

*Посвящается моей любимой жене Сидзуэ,
а также моим дочерям Мишель и Элисон*

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>

PHYSICS OF THE FUTURE

How Science Will Shape Human Destiny
and Our Daily Lives by the Year 2100

Michio Kaku

DOUBLEDAY • NEW YORK LONDON TORONTO SYDNEY AUCKLAND

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>

ФИЗИКА БУДУЩЕГО

Митио Каку

Перевод с английского

6-е издание



Книжные проекты
Дмитрия Зимина



АЛЬПИНА НОН-ФИКШН

МОСКВА 2018

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>

УДК 524.8+629.78
ББК 22.657+39.6
К16

Переводчик Наталья Лисова

Каку М.
К16 Физика будущего / Митио Каку ; Пер. с англ. — 6-е изд. — М.: Альпина нон-фикшн, 2018. — 736 с. — (Серия Alpina Popular Science).

ISBN 978-5-91671-907-9

Кому, как не ученым-физикам, рассуждать о том, что будет представлять собой мир в 2100 году? Как одним усилием воли будут управляться компьютеры, как силой мысли человек сможет двигать предметы, как мы будем подключаться к мировому информационному полю? Возможно ли это? Оказывается, возможно и не такое. Искусственные органы, парящие в воздухе автомобили, невероятная продолжительность жизни и молодости — все эти чудеса не фантастика, а научно обоснованные прогнозы серьезных ученых, интервью с которыми обобщил в своей книге Митио Каку.

УДК 524.8+629.78
ББК 22.657+39.6

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 © Michio Kaku, 2011
(Серия Alpina Popular Science) © Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина нон-фикшн», 2018
ISBN 978-5-91671-907-9 (рус.)
ISBN 978-0-385-53080-4 (англ.)

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>



Книжные проекты
Дмитрия Зимина

Эта книга издана в рамках программы
«Книжные проекты Дмитрия Зимина»
и продолжает серию «Библиотека «Династия».
Дмитрий Борисович Зимин — основатель
компании «Вымпелком» (Beeline), фонда
некоммерческих программ «Династия» и фонда
«Московское время».

Программа «Книжные проекты Дмитрия
Зимина» объединяет три проекта, хорошо
знакомые читательской аудитории: издание
научно-популярных переводных книг
«Библиотека «Династия», издательское
направление фонда «Московское время»
и премию в области русскоязычной научно-
популярной литературы «Просветитель».
Подробную информацию о «Книжных проектах
Дмитрия Зимина» вы найдете на сайте
ziminbookprojects.ru.

[>>> Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>](http://kniga.biz.ua)

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>

Оглавление

Введение	9
Глава 1 Будущее компьютера.....	41
Глава 2 Будущее искусственного интеллекта ...	128
Глава 3 Будущее медицины.....	233
Глава 4 Нанотехнологии	337
Глава 5 Будущее энергии	409
Глава 6 Будущее космических путешествий...	497
Глава 7 Будущее богатства.....	575
Глава 8 Будущее человечества	631
Глава 9 Один день в 2100 г.	676
Благодарности	703
Предметно-именной указатель	719

[Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>](http://kniga.biz.ua)

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>

Введение

Предсказание на 100 лет

Империи будущего будут империями разума.

Уинстон Черчилль

.....

Когда я был маленьким, два события помогли сформировать меня таким, какой я сегодня, и заронили в душу две страсти, определившие всю мою жизнь.

Первое событие произошло, когда мне было восемь лет. Я очень хорошо помню, как гудела учительская, обсуждая последнюю новость: умер великий ученый. В тот вечер газеты напечатали фотографию его кабинета с незаконченной рукописью на столе. Заголовок гласил, что величайший ученый нашей эпохи не смог завершить свой величайший шедевр. Я снова и снова задавал себе вопрос: что может быть настолько сложным, чтобы такой великий ученый не смог закончить свой труд? Что вообще может быть настолько сложным и настолько важным? Постепенно этот вопрос стал для меня более интересным, чем любой детектив, более захватывающим, чем любые приключения. Я должен был узнать, что содержится в той неоконченной рукописи.

