

**Издание подготовлено в партнерстве
с Фондом некоммерческих инициатив «Траектория»
(при финансовой поддержке Н.В. Каторжнова).**



ТРАЕКТОРИЯ

Фонд поддержки научных, образовательных и культурных инициатив «Траектория» (www.traektoriafdn.ru) создан в 2015 году. Программы фонда направлены на стимулирование интереса к науке и научным исследованиям, реализацию образовательных программ, повышение интеллектуального уровня и творческого потенциала молодежи, повышение конкурентоспособности отечественных науки и образования, популяризацию науки и культуры, продвижение идей сохранения культурного наследия. Фонд организует образовательные и научно-популярные мероприятия по всей России, способствует созданию успешных практик взаимодействия внутри образовательного и научного сообщества.

В рамках издательского проекта Фонд «Траектория» поддерживает издание лучших образцов российской и зарубежной научно-популярной литературы.

COSMOS

Carl Sagan

КОСМОС

Карл Саган

Перевод с английского



ТРАЕКТОРИЯ



АЛЬПИНА НОН-ФИКШН

МОСКВА 2020

УДК 524.8
ББК 22.632
С13

Переводчик А. Сергеев

Саган К.

С13 Космос / Карл Саган ; Пер. с англ. — М.: Альпина нон-фикшн, 2020. — 648 с. — (Серия Alpina Popular Science).

ISBN 978-5-00139-142-5

«Космос» — одна из самых продаваемых научно-популярных книг всех времен. В ней прослеживается почти четырнадцать миллиардов лет космической эволюции, превративших материю в сознание, и исследуются такие темы, как происхождение жизни, человеческий мозг, египетские иероглифы, миссии космических кораблей, смерть Солнца, эволюция галактик, а также обстоятельства и личности, которые помогли сформировать современную науку.

Саган раскрывает перед нами сверкающий голубой мир, населенный формой жизни, которая только начинает познавать себя и бескрайний океан космоса. Написанная просто и ясно, книга дает целостный взгляд на прошлое, настоящее и будущее Вселенной, жизни на Земле и человеческих цивилизаций. Это важный классический труд, проверенный временем и наукой.

УДК 524.8
ББК 22.632

Все права защищены. Никакая часть этой 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, а также запись в память ЭВМ для частного или публичного использования, без письменного разрешения владельца авторских прав. По вопросу организации доступа к электронной библиотеке издательства обращайтесь по адресу tylib@alpina.ru

ISBN 978-5-91671-297-1
(Серия Alpina Popular Science)
ISBN 978-5-00139-142-5 (рус.)
ISBN 0-349-10703-3 (англ.)

- © Druyan-Sagan Associates, Inc., 1980
Formerly known as Carl Sagan Productions, Inc. All right reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.
- © Издание на русском языке, перевод, оформление.
ООО «Альпина нон-фикшн», 2020

Оглавление

От переводчика.....	7
Предисловие.....	22
Глава I	
На берегу космического океана.....	33
Глава II	
Один голос в космической фуге.....	59
Глава III	
Гармония миров.....	100
Глава IV	
Небеса и преисподняя.....	156
Глава V	
Блюз Красной планеты.....	208
Глава VI	
Приключения путешественников.....	263
Глава VII	
Хребет ночи.....	311
Глава VIII	
Путешествия в пространстве и времени.....	367

Глава IX	
Жизнь звезд.....	405
Глава X	
Край вечности	449
Глава XI	
Постоянство памяти.....	497
Глава XII	
Галактическая энциклопедия	532
Глава XIII	
Кто отвечает за Землю?.....	576
Приложение 1	
Приведение к абсурду, или Квадратный корень из двух.....	623
Приложение 2	
Пять пифагоровых тел	628
Благодарности.....	632
Предметно-именной указатель.....	634

От переводчика

На Марсе, в точке с координатами $19^{\circ}20'$ с. ш., $33^{\circ}33'$ з. д., занесенный песком, стоит небольшой самоходный аппарат. А неподалеку от него установлен памятник человеку, книгу которого вы сейчас держите в руках. Это мемориальная станция имени Карла Сагана. В июле 1997 г. она доставила сюда самоходный ровер «Пасфайндер», а потом почти три месяца передавала на Землю изображения с его видеокамеры. В реальности путешествие «Пасфайндера» по поверхности Красной планеты оказалось намного скромнее плана, который задумывал Саган, однако уровень общественного интереса к этой миссии был угадан им верно. В то лето репортажи с Марса были непременной составляющей вечерних теленовостей. Вот только сам Саган не дожил до реализации этой своей идеи.

