

Китти Фергюсон  
Стивен Хокинг. Непобедимый разум

НОВОЕ  
ДОПОЛНЕННОЕ  
ИЗДАНИЕ

CORPUS

Биография и открытия  
одного из самых прославленных и отважных  
героев нашего времени

Китти Фергюсон  
**Стивен Хокинг.**  
**Непобедимый разум**

«Corpus (АСТ)»

2011

УДК 52(092)

ББК 22.63Г

### **Фергюсон К.**

Стивен Хокинг. Непобедимый разум / К. Фергюсон — «Corpus (ACT)», 2011

ISBN 978-5-17-115613-8

Образ великого астрофизика Стивена Хокинга, давно стал культовым, его имя – синоним и гениальности, и мужества, и надежды. Когда-то кембриджскому студенту поставили страшный диагноз – БАС – и обещали не более двух лет жизни. Юноша бросился дописывать диссертацию – вдруг успеет. И успел: сделать огромный вклад в изучение загадок вселенной, прославиться на весь мир научно-популярными книгами для взрослых и детей, стать героем игровых и документальных фильмов, дважды жениться, обзавестись внуками... В теле инвалида, лишенном движения и речи, жило неукротимое существо, на всю планету излучавшее энергию, ум, юмор и обаяние.

Американская писательница Китти Фергюсон много лет публикует книги и читает лекции о космологии для широкой аудитории. Международную известность ей принес “талант переводить с языка физиков на простой человеческий”. Биографию Хокинга она писала с одобрения и при помощи своего героя и в итоге смогла не только воссоздать его личную историю, но и увлекательно рассказать о его научной работе, нацеленной на постижение самых основ вселенной.

УДК 52(092)

ББК 22.63Г

ISBN 978-5-17-115613-8

© Фергюсон К., 2011

© Corpus (ACT), 2011

## Содержание

Благодарности	8
Часть I	9
Глава 1	9
1980	9
Глава 2	12
Жизнь среди мельчайших частиц	13
Проблема граничных условий	14
Урок языка	15
Перчатка Брошена	17
Теории встречаются	18
Предсказание в подробностях	20
Беспорядок бесконечно малых	20
Существует ли на самом деле теория всего?	22
Глава 3	23
1942–1959	23
Эксцентрик из Сент-Олбанса	24
Предок “космоса”	28
Отнюдь не серость	29
Глава 4	33
Вызов будущему	39
1965	40
Глава 5	42
Игра во Вселенную	45
Что нам известно о гравитации и свете?	46
День гибели Земли	49
Глава 6	55
Выбор Вселенных	55
Сказка на ночь	58
Побег из черной дыры?	60
Взрывы черных дыр?	64
Часть II	67
Глава 7	67
Вера в Бога и законы физики	70
Украшение университета	71
Конец ознакомительного фрагмента.	73

# Китти Фергюсон

## Стивен Хокинг. Непобедимый разум

*Моим внукам Грейс и Элис*

Kitty Ferguson  
**Stephen Hawking:**  
His Life and Science

Фотография на обложке The Yomiuri Shimbun *via AP Images/East News*

© Kitty Ferguson, 1991, 2001, 2011  
© Л. Сумм, перевод на русский язык, 2013  
© ООО “Издательство Аст”, 2019  
Издательство CORPUS ®

\* \* \*

Фергюсон увлекательно и понятно объясняет сложную научную работу, лежащую в основе выдающихся достижений Хокинга.

*THE WASHINGTON POST*

Фергюсон заменяет величественный, но статичный образ Стивена Хокинга живым, теплым портретом человека из плоти и крови.

*PUBLISHERS WEEKLY*

Благожелательный и содержательный рассказ Китти Фергюсон, хорошо знакомой со своим героем и его окружением, охватывает более семидесяти лет жизни великого ученого, вопреки судьбе сделавшего уникальный вклад как в науку, так и в развитие нашего общества.

*NATURE*

Умно и доступно... Китти Фергюсон и сама по себе замечательна... Она грамотно анализирует не только идеи Хокинга, но и контекст, в котором они зародились.

*LOS ANGELES TIMES*



Стивен Хокинг, портрет чернилами и тушью кембриджского художника Оливера Уоллингтона (2010)

## Благодарности

Прежде всего я хочу поблагодарить Стивена Хокинга, уделившего мне столько времени и терпения, чтобы помочь разобраться в его теориях. Он отвечал даже на самые наивные мои вопросы.

Большое спасибо моим агентам Бри Бёркеману и Рите Розенкранц, редакторам Сэлли Гаминаре из *Transworld Publishers* и Любе Осташевски из *Palgrave Macmillan*.

Многим другим людям я благодарна за их помощь в разной форме – кто-то читал отдельные главы и обсуждал со мной их содержание, кто-то не имел прямого отношения к этой работе, некоторых уже нет в живых. Но все они на протяжении многих лет помогли мне лучше понять Стивена Хокинга, его труд, стоящую за его теориями науку, и было бы некрасиво не поблагодарить их всех.

Сидни Коулмен, Джудит Кросделл, Пол Дэвис, Брюс Девиэт, Йейл Фергюсон, Мэттью Фремонг, Джоан Годвин, Андрей Линде, Сью Мейси, Дон Пейдж, Малколм Перри, Брайан Пиппард, Джоанна Санферраре, Леонард Сасскинд, Нил Турок, Герман и Тима Веттер, Джон Уилер, Анна Житков – спасибо всем.

Разумеется, все недостатки этой книги остаются на моей совести.

*Китти Фергюсон*

## Часть I 1942–1975

### Глава 1 В поисках теории всего

1980

В центре Кембриджа переплетаются узкие улочки, почти нетронутые двадцатым, а тем более двадцать первым веком. Эпохи причудливо сочетаются в здешних зданиях, но стоит свернуть с центральной улицы в любой переулок – и словно проваливаешься в глубь столетий: тесный проход ведет меж оград колледжей на деревенский проселок со средневековой церковью и кладбищем при ней или к солодовне. Туда почти не доносится шум транспорта со столь же старинных, но более оживленных проезжих дорог. Здесь – тишина, птичье пение, людские голоса, слышны даже шаги. Столетиями этим путем ходят жители Кембриджа и студенты университета.