Позже я выяснил, что ученого звали Альберт Эйнштейн, а неоконченная рукопись должна была стать его величайшим достижением. Это была попытка создать

«теорию всего», вывести общее уравнение, состоящее, может быть, всего из нескольких букв, которое приоткрыло бы для человечества тайны Вселенной и позволило бы его автору «понять замысел Бога».

Другим определяющим событием моего детства стали, как ни странно, телепередачи, особенно сериал «Флэш Гордон» с Бастером Краббом в главной роли. Каждую субботу утром я буквально прилипал к телевизору и волшебным образом переносился в загадочный мир инопланетных пришельцев, звездных кораблей, сражений с применением лучевого оружия, подводных городов и, конечно, чудовищ. Да, я заглотил наживку и попал на крючок. Прекрасно помню свои первые встречи с миром будущего и до сих пор испытываю детский восторг при мысли о нем.

Однако, посмотрев все серии фильма, я потихоньку начал понимать, что, хотя все лавры в нем доставались Флэшу, на самом деле главным действующим лицом сюжета был ученый — доктор Зарков. Без него действие застопорилось бы в самом начале. Именно он изобрел ракетный корабль, щит невидимости, источник энергии для небесного города и множество других необходимых вещей. Я понял, что без ученого будущее невозможно. И пусть молодые и красивые герои вызывают восторги зрителей, но все чудесные изобретения будущего — результат деятельности невоспетых и зачастую анонимных ученых.

Позже, в старших классах школы, я решил последовать примеру великих ученых прошлого и подвергнуть

теоретические знания практической проверке. Я хотел быть частью той великой революции, которая, как я был убежден, в самом ближайшем будущем изменит мир. Я решил построить установку для столкновения атомов и попросил у мамы разрешения соорудить в гараже ускоритель частиц на 2,3 миллиона электронвольт. Она немного удивилась, но разрешила. После этого я обратился к фирмам Westinghouse и Varian Associates, добыл 400 фунтов трансформаторной стали и 22 мили медного провода и собрал в мамином гараже вполне приличный ускоритель-бетатрон.

Еще раньше я соорудил камеру Вильсона с мощным магнитным полем и некоторое время фотографировал треки античастиц. Но этого мне было мало. Я поставил себе новую цель: получить пучок античастиц. Магнитные катушки ускорителя обеспечивали мне мощное магнитное поле напряженностью в 10 000 гаусс (примерно в 20 000 раз мощнее магнитного поля Земли; в принципе такого поля достаточно, чтобы вырвать из руки молоток). Машина пожирала шесть киловатт, забирая всю электроэнергию в доме; предохранители то и дело летели. (Должно быть, моя бедная мама не раз пожалела, что ее сын не уродился футболистом.)

Итак, моей жизнью управляли две страсти: во-первых, желание понять все физические законы Вселенной и свести их в единую непротиворечивую теорию, во-вторых, желание увидеть будущее. Со временем я понял, что на самом деле эти две страсти дополняют одна другую. Ключ к пониманию

будущего — фундаментальные законы природы; новые изобретения, машины и методы лечения, созданные на их основе, определяют будущее нашей цивилизации на многие десятилетия.

Я узнал, что во все времена человек пытался предсказывать будущее, и многие попытки такого рода были полезными и глубокими, но, увы, писали о будущем все больше историки, социологи, писатели-фантасты и «футуристы». Можно сказать, что сторонние наблюдатели пытались предсказывать мир науки, ничего достоверно о науке не зная. Ученые — те, кто, собственно, и создает будущее в своих лабораториях, — слишком заняты открытиями и прорывами, чтобы писать популярные книги о будущем.

Вот чем эта книга отличается от других. Я надеюсь, что она поможет читателю увидеть чудесные открытия, ожидающие нас в будущем, глазами непосредственного участника и представит самый подлинный и авторитетный взгляд на мир 2100 г.