Памятник на Марсе — далеко не единственный замечательный факт, связанный с именем человека, которого можно смело назвать самым знаменитым популяризатором науки в XX столетии. В Сагане причудливо сочетались строгий реализм ученого и харизматический накал эмоций неудержимого романтика. Его непримиримая борьба против псевдонауки и суеверий, мистики и догматизма обернулась не лишенными определенных оснований упреками

со стороны оппонентов в том, что он превращает саму науку в предмет религиозного поклонения. В то же время неутомимая популяризаторская деятельность и стремление доступным языком, непременно увлекательно рассказывать о самых сложных научных проблемах порой вызывали упреки со стороны консервативно настроенных коллег, считавших, что настоящему ученому не пристало столь эмоционально выступать в ночных ток-шоу и вообще лучше держаться подальше от внимания «непосвященной» публики. Во многом из-за этого Сагана забаллотировали на выборах в Национальную академию наук. Любопытно, что впоследствии та же Академия вручила ему свою самую престижную награду — медаль за выдающиеся достижения в применении науки на благо общества. Но не будем забегать вперед.

Карл Эдуард Саган родился в Нью-Йорке 9 ноября 1934 г. В детстве он зачитывался научной фантастикой. Вопрос о существовании жизни и разума вне Земли будоражил его воображение. К 12 годам он уже твердо решает быть астрономом и быстро движется к своей цели. В 1951 г. в возрасте 16 лет он поступает в Чикагский университет, в 19 лет получает степень бакалавра, а к 25 годам становится доктором астрономии и астрофизики. Задавшись целью искать внеземную жизнь, Саган не забывает и о биологии. В студенческие годы он работает лаборантом у лауреата Нобелевской премии генетика Г. Мёллера. Здесь

формируются его представления о биологической эволюции. О научном уровне Сагана в области биологических наук говорит тот факт, что именно ему Британская энциклопедия заказала написать статью «Жизнь».

В 1960-е гг. Саган работает в Йоркской и Смитсоновской астрофизических обсерваториях и преподает астрономию в Гарвардском университете. С 1968 г. он становится профессором астрономии и космических исследований в Корнеллском университете. Здесь он создает лабораторию по изучению планет, в которой работает до конца жизни.

Саган не раз подчеркивал, что ему повезло жить в эпоху, когда человечество приступило к освоению космоса. С самого начала американской космической программы он участвует в проектах NASA по исследованию планет Солнечной системы в надежде обнаружить на них следы жизни. При его непосредственном участии была решена загадка высокой температуры на Венере, поняты причины сезонных изменений на поверхности Марса, объяснен цвет атмосферы Титана. Обо всем этом и рассказывается в книге «Космос».

Поиски внеземного разума всегда были окрашены романтикой, но Сагана не привлекает легкий путь потакания собственному воображению, которым идут уфологи. К вопросу существования жизни на других планетах он подходит как к чрезвычайно важной, интересной, сложной, но строго научной задаче.

Огромное количество сил он вложил в программу SETI — первый научный проект поиска радиосигналов внеземных цивилизаций. И даже критерием того, что цивилизация достигла высокого уровня технологического развития, Саган считает не выход в космос или освоение ядерной энергии, а открытие радиоастрономии.