Когда в 1990 году я взялась за первую книгу о Стивене Хокинге, я начала рассказ с одной из этих боковых улочек, Фри-Скул-лейн. Она отходит от Бенет-стрит возле церкви Святого Бенедикта с колокольной XI века. За углом, уже в переулке, сквозь металлическую ограду кладбища все так же, как и двадцать лет тому назад, прорастают цветы и ветви. Лишь прикованные к ограде велосипеды нарушают средневековую атмосферу, но через несколько шагов по правую руку начинается стена из черного шероховатого камня – Старый двор колледжа Корпус-Кристи, старейший из внутренних дворов Кембриджа. Повернитесь спиной к этой каменной стене, и вы увидите рядом с готической аркой высоко закрепленную доску: **ЛАБОРАТОРИЯ КАВЕНДИША**. Через арку и проход за ней вы попадете в современность, каким-то образом втиснутую в эту средневековую улочку.

Не уцелело ни следа от монастыря, стоявшего на этом месте в XII веке, и от садов, которые позднее разбили на руинах аббатства. Вместо них из серого асфальта выросли мрачные, фабричного облика дома, настолько угнетающие с виду, что можно их принять и за тюрьму. Дальняя часть комплекса выглядит получше, и за два десятилетия, прошедшие с тех пор, как я описывала этот ландшафт, поднялись новые здания, однако в их современных и красивых стеклянных стенах, увы, не отражается ничего, кроме серятины их старых соседей.

Сто лет, пока университет не возвел в 1974 году Новую лабораторию Кавендиша, этот комплекс оставался одним из главных мировых центров физических исследований. Здесь Джозеф Джон Томсон открыл электрон, Эрнест Резерфорд исследовал строение атома – и так далее, и список этот неисчерпаем. Когда я в 1990 году слушала в этом комплексе лекции (не все структуры переехали после 1974 года в Новую лабораторию), там все еще пользовались огромными классными досками, с грохотом поднимая и опуская их на шкивах, чтобы освободить во время лекции по физике место для очередной цепочки уравнений.

Лекционный зал имени Кокрофта, хотя и находится в том же помещении, обустроен в соответствии с требованиями современности. Здесь 29 апреля 1980 года ученые, гости и руководство университета расселись на круто поднимающихся вверх рядах сидений, лицом к стене, где в два яруса располагались доска и экран для показа слайдов – до появления “Пауэрпойнта” пройдет еще немало времени. Собрались они послушать лекцию Лукасовского профессора

математики, 38-летнего математика и физика Стивена Уильяма Хокинга. Почетную должность Хокинг занял осенью предыдущего года, и то была его вступительная лекция.

Лекцию Хокинг озаглавил вопросом “Приближается ли конец теоретической физики?” и напугал своих слушателей ответом: “Да, приближается”. Он увлек аудиторию за собой, в полет через пространство и время, в поисках Святого Грааля науки: теории, которая объяснила бы вселенную и все, что в ней происходит. Некоторые называют ее просто теорией всего.

Глядя на Стивена Хокинга, неподвижно сидящего в инвалидном кресле (один из его учеников зачитывал аудитории заранее написанную лекцию), человек, незнакомый с этим мыслителем, едва ли поверил бы, что он способен возглавить подобную экспедицию. Но для Хокинга теоретическая физика стала возможностью вырваться из тюрьмы куда более страшной, чем те застенки, что мерещатся прохожему при виде Старой лаборатории. С двадцати с небольшим лет, с аспирантуры, он боролся против недуга, который превратил его в инвалида и грозил безвременной смертью. Хокинг страдает боковым амиотрофическим склерозом – в США это заболевание именуют также “болезнью Лу Герига” в память бейсмена нью-йоркских “Янкиз”, который скончался от БАС<sup>1</sup>. У Хокинга болезнь развивалась медленнее обычного, но к тому времени, как он сделался Лукасовским профессором, он уже не мог ходить, писать, самостоятельно есть или даже поднять голову, если случайно уронит ее на грудь. Его речь стала невнятна для всех, кроме ближайшего окружения. Готовясь к вступительной лекции, он с трудом надиктовал ее, чтобы в зале текст прочел ученик. Но при всем при том Хокинг не был – и не стал поныне – инвалидом. Он – активно действующий математик и физик, уже в 1990-х многие считали его наравне с Эйнштейном. Лукасовская профессура – одна из самых престижных в Кембридже. Она учреждена в 1663 году, и вторым по счету ее занимал сэр Исаак Ньютон.

Для иконоборца Хокинга как нельзя более характерно отметить вступление в эту древнюю должность предсказанием скорого конца своей науки. Он высказал мнение, что теория всего с большой вероятностью будет создана до конца XX века и физики-теоретики (в том числе сам Хокинг) останутся не у дел.

После этой лекции многие стали смотреть на Хокинга как на знаменосца великого похода за всеобъемлющей теорией, но сам Хокинг в качестве основного кандидата на звание такой теории выдвинул не одну из собственных идей, а супергравитацию  $N=8$ . В ту пору многие физики надеялись с помощью этой гипотезы объединить все частицы и силы природы. Хокинг подчеркивал, что его работа представляет собой лишь часть общих усилий, прилагаемых физиками из разных стран, а также что этот поиск продолжается издавна. Стремление постичь вселенную зародилось вместе с человеческим разумом. С тех пор как люди стали вглядываться в ночное небо, присматриваться к разнообразию окружающих нас природных явлений, задумываться над тайной собственного существования, они придумывали объяснения – сперва мифические, религиозные, а потом и научные, математические. Быть может, мы и сейчас не ближе к истине, чем самые древние наши предки, но большинство людей (и в том числе Стивен Хокинг) предпочитают думать иначе.

