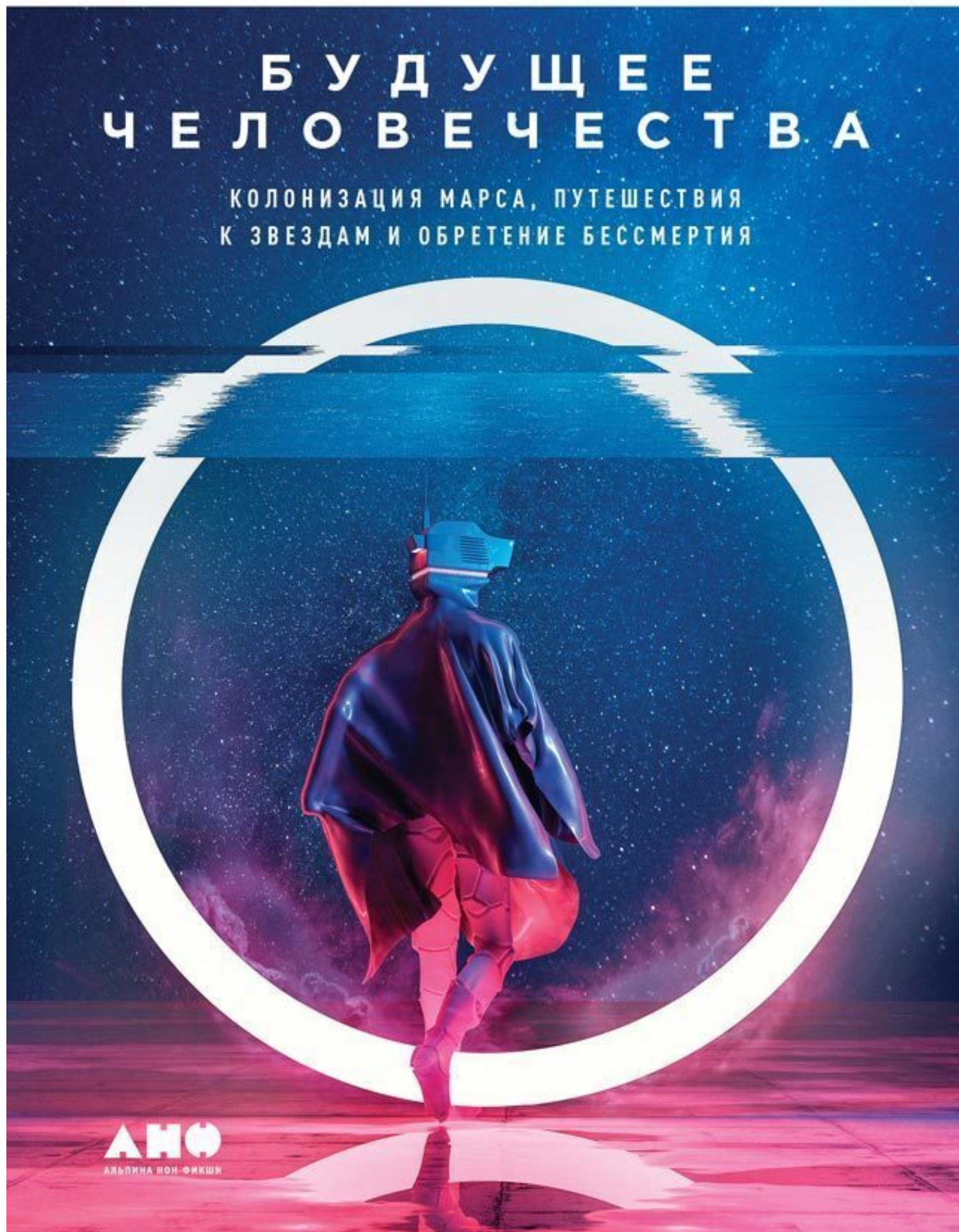


МИТОКАКУ

БУДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

КОЛОНИЗАЦИЯ МАРСА, ПУТЕШЕСТВИЯ
К ЗВЕЗДАМ И ОБРЕТЕНИЕ БЕССМЕРТИЯ



АНО
АЛЬПИНА НОН-ФИКШН

Митио Каку

**Будущее человечества.
Колонизация Марса, путешествия
к звездам и обретение бессмертия**

«Альпина Диджитал»

2018

Каку М.

Будущее человечества. Колонизация Марса, путешествия к звездам и обретение бессмертия / М. Каку — «Альпина Диджитал», 2018

ISBN 978-5-0013-9064-0

Рано или поздно людям придется искать и осваивать пригодные для жизни миры за пределами Земли. Новая книга Митио Каку – одна из первых попыток составить «дорожную карту» грядущего величайшего переселения в истории человечества. Автор – известный популяризатор науки – рассматривает историю вопроса, технические аспекты и варианты будущей колонизации космоса, пишет о задачах, пока еще не имеющих решения, – от колонизации Марса и строительства заправочных станций на кометах облака Оорта до сверхсветовых перелетов по Галактике, встречи с инопланетным разумом и обретения бессмертия как условия освоения Вселенной. Эти идеи будоражат общество, ими увлечены Илон Маск, Джефф Безос, Сергей Брин и другие капитаны новых технологий, инвестирующие в решение проблем близкого и отдаленного будущего. И несомненно, их можно рассматривать как неотъемлемую часть современного мировоззрения, в формирование которого Митио Каку вносит ценный вклад.

ISBN 978-5-0013-9064-0

© Каку М., 2018

© Альпина Диджитал, 2018

Содержание

Благодарности	7
Пролог	14
Введение	18
Поиск новых планет в космосе	20
Новый золотой век исследования космоса	21
Революционные волны технического прогресса	22
Часть I	25
1. Подготовка к старту	25
Циолковский – одинокий мечтатель	25
Роберт Годдард – отец ракетной техники	26
Под градом насмешек	27
Ракеты для войны и для мира	28
Взлет «Фау-2»	29
Ужасы войны	29
Ракеты и соперничество сверхдержав	30
Конец ознакомительного фрагмента.	32

Митио Каку
Будущее человечества. Колонизация
Марса, путешествия к звездам
и обретение бессмертия

М И Т И О К А К У

Б У Д У Щ Е Е
Ч Е Л О В Е Ч Е С Т В А

КОЛОНИЗАЦИЯ МАРСА, ПУТЕШЕСТВИЯ
К ЗВЕЗДАМ И ОБРЕТЕНИЕ БЕССМЕРТИЯ

Перевод с английского



АЛЬПИНА НОН-ФИКШН

Москва
2019

Переводчик *Наталья Лисова*

Научный редактор *Дмитрий Вибе*, д-р. физ. – мат. наук

Редактор *Владимир Потапов*

Руководитель проекта *И. Серёгина*

Корректоры *М. Миловидова, С. Чупахина*

Компьютерная верстка *А. Фоминов*

Арт-директор *Ю. Буга*

Иллюстрация на обложке *Shutterstock*

Фото автора на обложке ©AsianBoston/Rob Klein

© Michio Kaku, 2018

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина нон-фикшн», 2019

Все права защищены. Данная электронная книга предназначена исключительно для частного использования в личных (некоммерческих) целях. Электронная книга, ее части, фрагменты и элементы, включая текст, изображения и иное, не подлежат копированию и любому другому использованию без разрешения правообладателя. В частности, запрещено такое использование, в результате которого электронная книга, ее часть, фрагмент или элемент станут доступными ограниченному или неопределенному кругу лиц, в том числе посредством сети интернет, независимо от того, будет предоставляться доступ за плату или безвозмездно.

Копирование, воспроизведение и иное использование электронной книги, ее частей, фрагментов и элементов, выходящее за пределы частного использования в личных (некоммерческих) целях, без согласия правообладателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

* * *

*Моей любящей жене Сидзуэ,
дочерям Мишель и Элисон*

Благодарности

Я хочу поблагодарить ученых и специалистов, которые любезно согласились дать интервью для этой книги или для радио- и телепрограмм, которые я веду, уделили мне свое время и поделились опытом. Без их познаний и глубокого постижения ими науки эта книга не появилась бы.

Благодарю моего агента Стюарта Кричевски, который все эти годы помогал мне добиваться успеха. Я очень благодарен ему за неустанную работу. Он первый, к кому я обращаюсь за советом.

Я признателен Эдварду Кастенмейеру, моему редактору в издательстве Penguin Random House, за рекомендации и замечания, которые помогли мне сосредоточиться на главном. Как всегда, его советы значительно улучшили рукопись, а его уверенная редактура видна на протяжении всей книги.

Я хотел бы выразить свою благодарность пионерам и первопроходцам науки:

Питеру Доэрти, нобелевскому лауреату, Детская исследовательская больница Св. Иуды;
Джеральду Эдельману, нобелевскому лауреату, Исследовательский институт Скриппса;
Марри Гелл-Ману, нобелевскому лауреату, Институт Санта-Фе и Калифорнийский технологический институт;

Уолтеру Гилберту, нобелевскому лауреату, Гарвардский университет;
Дэвиду Кроссу, нобелевскому лауреату, Институт теоретической физики Кавли;
Генри Кендаллу, нобелевскому лауреату, Массачусетский технологический институт;
Леону Ледерману, нобелевскому лауреату, Иллинойский технологический институт;
Ёитиро Намбу, нобелевскому лауреату, Чикагский университет;
Генри Поллаку, лауреату Нобелевской премии мира, Межправительственный комитет по изменению климата;

Джозефу Ротблату, нобелевскому лауреату, больница Св. Варфоломея;
Стивену Вайнбергу, нобелевскому лауреату, Университет Техаса в Остине;
Фрэнку Вильчеку, нобелевскому лауреату, Массачусетский технологический институт;
Роберту Айри, специалисту по информатике, Лаборатория искусственного интеллекта Массачусетского технологического института;

Джеффу Андерсену, автору книги «Телескоп» (The Telescope), Военно-воздушная академия США;

Дэвиду Арчеру, геофизику, Чикагский университет, автору книги «Долгая оттепель» (The Long Thaw);

Амиру Ацелю, автору книги «Урановые войны» (Uranium Wars);

Джею Барбри, соавтору книги «Цель – Луна» (Moon Shot);

Джону Барроу, физику, Кембриджский университет, автору книги «Невозможность» (Impossibility);

Марше Бартусяк, автору книги «Неоконченная симфония Эйнштейна» (Einstein's Unfinished Symphony);

Джиму Беллу, астроному, Корнеллский университет;

Грегори Бенфорду, физику, Университет Калифорнии в Ирвине;

