность и непредвзятость позволят нам предугадать будущее космических полетов, исследований и колонизации.

Джордж Уайтсайдз, работа которого состоит в создании космической транспортной линии и получении прибыли за счет перевозки пассажиров и грузов, полагает, что сегодняшние обитатели Земли имеют такое же отношение к будущим космическим колонистам, какое имели первые азиаты, построившие тростниковые лодки, к сегодняшним обитателям островов Тихого океана. Мы знаем, что куда-то отправляемся, но нам непросто предугадать пункт назначения и маршрут. «Представьте, что вы выросли в африканском племени 200 000 лет назад и пытаетесь вообразить, как быстро человечество распространится по земному шару, располагая современными вам технологиями».

Эта оценка звучит пессимистично только до тех пор, пока вы не знаете, что Джордж купил пару билетов в космос по \$200 000 у компании, которой он ныне руководит, всего через несколько месяцев после того, как первый опытный прототип, SpaceShipOne, выиграл технологический приз, вы-

рвавшись за пределы атмосферы в 2004 г. Джордж умудряется сочетать идеализм с деловым реализмом. Интеллектуал Лиги Плюща⁴, сын известного гарвардского химика и изобретателя, он – редкий пример инженера и энтузиаста.

Его босс – тоже энтузиаст. Британский миллиардер Ричард Брэнсон мечтал о собственной компании, занимающейся космическим туризмом, еще до того, как Берт Рутан запустил SpaceShipOne. Он зарегистрировал название Virgin Galactic (сходное с именем его авиакомпания Virgin и собственной звукозаписывающей компании) задолго до того, как мог появиться какой-либо летательный аппарат, способный поднять платежеспособных пассажиров, и годами исследовал неправдоподобные идеи доморощенных изобретателей в поисках достойного приобретения. Рутана спонсировал Пол Аллен, миллиардер из Microsoft, вложивший десятки миллионов в программу Института SETI по поиску радиосигналов внеземных цивилизаций.

Необходимость в недорогом многоразовом космическом транспорте была очевидным следующим шагом на протяжении 40 лет, со времени появления замысла космического челнока (Space Shuttle или просто шаттл). Недорогой космический челнок дал бы возможность строить в космосе крупные объекты, в том числе массивные корабли, предназначенные для полетов к другим планетам, а также вести эко-

⁴ Лига плюща – собирательное название восьми элитных университетов на северо-востоке США. – *Прим. пер.*

номически эффективный бизнес, невообразимый раньше. В 1972 г. NASA «продало» конгрессу шаттл, утверждая, что он будет совершать до 50 полетов в год при стоимости полезной нагрузки менее \$200 за 1 кг и предсказывая 10 % дохода от инвестиций. К моменту завершения программы в 2011 г., NASA потратило \$192 млрд на 133 успешных полета при стоимости полезной нагрузки около \$30 000 за 1 кг (если предполагать, что каждый шаттл был загружен полностью).

Другой путь стал очевиден, когда появилось немало миллиардеров среди поколения бэби-бумеров, выросшего на оптимизме и научной фантастике 1960-х и 1970-х гг. Премия X-Prize фонда Ansari размером в \$10 млн, увлекшая Рутана, была учреждена американкой иранского происхождения, владеющей бизнесом в области телекоммуникаций, которая позже отдала порядка \$20 млн за место в российской ракете, летящей на Международную космическую станцию (МКС). Премия предназначалась создателям первого летательного аппарата с частным финансированием, способного поднять трех человек, включая пилота, на высоту 100 км, чуть дальше пределов атмосферы, и повторить этот подвиг в двухнедельный срок.

Хрупкий SpaceShipOne, крохотный, размером с пикап, был доставлен к точке старта на высоте 14 км самолетом-носителем WhiteKnightOne. Он не выглядел соперником громаде спейс-шаттла и не выходил на орбиту. Но и общая стоимость проекта составила всего около \$27 млн. NASA отда-

ет \$70 млн за каждого астронавта, доставленного на космическую станцию российской ракетой. Заполучив приз и продав технологию Брэнсону, Аллен даже остался в выигрыше. Экономическая выгода вдруг представилась реальностью.

Брэнсон тут же начал продавать билеты, предсказывая, что сможет доставлять пассажиров в космос на более крупном SpaceShipTwo начиная с 2007 г. С тех пор он обновлял свой прогноз много раз. Его компания Virgin Galactic продала более 700 билетов общей стоимостью свыше \$140 млн звездам кино и прочей богатой публике. Но траты компании оказались куда больше. Сейчас места продают по \$250 000 вместо \$200 000 якобы из-за инфляции за прошедшее с начала продаж десятилетие.

Уайтсайдз стал исполнительным директором Virgin Galactic в 2010 г., пробыв менее двух лет на посту главы аппарата директора NASA, который он занял благодаря участию в избирательной кампании Обамы в 2008 г. и в переходной команде новоизбранного президента. Он из того сорта людей, что вселяют уверенность после многолетних отсрочек и неудач, вроде взрыва при испытании топлива, погубившего троих работников компании Рутана, Scaled Composites, в 2007 г., и крушения во время испытательного полета в 2014 г., когда был потерян воздушно-космический самолет и погиб пилот компании Scaled Composites. Уайтсайдз обладает обаянием человека, всегда выражающегося точно, но легкого и умеющего говорить на непростые темы. Он при-

дает деловую четкость операции, напоминающей о временах Китти-Хока⁵.

