

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	7
БЛАГОДАРНОСТИ	19

ЧАСТЬ I. НЕВОЗМОЖНОСТИ I КЛАССА

1. ЗАЩИТНОЕ СИЛОВОЕ ПОЛЕ.....	25
2. НЕВИДИМОСТЬ	42
3. ФАЗЕРЫ И ЗВЕЗДЫ СМЕРТИ.....	65
4. ТЕЛЕПОРТАЦИЯ.....	90
5. ТЕЛЕПАТИЯ	111
6. ТЕЛЕКИНЕЗ.....	134
7. РОБОТЫ	153
8. ВНЕЗЕМНЫЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ И ЛЕТАЮЩИЕ ТАРЕЛКИ	182
9. ЗВЕЗДОЛЕТЫ.....	218
10. АНТИВЕЩЕСТВО И АНТИВСЕЛЕННЫЕ	251

СОДЕРЖАНИЕ

ЧАСТЬ II. НЕВОЗМОЖНОСТИ II КЛАССА

- 11. БЫСТРЕЕ СВЕТА 273
- 12. ПУТЕШЕСТВИЯ ВО ВРЕМЕНИ 298
- 13. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВСЕЛЕННЫЕ 314

ЧАСТЬ III. НЕВОЗМОЖНОСТИ III КЛАССА

- 14. ВЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ 349
- 15. ПРЕДВИДЕНИЕ БУДУЩЕГО 367

- ЭПИЛОГ. БУДУЩЕЕ НЕВОЗМОЖНОГО 382
- ПРИМЕЧАНИЯ 407
- БИБЛИОГРАФИЯ 427
- ПРЕДМЕТНО-ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ 430

ВВЕДЕНИЕ

Если в первый момент идея не кажется абсурдной, она безнадежна.

Альберт Эйнштейн

Научимся ли мы когда-нибудь проходить сквозь стены? Строить звездные корабли, способные летать быстрее света? Читать мысли? Становиться невидимыми? Двигать предметы силой мысли? Мгновенно преодолевать космическое пространство?

Меня с детства мучили подобные вопросы. Подобно многим физикам, я вырос с мечтой о путешествиях во времени, лучевых пушках, силовых полях, параллельных вселенных и т. п. Магия, фэнтези и научная фантастика были для моего воображения гигантской игровой площадкой. С них начались моя непреходящая любовь и интерес к невозможному.

Помню, как я смотрел по телевизору повтор старого сериала «Флэш Гордон». Каждую субботу я приклеивался к экрану, наблюдая за приключениями Флэша, д-ра Заркова и Дейла Ардена. Еще большее изумление вызывала у подростка фигурировавшая в фильме чудесная техника будущего: ракетные корабли, щиты невидимости, лучевые пушки и города в небе. Я не пропустил ни одной недели. Эта программа открыла для меня совершенно новый мир. С замиранием сердца я думал, что когда-нибудь полечу на ракете на другую планету и буду исследовать ее неизведанные территории. Я был втянут в орбиту этих фантастических идей и твердо знал, что моя собственная судьба тоже будет связана с чудесами науки, о которых рассказывал сериал.

ФИЗИКА НЕВОЗМОЖНОГО

Как оказалось, я был не одинок. Многие успешные ученые признавались, что первым шагом к науке для них стало увлечение научной фантастикой. К примеру, великий астроном Эдвин Хаббл был еще в детстве очарован книгами Жюль Верна. Начитавшись французского фантаста, он отказался от многообещающей юридической карьеры и вопреки желанию отца начал заниматься наукой. Со временем Хаббл стал величайшим астрономом XX в. Воображение Карла Сагана, выдающегося астронома и автора бестселлеров, воспламенили романы Эдгара Райса Берроуза про марсианские приключения Джона Картера. Подобно герою этих романов, Саган мечтал когда-нибудь исследовать красные пески Марса.

Я был ребенком, когда умер Альберт Эйнштейн, но я помню, как люди тихо говорили о его жизни и смерти. На следующий день я увидел в газете фотографию его стола с незаконченной рукописью величайшей работы, которую он не успел завершить. Я спросил себя: «Какая же проблема может быть настолько важной, чтобы величайший ученый нашего времени не смог решить ее?»