Личная жизнь Хокинга и его научная работа полны парадоксов. Многое на самом деле обстоит совсем не так, как выглядит. Кусочки головоломки отказываются совмещаться. Начало истории может оказаться ее концом, ужас ведет к счастью, а слава и успех подчас не радуют; две блистательные, чрезвычайно популярные научные теории, соединившись, оборачиваются абсурдом; пустое пространство заполнено, черные дыры вовсе не черны, попытка объединить все простым исчерпывающим объяснением приводит к тому, что общая картина разваливается; человек, чей облик внушает жалость и страх, Жизнерадостно возглавляет поход человечества к границам пространства и времени – и не обнаруживает там границ.

---

<sup>1</sup> В последнее время появились доказательства того, что Гериг умер не от бокового амиотрофического склероза, а от другого, схожего заболевания. (Здесь и далее – прим. автора.)

Куда бы мы ни бросили взгляд, мы видим, что реальность поразительно сложна и ускользает от понимания, порой она чужда нам и с ней трудно смириться, порой она совершенно непредсказуема. За пределами нашей вселенной может отыскаться бесконечное множество других. Конец XX века настал и прошел, и никто не открыл теорию всего. Так сбудется ли предсказание Стивена Хокинга? Сумеет ли какая бы то ни было научная теория объяснить *всё*?

## Глава 2

### **Наша цель – полностью описать вселенную, в которой мы живем**

Сама по себе мысль, что всю дивную сложность, все разнообразие мира можно свести к поразительно простому объяснению, не так уж нова или странна. В VI веке до н. э. мудрец Пифагор и его ученики на юге Италии исследовали соотношение длины лирной струны и издаваемого ею звука и обнаружили за внешним хаосом природных явлений повторяющийся узор, разумный порядок. И в последующие века наши предки убеждались – порой, как и пифагорейцы, к собственному изумлению и восторгу, – что природа устроена отнюдь не так сложно, как кажется.

Вообразите себя (если получится) умнейшим инопланетянином, ничего не знающим о нашей вселенной: существует ли некий исчерпывающий свод правил, который вы могли бы изучить и полностью разобраться во всем, что тут творится? И насколько этот свод правил объемист?

На протяжении десятилетий многие ученые верили, что “учебник вселенной” краток и содержит довольно простые принципы, а то и вовсе состоит из одного-единственного правила, которое лежит в основе всего, что случилось, случается и случится впредь в нашем мире. В 1980 году Стивен Хокинг отважно заявил, что к концу столетия мы будем держать в руках этот учебник.

В моей семье хранилась музейная копия антикварной настольной игры. При раскопках города Ура в Междуречье археологи наткнулись на изящно инкрустированную доску и несколько резных фигурок при ней. Очевидно, это была довольно сложная игра, но правила ее нам неизвестны. Создатели копии пытались вывести правила, исходя из дизайна доски и облика фигурок, но вместе с тем предлагали покупателям (и нам в том числе) самим придумывать и открывать правила этой игры.

Такова и наша вселенная: сложная, величественная, таинственная игра. Правила, конечно, должны быть, но к игре не прилагается никаких инструкций. И вселенная – отнюдь не археологическая находка, словно та игра из Ура. Это древняя игра, но она все еще продолжается. И мы сами, и все, что мы знаем (и все, нам неизвестное), втянуты в эту игру. Если теория всего существует, значит, мы, как и вселенная, подчиняемся ее правилам – и в то же время пытаемся их постичь.

Казалось бы, полный свод правил вселенской игры должен заполнить обширную библиотеку, с трудом уместиться в суперкомпьютере. Нужны правила возникновения и движения галактик, причины, по которым функционирует или отказывается функционировать тело человека, почему замерзает вода, как живут растения, зачем лает собака – подробные правила внутри подробных правил внутри правил. Мыслимо ли свести все это к нескольким основополагающим принципам?

Ричард Фейнман, американский физик, лауреат Нобелевской премии, приводил замечательный пример того, как осуществляется редукция правил. Было время, напомнил он, когда мы различали “движение”, “тепло” и “звук”.

“Но затем выяснилось, – пишет Фейнман, – после того, как сэр Исаак Ньютон объяснил законы движения, что некоторые с виду различные явления представляют собой аспекты одного и того же. Например, звук удалось полностью объяснить движением атомов в воздухе, и тем самым звук перестал рассматриваться как отличающийся от движения феномен. Также

обнаружилось, что из законов движения вполне объяснимо и тепло. Таким образом, целые глыбы теоретической физики сплывились в одну простую теорию”<sup>2</sup>.

## Жизнь среди мельчайших частиц

Материя, из которой, как мы себе представляем, строится все во вселенной – вы и я, воздух и лед, звезды, газы, микробы, эта книга, – состоит из крошечных “кирпичиков” – атомов. Атомы, в свою очередь, состоят из еще меньших частиц, а также из пустот между ними.

Самые известные частицы – электрон, который вращается вокруг ядра атома, а также протоны и нейтроны, которые собраны в ядре. Протоны и нейтроны можно разделить на еще более крошечные частицы – кварки. Все частицы материи принадлежат к классу фермионов, названных в честь великого итальянского физика Энрико Ферми. У них есть своя система сообщений, которая побуждает их определенным образом действовать или меняться. Представьте себе группу знакомых, чья система передачи сообщений состоит из четырех разных видов: телефон, факс, электронная почта и обычная почта. Не все люди посылают или получают сообщения и влияют друг на друга с помощью всех четырех видов связи. Система сообщений между фермионами также состоит из четырех разных видов связи – мы называем их “силами”. Существует особый вид частиц, который передает сообщения между фермионами, а иногда и друг другу. Эти частицы-вестники именуется “бозонами”. По-видимому, любая частица во вселенной является либо фермионом, либо бозоном.

К числу четырех фундаментальных сил природы относится гравитация. Можно рассматривать гравитацию, которая удерживает нас на Земле, как “сообщения”, передаваемые бозонами-гравитонами между частицами атомов человеческого тела и частицами атомов Земли и побуждающие их притягиваться друг к другу. Гравитация – самая слабая из фундаментальных сил, но зато, как мы вскоре убедимся, она имеет огромный радиус действия и влияет на все во вселенной. В сумме гравитационные взаимодействия превосходят все остальные.