Конечно, невозможно предсказать будущее с абсолютной точностью. Мне кажется, максимум, что можно сделать, — это заглянуть в мысли ученых, которые сегодня работают на переднем крае науки и старательно изобретают будущее. Именно они создают устройства, приспособления и лекарства, которые в будущем полностью изменят человеческую цивилизацию. Моя книга — рассказ об этих людях. У меня была редкая возможность наблюдать эту великую революцию из первых рядов; я брал интервью более чем у 300 лучших

в мире ученых, мыслителей и мечтателей для телевидения и радио Америки. Я водил съемочные группы в лаборатории; мы снимали прототипы тех замечательных устройств, которые изменят наше будущее. Мне выпала редкая честь выступать ведущим многих научных передач на телеканалах BBC, Discovery и Science, рассказывать об изобретениях и открытиях современных прорицателей, которые осмеливаются не только заглядывать в будущее, но и творить его собственными руками. Я имел возможность заниматься собственными исследованиями — теорией струн — и одновременно знакомиться с самыми передовыми исследованиями, которые в XXI в. перевернут мир. Я, как мне кажется, занимался в науке самыми желанными вещами. Моя детская мечта осуществилась.

Но эта книга отличается от прежних моих книг. В таких книгах, как «Дальше Эйнштейна» (Beyond Einstein), «Гиперпространство» и «Параллельные миры», я рассказывал о свежих ветрах революционных перемен, дующих в моей области — теоретической физике — и открывающих новые пути к пониманию Вселенной. В «Физике невозможного» я говорил о том, что текущие открытия в физике со временем воплотят, вероятно, в жизнь даже самые смелые научно-фантастические идеи.

Из всех книг эта больше всего похожа на «Предчувствия» (Visions), где темой моего рассказа было развитие физики в ближайшие несколько десятилетий. Я рад, что многие предсказания, сделанные в той книге, сегодня реализуются точно по расписанию, что в значительной

мере определялось мудростью и разумным предвидением множества ученых, с которыми я говорил в процессе подготовки этой работы.

Но эта книга дает гораздо более широкую панораму будущего; в ней говорится о технологиях, которые, возможно, принесут плоды лишь через сто лет, но которые в свой срок определяют судьбу человечества. От того, как мы справимся с вызовами и возможностями начавшегося века, будет зависеть, на мой взгляд, окончательная траектория дальнейшего движения человеческой расы.

Предсказания на ближайший век

Предсказать события ближайших нескольких лет — тем более заглянуть на целый век вперед — очень не просто, но именно такие задачи заставляют нас мечтать о технологиях, способных изменить судьбы мира.

В 1863 г. великий фантаст Жюль Верн написал свое, может быть, самое амбициозное произведение — пророческий роман под названием «Париж в XX веке», где в полном блеске проявился его необычайный дар предвидения. По крайней мере грядущий век он предсказал с удивительной точностью. К несчастью, рукопись затерялась в тумане времени; правнук писателя случайно наткнулся на нее в сейфе, где она пролежала почти 130 лет. Поняв, какое сокровище обнаружил, наследник Жюль Верна издал роман в 1994 г., и он сразу же стал бестселлером.

Тогда, в 1863 г., короли и императоры еще правили древними империями, а нищие крестьяне в поте лица своего трудились на полях. В Соединенных Штатах полыхала разрушительная Гражданская война, едва не разорвавшая страну на части, а паровой двигатель только начинал свое победное шествие по миру. Но Верн предсказал, что в Париже в 1960 г. будут стеклянные небоскребы, кондиционеры, телевидение, лифты, скоростные поезда, бензиновые автомобили, факс-машины и даже что-то напоминающее интернет. С невероятной точностью Верн описал и жизнь в современном Париже.

Надо сказать, что это не случайная удача, ведь всего через несколько лет он сделал еще одно впечатляющее предсказание. В романе «С Земли на Луну» (1865) Жюль Верн привел немало точных подробностей тех необыкновенных путешествий, которые больше ста лет спустя, в 1969 г., привели американских астронавтов на Луну. Он предсказал размеры космической капсулы (с точностью до нескольких процентов), расположение стартовой площадки (во Флориде, на широте мыса Канаверал), число астронавтов, продолжительность путешествия, невесомость, которую испытают астронавты, и финальное приземление в океан. (Единственной серьезной ошибкой было то, что для доставки астронавтов на Луну автор романа воспользовался порохом, а не ракетным топливом. Но до изобретения жидкостных ракет оставалось еще семьдесят лет.)