Одна из первых научно-популярных книг Карла Сагана называлась «Разумная жизнь во Вселенной». Она была написана в 1966 г. в соавторстве с основоположником советской школы звездной астрофизики и горячим сторонником программы SETI И. С. Шкловским, книга которого «Вселенная, жизнь, разум» несколькими годами раньше вышла на русском языке. Интересно, что Шкловский со временем разочаровался в своих ранних романтических убеждениях и в 1976 г. опубликовал в журнале «Вопросы философии» статью под пессимистичным заглавием «О возможной уникальности разумной жизни во Вселенной». Саган же, наоборот, до последних дней надеялся, что внеземные сигналы вот-вот будут обнаружены. В 1985 г. он написал научно-фантастический роман «Контакт», по которому в 1994 г. на киностудии Warner Brothers был снят одноименный фильм. Основанное Саганом в 1980 г. Планетное общество и сейчас, после того как NASA официально закрыло программу SETI, продолжает поддержку масштабного проекта SETI@Home, в котором может принять участие любой желающий.

Со временем популяризаторская деятельность занимает в жизни Сагана все больше места, почти каждый год выходят его новые книги. Это не просто изложенные доступным языком рассказы о научных исследованиях, каких написано немало. Его произведения — это в полном смысле слова литература. В 1978 г. за книгу «Драконы Эдема: размышления об эволюции человеческого разума» Саган получил Пулитцеровскую премию. Литературному таланту Сагана ничуть не уступают его артистические способности и ораторское искусство. Об этом свидетельствует премия «Грэмми» за аудиокассету, на которой он читает свою книгу «Голубая точка» (Pale Blue Dot)*, посвященную космическому будущему человечества.

Для авторского стиля Сагана характерна особая импрессионистическая манера. Он не излагает вопрос, а создает как бы серию образов. Порой кажется, что в повествовании возникает разрыв, мысль автора, будто фонарик в темноте, неожиданно высвечивает иной предмет. Но будьте уверены, в конце, как в хорошем детективе, из этих фрагментов сложится целостная картина. Подобные приемы позволяют Сагану не только донести до читателя суть научного знания, но и показать развитие науки как огромный захватывающий сюжет, который отличается от обычной беллетристики тем, что при

.....
* Саган К. Голубая точка. — М.: Альпина нон-фикшн, 2018. — Прим. пер.

желании любовью может стать участником описываемых событий. «Каждый из нас начинается как ученый», — говорил Саган.

Он был уверен, что для выживания нашей цивилизации необходимо, чтобы публика стала понимать и ценить науку. Но для этого рассказ о ней должен быть ясным и увлекательным. И Саган готов использовать для популяризации любые имеющиеся средства и каналы: книги, статьи, многочисленные интервью, выступления в качестве эксперта в телевизионных ток-шоу, собственную научно-популярную программу на телеканале Би-би-си. «Единственный мой секрет, позволяющий доступно говорить о науке, — говорит он в интервью журналу *Playboy*, — это память о том, что когда-то я сам ничего не понимал в том, о чем сейчас рассказываю».

Описывая научные исследования, Саган никогда не позволяет себе ограничиться простой констатацией фактов. Он дает оценки, проводит параллели, сопоставляет полученные результаты с надеждами и ожиданиями, служившими мотивами научного исследования. Он прекрасно знает аксиому научной популяризации: история идей острее всего воспринимается через жизненные коллизии вовлеченных в нее людей. Так печальная иллюстрация из японской истории делает предельно ясной, убедительной и незабываемой идею искусственного отбора (гл. II). Трагическая судьба Гипатии придает особенно

пронзительное звучание истории Александрийской библиотеки, которой начинается и заканчивается эта книга. Вообще тема библиотеки — обычной, генетической, галактической — проходит через всю книгу. Образ гибнущей Александрийской библиотеки становится предупреждением всей нашей цивилизации — пока единственного известного проявления самознания во Вселенной.

Телесериал «Космос» и эта книга принесли Сагану всемирную известность. Работе над ними он посвятил более трех лет — с 1976 по 1980 г. Но вместе с общественным вниманием вырос и уровень критики. Многие оппоненты отмечают, что в своих книгах Саган идет намного дальше виртуозной популяризации науки, неявно предлагая читателю свою собственную метафизическую концепцию. Следует быть внимательным, чтобы отличать, когда автор говорит об объективных научных фактах, прогнозах и гипотезах, а когда переходит к ценностным, морально-этическим суждениям, которые отражают его личную точку зрения.