Вторая сила – электромагнетизм. Это сведения, передаваемые бозонами-фотонами между протонами и находящимися поблизости от них электронами, а также между электронами. Электромагнетизм вынуждает электроны вращаться вокруг ядра. В повседневной жизни фотоны проявляют себя как свет и тепло, радиоволны, микроволны и другие виды волн. Сила электромагнетизма тоже действует на больших расстояниях, и она сильнее гравитации, но ей подчинены лишь частицы, имеющие заряд.

Третья служба сообщений – сильные ядерные взаимодействия. Этой силой удерживается воедино ядро атома.

Четвертая служба – слабые ядерные взаимодействия. Они обуславливают явления радиоактивности, играют ключевую роль в начале жизни вселенной и звезд, в формировании элементов.

Гравитация, электромагнетизм, сильные ядерные взаимодействия, слабые ядерные взаимодействия – эти четыре силы отвечают за все сообщения, передаваемые между всеми фермионами вселенной, за любое взаимодействие между ними. Без этих сил каждый фермион существовал бы (если бы вообще существовал) в изоляции, не имея возможности общаться с другими и влиять на них, не замечая существования других. Проще говоря, без действия этих сил *не происходит ничего*. Если так, то, полностью поняв эти силы, мы постигнем и принципы, лежащие в основе всего, что происходит во вселенной. И мы уже получили весьма лаконичную книгу правил.

В XX веке усилия физиков в значительной мере сосредотачивались на том, чтобы лучше понять действие этих четырех сил и взаимоотношения между ними. Как мы в своей жизни

---

<sup>2</sup> Feynman R. *QED: The Strange Theory of Light and Matter*. Princeton: Princeton University Press, 1985. p. 4.

убеждаемся, что телефон, факс и электронная почта не противопоставлены друг другу, а представляют собой разные проявления одной и той же сути, так и физики с немалым успехом старались объединить известные силы в единую “систему сообщений”. Они стремятся обнаружить в итоге теорию, которая сумеет объяснить все четыре силы как одну, хотя и проявляющую себя по-разному, и, быть может, эта теория сумеет “примирить” и бозоны с фермионами. Сложится, как они это называют, “единая теория”.

Но теория, полностью объясняющая вселенную, теория всего, должна зайти еще дальше. Стивена Хокинга в особенности интересовал ответ на вопрос: как выглядела вселенная в миг начала, когда еще ничего не произошло? Говоря языком физиков, каковы были “начальные условия”, или “граничные условия начала вселенной”? Поскольку вопрос о граничных условиях всегда составлял самую суть исследований Хокинга, мы должны посвятить ему отдельную подглавку.

## Проблема граничных условий

Представьте себе, что вы построили модель железной дороги, поставили на рельсы поезда, предусмотрели переключатели, с помощью которых будете регулировать скорость поездов. Пока вы еще не начали игру – вы задали граничные условия. Для вашей железной дороги бытие и реальность начнутся именно с такого, а не с иного состояния. Где окажется каждый поезд через пять минут после включения тока, столкнутся какие-то поезда или нет – все это определяется граничными условиями.

Допустим, вы позволили поездам покататься десять минут, ни разу не вмешавшись в их движение. И тут в комнату входит ваш приятель, и вы отключаете ток. Теперь появился новый набор граничных условий: точное положение каждой детали на момент, когда дорога остановилась. Предложите другу установить точное положение каждой детали на момент, когда вы впервые запустили игру. Казалось бы, простая картина: поезда стоят там-то и там-то, включены такие-то стрелки и переключатели, но для решения этой задачи придется задать множество вопросов. До какой скорости разгоняются и как быстро тормозят поезда? Одинаково ли сопротивление на всех участках пути? Каков угол наклона там, где дорога идет под горку? Обеспечена ли бесперебойная подача тока? Точно ли не было никаких вмешательств в работу железной дороги – может быть, участвовала какая-то сила со стороны, а теперь следов этого вмешательства не сохранилось? Огромная, непосильная задача. Ваш друг сполна ощутит проблемы современных ученых, которые пытаются восстановить исходное состояние – граничные условия в начале времени.

Понятие “граничные условия” относится отнюдь не только к истории вселенной. Речь идет о любой ситуации на данный момент времени – например, в начале лабораторного эксперимента. Но, в отличие от игрушечной железной дороги и лабораторного эксперимента, при обсуждении истории вселенной мы сталкиваемся подчас с невозможностью *задать* граничные условия. Одна из любимых забав Стивена – гадать, сколькими разными способами вселенная могла бы начаться, чтобы в итоге все же прийти к нынешнему своему состоянию (с той оговоркой, что наши знания и понимание законов физики верны и что эти законы не изменились во времени). В этой игре граничными условиями для Стивена служит “нынешняя картина вселенной”. Он также (тут дело тонкое) использует в качестве граничных условий основные законы физики и предположение, что эти законы никогда не менялись, и пытается вывести граничные условия на момент начала вселенной, ее “первоначальное состояние”: как выглядела она в момент пуска, какой минимальный набор законов требовался, чтобы к определенному моменту в будущем вселенная стала такой, какой мы наблюдаем ее ныне? Именно работа над этим вопросом привела Хокинга к некоторым из его наиболее интересных – и удивительных – открытий.

Получить единое описание частиц и сил и прийти к пониманию граничных условий при возникновении вселенной было бы потрясающим научным достижением, но и это еще не теория всего. Всеохватывающая теория должна была бы учесть еще и “произвольные элементы”, присутствующие во всех современных теориях.

## Урок языка

К *произвольным элементам* относятся такие “природные константы”, как масса и заряд электрона и скорость света. Мы знаем их по наблюдениям, но ни одна теория не способна объяснить эти величины или предсказать их. Другой пример: физикам известна сила электромагнитного поля и слабых ядерных взаимодействий. Теория электрослабых взаимодействий включает оба явления, но не объясняет, как вычислить разницу между этими двумя силами. Эта разница сил – “произвольный элемент”, теория бессильна предсказать его. Физики наблюдают разницу и попросту вставляют ее в теорию “вручную”, но, конечно же, видят в этом изъян, недостаток научной стройности.