Джеймсу Бенфорду, физику, президенту компании Microwave Sciences;

Джефффри Беннетту, автору книги «НЛО: что дальше?» (Beyond UFOs);

Бобу Берману, автору книги «Тайны ночного неба» (Secrets of the Night Sky);

Лесли Бисекеру, старшему научному сотруднику, специалисту по медицинской геномике, Национальный институт здоровья США;

Пирсу Бизони, автору книги «Как построить собственный космический корабль» (How to Build Your Own Spaceship);

Майклу Блезу, старшему научному сотруднику, Национальный институт здоровья США;
Алексу Бозе, основателю Музея розыгрышей;

Нику Бострому, трансгуманисту, Оксфордский университет;

Роберту Боуману, директору Института космических исследований и проблем безопасности;

Трэвису Брэдфорду, автору книги «Солнечная революция» (Solar Revolution);

Синтии Бризил, Медиалаборатория Массачусетского технологического института;

Лоуренсу Броди, старшему научному сотруднику, специалисту по медицинской геномике, Национальный институт здоровья США;

Родни Бруксу, бывшему директору Лаборатории искусственного интеллекта Массачусетского технологического института;

Лестеру Брауну, основателю и президенту Института земной политики;

Майклу Брауну, астроному, Калифорнийский технологический институт;

Алану Вейсману, автору книги «Мир без нас» (The World Without Us);

Сешу Веламуру, футурологу, Фонд будущего;

Дэниелу Вертхаймеру, астроному, проект SETI@home, Университет Калифорнии в Беркли;

Майку Весслеру, проект Cog, Лаборатория искусственного интеллекта Массачусетского технологического института;

Марку Визеру, научному сотруднику компании Xerox PERC;

Роджеру Винсу, астроному, Национальная лаборатория в Лос-Аламосе;

Джеку Галанту, нейробиологу, Университет Калифорнии в Беркли;

Джеймсу Гарвину, руководителю научных проектов НАСА;

Майклу Газзаниге, неврологу, Университет Калифорнии в Санта-Барбаре;

Джеку Гейгеру, сооснователю движения «Врачи за социальную ответственность»;

Эвалин Гейтс, Кливлендский музей естественной истории, автору книги «Телескоп Эйнштейна» (Einstein's Telescope);

Дэвиду Гелертнеру, специалисту по информатике, Йельский университет;

Нилу Гершенфелду, директору Центра бит и атомов, Медиалаборатория Массачусетского технологического института;

Полу Гилстеру, автору книги «Мечты о Центавре» (Centauri Dreams);

Ребекке Голдберг, экологу, благотворительный фонд Пью;

Дону Голдсмит, астроному, автору книги «Сбежавшая Вселенная» (The Runaway Universe);

Дэвиду Голдстайну, бывшему проректору Калифорнийского технологического института;

Ричарду Готту III, физику, Принстонский университет, автору книги «Путешествия во времени в Эйнштейновой Вселенной» (Time Travel in Einstein's Universe);

Джону Гранту, автору книги «Отвергнутая наука» (Corrupted Science);

Эрику Грину, директору Национального института исследования человеческого генома, Национальный институт здоровья США;

Рональду Грину, специалисту в области геномики и биоэтики, Дартмутский колледж, автору книги «Дети на заказ» (Babies by Design);

Брайану Грину, физику, Колумбийский университет, автору книги «Элегантная Вселенная» (The Elegant Universe);

Томасу Грэму, послу, эксперту по контролю над вооружениями и их нераспространению при шести президентах США;

Стивену Джею Гулду, биологу, Гарвардский университет;
Алану Гуту, физику, Массачусетский технологический институт, автору книги «Инфляционная Вселенная» (The Inflationary Universe);
Джареду Даймонду, лауреату Пулитцеровской премии, Университет Калифорнии в Лос-Анджелесе;
Фримену Дайсону, физику, Институт перспективных исследований, Принстон;
Дэниелу Деннетту, содиректору Центра когнитивных исследований, Университет Тафтса;
Майклу Дергузосу, специалисту по информатике, Массачусетский технологический институт;
Джорджу Джонсону, научному журналисту, *The New York Times*;
Тому Джонсу, астронавту НАСА;
Мариетт Ди Кристине, главному редактору журнала *Scientific American*;
Питеру Дилворту, научному сотруднику Лаборатории искусственного интеллекта, Массачусетский технологический институт;
Джону Донохью, создателю BrainGate, Университет Брауна;
Энн Дрюян, писательнице и продюсеру, Cosmos Studios;
Полу Дэвису, физику, автору книги «Суперсила» (Superforce);
Роберту Зубрину, основателю Марсианского общества;
Леонарду Зусскинду, физику, Стэнфордский университет;
Дэвиду Иглману, нейробиологу, Стэнфордский университет;
Крису Импи, астроному, Университет Аризоны, автору книги «Жилой космос» (The Living Cosmos);
Дональду Йохансону, палеоантропологу, Институт происхождения человека, первооткрывателю останков австралопитека Люси;
Стиву Казинсу, участнику программы разработки персональных роботов лаборатории Willow Garage;
Стивену Каммеру, специалисту по информатике, Университет Дьюка;
Артуру Каплану, основателю Отделения медицинской этики Медицинской школы, Нью-Йоркский университет;
Фритьофу Капра, автору книги «Наука Леонардо» (The Science of Leonardo);
Марку Каткоски, инженеру-механику, Стэнфордский университет;
Дэвиду Кваммену, биологу-эволюционисту, автору книги «Упрямый мистер Дарвин» (The Reluctant Mr. Darwin);
Стиву Кейтсу, астроному, телеведущему;
Джеку Кесслеру, профессору медицины, Northwestern Medical Group;
Крису Кёнигу, астроному, кинематографисту;
Роберту Киришнеру, астроному, Гарвардский университет;
Филипу Койлу, бывшему заместителю министра обороны США;
Кристоферу Кокиносу, астроному, автору книги «Упавшее небо» (The Fallen Sky);
Томасу Кокрану, физику, Комитет по охране природных ресурсов;
Вики Колвин, химику, Университет Райса;
Фрэнсису Коллинзу, директору Национального института здоровья США;
Нилу Коминсу, физику, Университет Мэйна, автору книги «Опасности космических путешествий» (The Hazards of Space Travel);
Кристин Косгроув, соавтору книги «Нормален во что бы то ни стало» (Normal at Any Cost);
Лоуренсу Крауссу, физику, Университет штата Аризона, автору книги «Физика “Звездного пути”» (The Physics of Star Trek);

Дэниелу Кревье, специалисту по информатике, исполнительному директору компании Coreco Imaging;

Кену Кросвеллу, астроному, автору книги «Величественная Вселенная» (Magnificent Universe);

Стиву Куку, представителю НАСА, Центр космических полетов им. Маршалла;

Лоуренсу Куну, кинематографисту, Closer to Truth;

Рэю Курцвейлу, изобретателю и футурологу, автору книги «Эпоха духовных машин» (The Age of Spiritual Machines);

Джеймсу Кэнтону, автору книги «Экстремальное будущее» (The Extreme Future);

Шону Кэрроллу, космологу, Калифорнийский технологический институт;

Дэну Лайнхену, автору книги «SpaceShipOne: Иллюстрированная история» (SpaceShipOne);

Алану Лайтману, физику, автору книги «Сны Эйнштейна» (Einstein's Dreams);

Роберту Ланце, специалисту по биотехнологиям, главе компании Astellas Global Regenerative Medicine;

Майклу Лемонику, бывшему старшему научному редактору журнала *Time*;

Артуру Лернер-Лэму, геологу и вулканологу, Институт Земли;

Саймону Левею, автору книги «Когда наука ошибается» (When Science Goes Wrong);

Вернеру Лёвенштайну, бывшему директору Лаборатории физики клетки, Колумбийский университет;

Стэну Ли, создателю компании Marvel Comics и Человека-паука;

Джозефу Ликкену, физику, Национальная ускорительная лаборатория имени Ферми;

Сету Ллойд, инженеру-механику и физику, Массачусетский технологический институт, автору книги «Программируя Вселенную» (Programming the Universe);

Роджеру Лониусу, соавтору книги «Роботы в космосе» (Robots in Space);

Джону Льюису, астроному, Университет Аризоны;

Джеффри Лэндису, физику, НАСА;

Патти Маес, профессору медиаискусства и науки, Медиалаборатория Массачусетского технологического института;

Гленну Макги, автору книги «Идеальный младенец» (The Perfect Baby);

Роберту Манну, автору книги «Криминалист в лаборатории» (Forensic Detective);

Джеймсу Макларкину, специалисту по информатике, Университет Райса;

Полу Макмиллану, директору Space Watch;

Патрику Маккрею, автору книги «Продолжайте смотреть в небеса!» (Keep Watching the Skies!);

Майклу Полу Мейсону, автору книги «Дело о голове» (Head Cases);

Фулвио Мелиа, астрофизику, Университет Аризоны;

Уильяму Меллеру, автору книги «Эволюция R» (Evolution R);

Полу Мельтцеру, Центр исследования рака, Национальный институт здоровья США;

Марвину Мински, Массачусетский технологический институт, автору книги «Общество разума» (The Society of Mind);

Хансу Моравеку, Институт робототехники, Университет Карнеги – Меллон, автору книги «Робот» (Robot);

Филипу Моррисону, физику, Массачусетский технологический институт;

Ричарду Мюллеру, астрофизику, Университет Калифорнии в Беркли;

Дэвиду Нахаму, научному сотруднику IBM;

Майклу Нейфелду, автору книги «Фон Браун: Космический мечтатель, инженер войны» (Von Braun: Dreamer of Space, Engineer of War);

Мигелю Николелису, нейробиологу, Университет Дьюка;