Каким образом умудрился Жюль Верн предсказать будущее на сто лет вперед с такой поразительной

точностью? Его биографы отмечают, что Верн, не будучи ученым, внимательно следил за развитием науки, постоянно встречался с учеными и выяснял, как каждый из них представляет себе будущее развитие своей области. Он собирал информацию обо всех серьезных научных открытиях своего времени и накопил обширный архив. Жюль Верн лучше, чем кто-либо другой, понимал, что именно науке в самом ближайшем будущем суждено потрясти основы цивилизации и ввести ее в новый век, полный удивительных событий и чудес. А главное, писатель понял, что наука способна преобразовать общество; именно в этом ключ к его глубочайшим прозрениям.

Еще одним великим пророком техники был Леонардо да Винчи, художник, мыслитель и мечтатель. Он оставил нам красивые и точные чертежи машин, которые должны были когда-нибудь подняться в небо: наброски парашютов, вертолетов, дельтапланов и даже самолетов. Замечательно, что многие из его изобретений действительно полетели бы, хотя придуманы в конце XV в. (Его летающим машинам не хватало одного-единственного ингредиента: мотора мощностью по крайней мере в одну лошадиную силу, которому предстояло появиться на свет лишь через 400 лет.)

Не менее поразителен тот факт, что Леонардо оставил нам набросок механического суммирующего устройства, обогнавшего время примерно на 150 лет. В затерявшейся рукописи, вновь открытой в 1967 г., был обнаружен проект суммирующей машины с цифровыми колесиками

на тринадцать разрядов. При повороте ручки колесики внутри должны были прокручиваться и производить арифметические вычисления. (Машина, построенная по этому чертежу в 1968 г., на самом деле заработала.)

Кроме того, в 1950-х гг. была обнаружена еще одна рукопись Леонардо с наброском робота-воина в итало-германских доспехах, способного садиться, двигать руками, шеей и челюстью. Робот по этому проекту также был построен и оказался вполне функциональным.

Как и Жюль Верн, Леонардо общался с передовыми мыслителями своего времени и умел увидеть в этих беседах будущее; он входил в небольшой круг людей, находившихся на передовой современной ему науки. Кроме того, Леонардо постоянно экспериментировал, строил модели, чертил, а это очень важная черта любого, кто хочет превратить мысли в дела.

Рассматривая прогнозы Жюль Верна и Леонардо да Винчи и удивляясь их пророческому дару, мы невольно задаемся вопросом: можно ли сегодня предсказать мир 2100 г.? В полном соответствии с традициями Верна и да Винчи в этой книге мы подробно рассмотрим работы ведущих ученых, уже сегодня создающих прототипы технологий будущего. Эта книга — не фантастический роман, не продукт разыгравшегося воображения голливудского сценариста, она основана на результатах серьезных научных исследований, проводимых в настоящее время в крупнейших лабораториях мира.

Прототипы всех описанных в книге приборов и механизмов уже существуют. Автор «Нейроманта» Уильям

Гибсон, пустивший в обращение слово «киберпространство», однажды сказал: «Будущее уже здесь. Оно просто распределено неравномерно».

Предсказывать, каким будет мир в 2100 г., трудно еще и потому, что мы с вами живем в эпоху глобального научного переворота, и темпы познания мира непрерывно возрастают. За последние несколько десятилетий человечество обрело больше научных знаний, чем за всю предыдущую историю. Логично предположить, что к 2100 г. объем научных знаний успеет удвоиться еще не один раз.

Возможно, лучший способ осознать сложность и необъятность взятой на себя задачи — вспомнить, каким был мир в 1900 г., как жили наши бабушки и дедушки.