Virgin Galactic располагается в выцветших на солнце металлических строениях у взлетно-посадочной полосы в пустыне, в 160 км к северо-востоку от Лос-Анджелеса. Именно у этой полосы времен Второй мировой войны рядом с умирающим городком Мохаве, выросшим вокруг золотодобывающих шахт, несколько десятилетий назад Рутан нашел дешевые ангары и занялся изобретением самолетов, в том числе «Вояджера», облетевшего вокруг света в 1986 г. В плоской как стол долине Антилопы этот городок вырастает у шоссе, как другие города пустыни, – будто в случайном месте: людей почти не видать, усталые здания молят о пощаде палящее солнце. В таком бесплодном пейзаже все выглядит как бы выставленным напоказ – флот удалившихся от дел и законсервированных реактивных пассажирских самолетов, лес ветряков огромной фермы альтернативной электроэнергии и зверинец экспериментальных летательных аппаратов, похожих на брошенные кем-то игрушки.

С появлением Scaled Composites Рутана аэро- и космопорт Мохаве стал центром частных космических инноваций США. Здесь, в зоне ограничения воздушных полетов, инженеры множества компаний работают в ангарах, часть из которых снабжена вертикальными дверями для выкатывания

⁵ В 1903 г. в местечке Китти-Хок братья Райт подняли в воздух первый самолет. – *Прим. науч. ред.*

ракет: вокруг простор, над головой ясное небо, и нет посторонних глаз. Техники (руки – в машинном масле) встречаются за завтраком в старомодной аэропортовской столовой посреди аэрокосмических памятников. Здесь больше негде собраться и почти нечем заняться помимо работы.

Но если вы любите конструировать самолеты, как юный инженер Ребекка Колби, встреченная нами в комнате отдыха Virgin Galactic, то лучшего места на свете не найти. Она долгое время заставляла летать всякие штуки в MIT, а сейчас, отдыха ради, учится летать сама. Утро того дня, на который была назначена наша встреча, она провела за компьютерным моделированием изменений в устройстве самолета-носителя WhiteKnightTwo, который будет доставлять космический корабль Virgin Galactic на высоту запуска – 15 км. Еще она моделировала траекторию самого SpaceShipTwo, определяя наилучший угол его запуска с носителя.

Это первая работа Колби вне стен колледжа. Хотя она знала, что будет здорово заниматься конструированием космического корабля, билеты на который проданы Леонардо Ди Каприо, Анджелине Джоли и другим знаменитостям, ей не с чем это сравнить. И не только ей – никому. В этой работе все ново.

«Не то чтобы я не знала, что делаю, потому что молода, – говорит она, – просто пока не существует общепринятого способа это делать».

Культура новизны, азарта и обыкновение доводить дело

до конца, свойственные коммерческой космической индустрии, помогли Джорджу Уайтсайду поверить в то, что он пытался сделать. В NASA он был в самых верхах организации более чем из 15 000 сотрудников, работающих над разными проектами, но лишенных ясного понимания того, куда они двигаются и зачем. Здесь у него команда из сотен человек, но каждый был предан делу запуска SpaceShipTwo в космос.

Джордж думает, что метод программы «Аполлон» – влияние огромных средств в единственную цель на протяжении многих лет – больше не сработает, и не важно, идет ли речь о полете на Марс или о чем-то другом. Политические лидеры не терпят риска и лишены настойчивости. Делать сложную машину одноразового использования, безопасную по современным стандартам, – слишком дорого. С завершением огромного проекта останавливается и прогресс. Большие централизованные проекты дают меньший рост, чем маленькие стремительные прорывы, распределенные между многочисленными конкурирующими и сотрудничающими проектами, каждый из которых волен развивать лучшие из собственных идей.

«Я могу принять техническое решение по какому-то вопросу, и так оно и будет, – говорит Джордж. – Здесь люди понимают цель и путь к ее достижению. NASA – совсем другой “зверь”. Это организация, располагающая потоком финансирования, который не иссякнет никогда».

Уайтсайдз привычно идет через ангар, в котором располагаются WhiteKnightTwo и SpaceShipTwo, во всем похожий на любой другой производственный цех, за исключением ярко-белого самолета с утонченными крыльями размахом 43 м – шире, чем у «Боинга-737». WhiteKnight – замечательный самолет с высокими полетными качествами. Он двухфюзеляжный, как катамаран, у него 4 больших реактивных двигателя, при этом он сделан из сверхлегкого композитного материала. По словам Джорджа, этот самолет способен подняться на высоту 15 км с двигателями в режиме малого газа. WhiteKnightTwo может закладывать вираж с перегрузкой 6 g, а также способен лететь по параболе – прочертить большую дугу в небе, создавая невесомость в кабине.