Кристине Нил, вулканологу, Геологическая служба США;
Синдзи Нисимото, неврологу, Университет Калифорнии в Беркли;
Майклу Новачеку, палеонтологу, Американский музей естественной истории;
Баззу Олдрину, астронавту НАСА, второму человеку, побывавшему на Луне;
С. Джей Олшански, биогеронтологу, Университет Иллинойса в Чикаго, соавтору книги «В поисках бессмертия» (The Quest for Immortality);
Майклу Оппенгеймеру, экологу, Принстонский университет;
Дину Орнишу, профессору медицины, Университет Калифорнии в Сан-Франциско;
Джону Пайку, директору GlobalSecurity.org;
Питеру Палезе, вирусологу, Иканская школа медицины в Маунт-Синай;
Кори Пауэллу, главному редактору *DiscoverMagazine*;
Джону Пауэллу, основателю JP Aerospace;
Чарльзу Пелерину, бывшему директору по астрофизике НАСА;
Сидни Перковицу, автору книги «Наука глазами Голливуда» (Hollywood Science);
Стивену Пинкеру, психологу, Гарвардский университет;
Джене Пинкотт, автору книги «Действительно ли джентльмены предпочитают блондинок?» (Do Gentlemen Really Prefer Blondes?);
Томазо Поджо, ученому-когнитивисту, Массачусетский технологический институт;
Ричарду Престону, автору книг «Горячая зона» (The Hot Zone) и «Демон в холодильнике» (The Demon in the Freezer);
Раману Приндже, астроному, Лондонский университетский колледж;
Катерине Рамланд, криминалисту-исследователю, Сальский университет;
Дэвиду Рикье, преподавателю, Гарвардский университет;
Сэру Мартину Рису, астроному, Кембриджский университет, автору книги «До начала» (Before the Beginning);
Джейн Рисслер, Союз обеспокоенных ученых;
Джереми Рифкину, основателю Фонда экономических тенденций;
Джозефу Ромму, старшему научному сотруднику Центра американского прогресса, автору книги «Ад и потоп» (Hell and High Water);
Стивену Розенбергу, руководителю секции опухолевой иммунологии, Национальный институт здоровья США;
Лизе Рэндалл, физику, Гарвардский университет, автору книги «Закрученные пассажи» (Warped Passages);
Карлу Сагану, астроному, Корнеллский университет, автору книги «Космос» (Cosmos);
Нику Сагану, соавтору книги «Вы называете это будущим?» (You Call This the Future?);
Оливеру Саксу, неврологу, Колумбийский университет;
Брайану Салливану, астроному, Хейденский планетарий;
Майклу Саламону, НАСА;
Майклу Саммерсу, астроному, соавтору книги «Экзопланеты» (Exoplanets);
Полу Саффо, футурологу, Стэнфордский университет и Институт будущего;
Чарльзу Сейфе, автору книги «Солнце в бутылке» (Sun in a Bottle);
Саре Сигер, астроному, Массачусетский технологический институт;
Питеру Сингеру, автору книги «Революция робототехники и конфликт в XXI столетии» (Wired for War);
Саймону Сингу, писателю и продюсеру, автору книги «Большой взрыв» (Big Bang);
Гэри Смоллу, соавтору книги «Мозг онлайн. Человек в эпоху Интернета» (iBrain);
Стивену Сквайрсу, астроному, Корнеллский университет;
Полу Спудису, геологу и исследователю Луны, автору книги «Зачем нам Луна» (The Value of the Moon);

Полу Стейнхардту, физику, Принстонский университет, одному из авторов книги «Бесконечная Вселенная» (Endless Universe);

Джеку Стерну, нейрохирургу, специалисту по стволовым клеткам, профессору Йельского университета;

Грегори Стоку, Университет Калифорнии в Лос-Анджелесе, автору книги «Апгрейд человека» (Redesigning Humans);

Ричарду Стоуну, научному журналисту, журнал *Discover Magazine*;

Адаму Сэвиджу, ведущему телешоу «Разрушители легенд»;

Дэниелу Таммету, автору книги «Рожденный в синий день» (Born on a Blue Day);

Джефффри Тейлору, физику, Университет Мельбурна;

Теду Тейлору, физику, разработчику американских ядерных боеголовок;

Максу Тегмарку, космологу, Массачусетский технологический институт;

Элвину Тоффлеру, футурологу, автору книги «Третья волна» (The Third Wave);

Патрику Такеру, футурологу, Общество будущего мира;

Крису Тёрни, климатологу, Университет Вуллонгонга, автору книги «Лед, грязь и кровь» (Ice, Mud and Blood);

Нилу Деграссу Тайсону, астроному, директору Хейденского планетария;

Роберту Уоллесу, соавтору книги «Искусство шпионажа» (Spycraft);

Питеру Уорду, соавтору книги «Редкая Земля» (Rare Earth);

Кевину Уорвику, эксперту по людям-киборгам, Университет Ридинга;

Фреду Уотсону, астроному, автору книги «Звездочет» (Stargazer);

Спенсеру Уэллсу, генетику, автору книги «Генетическая одиссея человека» (The Journey of Man);

Майклу Уэсту, исполнительному директору компании AgeX Therapeutics;

Артуру Уиггинсу, физику, автору книги «Радость физики» (The Joy of Physics);

Энтони Уиншоу-Борису, генетику, Университет Кейз Вестерн Резерв;

Дэниелу Фэйрбэнксу, генетику, Университет долины Юта, автору книги «Реликты Эдема» (Relics of Eden);

Тимоти Феррису, писателю и продюсеру, автору книги «Совершеннолетие на Млечном Пути» (Coming of Age in the Milky Way);

Марии Финицо, кинематографисту, специалисту по стволовым клеткам, лауреату премии Пибоди;

Роберту Финкелстайну, специалисту по робототехнике и информатике, компания Robotic Technology, Inc.;

Кристоферу Флавену, старшему научному сотруднику, Институт глобального мониторинга;

Луису Фридману, сооснователю Планетарного общества США;

Фрэнку фон Хиппелю, физику, Принстонский университет;

Уильяму Хэнсону, автору книги «Передний край медицины» (The Edge of Medicine);

Джейми Хайнеману, ведущему телешоу «Разрушители легенд»;

Крису Хэдфилду, астронавту, Канадское космическое агентство;

Леонарду Хэйfliку, Университет Калифорнии, Медицинская школа в Сан-Франциско;

Дональду Хиллебранду, директору отделения силовых систем Аргоннской национальной лаборатории;

Аллану Хобсону, психиатру, Гарвардский университет;

Джефффри Хоффману, астронавту НАСА, Массачусетский технологический институт;

Дугласу Хофштадтеру, лауреату Пулитцеровской премии, автору книги «Гёдель, Эшер, Бах» (Gödel, Escher, Bach);

Джону Хоргану, журналисту, Технологический институт Стивенса, автору книги «Конец науки» (The End of Science);

Карлу Циммеру, биологу, соавтору книги «Эволюция: Триумф идеи» (Evolution: The Triumph of an Idea);

Роберту Циммерману, автору книги «Покидая Землю» (Leaving Earth);

Эндрю Чайкину, автору книги «Человек на Луне» (A Man on the Moon);

Лерою Чао, астронавту НАСА;

Эрику Чивиану, врачу, движение «Врачи мира за предотвращение ядерной войны»;

Дипаку Чопре, автору книги «Супермозг» (Super Brain);

Джорджу Чёрчу, профессору генетики, Гарвардская медицинская школа;

Петеру Шварцу, футурологу, основателю Global Business Network;

Майклу Шермеру, основателю Общества скептиков и журнала *Skeptic*;

Донне Ширли, Программа исследования Марса НАСА;

Сету Шостаку, астроному, Институт SETI;

Нилу Шубину, биологу-эволюционисту, Университет Чикаго, автору книги «Ваша внутренняя рыба» (Your Inner Fish);

Полу Шуху, аэрокосмическому инженеру, SETI League;

Полу Эрлиху, экологу, Стэнфордский университет;

П. Дж. Якобовичу, журналисту, *PC Magazine*;

Джону Эллису, физику, ЦЕРН;

Джею Ярославу, проект Human Intelligence Enterprise, Лаборатория искусственного интеллекта Массачусетского технологического института.

Пролог

Однажды, примерно 75 000 лет назад, человечество едва не вымерло¹.

Грандиозный взрыв в Индонезии поднял в воздух колоссальное облако пепла, дыма и раскаленных обломков пород, покрывшее тысячи квадратных километров. Это было извержение вулкана Тоба, самое катастрофическое за последние 25 млн лет в истории нашей планеты. Вулкан выбросил из недр земли в воздух немыслимые 2800 куб. км грунта. В результате слой вулканического пепла толщиной до 10 м засыпал значительные площади нынешних Малайзии и Индии. Облако ядовитого дыма и пыли неспешно пересекло Африку, оставляя после себя смерть и разрушение.

Представьте на мгновение хаос, вызванный этим катаклизмом. Обжигающий жар и тучи серого пепла, заслонившие солнце, повергли наших предков в ужас. Многие из них задохнулись или были отравлены густой взвесью сажи и пыли. Потом температура резко упала, началась «вулканическая зима». Жизнь исчезала с поверхности земли, оставляя после себя повсюду, куда ни падал взгляд, тусклый пустынный ландшафт. Выжившие обшаривали опустошенную местность в поисках остатков пищи, и вскоре большинство наших предков умерло от голода. Казалось, Земля погибает. У немногочисленных уцелевших людей была лишь одна цель: бежать как можно дальше от опустившейся на их мир завесы смерти.

Не исключено, что в нашей крови и сегодня можно обнаружить свидетельства этого ужасного катаклизма².

Генетики давно обратили внимание на любопытный факт: ДНК любых двух произвольно выбранных людей почти идентична. У шимпанзе, напротив, две любые особи могут иметь между собой больше генетических различий, чем найдется во всей человеческой популяции. Одна из теорий, позволяющих математически объяснить этот занятный факт, состоит в том, что после извержения Тоба большинство людей просто исчезли с лица земли, нас осталась буквально горстка – около 2000 человек. Именно этой группе грязных и оборванных людей суждено было стать нашими предками, теми Адамами и Евами, чьи потомки со временем заселили планету. Все мы едва ли не клоны, братья и сестры, взявшие начало от крохотной, но очень живучей группы людей, которую целиком вместил бы в наши дни конференц-зал любого современного отеля.

Устало бродя по безжизненным просторам, эти люди даже вообразить себе не могли, что когда-нибудь их потомки будут властвовать во всех уголках нашей планеты.

Сегодня, всматриваясь в будущее, мы понимаем, что события, происходившие 75 000 лет назад, вполне могут оказаться всего лишь репетицией будущих катастроф. Я вспомнил об этом в 1992 г., когда мир облетела поразительная новость об обнаружении первой планеты, обращающейся вокруг далекой звезды. Это открытие доказало, что планеты существуют вне

¹ A. R. Templeton, "Genetics and Recent Human Evolution," *International Journal of Organic Evolution* 61, no. 7 (2007): 1507–19. См. также *Supervolcano: The Catastrophic Event That Changed the Course of Human History; Could Yellowstone Be Next?* (New York: MacMillan, 2015).