Журналист Марк Салливан (Mark Sullivan) предлагает нам представить человека, читающего в 1900 г. обычную газету:

«В газете за 1 января 1900 года наш американец не нашел, к примеру, слова “радио”, ибо до его появления оставалось еще двадцать лет; или “кино”, ибо его расцвет тоже был еще впереди; или слова “шофер”, ибо автомобиль только что появился и назывался пока “безлошадным экипажем”... Не было такого слова, как “авиатор”... Фермеры еще ничего не слышали о тракторах, а банкиры — о Федеральной резервной системе. Торговцы не слыхали ни о сетевых универсамках, ни о принципе самообслуживания; моряки

не имели представления о дизельных двигателях... На сельских дорогах все еще попадались тяжелые повозки, запряженные парой волов... Упряжные лошади и мулы встречались повсеместно... Кузница под развесистым каштаном представляла собой вполне обычное зрелище».

Чтобы понять, насколько сложно делать прогнозы на 100 лет вперед, нам достаточно представить, каково было людям в 1900 г. предсказывать мир 2000 г. В 1893 г. в рамках Всемирной «колумбовской» выставки в Чикаго 74 знаменитости получили задание предсказать, какой будет жизнь через 100 лет. Общей проблемой для всех участников стала недооценка скорости, с которой развивается и будет развиваться наука. К примеру, многие респонденты верно предсказали, что будет действовать воздушное трансатлантическое сообщение, но сошлись на том, что средством сообщения будут управляемые воздушные шары. Сенатор Джон Инголлс (John J. Ingalls) сказал: «Приказание подать к подъезду дирижабль будет так же обычно, как сегодня приказание подать экипаж или башмаки». Кроме того, участники проекта дружно игнорировали автомобиль, а начальник почтового ведомства США генерал Джон Ванамейкер (John Wanamaker) даже сказал, что и через сто лет почта США будет развиваться в почтовых каретах и на вьючных лошадях.

Такая недооценка науки и инновационных технологий распространялась даже на патентное ведомство. В 1899 г. Чарльз Дуэлл (Charles H. Duell), комиссар

Патентного бюро США, сказал: «Все, что можно изобре-сти, уже изобретено».

Иногда эксперты оказывались буквально слепы в собственной области и не видели, что происходит у них под носом.

В 1927 г., в эпоху немого кино, Гарри Уорнер (Harry M. Warner), один из основателей киностудии Warner Brothers, как-то заметил: «Ну кто, черт возьми, захочет слушать актеров?»

А Томас Уотсон (Thomas Watson), президент IBM, сказал в 1943 г.: «Я думаю, в мире есть рынок сбыта для компьютеров. Штук, скажем, для пяти».

Недооценка мощи научных открытий затронула и почтенную газету New York Times. В 1903 г. Times заявила, что летающие машины — пустая трата времени, ровно за неделю до того, как братья Райт успешно подняли в воздух свой аэроплан в городке Китти-Хок в Северной Каролине. В 1920 г. Times раскритиковала ученого-ракетчика Роберта Годдарда (Robert Goddard) и объявила его работу чепухой, потому что ракеты не могут двигаться в вакууме. Правда, к чести газеты следует отметить, что через 49 лет, когда астронавты «Аполлона-11» ступили на Луну, Times напечатала опровержение: «Теперь определенно установлено, что ракета может функционировать в вакууме. Times сожалеет о своей ошибке».

Из приведенных примеров видно, как опасно ставить на будущее.

Вообще, прогнозы на будущее, за редким исключением, всегда недооценивали скорость технического

прогресса. Мы вновь и вновь убеждаемся, что историю делают не пессимисты, а оптимисты. Как однажды заметил президент США Дуайт Эйзенхауэр, «пессимизм не выиграл ни одной войны».

Несложно убедиться, что даже писатели-фантасты зачастую недооценивают скорость развития науки. Посмотрев повтор старого сериала «Звездный путь», снятого в 1960-х гг., можно заметить, что значительная часть показанных в нем «технологий XXIII века» уже рядом с нами. Тогда зрители с изумлением взирали на мобильные телефоны, портативные компьютеры, говорящие автоматы и пишущие машинки, способные печатать под диктовку. Тем не менее сегодня все эти устройства существуют в действительности. А совсем скоро появятся первые универсальные переводчики, способные переводить синхронно, и «трикордеры» — устройства, способные диагностировать болезни на расстоянии. (В общем, большинство научных открытий XXIII в., за исключением транспортеров и варп-двигателей, позволяющих летать со сверхсветовой скоростью, уже сделано.)