Эти мощность, сила и малый вес нужны, чтобы поднять на высоту запуска 13 600 кг корабля SpaceShipTwo, подвешенного между фюзеляжами. Это космоплан длиной 18 м, управляемый двумя пилотами, с шестью пассажирскими местами. По диаметру он похож на бизнес-джет, но в нем нет пола. Вместо этого весь внутренний объем цилиндра отведен для игр пассажиров во время нескольких минут невесомости. Большими нововведениями Рутана были форма аппарата и его аэродинамические поверхности, позволяющие возвращаться в атмосферу подобно воланчику, без риска перегрева. Две балки с хвостовым оперением большой площади поворачиваются в положение, перпендикулярное направлению полета, стабилизируя и тормозя космоплан. После воз-

вращения в атмосферу на высоте около 21 км хвостовая секция, именуемая «перо», поворачивается назад и превращается в крыло для планирующего полета к посадочной полосе.

SpaceShipTwo предназначен для полета в космос на скорости 4000 км/ч, но не для выхода на орбиту. Он стремительно прочерчивает дугу в небесах и возвращается на Землю через полтора часа после взлета под крылом самолета-носителя.

Первые пилотируемые испытательные полеты с включением двигателя были проведены в начале 2014 г., но многое еще предстояло изменить. Так, Virgin Galactic перешла на другое топливо для ракетного двигателя SpaceShipTwo в мае 2014 г. Осенью того же года она в очередной раз нарушила обещанную дату первого полета с пассажирами.

А потом в канун Дня Всех Святых произошла авария во время испытательного полета космолана, который проводился компанией Scaled Composites, уже принадлежащей фирме Northrop Grumman (Рутан уволился в 2011 г.). Второй пилот потянул рычаг замка хвостового оперения не вовремя – раньше положенного примерно на 14 секунд, когда космолан еще только набирал сверхзвуковую скорость. Оперение начало поворачиваться, и космолан разорвало на части. Пилота вышвырнуло из кабины, и он спустился на землю на парашюте, травмированный, но живой. Второй пилот погиб. Его тело было обнаружено среди обломков.

В ходе расследования Национальный совет по безопасно-

сти на транспорте пришел к выводу, что авария произошла из-за человеческой ошибки, но обвинила Scaled Composites в отсутствии достаточной защиты от такой ошибки. Авария произошла по причине человеческого фактора, а не из-за изъяна конструкции, и, видимо, поэтому владельцы билетов отнеслись к ней с пониманием. Лишь немногие попросили вернуть им деньги.

Мы видели обреченный корабль в ангаре Virgin Galactic за несколько месяцев до его крушения. Поодаль от готового самолета и космоплана пара человек в футболках собирали новую копию корабля под звуки альбома U2 «Joshua Tree». Поперек металлических форм лежали листы свежего композитного материала, которым предстояло стать новыми деталями крыльев и фюзеляжа.

Virgin Galactic уже получила право собственности на эти аппараты и сама их собирает. Она планирует построить пять экземпляров. Уайтсайдз говорит, что, когда будет летать SpaceShipTwo, компанию будет ограничивать количество мест, а не недостаток спроса.

Прогноз о том, когда это случится, оказался ошибочным, но то, что Virgin Galactic будет зарабатывать, катая пассажиров в космос, в целом все же кажется точным. Уайтсайдз, основываясь на собственном исследовании рынка, говорит, что такой полет по карману миллионам землян. Virgin Galactic сможет зарабатывать деньги, покуда полет на ее космическом корабле воспринимается как что-то классное и без-

опасное. Это развлекательный бизнес. Необходимости в таких полетах ни у кого нет⁶.

Большую часть своей карьеры Джордж занимался маркетингом и популяризацией космоса, а не наукой. Он помог сдвинуться с мертвой точки компании Zero Gravity Corporation, более 10 лет бравшей пассажиров на параболический полет ради 30 секунд невесомости в мягком, без окон салоне переделанного «Боинга-727» (за 12 таких парабол можно набрать больше невесомости, чем на SpaceShipTwo). Это *весело*. Аманда несколько раз летала на аналогичной машине NASA, так называемой «рвотной комете», в интересах исследований, и ей это понравилось больше, чем кататься на водных лыжах, прыгать с парашютом и нырять с аквалангом. Прокатиться на коммерческой «рвотной комете» стоит \$5000 с человека, но на них не раз устраивали свадебные вечеринки. В 2014 г. в салоне этого аппарата парила Кейт Аптон, манекенщица журнала *Sports Illustrated*, демонстрирующая модели купальных костюмов и поддерживаемая в невесомости за топ ее крохотного бикини.

Космический туристический бизнес временами выглядит карнавально. Будучи главой Национального космического общества, Джордж заигрывал с его безумными фракциями, устраивая ежегодно конференцию, которая привлека-

⁶ Некоторый спрос на такие услуги существует: Virgin предлагает исследователям размещать на борту свою аппаратуру для экспериментов в условиях кратковременной невесомости. — *Прим. науч. ред.*

ла некоторое количество серьезных ученых и немало людей эксцентричных (у Аманды есть фото посетителя в жилете с надписью «Лунный город или ничего!»). Веб-сайт Virgin Galactic привлекает покупателей возможностью провести время с Брэнсоном на его собственном острове в Карибском море. Этого требует бизнес. Выстреливать звездами кино в космос – пожалуй, ловкий способ заработать деньги на этой технологии, а парящие в невесомости невесты и модели привлекают внимание. Сам Джордж говорит, что, покупая билеты Virgin Galactic в 2004 г., он собирался слетать в космос со своей женой Лореттой на медовый месяц (она все еще работает в Zero Gravity и по-прежнему его жена).