² Хотя ученые сходятся во мнении, что извержение вулкана Тоба было катастрофическим событием, не все уверены в том, что оно изменило направление человеческой эволюции. Группа исследователей из Оксфордского университета проанализировала отложения на дне озера Малави в Африке, возраст которых составляет несколько десятков тысяч лет. Пробурив скважину на дне этого озера, исследователи получили образцы древних отложений и по ним восстановили погодные условия древних времен. Анализ данных, относящихся ко времени после извержения вулкана Тоба, не свидетельствовал однозначно о долговременных климатических изменениях, порождая сомнения в теории массового вымирания. Однако эти изменения, возможно, будут подтверждены, если удастся получить данные из других регионов мира, помимо озера Малави. Другая теория состоит в том, что причиной узкого места человеческой эволюции около 75 000 лет были медленно накопившиеся изменения среды, а не внезапный коллапс экосистемы. Для окончательного ответа на этот вопрос необходимы дополнительные исследования.

нашей Солнечной системы, и привело к серьезному сдвигу парадигмы в наших представлениях о Вселенной. Но следующая новость оказалась грустной: открытая далекая планета обращалась вокруг мертвой звезды – пульсара, возникшего на месте взрыва сверхновой. Этот взрыв должен был убить все, что могло существовать на этой планете. Нам не известны формы живого, которые выдержали бы разрушительную волну ядерной энергии, возникающую при близком взрыве звезды.

Затем я представил себе, как населявшая эту планету цивилизация, зная, что ее звезда умирает, упорно и поспешно строила армаду космических кораблей, способных долететь до другой звездной системы. На планете, наверное, царил полный хаос, а ее обитатели в отчаянии и панике пытались забраться в отбывающие корабли и захватить там последние свободные места. Я вообразил, какой ужас чувствовали те, кто остался на планете на произвол судьбы и обречен был погибнуть при взрыве их солнца.

Однажды и мы неизбежно лицом к лицу столкнемся с неким масштабным событием, угрожающим всеобщим вымиранием. Это так же неопровержимо, как законы природы. Хватит ли нам, как когда-то хватило нашим предкам, воли и решимости, чтобы выжить и со временем достичь пика развития?

Если вспомнить все формы жизни, когда-либо существовавшие на Земле, от микроскопических бактерий до величественных лесов и от неуклюжих динозавров до предприимчивых людей, то выяснится, что более 99,9 % от общего их числа уже вымерло. Вымирание – это норма, и никаких особых шансов избежать его у нас пока нет. Раскапывая земные почвы в поисках окаменелостей, мы находим следы существования множества древних форм жизни. Лишь малая толика их существует поныне. Миллионы видов существ появились на нашей планете до нас, прожили свой век под Солнцем, зачахли и умерли. Такова жизнь.

Как бы мы ни любили эффектные романтические закаты, свежесть океанского бриза и тепло летнего дня, когда-нибудь все это закончится и наша планета перестанет быть гостеприимным домом для человечества. Рано или поздно природа отвернется от нас, как отвернулась она в свое время от всех вымерших форм жизни.

Долгая история жизни на Земле показывает, что, оказавшись во враждебном природном окружении, живые организмы либо стремятся покинуть эту среду, либо приспосабливаются к ней, либо вымирают. Но если заглянуть в далекое будущее, то мы однажды столкнемся с катастрофой такого масштаба, когда адаптация будет невозможна. Мы будем вынуждены покинуть Землю либо погибнем. Третьего не дано.

В прошлом подобные катастрофы происходили неоднократно, они неизбежно будут происходить и в будущем. Земля уже перенесла пять крупных циклов вымирания, в каждом из которых исчезало до 90 % всех жизненных форм. Нашу планету ждут и новые циклы, это так же неизбежно, как то, что день сменяет ночь.

Опасности, с которыми мы можем столкнуться в ближайшие десятилетия, не носят естественный характер; скорее, нас ожидают неприятные последствия собственной глупости и недальновидности. Мы лицом к лицу встретимся с угрозой глобального потепления, когда против нас обернется сама атмосфера Земли, нам грозит опасность современной войны, ведь ядерное оружие сейчас появляется в самых нестабильных регионах мира, к тому же реально появление нового бактериологического оружия, например передаваемых воздушно-капельным путем вирусов иммунодефицита или лихорадки Эбола. Одно это могло бы стереть с лица Земли более 98 % людей. Мало того, мы столкнемся с проблемой растущего населения, которое потребляет ресурсы с бешеной скоростью. Возможно, в какой-то момент мы превысим несущую способность нашей планеты, переживем экологический Армагеддон и вынуждены будем конкурировать друг с другом за остатки еды, воды и топлива.

Помимо бедствий, которые мы сами на себя навлекаем, происходят природные катастрофы, на которые мы не можем повлиять. В перспективе тысяч лет нам грозит наступле-

ние нового ледникового периода. На протяжении последних 100 000 лет значительная часть поверхности Земли была покрыта сплошным слоем льда толщиной до километра. Морозы и безжизненный ландшафт привели к вымиранию многих животных. Около 10 000 лет назад климат смягчился, началось потепление. Этот краткий период привел к внезапному подъему современной цивилизации; человек воспользовался им, чтобы расселиться по всей Земле и добиться процветания. Но не будем забывать: этот расцвет пришелся на межледниковый период, и через несколько десятков тысяч лет нас ожидает новое наступление ледников. Когда это случится, наши города исчезнут под горами снега, а цивилизация будет раздавлена льдом.

Существует также вероятность того, что супервулкан под Йеллоустонским национальным парком проснется от долгого сна, разорвет Соединенные Штаты на части и окутает Землю удушающим ядовитым облаком сажи и пыли. Предыдущие извержения этого вулкана происходили 630 000, 1,3 млн и 2,1 млн лет назад. Каждое такое событие от следующего отделяли примерно 700 000 лет, следовательно, следующее колоссальное извержение может ожидать нас в ближайшие 100 000 лет.

Если заглянуть на миллионы лет вперед, то нам грозит еще одно столкновение с метеоритом или кометой, аналогичное тому, что 65 млн лет назад вызвало исчезновение динозавров. Тогда камень размером около 10 км в поперечнике рухнул из космоса на полуостров Юкатан в Мексике, подняв в небо тонны раскаленных обломков, которые затем обрушились обратно на Землю. Тучи пепла, куда большие, чем при извержении вулкана Тоба, закрыли солнце, и это привело к резкому понижению температуры на планете. Погибла растительность, разрушились пищевые цепи. Растительноядные динозавры погибли от голода, за ними последовали их плотоядные сородичи. В результате этой катастрофы погибло 90 % всех форм жизни на Земле.

Тысячи лет мы жили в счастливом неведении об окружающем Землю скоплении смертельно опасных космических камней. Только в последнее десятилетие ученые начали количественно оценивать риск серьезного столкновения. Теперь мы знаем, что тысячи астероидов, сближающихся с Землей (АСЗ), пересекают земную орбиту и представляют потенциальную угрозу самой жизни на планете. По состоянию на август 2018 г. было зарегистрировано 18 549 таких объектов. И это лишь те из них, что нам удалось обнаружить. Число незарегистрированных объектов, пролетающих иногда мимо Земли, астрономы оценивают в несколько миллионов.

Однажды мне пришлось брать интервью на тему астероидной опасности у покойного астронома Карла Сагана. Он тогда сказал, что «мы живем в космическом тире», в окружении потенциальных угроз, и столкновение крупного астероида с Землей – вопрос времени. Если бы мы могли каким-то образом осветить эти астероиды, то увидели бы в ночном небе тысячи угрожающих нам светлых точек.

Даже предполагая, что мы благополучно избежим всех этих опасностей, не стоит забывать, что существует одна опасность, по сравнению с которой все остальные меркнут. Через 5 млрд лет наше Солнце увеличится в размерах и превратится в красный гигант. Звезда станет настолько огромной, что орбита Земли окажется внутри ее раскаленной атмосферы и невыносимый жар сделает жизнь в этом аду невозможной.

В отличие от всех остальных форм жизни на планете, которые пассивно ждут своей участи, мы – хозяева своей судьбы. К счастью, уже сегодня мы создаем инструменты, которые помогут нам бросить вызов судьбе и избежать уготованной нам природой участи, чтобы не войти в 99,9 % форм жизни, обреченных на вымирание. В этой книге мы познакомимся с первопроходцами – с теми, у кого хватает энергии, дальновидности и ресурсов, необходимых, чтобы изменить судьбу человечества. Мы познакомимся с мечтателями, которые верят, что человечество может жить и успешно развиваться в открытом космосе. Мы проанализируем революционные технические успехи, которые дадут нам возможность в будущем покинуть Землю и обосноваться где-нибудь еще в нашей Солнечной системе и даже за ее пределами.

Но если есть в нашей истории урок, который мы можем и должны усвоить, то заключается он в том, что, оказавшись перед лицом экзистенциального кризиса, человечество принимает вызов и добивается еще более высоких результатов. Можно сказать, что в каком-то смысле жажда исследований у нас в генах, что она часть нашей души.

Сегодня мы стоим перед величайшим, возможно, вызовом в истории нашего вида: нам придется покинуть пределы Земли и устремиться в открытый космос. Законы природы однозначны: рано или поздно мы столкнемся с глобальным кризисом, угрожающим существованию человечества.

Жизнь слишком большая ценность, чтобы существовать на одной-единственной планете, где она оказывается беззащитной перед лицом планетарных угроз.

Нам нужна страховка, сказал мне когда-то Карл Саган и заключил: мы должны стать «двухпланетным видом». Иными словами, нам нужен «запасной аэродром».

В этой книге мы рассмотрим историю вопроса, проблемы и возможные решения, ожидающие нас впереди. Это будет непростой путь, на нем мы столкнемся и с неудачами, но выбора у нас нет.

После почти полного вымирания, случившегося около 75 000 лет назад, наши предки все же двинулись вперед и начали колонизацию всей Земли. В этой книге я надеюсь обрисовать шаги, необходимые для преодоления препятствий, которые неизбежно встретятся нам в будущем. Возможно, такова судьба человечества – стать многопланетным видом и жить среди звезд.

Если на кону наше выживание в долгосрочной перспективе, то мы должны отправиться к другим мирам просто из чувства ответственности перед собственным видом.

Карл Саган

Динозавры вымерли, потому что у них не было космической программы. И если мы тоже вымерем, потому что у нас нет космической программы, то поделом нам.

Ларри Нивен

Введение

На пути к многопланетности вида

В детстве я прочел знаменитую трилогию Айзека Азимова «Основание» (Foundation) – одну из величайших саг в истории научной фантастики. Меня поразило, что Азимов, вместо того чтобы писать о битвах с применением лучевых пушек и о войнах с пришельцами, задавал в своих книгах простой, но глубокий вопрос: что будет с человеческой цивилизацией через 50 000 лет? Какова наша судьба?