Философскую позицию Сагана можно охарактеризовать как отчетливо позитивистскую — он реалист, готовый принять любой факт, если он надежно продемонстрирован, но отрицающий искусственные умозрительные конструкции, которые не помогают систематизировать и объяснять наблюдаемые факты. При этом следует подчеркнуть полную открытость Сагана к рассмотрению любых фактов, наблюдений, теорий. Скандальные писания

Иммануила Великовского любой ученый без тени сомнения назовет бредовыми. Однако Саган неожиданно выбрал именно этот пример, чтобы напомнить: каждая научная концепция заслуживает того, чтобы быть рассмотренной по существу (гл. IV). И только сделав такую оговорку, он подвергает систему Великовского уничтожающей критике.

Пока мы остаемся в рамках естественных наук, философская позиция Сагана не встречает возражений. Проблемы начинаются, когда с этой же точки зрения он начинает критиковать религию. Приводя хорошо известные нам по советским учебникам исторические примеры, он демонстрирует, как религиозные институты и догматы вступали в конфликт с наукой и отдельными учеными, препятствуя бескомпромиссному поиску знания, ценность которого для Сагана первостепенна. Отсюда делается вывод об антиинтеллектуальном и антинаучном характере любой религии. К сожалению, при этом полностью игнорируются не менее многочисленные примеры того, как религия способствовала сохранению и развитию научного знания. Не менее часто развитию науки препятствовали совершенно иные факторы — социальные, экономические, политические. Наконец, и в самих научных сообществах конкуренция идей далеко не всегда идет по правилам честного поединка.

Недоразумения и злоупотребления свойственны всем человеческим институтам, но тем не менее

у каждого из них есть своя функция, недоступная другим. В частности, в компетенции религии, или, точнее, метафизики находятся вопросы о смысле жизни и ценностях, о морали и этике. Позитивистская наука не может включить их в свой круг ответственности, так как в этой сфере эмпирический метод бессилен. Поэтому любая атеистическая система, кроме, быть может, тотального нигилизма, должна выработать некую метафизику. И Саган предлагает довольно красивую и стройную систему. Высшим смыслом он объявляет самопознание мира, осуществляемое через разумных существ. Отсюда появляется моральный императив: будучи порождением космоса, мы в долгу перед ним и не можем допустить, чтобы по нашей вине его самопознание остановилось. Человечество должно приложить все силы к тому, чтобы выжить, не допустить самоуничтожения и по мере возможности установить связь с другими островками разума во Вселенной.

Можно ли возразить такому построению? Это каждый решает сам. Важно только отдавать себе отчет, что Саган последовательно и настойчиво пропагандирует свою метафизику и, к сожалению, не отделяет ее от собственно научной популяризации. Еще более важно, что оценки исторических событий и личностей Саган дает именно с позиций своей метафизики, видя смысл истории в неограниченном прогрессе познания. Кроме того, он явно недооценивает иррациональные

мотивы поведения людей, особенно больших групп, предполагая, что если бы все знали и понимали научную истину, то непременно действовали бы наилучшим способом. Все это приводит к упрощенной трактовке логики исторического развития, особенно древних обществ, вызывая скептическое отношение специалистов-историков.

Отдельного замечания заслуживает критика Саганом астрологии. С современных позиций эта критика может выглядеть не вполне убедительной. Пытаясь сохранить наукообразный вид, астрология старается обзавестись всеми возможными атрибутами настоящей науки. Так, на сегодняшний день вне профессионального научного сообщества именно астрологи, а, к примеру, не любители астрономии являются основными потребителями астрономических эфемерид. К ним больше не могут быть адресованы упреки Сагана в том, что они не разбираются в прецессии и рефракции или не учитывают в своих выкладках недавно открытые астрономические объекты. Сегодня действенная критика астрологии может опираться только на анализ ее методологии в противопоставление методам эмпирической науки. Теме борьбы с псевдонаукой и суевериями посвящена последняя написанная Саганом книга «Мир, полный демонов», вышедшая в 1996 г. В «Космосе» же эта тема еще не получила полного развития.