*Предсказание* в физике не означает обращенное в будущее пророчество. Задавая вопрос, предсказывает ли та или иная теория скорость света, физик не подразумевает, что теория должна угадать, какова будет скорость света в ближайший вторник. Ученый хочет знать, сумели бы мы, опираясь на эту теорию, вычислить скорость света, если бы не было возможности измерить эту скорость в наблюдении. Так вот, ни одна из ныне признанных теорий не предсказывает скорость света. Это – произвольный элемент во всех физических теориях.

Когда Хокинг взялся за “Краткую историю времени”, он хотел, помимо прочего, прояснить и сам термин “теория”. Теория – это не истина с большой буквы, не правило, не факт, не последнее и окончательное слово в науке. Теория – словно игрушечный кораблик: чтобы проверить, поплывет ли он, нужно спустить кораблик на воду. Опускаем осторожно, смотрим – если наш кораблик тонет, вытаскиваем его из воды и что-то в нем переделываем или же вовсе строим новый, учитывая полученные в этом опыте знания.

Некоторые теории оказываются хорошими корабликами, они долго держатся на воде. Кое-где в них имеются течи, и ученые об этом знают, но для практических целей и такие кораблики сойдут. Некоторые теории служат нам так хорошо, так убедительно подтверждаются опытом, экспериментами, что мы начинаем принимать их за истину. Правда, сами ученые, зная, как сложна и полна неожиданностей наша вселенная, не спешат произносить слово “истина”. Пусть одни теории подкреплены множеством экспериментов, а другие остаются лишь прекрасными чертежами в умах физиков – великолепно задуманные суда, так и не испытанные на воде, – опасно принимать любую из них за абсолютную, фундаментальную, научную “истину”.

С другой стороны, нельзя и колебаться вечно, бесконечно перепроверять надежные теории, если не появилось новых причин усомниться в них. Для развития науки необходимо отобрать среди теорий те, на которые можно положиться, которые в достаточной мере соответствуют данным наблюдений, и, начав строительство с этих блоков, продвигаться дальше. Разумеется, в какой-то момент появятся новые идеи или открытия и попытаются затопить нашу лодку. О том, как это происходит, мы расскажем позднее.

В “Краткой истории времени” Стивен Хокинг дал такое определение научной теории: “Это всего лишь модель вселенной или какой-то ее ограниченной части и набор правил, соотносящих количественные данные этой модели с нашими наблюдениями. Модель существует только у нас в головах и не обладает иной реальностью (что бы ни означало это слово)”<sup>3</sup>. Проще всего понять это определение, обратившись к конкретным примерам.

---

<sup>3</sup> Hawking S. *A Brief History of Time: From the Big Bang to Black Holes*. New York: Bantam, 1988. p. 9.

Сохранилась короткая видеозапись, предположительно начала 1980-х: Хокинг через ассистента читает студентам лекцию. К этому времени речь Хокинга была уже настолько затруднена, что его понимали только самые близкие люди. В этом фильме аспирант “переводит” невнятную речь Хокинга – мы слышим: “Мы прихватили на это занятие модель вселенной”, – и водружает на стол большой картонный цилиндр. Хокинг хмурится, бормочет что-то, понятное одному лишь ассистенту, и тот, извиняясь, хватается за цилиндр и переворачивает его. Хокинг одобрительно кивает, студенты хохочут.

Разумеется, модель вселенной – не картонный цилиндр, не рисунок, который мы могли бы разглядеть или пощупать. Это мысленный образ, а то и рассказ – математическое уравнение или миф о творении.

В каком смысле картонный цилиндр мог представлять вселенную? Чтобы извлечь из него полноценную теорию, как фокусник извлекает из цилиндра кролика, Хокингу пришлось бы объяснить связь этой модели с тем, что мы видим вокруг, с “данными наблюдений” или с теми данными, которые мы могли бы получить, располагая мы более точной аппаратурой для наблюдений. И даже если кто-то поставит на стол картонный цилиндр и объяснит его связь с реальной вселенной, мы еще не обязаны признать этот цилиндр *единственной* моделью вселенной. Никто не заставляет нас доверчиво глотать любые теории: сперва нужно присмотреться и разобраться. Это всего лишь идея, существующая “только у нас в голове”. Может быть, этот картонный цилиндр и годится в модели, а может быть, найдутся факты, противоречащие такой теории. Возможно, мы убедимся, что правила игры, в которую мы вовлечены, в чем-то отличаются от правил, подразумеваемых этой картонной моделью. Означает ли это, что нам предложили “плохую” теорию? Нет, вполне вероятно, что для своего времени это была очень даже хорошая теория, и пока ученые разбирались с ней, проверяли, что-то в ней меняли или опровергали ее, они многому успели научиться. И для того чтобы покончить с этой теорией, понадобились новый подход, эксперименты, открытия, в результате которых сложилась новая, более удачная теория или же эта работа окупилась каким-то иным образом.

По каким же критериям оценивается, насколько “хороша” теория? Прочитируем вновь Хокинга: она должна “точно описывать целый класс наблюдений на основании модели, содержащей не слишком много произвольных элементов, и должна с определенностью предсказывать результаты будущих наблюдений”<sup>4</sup>.

Например, теория всемирного тяготения Ньютона охватывает огромный класс наблюдений. Она предсказывает как поведение объектов, падающих на Землю, так и движение планет по их орбитам.

Однако следует учесть, что хорошая теория рождается не только из наблюдения – это может быть шальная догадка, подвиг воображения. “Способность к скачкам воображения – дар, необходимый физику-теоретику”, – утверждает Хокинг<sup>5</sup>. Тем не менее хорошая теория не должна противоречить уже известным данным наблюдений, разве что к ней прилагается убедительное объяснение, почему этими наблюдениями можно пренебречь. Так, теория суперструн, одна из самых интересных современных теорий, предсказывает существование более трех пространственных измерений, и это со всей очевидностью противоречит тому, что мы видим собственными глазами. Теоретики предлагают объяснение: дополнительные измерения свернуты и потому недоступны нашему зрению.