В своей новаторской трилогии Азимов изображал человечество, расселившееся по всему Млечному Пути, где громадная Галактическая империя объединяет миллионы обитаемых миров. Мы проникли так далеко, что даже расположение изначальной родины, породившей эту великую цивилизацию, затерялось в тумане древней истории. По всей Галактике возникло такое множество высокоразвитых обществ, а их обитатели оказались связаны такой сложной паутиной экономических связей, что появилась возможность с помощью математических методов предсказывать будущий ход событий, как будто предсказывая движение отдельных молекул.

Много лет назад я пригласил доктора Азимова выступить в нашем университете. Он приехал. Слушая спокойные, выверенные слова мэтра, я не переставал удивляться широте его знаний. Я задал ему вопрос, интересовавший меня с детства: что побудило его написать серию «Основание»? Как пришла ему в голову тема настолько обширная, повествование, охватывающее всю Галактику? Азимов сразу, не раздумывая, ответил, что вдохновлялся темой расцвета и падения Римской империи, тем, как разворачивалась судьба составлявших ее народов на фоне бурных событий истории.

Я впервые задумался о том, нет ли таких судьбоносных признаков в истории человечества в целом. Может быть, нам суждено со временем создать цивилизацию, которая распространится на всю галактику Млечный Путь. Может быть, наша судьба и правда где-то там, среди звезд.

Многие темы, лежащие в основе работы Азимова, были исследованы еще до него в удивительном романе Олафа Стэплдона «Создатель звезд» (Star Maker). В этой книге герою представляется, что он каким-то образом поднимается с Земли в открытый космос и мчится сквозь него, пока не достигает далеких планет. Он носится по Галактике в виде чистого сознания от одной звездной системы к другой и наблюдает фантастические инопланетные империи. Некоторые из них развиваются и достигают величия, вступая в эпоху мира и благоденствия и путешествуя на своих космических кораблях, и даже создают межзвездные империи. Другие гибнут в результате ожесточения, смут и войн.

Многие революционные идеи из романа Стэплдона были позже не раз использованы в других произведениях научной фантастики. К примеру, герой «Создателя звезд» обнаруживает, что многие сверхразвитые цивилизации намеренно скрывают свое существование от цивилизаций менее развитых, чтобы случайно не «заразить» их своей развитой технологией. Эта концепция близка Первой Директиве – одному из ведущих принципов Федерации в сериале «Звездный путь».

Кроме того, герой Стэплдона наталкивается на цивилизацию настолько высокоразвитую, что она сумела заключить свое солнце в гигантскую сферу, чтобы не упустить ни части его энергии. Эта концепция, позже получившая название сферы Дайсона, сейчас является одной из важнейших идей научной фантастики.

Герой встречает расу существ, находящихся в постоянном телепатическом контакте друг с другом. Каждый индивидуум знает все без исключения мысли остальных. Эта идея предше-

ствовала цивилизации боргов из «Звездного пути», где все члены ментально связаны между собой и подчиняются воле Улья.

В конце романа герой встречается самого Создателя звезд – небесное существо, которое творит вселенные, каждую со своим набором законов природы, и возится с ними. Наша Вселенная всего лишь одна из множества в мультивселенной. В благоговейном ужасе герой наблюдает Создателя звезд за работой – одним мановением тот создает новые интереснейшие царства и отбрасывает те, что ему не нравятся.

Новаторский роман Стэплдона произвел настоящий шок в мире, где радио все еще считалось чудом техники. В 1930-е гг. идея выхода нашей цивилизации в космос казалась абсурдной. На тот момент высшим техническим достижением были винтовые самолеты, которым едва удавалось подняться выше облаков, и возможность путешествия к звездам казалась безнадежно далекой.

«Создатель звезд» имел огромный успех. Артур Кларк назвал его одним из лучших произведений научной фантастики всех времен. Роман подстегнул воображение целого поколения послевоенных писателей-фантастов. Но широкая публика быстро забыла о нем, вскоре мир захлестнули хаос и жестокость Второй мировой войны.

Поиск новых планет в космосе

Теперь, когда космическая обсерватория «Кеплер» и многочисленные группы астрономов на Земле открыли уже около 4000 планет, обращающихся вокруг других звезд нашей Галактики, поневоле начинаешь задумываться, а не существуют ли на самом деле все те цивилизации, которые описывал Стэплдон.

В 2017 г. международная группа ученых обнаружила не одну, а целых семь землеподобных планет, обращающихся вокруг одной из близких к нам звезд – расстояние от Земли до нее составляет всего лишь 39 световых лет. Из этих семи планет три располагаются достаточно близко к своей звезде, чтобы на них могла существовать жидкая вода. Очень скоро астрономы смогут точно сказать, есть ли у этих и других планет атмосфера и содержит ли она водяной пар. Поскольку вода – это «универсальный растворитель», в котором могут смешиваться те органические вещества, из которых строится молекула ДНК, ученые, возможно, сумеют показать, что условия существования жизни встречаются во Вселенной повсеместно. Не исключено, что в ближайшее время будет найден святой Грааль планетной астрономии – двойник Земли в открытом космосе.

Примерно в это же время астрономы сделали еще одно открытие, в корне меняющее ситуацию: открыли землеподобную планету, получившую название Проксима Центавра b и обращающуюся вокруг ближайшей к Солнцу звезды Проксима Центавра, отстоящей от нас всего лишь на 4,2 световых года. Ученые давно предполагали, что эта звезда будет исследована одной из первых.

Эти планеты всего лишь несколько новых записей в громадной будущей энциклопедии экзопланет, дополнять которую приходится едва ли не каждую неделю. Есть в ней и странные, необычные звездные системы, которые Стэплдону могли разве что присниться, в том числе системы с четырьмя и более звездами, обращающимися по сложным орбитам в едином «клубке». Многие астрономы считают, что любая планетная структура, которую мы только можем вообразить, вероятно, существует где-то во Вселенной – разумеется, если ее существование не противоречит законам физики.

Это означает, что мы можем весьма и весьма приблизительно подсчитать, сколько в Галактике существует землеподобных планет. В ней около 100 млрд звезд, следовательно, землеподобных планет, обращающихся вокруг солнцеподобных звезд, может быть около 20 млрд – и это только в нашей Галактике. А поскольку галактик, которые мы можем наблюдать при помощи имеющихся инструментов, тоже около 100 млрд, мы можем оценить количество землеподобных планет в видимой Вселенной. Получим умопомрачительное число – 2 млрд триллионов.

Осознав, что наша Галактика, вполне возможно, кишмя кишит обитаемыми планетами, вы уже не сможете с прежним спокойствием рассматривать звездное ночное небо.

Итак, астрономы обнаружили в дальнем космосе землеподобные планеты. Следующая задача – проанализировать их атмосферу на наличие кислорода и водяного пара, которые указывали бы на возможное присутствие жизни, и попытаться уловить радиоволны, которые свидетельствовали бы о существовании разумной цивилизации. Такое открытие стало бы одним из великих поворотных пунктов в истории человечества, сравнимым с укрощением огня. Оно не только заново переопределило бы наши отношения с остальной Вселенной, но и изменило нашу судьбу.

Новый золотой век исследования космоса

Открытие экзопланет наряду с интереснейшими идеями, которые привносит в нашу жизнь новое поколение мечтателей, возрождает в обществе интерес к космическим путешествиям. Первоначально главными двигателями космической программы были холодная война и соперничество сверхдержав. Тогда американцы были согласны потратить громадную сумму – 5,5 % федерального бюджета США – на космическую программу «Аполлон», поскольку на кон был поставлен престиж страны. Однако такую лихорадочную гонку невозможно поддерживать до бесконечности, и со временем финансирование резко сократили.

Американские астронавты в последний раз ступали на поверхность Луны в 1972 г. Сегодня и «Сатурн-5», и космические челноки разобраны на части и ржавеют в музеях, а рассказы о них остались на страницах пыльных книг. НАСА часто критиковали, называя «агентством полетов в никуда». Несколько десятилетий шестеренки этого механизма крутились вхолостую, а само агентство бодро и решительно двигалось по давно проторенным путям.

Но постепенно экономическая ситуация начала меняться. Стоимость космических путешествий, которая прежде могла подорвать бюджет целой страны, неуклонно снижалась, в значительной степени благодаря притоку энергии, денег и энтузиазма от растущей когорты частных предпринимателей. Неудовлетворенные «черепашьими» темпами деятельности НАСА, миллиардеры Илон Маск, Ричард Брэнсон и Джефф Безос достали свои чековые книжки и занялись строительством ракет. Они хотят не только получить прибыль, но и исполнить свою детскую мечту о полете к звездам.

Вновь дала знать о себе политическая воля. Вопрос уже не в том, отправят ли США астронавтов на Красную планету, а о том, когда это произойдет. Президент США Барак Обама заявлял, что астронавты ступят на поверхность Марса где-то после 2030 г., а президент Трамп попросил НАСА ускорить темпы.

Техника для строительства флотилии ракет и космических модулей, пригодных для межпланетного путешествия, – к примеру, сконструированная НАСА ракета-носитель СЛС (Space Launch System, SLS) с кораблем «Орион» и тяжелая ракета-носитель «Фалкон Хэви» с капсулой «Дракон», разработанная Илоном Маском – проходят первые этапы испытаний. Именно они будут доставлять грузы и астронавтов на Луну, астероиды, Марс и даже дальше. Эта задача вызвала общественный резонанс и породила не только энтузиазм, но даже конкуренцию. Вполне возможно, что когда-нибудь разные группы будут соперничать за возможность первыми воткнуть флаг в марсианскую почву.

Мы входим в новый золотой век космических путешествий, когда исследование Вселенной после нескольких десятилетий небрежения вновь станет волнующей частью национальной повестки.

Вглядываясь в будущее, мы можем различить контуры того, как наука преобразует процесс исследования космоса. Благодаря революционным успехам в широком спектре отраслей техники мы сегодня можем порассуждать о том, что наша цивилизация, возможно, переселится однажды в дальний космос, научится терраформировать планеты и путешествовать меж звезд. Это долгосрочная цель, но уже сегодня мы можем обозначить примерные сроки и приблизительно оценить, когда будут достигнуты те или иные космические рубежи.

Я расскажу о шагах, необходимых для достижения этой амбициозной цели. Но главное для нас, если мы хотим определить примерный ход будущих событий, – разобраться в научных принципах, которые стоят за нынешними чудесными достижениями.