В статье говорилось, что у Эйнштейна была невыполнимая мечта, была задача, полностью решить которую не в состоянии ни один смертный. Лишь через много лет я узнал, какому же вопросу была посвящена незаконченная рукопись: величественной и всеобъемлющей «теории всего». Мечта Эйнштейна, которой были посвящены три последних десятилетия его жизни, помогла мне сосредоточить свое воображение и усилия. Мне захотелось хоть немного поучаствовать в завершении труда Эйнштейна — объединении всех законов физики в единую теорию.

Став старше, я начал понимать, что Флэш Гордон, конечно, герой и девчонка всегда достается ему, но главное лицо, без которого этот сериал просто не мог бы существовать, — ученый. Без доктора Заркова не было бы ни ракетного корабля, ни путешествия на Монго, ни спасения Земли. Героизм героизмом, но без науки не будет и научной фантастики.

ВВЕДЕНИЕ

В конце концов я понял, что все эти сказки просто полет фантазии, что наука ничего подобного не допускает. Взрослея, человек отказывается от подобных фантазий. Мне не единожды говорили, что в настоящей жизни приходится отказываться от невозможного и довольствоваться реальным.

Однако я решил, что ключом к моему увлечению невозможным должна стать физика. Без прочной и надежной физической базы можно без конца рассуждать о футуристических технологиях — не понимая даже, возможны они в принципе или нет. Я понял, что мне необходимо погрузиться в мир высшей математики и изучить теоретическую физику. Так я и сделал.

В старших классах, работая над проектом для молодежной научной выставки, я собрал в мамином гараже ускоритель. Первым делом я отправился на фирму Westinghouse и добыл там 400 фунтов обрезков трансформаторной стали. За рождественские каникулы я намотал на школьном стадионе 22 мили медной проволоки. В конце концов я соорудил ускоритель частиц (бетатрон) на 2,3 МэВ; он потреблял 6 кВт электричества (т.е. все, что можно было получить в нашем доме) и создавал магнитное поле, в 20 000 раз превышающее по мощности магнитное поле Земли. Моей целью было получить пучок гамма-лучей, достаточно мощный для создания антивещества. Этот школьный проект привел меня на Национальную научную выставку и в конце концов помог исполнить мечту — получить стипендию в Гарварде. Я сумел добиться своей цели: стать физиком-теоретиком и пойти по стопам своего кумира, Альберта Эйнштейна.

Сегодня я получаю электронные письма от сценаристов и писателей-фантастов, они просят помочь им уточнить, не противоречит ли их вымысел законам физики.

«Невозможное» относительно

Как физик я твердо усвоил, что «невозможное» очень часто относительно. С детства помню, как учительница однажды по-

ФИЗИКА НЕВОЗМОЖНОГО

дошла к висевшей на стене карте Земли и указала на побережья Южной Америки и Африки. «Не странно ли, — спросила она, — что две береговые линии совпадают, почти как детали детской головоломки?» Еще она сказала, что некоторые ученые рассуждают о том, что когда-то эти материки были, возможно, частью одного громадного континента. Но это глупо. Никакая сила не в состоянии разорвать и растащить два гигантских материка. «Это невозможно, и даже думать об этом не надо», — сделала вывод учительница.

Позже в том же году мы изучали динозавров. «Не странно ли, — сказала учительница, что миллионы лет назад динозавры доминировали на Земле, а потом внезапно исчезли? Никто не знает, почему они вымерли. Некоторые палеонтологи считают, что их убил большой метеорит из космоса, но это невозможно, это из области научной фантастики».

Сегодня мы знаем, что тектонические плиты, а с ними и материки действительно движутся, а 65 млн лет назад гигантский метеорит 10 км в поперечнике, скорее всего, действительно погубил и динозавров, и во многом другие формы жизни на Земле. За свою короткую жизнь мне не раз приходилось видеть, как то, что прежде считалось невозможным, превращается в установленный научный факт. Так имеет ли смысл говорить, что телепортироваться из одного места в другое невозможно? Или что невозможно построить космический корабль, способный унести нас на многие световые годы от Земли к звездам?