Но весь этот гламур – всего лишь средство достижения цели. Используя поначалу космический туризм, Virgin Galactic разрабатывает LauncherOne – носитель воздушного старта для вывода спутников на орбиту. Следующим шагом могут стать орбитальные пассажирские корабли или создание транспорта для перевозки пассажиров и груза по всему миру через космос на сверхвысоких скоростях.

«Пока что перевозки от точки к точке выглядят наиболее крупным перспективным рынком технологий космических перевозок, поэтому они, скорее всего, окажутся сильнейшим экономическим фактором, снижающим цену отдельного полета, – говорит Джордж. – Именно поэтому я присоединился к Virgin Galactic. Потому что, я думаю, туризм будет первым большим шагом на этом огромном пути».

Уайтсайдз думает о рынке, предлагающем сближение городов в разных концах Земли до однодневного перелета. Для тех, кто сможет позволить себе такую поездку, планета вдруг станет куда меньше. Такой огромный рынок дал бы устойчивый поток средств для следующего этапа развития технологии. Если он прав, то момент, когда Virgin Galactic начнет катать пассажиров в космос, будет похожим на тот день, когда компьютеры попали из лабораторий в дома обычных людей. Сначала они были диковинками и игрушками, и люди обсуждали, как можно их использовать для хранения рецептов. Но, когда они стали предметом повседневного использования, их мощность начала расти, а цена – падать по экспоненте.

Джордж говорит, что физических ограничений нет, а есть только технические и экономические. Цена билета определяется в основном стоимостью машины, разделенной на число мест и на количество полетов, а не стоимостью топлива и зарплатой пилота. По оценкам Джорджа, с переходом от шаттла NASA к космическому кораблю «Дрэгон» (Dragon) компании SpaceX Илона Маска стоимость подъема одного человека на орбиту снижается на порядок – от более \$100 млн до примерно \$10 млн. Virgin Galactic в суборбитальных полетах намерена уменьшить эту величину еще на два порядка, вплоть до \$250 000. По ожиданиям Уайтсайдза, еще через десять лет цена полета в космос снизится до \$10 000 или ниже.

Когда будет возможным отправить человека в космос за \$10 000, сразу произойдет много чего еще.

* * *

Зачастую ученые, работающие в области космонавтики, избегают прогнозировать дальше, чем на один технологический шаг. Разговор в профессиональном кругу на тему отправки людей для постоянной жизни за пределами Земли может оказаться неприличным. Ученые из NASA избегают далеко идущих идей, выдвигаемых энтузиастами – любителями космоса, даже если речь идет о чем-то захватывающем. Само слово «колония» недолюбливают (вместо него можно говорить «место обитания»). Такая осторожность вполне понятна. Встречи любителей космоса, на которых выступления, близкие к действительности, перемежаются сессиями о психических путешествиях и прочим в таком роде, обычно больше напоминают конвенции любителей фантастики, чем почтенные научные собрания. СМИ обычно не разбираются, где безумная идея, а где реалистичный проект; планетологи же берегут свою репутацию, обходя подобные собрания стороной.

Некоторые инженеры и ученые избегают риска выглядеть странными с помощью стратегии, которой пользуются школьники младших классов: они не выставляют напоказ свое воображение. Поэтому в научной литературе с 1970-х

гг. почти не поднимаются темы космических сообществ и искусственной силы тяжести. Любители цитируют те немногие уважаемые книги и статьи, которые все-таки есть, подобно тому как авторы фанфиков⁷ основываются на первоначальных фильмах о «Звездных войнах» (Star Wars).

Но NASA нуждается в цели. Сосредоточение на идее создания колонии на другой планете могла бы положительно сказаться на более близких по срокам миссиях. (Вот мы и осмелились сказать «колония»!) История NASA, всегда думающей только о текущей миссии, не раз приводила к замедлению работы после каждого успеха, поскольку имеющееся узкоспециальное оборудование нельзя использовать в следующем проекте. Даже воображаемая космическая колония через десятилетия от нас стала бы целью, путеводной звездой, помогающей выстроить проектные проработки в интересах будущего. Успешно справиться с кратким посещением обитаемого модуля на Марсе недостаточно. Кроме того, долгосрочная перспектива – лучший способ подготовиться к сложностям предстоящей колонизации космоса. Задачи можно решать поочередно во время миссий на Марс, на Луну и даже на МКС. Руководящим принципом было бы создание средств и возможностей для дальних и продолжительных космических путешествий и для длительного обитания в космосе.

⁷ Фанфик (от англ. fanfiction) – художественное творчество поклонников какого-либо фильма или книги, опирающееся на этот фильм или книгу. – *Прим. пер.*

Но зачем вообще строить космическую колонию? Она может никогда не понадобиться. Исследование, разведка – да. Даже временные базы на других планетах. Но зачем отправлять людей жить где-то еще? Земля – чудесное место. Здесь можно жить без технологий вообще, хотя бы в некоторых местах. В солнечных местах, где полно фруктов и рыбы, людям незачем уходить из Эдема. Худшее место на Земле прекрасней самого лучшего из мест на других планетах, спутниках и астероидах нашей Солнечной системы. Даже в Антарктике атмосфера пригодна для дыхания и защищает от вредного солнечного и космического излучения, а поле тяготения именно такое, к какому приспособлено человеческое тело.

Но люди не всегда стремились в безопасные места.