Революционные волны технического прогресса

Для начала попробуем окинуть взглядом обширную панораму истории человечества и представить ее в более широком контексте. Если бы наши предки смогли увидеть нас сегодняшних, что бы они подумали? На протяжении большей части своей истории люди владели жалкое существование, боролись за жизнь во враждебном и равнодушном мире, где средняя продолжительность жизни составляла не больше 20–30 лет. В основном мы вели кочевой образ жизни и переносили свои пожитки на собственных спинах. Каждый день нам приходилось неустанно бороться за то, чтобы обеспечить себе пищу и убежище. Мы жили в постоянном страхе перед опасными хищниками, болезнями и голодом. Но, если бы наши предки могли увидеть нас сегодняшних – с нашей способностью мгновенно пересылать картинки в любой уголок планеты, с ракетами, которые могут доставить нас на Луну и дальше, с машинами, которые ездят сами по себе, – они наверняка сочли бы нас колдунами и волшебниками.

История показывает, что научные революции приходят волнами, а толчком к ним часто служат успехи физики. Первую волну научных и технических достижений в XIX в. породили физики, создавшие теорию механики и термодинамики. Это позволило инженерам создать паровую машину, за которой последовали локомотивы и промышленная революция. Этот глубокий сдвиг в техническом оснащении поднял человеческую цивилизацию из состояния невежества, непосильного труда и бедности и привел в машинную эру.

Вторую волну технического прогресса в XX в. тоже возглавили физики; они открыли и поставили на службу человеку законы электричества и магнетизма и в конечном итоге привели всех нас в эру электричества. Это сделало возможным электрификацию городов, появление динамо-машин и генераторов, телевидения, радио и радаров. Вторая волна породила современную космическую программу, позволившую нам посетить Луну.

Третья волна науки в XXI в. нашла свое выражение в высоких технологиях, а возглавили ее квантовые физики и изобретенные ими транзистор и лазер. Благодаря им стали возможны суперкомпьютеры, интернет, современные телекоммуникации, GPS и взрывной рост производства микросхем, которые проникли во все сферы нашей жизни.

В этой книге я расскажу о технологиях, которые позволят нам проникнуть еще дальше по мере исследования планет и звезд. В первой части мы поговорим о создании постоянной лунной базы и о действиях, необходимых для колонизации и терраформирования Марса. Для этого нам придется использовать четвертую волну технического прогресса, в которую входят искусственный интеллект, нано- и биотехнологии. Задача терраформирования Марса превышает наши сегодняшние возможности, но технологии XXII в. позволят превратить эту безжизненную промороженную пустыню в пригодный для обитания мир. Мы поговорим об использовании самовоспроизводящихся роботов, сверхпрочных и сверхлегких наноматериалов и полученных биотехнологическими методами растений, которые позволят кардинально снизить расходы и превратить Марс в настоящий рай. Со временем мы пойдем еще дальше и создадим поселения на астероидах и лунах газовых гигантов – Юпитера и Сатурна.

Во второй части мы попробуем заглянуть в те времена, когда человечество сможет выйти за пределы Солнечной системы и исследовать ближайшие звезды. Эта задача опять же превосходит наши нынешние технические возможности, но пятая волна технических достижений сделает ее выполнение возможным: у нас появятся нанокорабли, лазерные паруса, прямоточные термоядерные двигатели, двигатели на антивеществе. НАСА уже сегодня финансирует исследования, без которых сделать межзвездные путешествия реальными попросту не получится.

В третьей части мы проанализируем, каким образом можно было бы модифицировать наши тела, чтобы дать нам возможность найти себе новый дом среди звезд. Межзвездные путе-

шествия, возможно, будут занимать десятки, а то и сотни лет, так что нам, очень может быть, придется генетически изменить себя и научиться без вреда для себя проводить длительные периоды времени в глубоком космосе. Не исключено, что сделано это будет путем увеличения продолжительности жизни человека. Хотя сегодня источник вечной молодости невозможен, ученые уже исследуют перспективные направления, которые в будущем, возможно, позволят нам замедлить, а то и остановить процесс старения. Не исключено, что наши потомки будут в каком-то смысле бессмертны. Быть может, нам придется генетически доработать наши тела, чтобы хорошо себя чувствовать на далеких планетах с иной силой тяжести, другим составом атмосферы и другой экологией.

Благодаря проекту «Коннектом человека», который нанесет на карту каждый нейрон человеческого мозга, когда-нибудь мы, возможно, научимся отправлять свой коннектом в открытый космос посредством мощнейшего лазерного луча, что снимет с повестки дня множество проблем, связанных с межзвездными путешествиями. Этот процесс, который я называю лазерным переносом, освободит наше сознание и даст нам возможность исследовать Галактику или даже Вселенную со скоростью света, устранив тревоги, связанные с очевидными опасностями межзвездных путешествий.

Если наши предки 100 лет назад приняли бы нас сегодняшних за волшебников и колдунов, то кем бы сочли мы наших потомков через 100 лет?

Наши потомки, более чем вероятно, показались бы нам похожими на древнегреческих богов. Подобно Гермесу, они умели бы переноситься в пространстве и посещать близлежащие планеты. Подобно Афродите, обладали бы идеальными бессмертными телами. Подобно Аполлону, имели бы неограниченный доступ к энергии Солнца. Подобно Зевсу, умели бы отдавать мысленные команды и добиваться реализации своих желаний. Кроме того, они умели бы создавать мифических животных, таких как Пегас, при помощи геной инженерии.

Иными словами, судьба людей – стать богами, которых мы когда-то боялись и почитали. Наука даст нам средства, чтобы сформировать Вселенную по своему образу и подобию. Другой вопрос – обретаем ли мы, помимо громадного небесного могущества, и Соломонову мудрость?

Возможно также, что мы столкнемся когда-нибудь с внеземной жизнью. В этой книге мы поговорим о том, что может произойти, если человечество встретится с цивилизацией, обогнавшей нас в развитии на миллион лет и научившейся свободно путешествовать по Галактике и изменять ткань пространства-времени. Не исключено, что такая цивилизация может играть черными дырами и использовать туннели в пространстве – так называемые кротовые норы – для путешествий со сверхсветовой скоростью.

В 2016 г. спекуляции на тему высокоразвитых космических цивилизаций с новым, поистине лихорадочным накалом развернулись и среди астрономов, и в средствах массовой информации. Связано это было с объявлением о том, что астрономы обнаружили свидетельства некоей колоссальной «мегаструктуры» размером, возможно, со сферу Дайсона, обращающейся вокруг далекой звезды за много световых лет от нас. Хотя полученные данные далеко не однозначны, ученые впервые столкнулись хотя бы с призрачным указанием на возможность существования в дальнем космосе высокоразвитой цивилизации.

В завершение мы рассмотрим возможность того, что нам предстоит встретить не только смерть Земли, но и гибель самой Вселенной. Хотя наша Вселенная еще молода, можно предположить, что когда-нибудь в отдаленном будущем мы, возможно, вплотную подойдем к Большому замерзанию: температуры упадут почти до абсолютного нуля, и жизнь, какой мы ее сегодня знаем, по всей видимости, перестанет существовать. Не исключено, однако, что к тому времени наши технологии окажутся достаточно развитыми, чтобы человечество смогло покинуть умирающую Вселенную и проникнуть сквозь гиперпространство в новую, более молодую.

Теоретическая физика (моя специализация) прорабатывает идею о том, что наша Вселенная может представлять собой всего лишь один-единственный пузырь в мультивселенной,

состоящей из множества других пузырьков-вселенных. Может быть, в мультивселенной найдется и новый дом для нас. Вглядываясь во множество вселенных, мы, возможно, сумеем разглядеть величественные замыслы Создателя звезд.

Так что фантастические достижения научной фантастики, когда-то считавшиеся побочным продуктом излишне живого воображения мечтателей, могут когда-нибудь стать реальностью.

Человечество стоит на пороге, возможно, величайшего приключения в своей истории. Не исключено, что пропасть, отделяющая рассуждения Азимова и Стэплдона от реальности, будет преодолена при помощи тех поразительных открытий и стремительных изменений, которые в настоящее время происходят в науке. И первый этап нашего долгого пути к звездам начнется тогда, когда мы сумеем покинуть Землю. Как гласит старая китайская пословица, путь в тысячу ли начинается с первого шага. Дорога к звездам начинается с самой первой ракеты.

Часть I

Покидая землю

Всякий, кто сидит на верхушке крупнейшей в мире системы с кислородно-водородным топливом, зная, что ее собираются поджечь снизу, и не испытывает хотя бы легкого беспокойства, не до конца понимает сложившуюся ситуацию.

Астронавт Джон Янг

1. Подготовка к старту

19 октября 1899 г. семнадцатилетний юноша залез на вишню – и пережил озарение. Он только что прочел «Войну миров» Герберта Уэллса, и мысль о том, что ракеты помогут нам в исследовании Вселенной, показалась ему ужасно интересной и вызвала прилив энтузиазма. Юноша думал, как чудесно было бы сделать какое-нибудь устройство, которое хотя бы в принципе могло добраться до Марса, и вдруг осознал, что исследовать Красную планету – наша судьба. К тому моменту, когда юноша спустился с дерева на землю, его жизнь уже изменилась навсегда. Он посвятил свою жизнь мечте – созданию ракеты, которая могла бы воплотить в жизнь его видение. До конца своих дней он неизменно отмечал этот переломный день – 19 октября.

Звали этого молодого человека Роберт Годдард. Именно он построил первую жидкостную многоступенчатую ракету и тем самым запустил цепочку событий, которым суждено было изменить ход истории человечества.