Что подразумевает второе требование Хокинга – ограничить число произвольных элементов в теории, – нам уже известно.

И последнее требование: хорошая теория должна предсказывать результаты будущих наблюдений. Она бросает ученым вызов: проверьте меня в эксперименте! Она говорит нам, что

---

<sup>4</sup> Ibid.

<sup>5</sup> *Professor Hawking's Universe*. BBC broadcast, 1983.

мы увидим, если эта теория верна. Она также подскажет нам, какие наблюдения смогут опровергнуть эту теорию, если она окажется *неверной*. Например, общая теория относительности Альберта Эйнштейна предсказывает искривление световых лучей дальних звезд при прохождении мимо тел, обладающих большой массой, – например, мимо Солнца. Это предсказание можно проверить, и проверка подтвердила правоту Эйнштейна.

Некоторые теории, в том числе большинство теорий Стивена Хокинга, не поддаются проверке с помощью современных технологий. Может быть, подходящих технологий не создадут и в будущем. Тем не менее эти теории проверяются – математически. Они должны математически соответствовать тому, что нам известно и что мы наблюдаем. Однако ранние стадии формирования вселенной нам наблюдать не дано, и нет прямых данных за или против гипотезы об отсутствии граничных условий (о ней мы поговорим в дальнейшем). Кое-какие тесты для доказательства или опровержения существования “кротовых нор” предлагались, но сам Хокинг сомневался в результативности этих проверок. Зато он поведал нам, что мы обнаружим, если когда-нибудь обзаведемся нужной технологией, и он убежден, что его теории не противоречат уже имеющимся данным. В некоторых случаях он отваживался предсказывать вполне конкретные результаты опытов и наблюдений, которые должны раздвинуть границы нынешних наших возможностей.

Если вселенная едина и гармонична, то граничные условия при возникновении вселенной, элементарные частицы и управляющие ими силы, физические константы – все взаимосвязано и полностью совпадает и подчиняется единому закону, неизбежному, абсолютному и самоочевидному. Достигни мы такого уровня понимания, мы бы действительно открыли теорию всего, абсолютно всего, вероятно, получили бы даже ответ на вопрос, *почему* вселенная устроена именно таким образом. Проникли бы в “замысел Бога”, как формулирует Хокинг в “Краткой истории времени”, в “Высший замысел”, как он выражается в недавней книге, именно так и озаглавленной.

## Перчатка Брошена

А теперь перечислим задачи, стоявшие перед любым кандидатом на теорию всего в 1980 году, когда Хокинг читал вступительную лекцию в качестве Лукасовского профессора. С тех пор – об этом мы еще будем говорить – некоторые требования из этого списка слегка видоизменились. Итак, теория-кандидат должна:

- Объединять частицы и силы.
- Описывать граничные условия вселенной, ее состояние на момент “ноль”, когда все только началось и не прошло еще ни мгновения.
- Быть “ограничительной”, не допускать слишком много вариантов. (Например, она должна точно предсказать количество существующих видов частиц. Если теория допустит существование разных путей развития вселенной, ей придется объяснить, почему в итоге мы получили именно такую вселенную, а не какую-либо иную.)
- Содержать не слишком много произвольных элементов. (Она не должна вынуждать нас чересчур часто обращаться за ответами к вселенной как она есть. Парадокс: сама теория всего может оказаться произвольным элементом. Большинство ученых не рассчитывают, что теория всего разъяснит саму себя: почему она существует и почему именно в таком виде, а также почему существует все то, что она призвана описать. Вряд ли она ответит на вопрос Стивена Хокинга: “Почему вселенная [или в данном случае теория всего] вообще не погнушалась существовать?”<sup>6</sup>)

---

<sup>6</sup> Hawking S. *A Brief History of Time*. p. 174.

- Предсказывать вселенную, похожую на ту, что нам известна, или убедительно объяснить, почему мы видим одно, а “на самом деле” тут другое. (Если теория предсказывает скорость света десять километров в час или не допускает существования пингвинов – или пульсаров, – возникает серьезная проблема. Теория всего должна выдержать проверку всем, что мы наблюдаем.)

- Быть простой и в то же время допускать невероятную сложность устройства мира. Принстонский физик Джон Арчибальд Уилер писал:

За этим всем  
Скрыт замысел простой.  
Он так прекрасен,  
Так чист – познав его,  
В другом десятилетье или веке,  
А может, через десять тысяч лет,  
Мы сразу все пойдем,  
Мы скажем дружно:  
Иначе не могло и быть!  
Как слепы были мы  
все эти сотни лет<sup>7</sup>.

Самые мощные теории – такие как теория всемирного тяготения Ньютона или теории относительности Эйнштейна – просты именно в том смысле, о котором пишет Уилер.

Всеохватывающая теория должна каким-то образом примирить общую теорию относительности Эйнштейна (которая объясняет явления гравитации) с квантовой механикой (которую мы успешно применяем, обсуждая остальные три силы). Стивен Хокинг ответил на этот вызов. Проблему мы обозначили, а суть ее вы лучше поймете, когда прочитаете в этой главе о принципе неопределенности в квантовой механике, а далее – об общей теории относительности.

## Теории встречаются

Теория относительности Эйнштейна описывает самые крупные объекты во вселенной – звезды, планеты, галактики. Она замечательно объясняет работу гравитации на этом уровне.

Квантовая механика описывает самые малые объекты. В этой теории силы природы предстают в виде сообщений, которыми обмениваются фермионы, частицы материи. И еще в квантовой механике присутствует сводящий с ума принцип неопределенности: мы не можем одновременно с точностью установить *позицию* частицы и ее *количество движения* (как она движется). Несмотря на этот изъян, квантовая механика прекрасно справляется со своей задачей – объяснять явления на уровне бесконечно малых.

Объединить две великие теории XX века в одну можно было бы, например, объяснив гравитацию – более успешно, чем это удавалось до сих пор – как сообщения, которыми обмениваются фермионы (так мы объясняем остальные три силы). Другой вариант объединения – переосмыслить общую теорию относительности в свете принципа неопределенности.