Для древних переселенцев, которые полагались во время своих путешествий на собственноручно собранную пищу и построенные укрытия, холодная Арктика была таким же враждебным местом, как для нас – Марс. Мы можем оставаться на Земле и дышать ее атмосферным воздухом, а люди прошлого могли бы остаться малыми племенными группами в Африке и собирать фрукты. Но случилось по-другому. Сегодня каждый пользуется технологиями, и так было почти всегда. Рядом с древними останками обычно обнаруживаются камни, применявшиеся в качестве инструментов и оружия, – технология того времени. Когда древние люди научились делать какие-то вещи по-другому, они начали мигрировать из Африки в новые земли, ставшие доступными и

пригодными к заселению благодаря новым технологиям.

Когда наши далекие предки изобрели лодки и мореходство, они отправились к неведомым островам в южной части Тихого океана и пересекли пространства, которые были для них такими же обширными и неизведанными, как для нас – Солнечная система. Преодолев огромные водные пространства, они достигли крохотных островов, которых могли и не найти и о существовании которых даже не знали. Они искали вслепую, не имея связи со своими близкими, в маленьких уязвимых перед штормом и недолговечных лодках. Некоторым как-то удалось выжить, найти землю, создать семьи и построить новые общества, которые процветали тысячи лет. Будет ли когда-нибудь миссия астронавтов столь же дерзкой и непредсказуемой, как поиск новых земель первыми народами Тихого океана?

На севере технология шитья теплой одежды и обуви позволила людям заселить ужасно холодную Арктику. Они кочевали среди плавучих льдов и в промерзшей тундре, а удовлетворение любой их нужды зависело от успешности охоты; они строили себе дома в самых неприютных уголках земли и отапливали их тюленьим жиром, что было достаточно для того, чтобы обходиться в них без одежды, – подобно астронавтам, надевающим скафандры для работы в открытом космосе и раздевающимся до легкой одежды внутри космической станции. Инuitы выкапывали себе жилище в мерзлой земле инструментами ручного изготовления, а его кры-

шу, сделанную из дерна, подпирали ребрами 18-тонных китов, убитых копьями и вытащенных на берег океана с помощью веревки из шкуры моржа. Придется ли современному обществу заплатить такую же цену за космическое жилище, какую заплатили инуиты за деревню?

Если мы расселимся за пределы Земли, то, скорее всего, на это будут причины, подобные тем, по которым наши предки расселялись по этой планете. Археологические находки в Арктике указывают на то, что ухудшение климата привело к появлению новых технологий, позволивших группе, известной как народ туле, истребить более ранние культуры и за несколько поколений расселиться из Сибири на восток до Гренландии. Вероятно, эволюция и расселение человечества на протяжении последней четверти миллиона лет во многом были обусловлены быстрым изменением климатических условий и ростом населения.

Мы не покорили климат. Погода по-прежнему способна сделать человечество ничтожным. Однако антропогенные выбросы углекислого газа заложили фундамент климатических изменений, создали дефицит продовольствия и привели к конфликтам, превосходящим все, что вынуждало наш вид мигрировать прежде.

Гораздо проще и дешевле было бы защитить Землю, чем переезжать на другую планету. Но никто на Земле не обладает властью принимать такие решения. Отдельные нации и даже богачи могут двигать вперед индустрию космических

путешествий, но, чтобы остановить выбросы углекислого газа, необходимо сотрудничество всего вида.

Допустим, человечество не изменит своего поведения. Что будет дальше? Этим вопросом мы и руководствовались, упражняясь в создании нашего сценария колонизации космоса, рискуя ставить даже те неудобные вопросы, которых многие ученые избегают. Будь у нас выбор, мы бы, конечно, первым делом спасли эту планету. Но на тот случай, если человечество этого не сделает, мы осмелились рассмотреть возможность новой миграции.

В данной книге сценарий будущего очерчивает наше видение возможного развития этого пути. Мы не будем уточнять каждую деталь и дату. История всегда полна случайностей. Но мы составили цепь прогнозов, в достаточной степени соответствующих фактам и нашим предположениям, которые, как мы считаем, покажутся убедительными непредубежденному человеку.

Вот наш сценарий.

Будущее

Когда-то компьютер превратился из огромного мейнфрейма, который могло себе позволить только правительство, в дешевый, мощный инструмент, доступный каждому. То же произошло и с космическими аппаратами – точно так же, как компьютеры изменили нашу жизнь, пассажирские

космические аппараты открыли перед нами обширные возможности. Деньги хлынули в индустрию рекой.

Первые небольшие пассажирские космические аппараты были опасной забавой, но, когда они стали летать регулярно, отрасль утонула в инвестициях, как во времена бума доткомов. «Сжигая» деньги Уолл-стрит, ультракапитализированные компании соревновались в строительстве суборбитальных космопланов, способных добраться от одного города Земли до другого, из аэропорта в аэропорт, за несколько часов, а долететь с атлантического побережья США на тихоокеанское – за 90 минут. Авиалинии и новые космические линии заказывали подобные самолеты, оставляя в прошлом экстравагантные идеи компаний вроде Virgin Galactic об их строительстве и пилотировании собственными силами.