Циолковский – одинокий мечтатель

Годдард принадлежал к небольшой горстке первопроходцев, которые, несмотря на изоляцию, бедность и насмешки окружающих, упорно продвигались вперед наперекор всему – и в итоге заложили фундамент для космических путешествий. Одним из первых в ряду этих мечтателей был великий русский ученый-ракетчик Константин Циолковский, который продумал теоретические основы космических путешествий и проложил дорогу Годдарду. Циолковский был затворником, жил в бедности и с трудом сводил концы с концами, зарабатывая на жизнь учительством. В юности он проводил большую часть времени в библиотеке – проглаживал научные журналы, изучал Ньютоновы законы движения и пытался применить их к космическим путешествиям³. Его мечтой было путешествие на Луну и Марс. Самостоятельно, без помощи ученого сообщества, он разобрался в математике, физике и механике ракетной техники и рассчитал для Земли скорость убегания (она же вторая космическая), то есть скорость, необходимую для выхода из поля тяготения нашей планеты. Эта скорость оказалась

³ Напомним три закона движения Ньютона: «Движущийся объект продолжает двигаться, если на него не действует внешняя сила». (Значит, наши космические зонды смогут достигать отдаленных планет с минимальными затратами топлива, поскольку в основном они движутся по инерции, ведь в космосе нет трения.) «Сила равна произведению массы на ускорение». Этот фундаментальный закон лежит в основе Ньютоновой механики, которая позволяет нам строить небоскребы, мосты и заводы. «Каждое действие вызывает равное и противоположное противодействие». Именно по этой причине ракеты могут двигаться в открытом космосе. Эти законы идеально работают при полетах зондов по всей Солнечной системе. Однако они неизбежно нарушаются в некоторых важных случаях: а) при чрезвычайно высоких скоростях, приближающихся к скорости света, б) в чрезвычайно мощных гравитационных полях, например вблизи черной дыры, в) на чрезвычайно малых расстояниях, к примеру внутри атома. Для объяснения этих явлений необходима не Ньютонова механика, а теория относительности Эйнштейна и квантовая теория.

равна 11,2 км/с, намного больше тех 7 м/с, до которых можно было разогнаться на лошадях в его время.

В 1903 г. Циолковский опубликовал знаменитое ракетное уравнение, позволяющее определить максимальную скорость ракеты исходя из ее массы и запаса топлива. Из этого уравнения явствовало, что зависимость между скоростью и массой топлива носит экспоненциальный характер. Было бы логично предположить, что для удвоения скорости ракеты достаточно удвоить количество топлива. На самом же деле при увеличении скорости расход возрастает экспоненциально и для дополнительной прибавки скорости требуется громадное количество топлива.

Следовательно, ракете нужно очень много горючего, чтобы покинуть Землю. С помощью этой формулы Циолковский оценил, сколько топлива необходимо для полета к Луне, задолго до того, как его мечта воплотилась в реальность.

Циолковский следовал принципу: «Земля – колыбель человечества, но нельзя вечно жить в колыбели». Он придерживался философии так называемого космизма, связывающей будущее человечества с исследованием открытого космоса. В 1911 г. он писал: «Стать ногой на почву астероидов, поднять камень с Луны, устроить движущиеся станции в эфирном пространстве, образовать живые кольца вокруг Земли, Луны, Солнца, наблюдать Марс на расстоянии нескольких десятков верст, спуститься на его спутники или даже на самую его поверхность – что, по-видимому, может быть сумасброднее!»⁴

Хотя сам Циолковский был слишком беден, чтобы превратить свои математические выкладки в действующие модели, за продолжателями дело не стало: следующий шаг сделал Роберт Годдард. Он своими руками построил прототипы, которым впоследствии суждено было стать основой космических путешествий.

Роберт Годдард – отец ракетной техники

Роберт Годдард заинтересовался наукой в детстве, когда на его глазах проводили электричество в его родной город. Уже тогда он твердо уверился, что наука революционно изменит нашу жизнь во всех ее аспектах. Отец, поощряя интерес мальчика, купил ему телескоп, микроскоп и подписку на журнал *Scientific American*. Первые эксперименты Годдарда были связаны с воздушными змеями и шарами. Однажды в библиотеке он случайно наткнулся на знаменитые «Математические начала» Исаака Ньютона и познакомился с законами движения. Вскоре после этого его интересы определились: Годдард сосредоточился на том, чтобы применить законы Ньютона в ракетной технике.

Годдард не просто удовлетворял свое любопытство, он предложил три важных новшества. Во-первых, экспериментируя с различными видами топлива, он пришел к выводу, что порошковое топливо для ракеты неэффективно. Китайцы изобрели порох много столетий назад и давно использовали его в ракетах, но порох сгорает неравномерно, так что ракеты китайцев в основном были не более чем игрушками. Первым блестящим нововведением Годдарда стала замена порошкового топлива жидким, расход которого можно контролировать, добиваясь ровного и чистого горения. Он построил ракету с двумя баками: в одном было топливо (к примеру, спирт), в другом – окислитель (к примеру, жидкий кислород). Жидкости через систему трубок и клапанов подавались в камеру сгорания, где происходил тщательно контролируемый взрыв, способный толкать ракету.

Годдард понимал, что по мере подъема ракеты в небо ее топливные баки будут постепенно опустошаться. Его следующим важным новшеством стали многоступенчатые ракеты,

⁴ Циолковский К. Э. Избранные труды. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1962. С. 205.

которые отделяли использованные топливные баки и таким образом избавлялись от бесполезной нагрузки. Это резко повышало дальность и эффективность полета.

Наконец, Годдард использовал гироскопы. После того как гироскоп раскручен, его ось сохраняет ориентацию в пространстве, всегда указывая одно и то же направление, даже если вы повернете гироскоп. К примеру, если ось гироскопа указывает на Полярную звезду, она будет указывать в этом направлении даже после того, как вы перевернете гироскоп вверх ногами. Значит, космический корабль, даже отклоняясь от своей траектории, может изменить работу своих двигателей так, чтобы компенсировать это отклонение и вернуться на первоначальный курс. Годдард понял, что для нацеливания ракет и удержания их на курсе нужно использовать гироскопы.

В 1926 г. он вошел в историю, произведя первый успешный запуск ракеты на жидком топливе. Она взлетела вверх на 12,5 м, продержалась в воздухе 2,5 с и приземлилась на капустную грядку в 56 м от точки старта. Место, где это произошло, сегодня свято для любого ученого-ракетчика и объявлено в США Национальным памятником истории.

В своей лаборатории в Колледже Кларка Годдард разработал базовую архитектуру для ракет на химическом топливе. Те грохочущие чудища, которые мы сегодня видим отрывающимися от стартовых площадок, – прямые потомки построенных им моделей.

Под градом насмешек

Несмотря на успехи, Годдард стал идеальным козлом отпущения для средств массовой информации. Когда в 1920 г. в прессу просочилась информация о том, что исследователь всерьез задумывается о космических путешествиях, газета *The New York Times* откликнулась на новость уничтожающей критикой, которая менее крупного ученого легко могла бы сломать. «С нашей стороны было бы нелепо утверждать, что профессору Годдарду с его “кафедрой” в Колледже Кларка, – насмеялась *The New York Times*, – неизвестна связь между действием и противодействием и что ему неизвестно, что нужно иметь что-нибудь посуущественнее вакуума, от чего можно оттолкнуться. Разумеется, нам только кажется, что у него отсутствуют знания, которыми нас ежедневно снабжают в старших классах школы»⁵. А в 1929 г., после того как он запустил одну из своих ракет, местная газета вышла с заголовком «Лунная ракета промахнулась по своей цели на 238 799,5 миль». Ясно, что авторы газеты и другие журналисты не понимали Ньютоновых законов движения и ошибочно полагали, что ракеты не могут двигаться в космическом вакууме.

Космическими путешествиями действительно управляет третий закон Ньютона, согласно которому на каждое действие возникает равное по величине и противоположное по направлению противодействие. Этот закон известен любому ребенку, которому хоть раз в жизни случилось надуть воздушный шарик, а затем отпустить его и наблюдать, как он мечется в разных направлениях. Действие здесь – воздух, стремящийся с силой выйти из шарика, а противодействие – поступательное движение самого шарика. Аналогично в случае ракеты действие – это раскаленный газ, выбрасываемый с одного конца, а противодействие – поступательное движение ракеты, причем вырывающийся газ толкает ракету вперед даже в космическом вакууме.

Годдард умер в 1945 г. и не увидел извинения редакции, которое *The New York Times* напечатала после посадки «Аполлона» на Луну в 1969 г. В нем говорилось: «Сегодня с определенностью установлено, что ракета может функционировать в вакууме так же хорошо, как и в атмосфере. Редакция сожалеет о своей ошибке».

⁵ Chris Impey, *Beyond* (New York: W. W. Norton, 2015), p. 30.

Ракеты для войны и для мира

На первом этапе развития ракетной техники главную роль играли такие мечтатели, как Циолковский, разрабатывавшие физические и математические аспекты космических путешествий. На втором этапе на передний план вышли такие люди, как Годдард, построившие первые прототипы ракет. На третьем этапе ученые-ракетчики привлекли к себе внимание правительств. Вернер фон Браун, используя наброски, мечты и модели своих предшественников, при поддержке правительства Германии – а позже США – создал гигантские ракеты, которым суждено было успешно доставить нас на Луну⁶.

Самый знаменитый из всех ученых-ракетчиков родился в аристократической семье. Отец барона Вернера фон Брауна был министром сельского хозяйства Германии в период Веймарской республики, а его мать могла проследить свою родословную до королевских домов Франции, Дании, Шотландии и Англии. В детстве Вернер был многообещающим пианистом и сам писал музыку. При других обстоятельствах он мог бы стать известным музыкантом или композитором. Но его судьба определилась раз и навсегда, когда мать купила Вернеру телескоп. Космос его заворожил. Он глотал одну за другой научно-фантастические книги и внимательно следил за рекордами скорости, которые в то время ставили автомобили с ракетными двигателями. Когда ему было 12 лет, Вернер устроил на людной берлинской улице переполох, прикрепив кучу петард к игрушечной тележке. Мальчик был счастлив: тележка рванула прочь как... ну, как ракета. Правда, полиции представление понравилось куда меньше. Фон Браун отвели в участок, но позже отпустили – сказало влияние отца. Много лет спустя он с теплотой вспоминал этот случай: «Все получилось даже лучше самых смелых моих мечтаний. Тележка бешено мчалась по улице, оставляя за собой огненный след, как комета. Когда ракеты выгорели, завершив свое искрометное представление великолепным громовым ударом, тележка величественно остановилась».

Фон Браун признавался, что никогда не был силен в математике. Но страстное желание совершенствовать ракетную технику заставило его освоить дифференциальное и интегральное исчисление, Ньютоновы законы движения и механику космических полетов. Однажды он заявил своему профессору: «Я планирую полететь на Луну»⁷.

Фон Браун закончил университет и получил ученую степень по физике в 1934 г. Уже тогда он много времени проводил в любительском Берлинском ракетном обществе – организации, где ракеты собирались из всевозможных запчастей и испытывались за городом, на заброшенном участке земли размером около 121 га. В том году Общество успешно испытало ракету, которая поднялась в воздух на 3,2 км.