Объяснить гравитацию как работу частиц-вестников не получается. Если попытаться описать силу, удерживающую нас на Земле, в виде обмена гравитонами (частицами-вестниками гравитации) между частицами вещества нашего тела и частицами вещества, из которого состоит Земля, то вроде бы получается квантово-механическая версия теории всемирного при-

---

<sup>7</sup> Неопубликованное стихотворение Джона Уилера.

тяжения. Однако этим гравитонам тоже придется обмениваться гравитонами, и математически выйдут довольно неопнятно: мы уходим в бесконечность, в математическую бессмыслицу.

Бесконечность не вмещается в физическую теорию. Когда бесконечность все-таки пролезает в теорию, физики прибегают к “перенормировке”. Ричард Фейнман использовал перенормировку, создавая теорию для объяснения электромагнитных сил, но его это нисколько не радовало. “Словцо-то умное, – писал он, – но уловка безумная”<sup>8</sup>. Для перенормировки приходится добавлять в уравнения другие бесконечности, а потом сокращать старые и новые. Выглядит сомнительно, хотя на практике вроде бы работает: в результате складываются теории, вполне согласующиеся с практикой.

Перенормировка выручила при создании теории электромагнетизма, но с гравитацией она справиться не помогает. Бесконечности, пролезающие в теорию гравитации, куда упорнее и противнее, чем электромагнитические: раз появившись, они уже не уходят. В XX веке большие надежды были связаны с теорией супергравитации, которую Хокинг упоминал в своей Лукасовской лекции, и с теорией суперструн, представляющей основные объекты вселенной в виде не точек-частиц, но скорее струн или струнных петель. В этой книге мы расскажем о еще более многообещающих прорывах последних лет. Но полностью решить проблему так и не удалось.

А что произойдет, если допустить квантовую механику в область крупных объектов, туда, где безраздельно царит сила всемирного притяжения? Что получится, если пересмотреть объяснение гравитации, предлагаемое общей теорией относительности, в свете того, что нам известно о принципе неопределенности, согласно которому невозможно одновременно точно измерить и положение частицы, и ее движение? Хокинг подошел к проблеме именно с этой стороны и получил парадоксальные результаты: черные дыры оказались белыми, а основным граничным условием оказалось отсутствие граничных условий.

И раз мы взялись перечислять парадоксы, вот еще один: пустое пространство не пусто. Позднее мы обсудим, как ученые пришли к такому выводу, а пока лишь скажем, что из принципа неопределенности следует: пустое якобы пространство кишит частицами и античастицами. (Полагаю, по научной фантастике всем знакомы понятия материи и антиматерии.)

Общая теория относительности предсказывает искривление пространства-времени в присутствии материи или энергии. Один из примеров такого искривления мы уже приводили: лучи света далеких звезд отклоняются от своего пути, когда проходят мимо массивных объектов вроде Солнца.

Обратите внимание на эти два пункта: 1) “пустое” пространство заполнено частицами и античастицами, а значит, и огромным количеством энергии; 2) присутствие этой энергии вызывает искривление пространства-времени.

Если оба пункта верны, вселенная должна была свернуться в крошечный мячик. Такого не произошло. То есть при одновременном использовании общей теории относительности и квантовой механики их предсказания, по-видимому, оказываются совершенно неправильными. Обе эти теории сами по себе очень удачны, каждая из них стала плодом замечательных научных достижений XX века. Они годятся не только для умозрительных построений, но и для решения многих практических задач. И тем не менее в совокупности они порождают бесконечности и бессмыслицу. Теория всего должна каким-то образом извлечь из этой бессмыслицы смысл.

---

<sup>8</sup> Feynman, p. 128.

## Предсказание в подробностях

Вообразите себя вновь инопланетянином, незнакомым с нашей вселенной. Теория всего позволит вам предсказывать любые события в ней. . . так или не так? Понятно, что вы сможете предсказать существование солнц и планет, галактик и черных дыр. Но сможете ли вы предсказать победителя на следующем Дерби? Насколько подробным будет предсказание? Скорее всего, не очень подробным.

Чтобы обработать все данные вселенной, понадобился бы компьютер, во много раз превосходящий мощностью все те, что мы в состоянии хотя бы представить. Хокинг напоминал, что, пусть мы и умеем решать уравнения движения двух тел согласно теории всемирного притяжения, уже уравнение с тремя телами не поддается точному решению – не потому, что для трех тел перестает действовать теория Ньютона, а потому, что слишком усложняются сами вычисления. А в реальной вселенной тел несколько больше трех.

Мы не можем предсказать состояние своего здоровья, хотя и понимаем основные принципы медицины, химии и биологии. И здесь тоже проблема в том, что в реальной системе – даже если это всего-навсего система одного человеческого тела – чересчур много элементов, миллиарды и миллиарды.

Даже создав теорию всего, мы не научимся делать всеохватывающие прогнозы. Даже если основные принципы окажутся простыми и понятными, работают они весьма сложным образом. “Выучишь за минуту, совершенствуешься всю жизнь вселенной”, перефразируя слоган очередной игры. Но эту игру не осилить и за множество жизней вселенной<sup>9</sup>.

Что из этого следует? Теория всего могла бы предсказать, какая лошадь выигрывает кубок в следующем году, но ни один компьютер не вместит данные и не осилит вычисления, которые необходимы для такого предсказания. Так, что ли?

Есть и другая проблема. Вернемся вновь к принципу неопределенности в квантовой механике.

## Беспорядок бесконечно малых

В царстве бесконечно малых, на квантовом уровне вселенной, нашу способность предсказывать ограничивает принцип неопределенности.

Подумайте о странных, вечно занятых обитателях квантового мира – фермионах и бозонах. Прямо-таки зоопарк частиц. Среди фермионов значатся электроны, протоны, нейтроны, каждый протон и каждый нейтрон состоит из трех кварков-фермионов. А еще бозоны: фотоны (вестники электромагнитных сил), гравитоны (представители силы всемирного тяготения), глюоны (сильные взаимодействия), W и Z (слабые взаимодействия). Хотелось бы знать, где все эти господа и другие им подобные находятся, куда несутся и с какой скоростью. Возможно ли это установить?