Учитывая вопиющие ошибки наших предшественников, которые упорно недооценивали будущее, задумаемся: как нам подвести более прочную научную базу под наши собственные прогнозы?

Разобраться в законах природы

Сегодня можно с уверенностью сказать, что темные века науки, когда молния или чума представлялись делом

богов, закончились. У нас громадное преимущество перед Жюлем Верном и Леонардо да Винчи: мы гораздо лучше понимаем законы природы.

Предсказания, разумеется, никогда не станут абсолютно безупречными, но единственный способ сделать их как можно более достоверными — это разобраться в четырех фундаментальных силах природы, которые управляют Вселенной. Открытие и описание каждой из них в свое время изменило историю человечества.

Первой из сил, получивших научное объяснение, стала сила тяготения. Законы механики, открытые Исааком Ньютоном, объясняют движение объектов через силы и взаимодействия и показывают, что для этого не нужны ни мистические духи, ни метафизика. Законы Ньютона проложили путь промышленной революции и паровой тяге, в частности железным дорогам.

Второй силой, механизм действия которой удалось понять человеку, стала электромагнитная сила, которая освещает наши города и питает энергией всевозможные устройства. Томас Эдисон, Майкл Фарадей, Джеймс Кларк Максвелл и другие ученые и изобретатели разобрались в электричестве и магнетизме и поставили их на службу человечеству. Результатом стала электронная революция, которая принесла нам массу научных чудес. В этом можно убедиться всякий раз при аварийном отключении электричества, когда общество внезапно оказывается отброшенным на 100 лет назад.

Третьей и четвертой в процессе познания фундаментальных сил стали две ядерные силы: слабое

и сильное взаимодействия. После того как Эйнштейн написал свою знаменитую формулу $E = mc^2$ и в 1930-х гг. ученым впервые удалось расщепить атом, они начали понимать, какие силы заставляют пылать небеса. Была открыта тайна горения звезд. Результатом стала не только громадная мощь ядерного оружия, но и надежда на то, что когда-нибудь человек сможет обуздать эти невероятные силы здесь, на Земле.

Сегодня мы довольно хорошо разбираемся во всех четырех перечисленных видах взаимодействия. Первый из них — гравитационное взаимодействие — в настоящее время описывается в рамках общей теории относительности Эйнштейна. Остальные три силы описываются в рамках квантовой теории — теории, которая приоткрывает перед нами тайны мира элементарных частиц.

Квантовая теория, в свою очередь, подарила нам транзистор, лазер и цифровую революцию — движущую силу современного общества. Кроме того, с ее помощью ученые сумели раскрыть тайны молекулы ДНК. Стремительная поступь биотехнологической революции — непосредственный результат развития компьютерных технологий, ведь при секвенировании ДНК не обойтись без сложнейших автоматов, роботов и компьютеров.

Вследствие всего этого мы лучше, чем когда-либо, различаем путь, которым пойдут в новом веке наука и технология. Разумеется, на этом пути человечество ждет и совершенно неожиданные открытия, и захватывающие дух научные новинки, но фундамент современной физики, химии и биологии уже заложен и в обозримом

будущем здесь не ожидается никаких серьезных изменений. Поэтому мы можем утверждать, что предсказания, содержащиеся в этой книге, — не продукт пустых спекуляций, а разумная оценка сроков, за которые pilotные технологии сегодняшнего дня смогут достичь зрелости и принести плоды.

В заключение назовем несколько соображений, дающих нам право считать, что мы сейчас в состоянии различить контуры мира, каким он будет в 2100 г.

1. Эта книга основана на беседах с более чем тремя сотнями лучших ученых, работающих на переднем крае науки.
2. Ни одна научная разработка из упомянутых в книге не противоречит известным законам физики.
3. Четыре фундаментальных взаимодействия и базовые законы природы в основном известны; никаких серьезных изменений здесь не ожидается.
4. Прототипы всех технологических новинок, упомянутых в книге, уже существуют.
5. Автор книги — человек науки, не понаслышке знакомый с технологиями переднего края научных исследований.