Фон Браун мог бы стать профессором физики в каком-нибудь немецком университете и писать ученые статьи по астрономии и астронавтике. Но дух войны витал в воздухе, и все германское общество, включая и университеты, стремительно милитаризировалось. В отличие от Роберта Годдарда, который посылал просьбу о финансировании в военное ведомство США и получил отказ, фон Браун встретил в нацистском правительстве совершенно иной прием. Артиллерийское управление германской армии, постоянно занятое поиском новых вооружений и средств ведения войны, предложило фон Брауну щедрое финансирование. Его работа

⁶ Историки все еще спорят, насколько значительным было взаимовлияние между пионерами ракетного дела Циолковским, Годдардом и фон Брауном. Одни утверждают, что каждый из них работал почти в полной изоляции и заново открывал то, что уже было сделано другими. Другие говорят, что имело место активное взаимодействие, поскольку основные их работы были опубликованы. Известно, что нацисты искали подходы к Годдарду и спрашивали его совета. Поэтому можно смело сказать, что фон Браун, имевший доступ к правительству Германии, был полностью в курсе достижений своих предшественников.

⁷ Hans Fricke, *Der Fisch, der aus der Urzeit kam* (Munich: Deutscher Taschenbuch-Verlag, 2010), pp. 23–24.

воспринималась настолько серьезно, что диссертация фон Брауна была засекречена и увидела свет только в 1960 г.

По свидетельствам современников, фон Браун был совершенно аполитичен. Его страстью являлась ракетная техника, и, если власть соглашалась финансировать его исследования, он готов был это принять. Нацисты предложили ему исполнение мечты: руководство крупным проектом по созданию ракеты будущего с почти неограниченным бюджетом и возможностью привлекать к работе цвет немецкой науки. Позже фон Браун утверждал, что членство в нацистской партии и даже в СС было своего рода инициацией для всех государственных служащих, а вовсе не отражением политических взглядов. Но если ты заключаешь договор с дьяволом, то дьявол всегда возьмет свое и потребует большего.

Взлет «Фау-2»

Под руководством фон Брауна записи и наброски Циолковского и модели Годдарда превратились в ракету «Фау-2» («Оружие возмездия 2»), наводившую ужас на Лондон, Антверпен и другие города и разрушавшую целые кварталы. «Фау-2» была невероятно мощной. Ракеты Годдарда казались детскими игрушками по сравнению с ней: имея 14 м в длину и вес 12,5 т, «Фау-2» летела с умопомрачительной скоростью 1700 м/с, достигая максимальной высоты в 90 км. Она наносила удар по цели на скорости, втрое превышавшей скорость звука, и практически ничем не предупреждала о своем приближении. Дальность ее полета превышала 300 км. Противостоять ей было невозможно, поскольку ни один человек не мог проследить за ней и ни один самолет не был в состоянии перехватить ее.

«Фау-2» поставила множество мировых рекордов и побила все прежние достижения по скорости и дальности полета ракет. Это была первая управляемая баллистическая ракета дальнего действия. Это была первая ракета, преодолевшая звуковой барьер. А самое главное, это была первая ракета в истории, которая покинула пределы атмосферы и вышла в открытый космос.

Британское правительство так растерялось при появлении невиданного нового оружия, что долгое время просто не знало, что сказать людям. Придумали историю о том, что ужасающие взрывы – результат неисправности магистральных газопроводов. Но, поскольку угроза явно исходила от неба, публика саркастически прозвала ракеты «летающими газопроводами». Только после того, как нацисты объявили о применении нового оружия против Британии, Уинстон Черчилль наконец признал, что Англию бомбардируют ракетами.

Ситуация сложилась неожиданная: казалось, что будущее Европы, да и всей западной цивилизации, теперь зависит от работы маленькой замкнутой группы ученых, возглавляемой фон Брауном.

Ужасы войны

Успех новейшего германского оружия обернулся ужасающими человеческими потерями. Запуск более 3000 «Фау-2» привел к гибели 9000 человек в странах-союзниках. Среди военнопленных в концлагерях, строивших эти ракеты, жертв было еще больше – там, по имеющимся оценкам, погибло по меньшей мере 12 000 человек. Дьявол требовал свою долю. Фон Браун слишком поздно понял, во что он влез по уши.

Посетив завод, на котором собирались его ракеты, он пришел в ужас. По словам одного из друзей, фон Браун тогда сказал: «Это ужасно. Моей первой реакцией было поговорить с одним из охранников-эсэсовцев, но меня просто грубо заткнули, сказав, чтобы я занимался своим делом, а не то окажусь в такой же полосатой робе!.. Я понял, что попытки призывать здесь кого-то к гуманности были тщетны». Другой коллега конструктора, когда его спросили, отзывался

ли когда-либо фон Браун критически о лагерях смерти, ответил: «Если бы он попробовал, его, думаю, просто застрелили бы на месте».

Фон Браун стал пешкой в руках чудовища, в создании которого сам же активно участвовал. В 1944 г., когда положение Германии на фронтах стало трудным, он однажды, напившись на вечеринке, заявил, что дела у военных идут плохо. А он хочет работать над ракетной техникой и сожалеет, что приходится создавать оружие, а не космические корабли. К несчастью, на вечеринке присутствовал шпион и, когда высказывания фон Брауна дошли до властей, конструктора арестовало гестапо. Две недели он просидел в камере где-то в Польше, не зная, не закончится ли для него эта история расстрелом. Пока Гитлер решал его судьбу, к первоначальным обвинениям прибавились и другие, включая слухи о том, что он симпатизирует коммунистам. Кое-кто из руководства опасался, что он может бежать в Англию и сорвать все усилия по доработке и производству «Фау-2».

В конце концов жизнь фон Брауну спасло прямое обращение Альберта Шпеера к Гитлеру – в проекте «Фау-2» его по-прежнему считали незаменимым.

Ракета «Фау-2» обогнала свое время на несколько десятков лет, однако до ее реального боевого применения дело дошло только к концу 1944 г. – слишком поздно, чтобы предотвратить крах нацистской империи. Красная Армия и войска союзников уже подошли к Берлину.

В 1945 г. фон Браун и около сотни его сотрудников сдались союзникам. Их всех, вместе с тремя сотнями железнодорожных вагонов с ракетами «Фау-2» и частями к ним, тайно доставили в США. Это была часть операции спецслужб под кодовым названием «Скрепка»; цель всей операции состояла в вербовке бывших нацистских ученых и получении от них максимума информации.

Армия США тщательно исследовала «Фау-2», и со временем на ее основе была разработана ракета «Редстоун» (Redstone). Нацистское прошлое фон Брауна и его сотрудников «стерли», однако в высшей степени неоднозначную деятельность конструктора при нацистах ему припоминали еще долго. Комик Морт Заль охарактеризовал жизнь и карьеру фон Брауна фразой: «Моя цель – звезды, но иногда я попадаю по Лондону»⁸. Автор песен Том Лерер написал: «Если ракеты взлетели, кого волнует, где они упадут? Меня это не касается».

Ракеты и соперничество сверхдержав

В 1920–1930-х гг. правительство Соединенных Штатов упустило стратегическую возможность – не оценило работу, которую проводил у него под носом Годдард. После войны, уже после появления в Америке фон Брауна, оно упустило и вторую стратегическую возможность. В 1950-х гг. фон Браун и его сотрудники пребывали в забвении, ни им самим, ни их работе практически не уделяли внимания. К тому же началось межведомственное соперничество: армия США делала ракету «Редстоун» под руководством фон Брауна, военно-морской флот строил ракету «Авангард» (Vanguard), а военно-воздушные силы – ракету «Атлас».

Фон Браун, не имея непосредственных обязательств перед армией, начал проявлять интерес к научному образованию. Совместно со студией Walt Disney он создал серию мультфильмов, призванных захватить воображение будущих ракетчиков. В мультиках изображалась работа ученых над созданием ракеты, которая сможет сесть на Луне, а также строительство флотилии кораблей для полета к Марсу.

⁸ Lance Morrow. “The Moon and the Clones,” *Time*, August 3, 1998. О политических воззрениях фон Брауна см. книгу Майкла Нейфелда (M. J. Neufeld, *Wernher von Braun: Dreamer of Space, Engineer of War* (New York: Vintage, 2008)). Частично я основываюсь на интервью, взятом мною у Нейфелда в сентябре 2007 г. О выдающем ученом-ракетчике писали много и приходили к разным выводам. Он открыл эру полетов в космос, но начинал свою деятельность, получая финансовую поддержку нацистского режима.

Если ракетная программа США развивалась ни шатко ни валко, то русские не зевали, их программа стремительно продвигалась вперед⁹. Сталин и Хрущев быстро осознали стратегическую важность космической программы и присвоили ей высший приоритет. Руководил советской программой Сергей Королев, все сведения о котором были засекречены. На протяжении долгих лет в открытых советских источниках его загадочно именовали «Главным конструктором». Русские также сумели захватить несколько германских инженеров, работавших над «Фау-2», и доставили их в Советский Союз. С их помощью Советы быстро построили серию ракет на основе проекта «Фау-2». По сути, весь ракетный арсенал США и СССР основывался на усовершенствовании или объединении конструктивных идей разных моделей «Фау-2», которые, в свою очередь, основывались на опередивших свое время моделях Годдарда.

Одной из главных целей США и СССР был запуск первого искусственного спутника Земли. Концепцию спутника первым предложил сам Исаак Ньютон. На знаменитой ныне схеме Ньютон отметил, что, если выстрелить из пушки с вершины горы, ядро упадет у ее подножия. Однако из уравнения движения следует, что чем быстрее будет двигаться ядро, тем дальше оно улетит. Если придать ядру достаточно большую скорость, оно обогнет Землю целиком и станет ее спутником. Это был исторический прорыв: если заменить ядро Луной, то выведенные Ньютоном уравнения движения смогут точно предсказать природу лунной орбиты.

В мысленном эксперименте с ядром Ньютон поставил ключевой вопрос: если яблоко падает на землю, то, может быть, и Луна тоже падает? Если пушечное ядро, огибая Землю, находится в свободном падении, то и Луна тоже, должно быть, находится в свободном падении. Эта догадка дала толчок одной из величайших научных революций в истории. Теперь Ньютон мог рассчитывать движение пушечных ядер, лун, планет – практически всего на свете. В частности, его законы движения показывают: чтобы пушечное ядро обогнуло Землю, оно должно лететь со скоростью около 30 000 км/ч.

⁹ См.: R. Hal and D. J. Saylor, *The Rocket Men: Vostok and Voskhod, the First Soviet Manned Spaceflights* (New York: Springer Verlag, 2001).

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.