Сегодняшние физики в большинстве своем скажут, что подобные чудеса невозможны. Но может быть, они станут возможны через несколько столетий? Или через десять тысяч лет, когда наши технологии получат новое развитие? А может, через миллион лет? Другими словами, если мы сейчас встретим цивилизацию, обогнавшую нас на миллион лет, не покажется ли нам привычная для них техника «чудом»? В этом и заключается один из центральных вопросов данной книги: если что-то

ВВЕДЕНИЕ

«невозможно» сегодня, то останется ли это невозможным и через сто, и через миллион лет?

Принимая во внимание удивительный прогресс науки за последние сто лет — в первую очередь речь идет о создании квантовой теории и общей теории относительности, — мы сегодня можем приблизительно оценить, когда могут быть реализованы некоторые из этих фантастических технологий, — если, конечно, это вообще когда-нибудь произойдет. С появлением еще более передовых теорий, таких как теория струн, физики начинают потихоньку пересматривать свое отношение даже к таким фантастическим, казалось бы, идеям, как путешествия во времени и параллельные вселенные.

Подумайте, всего 150 лет назад многое из того, что представляется нам сегодня естественным и даже обыденным, ученые объявляли «невозможным». В 1863 г. Жюль Верн написал роман под названием «Париж в XX веке»; роман этот был положен в ящик и забыт более чем на 100 лет, пока его случайно не обнаружил правнук писателя. Таким образом, роман этот был впервые опубликован в 1994 г. В нем Верн пытался представить, как будет выглядеть Париж в 1960 г.; роман изобилует описанием устройств и технологий, которые в XIX в. считались невозможными, включая факсы, всемирную коммуникационную сеть, стеклянные небоскребы, автомобили на газе и скоростные поезда на специальных эстакадах.

Не удивительно, что Жюль Верн смог предсказать многое с такой ошеломляющей точностью. Всю жизнь писатель был близок к миру науки и знал, о чем думают многие ученые. Глубокое понимание основ науки позволяло ему делать поразительные предсказания.

Как ни печально, но многие величайшие ученые XIX в. выбирали противоположную позицию и спешили объявить чуть ли не любую неизвестную технологию принципиально невозможной. Лорд Кельвин, возможно, самый выдающийся физик Викторианской эпохи (он похоронен в Вестминстерском аббат-

ФИЗИКА НЕВОЗМОЖНОГО

стве рядом с Исааком Ньютоном), уверенно заявлял, что летательные аппараты «тяжелее воздуха», такие как самолеты, никогда не взлетят. Он считал рентгеновские лучи обманом и был уверен, что у радио нет будущего. Лорд Резерфорд, открывший атомное ядро, отрицал возможность создания атомной бомбы и сравнивал любые попытки такого рода с «погоней за солнечным зайчиком». Химики XIX в. объявляли поиски философского камня — легендарной субстанции, способной превратить свинец в золото, — научным тупиком. Химия XIX в. базировалась на фундаментальном принципе неизменности химических элементов, в том числе и свинца. Но мы сегодня можем в принципе превратить атомы свинца в атомы золота при помощи мощного ускорителя. Представьте себе, какой фантастикой показались бы на грани XIX и XX вв. наши телевидение, компьютеры и Интернет!

Ближе к нашим временам можно привести другие примеры. Так, черные дыры долгое время считались научной фантастикой. Сам Эйнштейн в 1939 г. написал статью, в которой «доказал», что черные дыры не могут возникнуть в естественных условиях. Но космический телескоп имени Хаббла и рентгеновский телескоп «Чандра» успели уже обнаружить в космосе тысячи черных дыр.

Эти и другие технологии считались «невозможными» потому, что в XIX и в начале XX в. ученые не знали еще многих фундаментальных законов физики и науки. Учитывая громадные пробелы в знаниях того времени, особенно на атомном уровне, не удивительно, что ученые рассматривали подобные достижения как невозможные.