Бесчисленные эпохи человек был всего лишь пассивным наблюдателем величественного танца природы. Он мог только смотреть в изумлении и ужасе на кометы, молнии, извержения вулканов и страшные эпидемии. Он был уверен, что все это находится за пределами

его понимания. Для древнего человека силы природы были вечной загадкой, их следовало бояться и почитать. Чтобы хоть как-то объяснить происходящее вокруг, человек создавал мифических богов и заселял ими землю и небо. Он надеялся, что, если усердно молиться этим богам, они проявят милосердие и даруют исполнение самых заветных желаний.

Сегодня человек становится хореографом природного танца. Иногда ему удастся вносить в законы природы свои поправки. Я уверен, что к 2100 г. мы завершим этот процесс и окончательно подчиним себе силы природы.

2100 г.: встать вровень с богами

Если бы современный человек мог навестить своих древних предков и продемонстрировать им все богатство современной науки и техники, на него посмотрели бы как на волшебника. Чудеса науки окружают нас со всех сторон: самолеты взмывают в небеса, ракеты исследуют Луну и планеты Солнечной системы, магнитно-резонансные томографы помогают врачам заглядывать внутрь человеческого тела, сотовые телефоны связывают нас с абонентом, находящимся в любой точке планеты. Если бы можно было показать древнему человеку ноутбук, способный мгновенно передавать движущиеся картинки и сообщения на другой континент, он наверняка назвал бы это колдовством.

Но это всего лишь начало. Наука не стоит на месте. Оглянувшись вокруг, мы увидим взрывное экспо —

ненциальное развитие науки и техники. Если подсчитать количество публикуемых научных статей, несложно убедиться, что даже объем научных знаний каждые десять лет примерно удваивается. Инновации и открытия полностью меняют экономическую, политическую и социальную жизнь, разрушают и ставят с ног на голову все прежние, прочно укоренившиеся взгляды и предразсудки.

А теперь смелее! Вообразите себе мир 2100 г.!

К 2100 г. нам суждено уподобиться богам, на которых мы когда-то взирали с благоговением и ужасом. Но орудиями нашими будут не волшебные палочки и колдовские зелья, а наука о компьютерах, нанотехнологии, искусственный интеллект, биотехнология и, самое главное, квантовая теория — фундамент всего остального.

К 2100 г. мы, подобно мифическим богам, сможем мысленно отдавать приказы и манипулировать предметами. Компьютеры, молча и незаметно считывая наши мысли, научатся исполнять наши желания. Мы научимся силой мысли двигать объекты — обречем телекинетические способности, которые прежде приписывали лишь богам. Биотехнология поможет нам сотворить для себя идеальное тело и увеличить продолжительность жизни. Кроме того, мы научимся создавать новые формы жизни, такие, каких прежде на Земле просто не существовало. Нанотехнология позволит нам брать предмет и превращать его во что-то иное, а также создавать вещи почти из ничего. Ездить мы будем не на огненных колесницах,

а в обтекаемых транспортных средствах, способных двигаться практически без топлива и легко подниматься в воздух. Новые силовые установки позволят нам обуздать неограниченную энергию звезд. Кроме того, мы будем стоять на пороге отправки первых межзвездных экспедиций для изучения ближайших светил.

Сегодня эти возможности представляются невообразимыми, фантастическими, но семена этих технологий высеваются сегодня, сейчас, в тот самый момент, когда вы читаете эту книгу. А перечисленные возможности даст человеку современная наука, а не зелья и заклинания.

Сам я квантовый физик. Каждый день я имею дело с уравнениями, описывающими поведение элементарных частиц, из которых состоит Вселенная. Мир, в котором я живу, представляет собой Вселенную одиннадцатимерного гиперпространства, черных дыр и проходов в Мультивселенную. Следует заметить, что уравнениями квантовой физики можно описывать не только богатую событиями жизнь звезд и Большой взрыв. С их помощью можно разглядеть и очертания нашего будущего, хотя бы самые общие.

Но зададимся другим вопросом. Куда ведет нас технологическая революция? Какова конечная цель нашего долгого путешествия в мир науки и техники?