Если бы эта книга была переведена на русский язык лет 20 назад, вскоре после публикации,

вряд ли к ней пришлось бы писать такое предисловие. В то время официальная советская философия была очень близка к позиции Сагана. Однако в СССР книги Сагана почти не издавались, а его имя, знаменитое на весь мир, было мало известно. И это при том, что Саган открыто выступал за сокращение ядерного вооружения, резко критиковал президента Рейгана за программу звездных войн. Трижды он проигнорировал приглашение в Белый дом на президентский ужин, а однажды был даже арестован в Неваде за участие в выступлениях против ядерных испытаний. Сейчас уже все знают, что наиболее катастрофическим последствием полномасштабного ядерного конфликта будут не разрушение городов и гибель людей и даже не многочисленные мутации, а глобальное изменение климата — ядерная зима. Впервые об этом стали говорить советские ученые, но во многом благодаря именно усилиям Карла Сагана в представлении западной общественности закрепился образ ядерной зимы как неизбежного следствия атомной войны, которое лишает смысла любые рассуждения о победе в ядерном конфликте.

Но несмотря на то, что философская и политическая позиция Сагана во многом была близка к советским идеологическим установкам, он весьма критично относился к СССР. Симпатизируя нашей стране за атеистическую пропаганду и борьбу с суевериями и псевдонаукой, он хорошо знал о сталинских репрессиях

и фальсификации истории и считал, что должен внести свой вклад в противодействие тоталитарной системе. Правда, делал он это довольно своеобразным способом, на протяжении ряда лет (до конца 1980-х гг.) регулярно засылая в СССР экземпляры книги Льва Троцкого «История русской революции». Такой выбор определяется почти буквальным прочтением романа Дж. Оруэлла «1984»: многие литературные критики считали именно Троцкого прообразом Голдстейна — главного сподвижника Большого Брата, ставшего его символическим главным врагом. Саган полагал, что ради восстановления исторической справедливости надо предоставить слово и другой стороне.

С момента написания «Космоса» прошло уже почти четверть века. Для научно-популярной книги это огромный срок. С тех пор некоторые теории были уточнены, многие предположения проверены или сняты с повестки дня. Осуществлен целый ряд задумывавшихся Саганом космических миссий, найдены многочисленные планеты у других звезд. И конечно, с окончанием холодной войны и распадом СССР кардинальным образом изменилась геополитическая обстановка в мире.

В тех случаях, где современная наука располагает более точными фактическими сведениями, чем приводит Саган, в настоящем издании даются примечания переводчика. Однако, когда в результате развития науки произошла заметная корректировка картины событий

в целом, как, например, в главе XII, где описывается строение и эволюция Вселенной, было решено не давать примечаний, так как они фактически претендовали бы на подмену авторского текста.

В отдельных местах примечания поясняют общественно-политические обстоятельства, относящиеся ко времени написания книги, с которыми современный читатель может быть незнаком. Однако ссылки на некоторые реалии того времени (например, советская Средняя Азия), как правило, оставлены без комментариев. Это относится и к временным интервалам, отсчитываемым от момента первого издания книги в 1980 г. Примером такого интервала может служить ссылка на создание специальной теории относительности 75 лет назад, то есть в 1905 г.

Очень трудно однозначно охарактеризовать роль, которую должна играть эта книга в современном российском культурном контексте. По ряду вопросов, таких как происхождение и эволюция жизни, строение Солнечной системы, поиск внеземных цивилизаций, в научно-популярном аспекте она остается вполне актуальной. Однако некоторые темы, например космология или геополитика, получили такое развитие, что здесь книга является скорее важным и интересным документом своей эпохи. В любом случае она подарит вам несколько вечеров увлекательного чтения.

Но, пожалуй, главная ценность этой книги — дух реализма и рационализма, который, несмотря

на сделанные оговорки, пропитывает все произведения Сагана. После череды смутных лет, которые пережила Россия, когда общественный интерес к естественным наукам упал едва ли не до нуля, сейчас самое время вновь получить прививку научного мировоззрения. И особенно ценно, что мы получаем ее от человека, чьи убеждения сложились в героическую эпоху, когда наша цивилизация одним рывком вышла в космос, овладела ядерной энергией, создала компьютеры, расшифровала геном и сделала первые попытки найти братьев по разуму; от человека, не чуждого истории нашей страны, от светлого романтика Карла Сагана, которому поставлен памятник на Марсе.