Поначалу такие полеты были крайней роскошью, признаком богатства и власти, как сегодняшние частные реактивные самолеты. Рэперы хвастали вечеринками в невесомости. Рынок стимулировали топ-менеджеры с их непомерными зарплатами. Учитывая дороговизну их времени, оказывалось выгодным воспользоваться самолетом, способным сделать совещание в любой точке мира делом одного дня. Когда так стали поступать отдельные корпоративные титаны, остальным пришлось последовать их примеру из соображений сохранения престижа. Из-за роста числа полетов и конкуренции цены падали, пока полет в отпуск на космическом самолете не стал доступен даже обеспеченной части средне-

го класса.

По мере роста материального неравенства, пока богатые становились богаче, целый класс перестал рассматривать возможность поездки за океан или от одного побережья США до другого на обычном реактивном самолете. Насладившись однажды скоростью и удобством космического самолета, нельзя было даже помыслить о том, чтобы потратить утомительный день в кресле перwokлассного атмосферного самолета, просто чтобы добраться до другого материка. Космический самолет стал нормой, а не роскошью. Базис потребностей изменился.

Путешествующие реактивными самолетами стали считаться низшим слоем общества, аэропорты с их толпами жуликоватых бездельников и грязными коврами стали считаться старомодными, как автостанции сегодня, а коммерсантов и состоятельных отдыхающих ожидали лощеные новые корпуса и скоростной суборбитальный рейс. Нью-йоркский банкир мог вылететь в 4 часа дня в Шанхай, прибыть туда к 7 утра ради часового совещания и вернуться домой к 11 вечера того же дня. Пара могла сбежать из дождливого Лондона на романтический уикенд на австралийском пляже.

Перелет на космоплане обычно был связан с длительным периодом невесомости, вызывающей у некоторых пассажиров тошноту, и с использованием пугающего вакуумного туалета. Путешественники, обеспокоенные вопросом пользования туалетом, могли для уверенности пройти часовой

предполетный курс с выдачей сертификата. Во время инструктажа наряду с обычными предупреждениями бортпроводник объяснял и порядок пользования «рвотными» вакуумными пакетами и рекомендовал посетить туалет до отстыковки с самолетом-носителем.

При отстыковке пассажиров предупреждали о необходимости придерживать очки, планшеты и прочие незакрепленные предметы, но бывалый путешественник не обращал на это внимания – все его вещи уже были зафиксированы. Брать во время полета еду и напитки вряд ли имело смысл, хотя проплывающий по салону бортпроводник, держась за поручни, интересовался у пассажиров, не желают ли они чего-нибудь.

Индустрия космических линий произвела на свет новых миллиардеров. Инвесторы пытались предугадать следующий шаг космических технологий, чтобы сделать следующую ставку. Венчурные капиталисты стали рассматривать возможность колонизации космоса.

Мировой экономический бум, который породил субботные полеты за пределы стратосферы, также привел к увеличению выбросов углекислого газа, что повлекло потепление климата. Технологии значительно сократили количество углерода, необходимое для движения машин и самолетов, генерации электричества и производства продукции, но богатство мирового населения увеличивалось, а значит, люди больше ездили и летали, пользовались электричеством и хо-

дили по магазинам, так что общий объем выбросов продолжал расти.

Перемены климата были видны невооруженным глазом: гигантские штормы и аномальная жара все чаще мешали командировкам и ведению бизнеса. В вестернизированных странах наносимый частной недвижимостью ущерб уже не поддавался легкому восстановлению, и часть прибрежных поселений была заброшена, когда правительства отказались платить за их сохранение. Штормы стали слишком часты для того, чтобы продолжать спасать владельцев этой земли. Города увидели надвигающуюся борьбу за существование и начали строительство волноотбойных стен. Богачи стали строить дома в глубине материка, устойчивые к стихийным бедствиям и защищенные от возможных политических волнений.

В менее развитых странах проблем было куда больше. Рассказы в новостях о поднимающемся уровне моря, пересыхающих реках, урожаях, погибающих от жары, и разрушительных штормах соседствовали со знакомыми нам историями об экстремизме и гражданских войнах. Голод, эпидемии и миграции населения стали слишком частыми для того, чтобы их можно было смягчить международной помощью. Гуманитарные усилия не могли сдержать эту волну. Вместо этого специалисты по планированию национальной безопасности стали развивать политику сдерживания. Отмечая взаимосвязанность климатических проблем, политиче-

ской нестабильности и насилия, они искали способы удерживать на месте население кризисных районов, чтобы не допустить распространения заразной воинственности.

Богатым людям, живущим в защищенных от непогоды домах и отгородившимся стенами от политических беспорядков, отбытие с Земли стало казаться если и не необходимым, то, определенно, возможным решением. Работа над созданием космической колонии позволяла подстраховаться от любого возможного поворота событий.

Настоящее

Наверное, точно предсказать погоду более чем на две недели вперед невозможно, невзирая на значительно возросшую мощность компьютеров и большое количество метеорологических датчиков. Естественным системам свойственна слишком большая хаотичность. В процессе сложного взаимодействия атмосферы, литосферы и гидросферы крохотные, незаметные изменения взрываются значительными переменами погоды. И хотя теоретически можно описать, как взмах крыла бабочки приводит к урагану, никогда не скажешь заранее, какой именно взмах к этому приведет.