Зачем изучать невозможное?

Как ни странно это звучит, но серьезное изучение невозможного нередко приводило ученых к открытию новых, весьма многообещающих и совершенно неожиданных областей науки.

ВВЕДЕНИЕ

К примеру, тщетные и бесплодные попытки создать «вечный двигатель» продолжались не одно столетие. В результате физики сделали вывод о том, что такое устройство существовать не может; им пришлось постулировать закон сохранения энергии и три закона термодинамики. Таким образом, бесплодные сами по себе поиски вечного двигателя помогли открыть новую область науки — термодинамику, которая послужила базой, в частности, для создания парового двигателя, начала машинной эры и современного индустриального общества.

В конце XIX в. ученые полагали, что возраст Земли никак не может составлять несколько миллиардов лет; это просто невозможно. Лорд Кельвин категорично заявил, что современная Земля остыла бы всего за 20–40 млн лет, что противоречило данным геологии и дарвиновской биологии, утверждавших, что Земле вполне может быть несколько миллиардов лет от роду. В конце концов было доказано, что невозможное возможно; оказалось, что ядерные силы, открытые мадам Кюри и другими учеными, вполне способны удерживать ядро Земли в расплавленном состоянии миллиарды лет за счет радиоактивного распада.

Если же ученые игнорируют невозможное, то, как правило, сами и проигрывают в конечном итоге. В 1920-х и 1930-х гг. основатель современной ракетной техники Роберт Годдард подвергался серьезной критике; многие считали, что ракеты никогда не смогут подняться в космос. Его занятия даже называли саркастически «чужачества Годдарда». В 1921 г. редакторы *New York Times* всю издевались над работой доктора Годдарда: «Профессор Годдард не знает взаимосвязи между действием и противодействием и не понимает, что для получения реакции нужно что-нибудь получше вакуума. Похоже, ему не хватает элементарных знаний, которыми каждый день оперируют школьники». Ракеты невозможны, бушевал редактор, потому что в космосе нет воздуха и, значит, не от чего отталкиваться. Грустно, но только один глава государства понял

ФИЗИКА НЕВОЗМОЖНОГО

перспективное значение годдардовских «невозможных» ракет — и это был Адольф Гитлер. В результате во время Второй мировой войны германские невозможно передовые ракеты «Фау-2» сеяли смерть и разрушение в Лондоне и чуть было не поставили Англию на колени.

И это еще не все. Изучение невозможного могло изменить ход мировой истории. В 1930-е гг. ученые — включая и Эйнштейна — считали, что создать атомную бомбу «невозможно». Физики уже знали, что в глубинах атомного ядра, согласно уравнению Эйнштейна $E = mc^2$, заключено громадное количество энергии, но энергия, которая высвобождалась при распаде одного ядра, была слишком незначительной, чтобы о ней стоило всерьез говорить. Но физик-атомщик Лео Сцилард вспомнил прочитанный когда-то роман Герберта Уэллса «Освобожденный мир» (1914), где писатель предсказал создание атомной бомбы. В романе утверждалось, что некий физик раскроет секрет атомной бомбы в 1933 г. Случаю было угодно, чтобы Сцилард наткнулся на эту книгу в 1932 г. Роман подстегнул его воображение, и в 1933 г., в точности как было предсказано Уэллсом почти за два десятилетия до этого, он придумал, как приумножить энергию одного атома при помощи цепной реакции; при этом энергию деления одного атома урана можно будет увеличить во многие триллионы раз. После этого Сцилард запустил несколько принципиальных экспериментов и организовал тайную переписку между Эйнштейном и президентом Франклином Рузвельтом. Результатом этих переговоров стали Манхэттенский проект и создание атомной бомбы.

Снова и снова мы видим, как изучение невозможного открывает для науки совершенно новые горизонты, расширяет пределы человеческих знаний в области физики и химии и заставляет ученых пересматривать саму концепцию «невозможного». Сэр Уильям Ослер однажды сказал: «Философия одного века в другом стала абсурдом, а вчерашняя глупость — завтрашней мудростью».