Александр Сергеев

Посвящается Энн Друян

*В бескрайности космоса и бесконечности времени
я рад делить планету и эпоху с Энни*

Предисловие

Придет время, когда усердие долгих поколений вытащит в один прекрасный день на свет все то, что скрыто сейчас от нас. Для такого исследования одной жизни недостаточно, даже если вся она будет посвящена небу <...> Все это будет разъясняться постепенно в долгой череде приемства. Но придет время, и потомки наши удивятся, что мы не знали столь простых вещей <...> многое останется неизвестным для тех, кто будет жить, когда изгладится всякая память о нас. Мир не стоит ломаного гроша, если в нем когда-нибудь не останется ничего непонятного <...> секреты открываются не сразу и не всем.

СЕНЕКА. О природе. Книга 7. 1 в.

.....

В древние времена традиции и повседневная речь связывали самые обыденные земные дела с величайшими космическими событиями. Пример тому — заклинание против червя, который, как считали ассирийцы в 1000 г. до н. э., вызывает зубную боль. Оно начинается с происхождения мира и заканчивается излечением зубной боли:

Потом Ану создал небо,
И небо создало землю,
И земля создала реки,

И реки создали каналы,
И каналы создали болота,
И болота создали червя.
Червь, плача, явился перед Шамашем,
Его слезы текли перед Эа:
«Что дашь ты мне в пищу,
Что дашь ты мне для питья?»
«Я дам тебе сушеные фиги
И абрикосы».
«Что мне сушеные фиги
И абрикосы!
Возвысь меня и между зубами
И деснами позволь мне обитать!..»
И потому, что ты сказал это, о червь,
Пусть Эа поразит тебя силою
Своей руки!
(*Заклинание против зубной боли*)

Применение: второсортную брагу... и масло смешай
вместе;
Заклинание прочитай трижды над ними и наложи
лекарство на зуб.

Наши предки упорно стремились понять мирозда-
ние, но просто не могли найти подходящего метода. Они
представляли себе аккуратный, изящный, маленький
мир, где главной силой были боги, такие как Ану, Эа
или Шамаш*. В этом мире человек играл важную, если

.....

* Ану, Эа, Шамаш — месопотамские божества. — *Прим. ред.*

не центральную, роль. Теснейшие связи соединяли нас с остальной природой. Лечение зубной боли при помощи второсортной браги уходило корнями в глубочайшие космологические тайны.

Сегодня мы обнаружили могучий и изящный инструмент познания Вселенной, метод, называемый наукой. Он открыл нам Вселенную столь древнюю и огромную, что на первый взгляд дела человеческие не могут иметь к ней никакого касательства. Мы выросли в стороне от Космоса*. Он кажется далеким и чуждым повседневных дел. Но наука обнаружила не только поразительное величие кружащейся Вселенной, не только доступность ее человеческому пониманию, но также и то, что мы в самом буквальном и глубоком смысле являемся частью Космоса, рождены от него и наша судьба тесно связана с ним. Самые важные для человека события, как и самые простые, возвращают нас к Вселенной и ее происхождению. Данная книга посвящена исследованию этой космической перспективы.

Летом и осенью 1976 г. в составе группы, которая обрабатывала изображения, полученные посадочными модулями проекта «Викинг», я вместе с сотней коллег

.....

* Слово «Cosmos», вынесенное в название книги, Саган пишет с заглавной буквы, вкладывая в него смысл «Вселенная», «всё сущее», «всеобщий порядок вещей». В таких случаях в переводе слово «Космос» тоже пишется с заглавной буквы. Но если речь идет о космическом пространстве и его исследовании методами астрономии и космонавтики, то слово «космос» пишется со строчной буквы. Как правило, в таких случаях Саган использует слово «space». — *Прим. пер.*