Человеческие существа сложнее погоды. И хотя мы думаем, что знаем себя, и немало времени проводим, слушая предсказания экспертов о том, что произойдет в экономике, политике или спорте, нам все же хватает сообразительно-

сти верить этим прогнозам только в отношении вероятных и близких событий. Мы создаем гигантские системы принуждения, чтобы сделать поведение людей предсказуемым: например, чтобы быть абсолютно уверенными в том, что ежемесячные ипотечные платежи будут поступать без задержек. И все же миллионы не выполняют своих обязательств, и в 2008 г. вся экономика рухнула из-за ошибочности прогнозов о погашении ипотечного долга. Даже самые крупные события – вне рамок наших прогностических способностей. Социологи и политики были шокированы падением Берлинской стены и крахом коммунизма в 1989 г.

Если предсказания погоды и человеческого поведения так неточны, как же мы пользуемся ими, создавая сценарий колонизации космоса? Главным образом мы следовали примеру Хелен Томас, точно предсказавшей будущее авиации в конкурсе, проведенном TWA в 1955 г.

Сначала мы берем сегодняшние тенденции и проецируем их в будущее. Такой подход к прогнозированию не всегда работает, и мы полагаем, что он ошибочен и в отношении климатических изменений. Мы надеемся, что мир образумится и займется срочным осуществлением программы сокращения углеродных выбросов. Сейчас, судя по всему, этого почти не происходит, и если так пойдет и дальше, то выбросы скоро приведут к экстремальным событиям в некоторых регионах, которые могут серьезно нарушить течение жизни и экономики; некоторые считают, что этот момент уже насту-

пил.

В отношении космической индустрии эта стратегия дает предположение о будущем расцвете тех технологий, которые сейчас только появляются на горизонте. Опять же, возможно, мы ошибаемся. Может быть, развитие коммерческой космической индустрии замедлится из-за трагической аварии или мирового экономического кризиса. Но даже если предпринимательский дух США в отношении космоса упадет, другие нации, более терпимые к риску, в итоге не упустят этих возможностей. И если не рассматривать возможность катастрофы, которая сметет с лица земли места сосредоточения наших богатств и технологических достижений, появление нового, не очень дорогого космического корабля кажется вполне вероятным.

Далее, подобно Томас, мы стараемся ничего не усложнять. Она не предполагала сложной цепи событий. Ее прогноз был основан на ожидании, что большинство людей просто будут действовать осмысленно. Бритва Оккама – это правило ведения рассуждения, гласящее, что любому явлению следует искать простейшее объяснение. Она помогает ученым и журналистам избегать неприятностей.

Умному человеку легко сбиться с верного пути, забыв о том, что обычно случается наиболее очевидное. Предсказания климатических изменений – важный тому пример. Берт Рутан – человек, несомненно, очень умный – заявлял, что научная дисциплина, обосновывающая антропогенный

характер изменения климата, представляет собой заговор, имеющий целью дать больше власти правительству. Но физический механизм, благодаря которому выбросы углекислого газа человечеством нагревают атмосферу, не вызывает никаких сомнений⁸. С другой стороны, потребуется очень сложная теория, чтобы объяснить противодействующую физическую систему, а сверх того – объяснить, кто заставил все крупные научные сообщества скрывать истину. В простом объяснении больше смысла: ученые мира, изучая этот вопрос, пришли к одинаковому выводу, потому что он более всего соответствует наблюдениям.

Удачные прогнозы обычно избегают излишней конкретики. Хелен Томас не пыталась предсказывать конкретные модели самолетов за 30 лет до их появления. Она указала общие технические параметры. Климатология работает точно так же. Хотя погоду нельзя предсказать более чем на две недели вперед, возможно прогнозировать средние климатические значения.

Мы можем с уверенностью предсказать, что на Гавайях всегда будет в среднем теплее, чем на Аляске, хотя, возможно, в какие-то дни где-то на Аляске будет теплее, чем где-то на Гавайях. Климатологи смотрят на общую картину климатических сил, учитывают известные изменения и предска-

⁸ Вопрос в том, является ли этот эффект единственным или хотя бы главным в эволюции земного климата и на какие неантропогенные тенденции он накладывается. – *Прим. науч. ред.*

зывают общие тенденции. Это работает. Предсказания глобального потепления с помощью первой, очень простой компьютерной модели климата спустя 50 лет оказались вполне точными.

Мы позволяем себе небольшую поэтическую вольность, иллюстрируя некоторые идеи причудливыми подробностями, но сохраняем обобщенный характер повествования. Мы не говорим, когда именно произойдут эти изменения. Мы не предсказываем конкретные события. Подробности призваны проиллюстрировать общие закономерности, развитие которых нам видится в будущем. Основой нашего сценария являются общие идеи: полет в космос станет дешевым и доступным, жизнь на Земле станет трудной и страшной, и эти тенденции вызовут агрессивное, но беспорядочное движение к колонизации другого мира.

Так думаем не только мы. В 2013 г. Национальная академия наук США объединила ученых и сотрудников разведки в попытке предсказать, какое давление климатические изменения окажут на политические системы и какие конфликты они могут вызвать. Было отмечено, что конфликт уже разворачивается вокруг дефицита, связанного с климатом, например между Пакистаном и Индией. У обеих этих стран есть ядерное оружие, и обе они зависят от реки Инд, на которой участились наводнения и которая может пересохнуть с исчезновением гималайских ледников.