Кульминацией всего этого должно стать формирование планетарной цивилизации — того, что физики называют цивилизацией I типа. Вообще, переход к планетарной цивилизации станет, вероятно, величайшим

рубежом в истории человечества и будет означать резкий уход от всех цивилизаций прошлого. Практически все самые громкие события, все заголовки новостных сообщений тем или иным способом отражают «родовые схватки» планетарной цивилизации. Деловая активность, торговля, культура, язык, развлечения, хобби и даже война — все стороны деятельности человека переживают в связи с этим революционные перемены. Подсчитав количество энергии, вырабатываемой на планете, мы увидим, что при стабильном развитии человечество достигнет статуса цивилизации I типа в ближайшие 100 лет. Если общество не падет жертвой сил хаоса и глупости, то переход к планетарной цивилизации неизбежен; это конечный продукт действия неумолимых глобальных сил истории и технического развития, не подвластных никому.

Почему предсказания не всегда сбываются

Не секрет, что некоторые предсказания эры информатизации блистательно провалились. К примеру, многие футуристы предсказывали «безбумажный офис», т. е. утверждали, что компьютер сделает бумаги ненужными, а документооборот — виртуальным. На самом же деле все произошло с точностью до наоборот. Одного взгляда на любой офис достаточно, чтобы понять: бумаг стало больше, чем когда-либо.

Кроме того, некоторые видели в будущем «безлюдные города». Футуристы предсказывали, что благодаря технологии интернет-видеоконференций «живые» бизнес-встречи

станут ненужными и ездить каждый день в город на работу будет незачем. Говорили, что крупные города опустеют, а люди будут больше работать дома, чем в офисе.

Точно так же говорилось о появлении «кибертуристов» — любителей лежать на диване и одновременно путешествовать по миру, разглядывая достопримечательности через интернет на экране компьютера. Отсюда упадок туристического бизнеса. Вместо покупателей возникнут «киберпокупатели», за которых ходить по магазинам будет компьютерная мышка. Торговые центры и гипермаркеты разорятся. «Киберстуденты» будут посещать занятия виртуально, а втайне играть в видеоигры и пить пиво, а университеты закроются за отсутствием желающих учиться.

Вспомним также о судьбе видеотелефона. На Всемирной выставке 1964 г. компания AT&T показала новую систему. Она потратила около 100 миллионов долларов на разработку телеэкрана, который мог бы подсоединяться к телефонной сети и показывать вам вашего собеседника, а ему — вас. Идея провалилась: AT&T сумела продать всего около ста таких аппаратов, ведь каждый из них стоил порядка миллиона долларов. Эта неудача обошлась фирме очень недешево.

Наконец, неизбежной считалась и гибель традиционных средств массовой информации и развлечений. Некоторые футуристы предсказывали, что интернет, подобно колеснице Джаггернаута, раздавит живой театр, кино, радио и телевидение, которые скоро можно будет увидеть только в музеях.

На самом деле произошло обратное. Транспортные пробки стали настоящей проблемой и неотъемлемой чертой городской жизни. Люди в рекордных количествах едут за рубеж, вследствие чего туризм превратился в одну из наиболее стремительно развивающихся отраслей. Покупатели, несмотря на экономический кризис, наводняют торговые площади. Университеты, вместо того чтобы продвигать виртуальное образование, по-прежнему регистрируют рекордное количество студентов. Конечно, число людей, которые предпочитают работать дома или общаются с коллегами на телеконференциях, выросло и продолжает расти, но города все не пустеют. Вместо этого они превращаются в громадные мегаполисы и разрастаются во всех направлениях. Да, сегодня очень просто вести видеоразговоры в интернете, но большинство людей неохотно снимается на видео и предпочитает встречаться с друзьями «в реале». И разумеется, интернет кардинально изменил весь медиаландшафт, и теперь медиагиганты размышляют о том, как лучше зарабатывать в сети. Все это так, но об исчезновении телевидения, радио и живого театра речи не идет. Огни Бродвея и не думают гаснуть.

Принцип пещерного человека

Почему же не оправдались предсказания, о которых мы говорили? Мне кажется, люди в основном не идут на подобные изменения из-за того, что я называю Принципом