занимался изучением планеты Марс. Впервые в истории человечества мы посадили два космических аппарата на поверхность другого мира*. Были получены впечатляющие результаты, более полно описанные в главе V. Историческое значение миссии совершенно очевидно. Однако широкая публика практически ничего не знает об этом великом событии. Пресса не проявила к нему большого внимания, телевидение почти полностью проигнорировало миссию. Когда стало ясно, что определенного ответа на вопрос о существовании жизни на Марсе получить не удалось, интерес почти пропал. Людям не нравится неоднозначность. Когда мы обнаружили, что небо на Марсе скорее розовато-желтое, а не голубое, как следовало из первого ошибочного сообщения, известие об этом было встречено добродушным шиканьем собравшихся репортеров — им хотелось, чтобы Марс и в этом отношении походил на Землю. Они считали, что каждое новое отличие будет охлаждать интерес аудитории. И тем не менее марсианские ландшафты ошеломляющи, перспективы захватывают дух. Я точно знал по своему собственному опыту, что во всем мире существует громадный интерес к исследованию планет и множеству связанных с этим научных вопросов: к происхождению жизни, Земли и Космоса, поиску внеземных

.....

* Речь именно о первом успешном исследовании на поверхности другой планеты. Поэтому Саган не рассматривает состоявшиеся ранее многочисленные полеты к Луне и ряд неудачных попыток посадки на Марс, произведенных советскими автоматическими межпланетными станциями. — *Прим. пер.*

цивилизаций, наших связей со Вселенной. И я был уверен, что этот интерес можно подогреть посредством самого мощного средства коммуникации — телевидения.

Мои чувства разделял Джентри Ли*, директор по анализу данных и планированию проекта «Викинг», человек выдающихся организаторских способностей. Мы решили на свой страх и риск сделать что-то для решения этой проблемы. Ли предложил учредить продюсерскую компанию, которая подавала бы научную информацию в занимательной и доступной форме. В следующие месяцы мы рассмотрели множество проектов. Однако наиболее интересным оказалось предложение компании «Кей-Си-И-Ти» (КСЕТ), осуществляющей кабельное вещание в Лос-Анджелесе. В конце концов мы договорились создать телевизионный сериал из 13 выпусков, в основном посвященный астрономии, но затрагивающий широкий круг гуманитарных проблем. Он был адресован неподготовленной аудитории и требовал великолепного визуального ряда и музыкального оформления, чтобы захватывать сердца так же, как и умы. Мы договорились со страховщиками, наняли исполнительного продюсера и оказались втянуты в трехлетний проект под названием «Космос». На момент написания этих строк его мировая аудитория оценивается в 140 млн че-

.....
* Джентри Ли (р. 1942) — американский ученый и писатель-фантаст. Впоследствии был главным инженером межпланетной станции «Галилео», участвовал в подготовке марсоходов «Спирит» и «Оппортьюнити» и других космических миссий. Несколько романов написал в соавторстве с Артуром Кларком. — *Прим. пер.*

ловек, или 3% всего населения планеты Земля. Сериал создавался исходя из предположения, что публика гораздо умнее, чем принято думать, что глубочайшие научные вопросы о природе и происхождении мира вызывают любопытство и энтузиазм у огромного числа людей. Современная эпоха — это важнейший перекресток на пути развития нашей цивилизации и, возможно, нашего вида. Какую бы дорогу мы ни выбрали, наша судьба неразрывно связана с наукой. Поэтому так существенно для нас понимание науки, по сути это вопрос выживания. Кроме того, наука доставляет истинное наслаждение. Так устроено эволюцией, что мы получаем удовольствие от познания — познающие выживают с большей вероятностью. Телевизионный цикл «Космос» и эта книга представляют собой многообещающий эксперимент по донесению до публики некоторых идей, методов и успехов науки.