Выработано и общее мнение экспертов касательно буду-

щего коммерческих космических полетов. Люди вкладывают в это деньги. Они верят, что энергичная, конкурентоспособная индустрия и очень умные люди, в ней занятые, могут создать то, что сегодня звучит как научная фантастика. Мы несколько раз становились свидетелями подобного в других отраслях. Капиталисты ставят на то, что это случится вновь и сделает космические полеты рутинной. Те, у кого воображение поживее, заглядывают дальше и задумываются о том, какие небесные тела они захотят посетить после произошедших перемен.

Мы соединили эти тенденции и задались вопросом: куда мы отправимся?

2. Внутренняя часть солнечной системы и проблемы NASA

Марк Робинсон работал над поиском на Луне таких мест, которые могли бы послужить человеку убежищем. В таких местах можно было бы справиться с проблемами радиации и микрометеоритов, доступа к воде и температурного режима, и они в принципе позволяли использовать надувной жилой модуль, чтобы создать дешевую лунную базу. Таковой в начале 2010 г. оставалась цель NASA. Только нельзя было говорить «база».

«Стратегия заключалась в том, чтобы построить, как говорили сначала, “базу”. Но это слово ассоциируется с военными и политически, и с точки зрения связей с общественностью. Поэтому всем приказали говорить “аванпост”, потому что говорить “колония” тоже было нельзя: сразу представляются маленькие детишки, бегающие кругом, школа, в которую они ходят, и прочее в таком духе. И, помнится, нельзя было произносить слова “постоянная” или даже “полупостоянная”».

В 2004 г. появился план по отправке астронавтов на Луну в качестве подготовки к путешествию на Марс. Эта программа Джорджа Буша-младшего получила название «Созвездие» (Constellation), и в ее рамках был запущен спутник

Луны LRO – Лунный орбитальный разведчик. Марку нравился этот план. Будучи планетарным геологом из Университета штата Аризона и руководителем научной группы по камере этого космического аппарата, он видел смысл в том, чтобы создать средства и получить доступ к ресурсам Луны, в трех днях пути от нас, прежде чем отправляться в годовое путешествие на Марс.

Он и сам правильно подбирал слова. Он помнил, как прошлая миссия к Луне и Марсу, заявленная в 1989 г. президентом Джорджем Бушем-старшим, была отменена после многих лет работы и многих потраченных миллиардов⁹. Он не хотел, чтобы это произошло опять.

Робинсон и его коллеги обнаружили на Луне крутые провалы, своими отвесными стенами напомнившие ему выходы лавовых трубок на Земле. Он попросил команду Научного центра управления, работавшую с камерой аппарата на том же этаже, где находился его кабинет, попытаться взглянуть на поверхность не вертикально, а под углом. На получившихся очень четкими снимках он смог разглядеть, что над впадинами имеются скальные выступы, укрывающие их сверху. Все это очень напоминало входы в пещеры. Он не мог заглянуть в них достаточно глубоко для того, чтобы опреде-

⁹ Эта «Инициатива по исследованию космоса» сразу же столкнулась с оппозицией в конгрессе, а после того, как NASA оценило ее в \$500 млрд, дал задний ход и Белый дом. К 1992 г. программа фактически была свернута, а суммарные расходы на планирование и отработку отдельных технических решений не превысили пары сотен миллионов. – *Прим. науч. ред.*

лить, продолжают ли пещеры горизонтально под поверхностью, но такое предположение выглядело логичным.

Скальный потолок защитил бы астронавтов лучше, чем толща тяжелой брони, и обеспечил бы устойчивую температуру в тени, что упростило бы проектирование жилища. За ненужностью дополнительной защиты крышу и стены можно сделать тонкими и легкими, что значительно сократило бы затраты на доставку укрытия с Земли. Такое снижение веса запускаемого груза позволило бы миссии сэкономить миллиарды.

Эти провалы также могли оказаться ключом к добыче воды на Луне. Лунная поверхность сухая. Палящее Солнце нагревает ее до температуры, при которой вода испаряется очень быстро. Но на Луну постоянно падают влажные объекты: богатые водой метеороиды, кометы и тому подобное. Кроме того, ее поверхность постоянно бомбардируется протонами солнечного ветра, способными синтезировать молекулы воды из элементов, содержащихся в лунных скалах и пыли. Часть воды, вероятно, попадает в вечную тень на дне провалов, где температура никогда не поднимается выше $-233\text{ }^{\circ}\text{C}$, что всего на $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ больше абсолютного нуля. Если это так, то она уже очень долго накапливается там в форме льда, так что даже при крохотном ежегодном отложении воды в итоге должен был сформироваться значительный ее запас.

Вода пригодна не только для питья. Это идеальный мате-

риал для защиты от радиации, а разделив ее на составляющие – водород и кислород, – воду можно использовать для производства воздуха, пригодного для дыхания, и энергии. Робинсон описал нам картину: астронавты живут в провалах или пещерах и выходят из укрытий в скафандрах, чтобы добывать воду, готовясь к отправке на Марс. При лунном тяготении, в 6 раз меньшем, чем земное, поднять воду и космические корабли с Луны и направить к Марсу будет относительно легко. В то же время астронавты научились бы продуктивно работать в чужом мире в неуклюжих скафандрах.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.