Эта книга и телевизионный цикл развивались совместно. В некотором смысле они друг на друге основываются. Однако книги и телевизионные передачи предназначены для разной аудитории и используют различные подходы. Одно из главных преимуществ печатного слова в том, что читатель может вернуться и повторно прочитать неясный или сложный фрагмент; у телевидения такая возможность лишь намечена развитием технологии видеомagnитофонов и видеодисков. При написании главы книги автор пользуется гораздо большей свободой выбора объема и глубины изложения, чем при создании серии с жестким форматом некоммерческой

телепрограммы — 58 минут 30 секунд. Многие темы в этой книге обсуждаются гораздо глубже, чем в телевизионных выпусках. Некоторые из поднятых в ней вопросов вообще не затрагивались в телеверсии, и наоборот. Например, вы не найдете здесь описания космического календаря, ставшего знаковой частью сериала. Отчасти оно опущено потому, что космический календарь обсуждается в другой моей книге — «Драконы Эдема». По сходной причине я не рассказываю подробно о жизни Роберта Годдарда*, которому посвящена глава в моей книге «Мозг Брока». Тем не менее каждый эпизод телевизионного цикла весьма точно следует соответствующей главе этой книги, и, я надеюсь, удовольствие от знакомства с ними будет усилено перекрестными взаимными связями.

Для ясности многие идеи я ввожу более одного раза: в первый раз вскользь, а потом постепенно углубляю рассмотрение. Такой прием используется, например, в главе I при описании космических объектов, которые позднее рассматриваются значительно подробнее; или при обсуждении мутаций, ферментов и нуклеиновых кислот в главе II. В некоторых случаях идеи излагаются вне хронологического порядка. Например, концепции древнегреческих ученых, представленные в главе VII, обсуждаются после работ Иоганна Кеплера, которым посвящена глава III. Однако я считаю, что

.....
* Роберт Годдард (1882–1945) — пионер американского ракетостроения. — *Прим. пер.*

по достоинству оценить греков можно только после того, как мы увидим возможности, которые они упустили.

Поскольку наука неотделима от всей остальной человеческой жизни, ее нельзя обсуждать, не затрагивая — иногда поверхностно, иногда довольно глубоко — ряда социальных, политических, религиозных и философских вопросов. Даже во время съемки телесериала о науке в нашу работу вмешивалась охватившая весь мир военная активность. Когда мы имитировали исследование Марса в пустыне Мохаве с использованием полномасштабной модели посадочного модуля «Викинг», нас неоднократно прерывали самолеты американских ВВС, выполнявшие бомбометание на расположенном неподалеку полигоне. В Египте, в Александрии, ежедневно с девяти до одиннадцати утра над нашим отелем на бреющем полете проносились самолеты египетских ВВС. На острове Самос, в Греции, нам до последнего момента не позволяли вести съемку из-за маневров НАТО и ведущегося строительства подземных и наземных позиций для артиллерии и танков. В Чехословакии использование портативных раций для организации взаимодействия при съемке на сельской дороге привлекло внимание истребителей чешских ВВС, которые кружили над нами, пока не убедились, что не происходит ничего грозящего чешской национальной безопасности. В Греции, Египте и Чехословакии нашу съемочную команду везде сопровождали агенты службы государственной безопасности. Предварительные запросы о возможности

съемки в Калуге для планировавшегося рассказа о жизни русского пионера астронавтики Константина Циолковского были отвергнуты, как мы узнали впоследствии, из-за проходившего там суда над диссидентами. Нашей съемочной группе оказывали очень любезный прием во всех странах, которые мы посетили, но повсеместное присутствие военных и затаенный в сердце народов страх были заметны везде. Этот опыт укрепил мое решение по мере возможности затрагивать в передачах и в книге социальные вопросы.

Сущность науки состоит в ее способности к самокоррекции. Новые экспериментальные результаты и оригинальные идеи раз за разом решают старые загадки. Например, в главе IX обсуждается тот факт, что Солнце генерирует слишком мало неуловимых частиц, называемых нейтрино. Перечисляется несколько предложенных объяснений. В главе X мы задаемся вопросом о том, достаточно ли вещества во Вселенной, чтобы в конце концов остановить разбегание далеких галактик, и является ли мироздание бесконечно старым и, значит, несотворенным. Некоторый свет на оба эти вопроса могут пролить недавно проведенные эксперименты Фредерика Рейнса из Калифорнийского университета. Он утверждает, что обнаружил: а) нейтрино могут находиться в трех различных состояниях, из которых только одно детектируется нейтринными телескопами, изучающими Солнце; б) нейтрино, в отличие от света, имеют массу, так что тяготение всех испущенных в пространство нейтрино способно предотвратить