---

<sup>9</sup> Слоган игры “Отелло”: “Выучишь за минуту, совершенствуешься всю жизнь”.

Электроны (с отрицательным зарядом) не могут находиться в ядре, но они притягиваются к протонам и потому держатся поблизости.

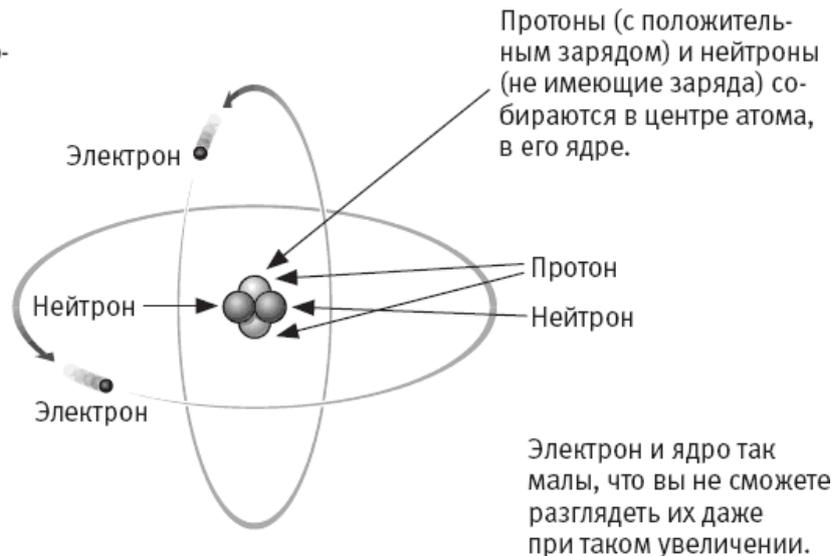


Рис. 2.1. В Резерфордской модели ядра гелия электроны вращались вокруг ядра, как планеты вокруг Солнца. Теперь мы знаем, что в силу принципа неопределенности орбиты планет нельзя прочертить так отчетливо, как в этой схеме.

На рисунке 2.1 изображен атом, каким его представил Эрнест Резерфорд в Лаборатории Кавендиша в начале XX века. На этом рисунке электроны кружат вокруг ядра, как планеты вокруг Солнца. Теперь нам известно, что на квантовом уровне все происходит несколько иначе. Орбиты электронов нельзя представлять себе в виде планетарных орбит. Точнее было бы сказать, что они окружают ядро облаком или ульем. Почему эта картинка размыта?

Принцип неопределенности превращает жизнь на квантовом уровне в беспорядок и неопределенность – так живут не только электроны, но и все остальные частицы. Как бы внимательно мы ни наблюдали за ними, невозможно одновременно зафиксировать и *положение* частицы, и *характер ее движения*. Чем точнее мы измеряем движение, тем менее точно знаем положение частицы, и наоборот. Словно дети на качелях: когда точность одного параметра взмывает вверх, точность другого параметра идет на понижение. Чтобы сделать одно точное измерение, придется соглашаться с возрастающей неопределенностью другого.

Чтобы описать движение частицы, приходится рассмотреть все возможные варианты ее движения, а затем вычислить вероятность каждого из этих вариантов. Так мы вступаем в область вероятностей. С такой-то вероятностью частица движется туда, с такой-то вероятностью – сюда. И все же это весьма ценная информация.

Немного смахивает на попытки предсказать результаты выборов. Эксперты виртуозно работают с данными опросов. Обработывая достаточно большие числа, они получают статистические таблицы, позволяющие предсказать, кто и с каким отрывом победит на выборах, – при этом вовсе не требуется знать, как именно проголосует каждый избиратель. Так и квантовая физика: если рассмотреть множество вариантов движения частиц, то вероятность, что они движутся так-то и так или что находятся скорее в том месте, чем в этом, превращается в конкретную информацию.

Эксперты по выборам учитывают, что опрос может повлиять на голосование: отвечая на вопросы, избиратель начинает задумываться над последствиями своего решения. Такая же дилемма стоит и перед физиками, когда они проникают на квантовый уровень: их вмешательство отражается на полученных ими результатах.

До сих пор сравнение результатов выборов и жизни частиц работало, но дальше придется от него отказаться: в день выборов каждый гражданин подаст свой голос либо “за”, либо “против”. Его голос будет сохранен в тайне, и тем не менее это вполне конкретное решение. Если

бы эксперты разместили в кабинках для голосования скрытые камеры (чудом избежав при этом ареста), они смогли бы узнать, как проголосовал каждый. В квантовой физике подобное невозможно. Физики изобретают хитроумнейшие способы проследить за частицами, но все напрасно. Мир элементарных частиц не просто *кажется* неопределенным, потому что мы не сумели придумать эффективный метод наблюдения, – этот мир *действительно* полон неопределенности. Не зря Хокинг в Лукасовской лекции назвал квантовую механику “теорией того, чего мы не знаем и не умеем предсказывать”<sup>10</sup>.

Учтя это ограничение, физики по-новому сформулировали задачу науки: теория всего должна представлять собой набор законов, которые позволят предсказывать события *в пределах, заданных принципом неопределенности*, то есть в большинстве случаев нам придется удовлетвориться статистической вероятностью, без конкретных подробностей.

Об этой проблеме и ведет разговор Стивен Хокинг. На вопрос, предопределено ли все теорией всего (или Богом), он отвечает утвердительно: по его мнению, это так. “Но может быть, и не так, потому что мы никогда не сможем узнать, что предопределено. Если теория предопределяет кому-то смерть на виселице, значит, он не утонет, но до какой же степени нужно быть уверенным в судьбе, чтобы отважиться выйти в шторм в море на хлипкой лодчонке”<sup>11</sup>. По этой причине Хокинг считает концепцию свободной воли “вполне удачной теорией, приблизительно описывающей поведение человека”<sup>12</sup>.

## Существует ли на самом деле теория всего?

Некоторые ученые не верят в теорию всего или, допуская, что единый набор законов существует, полагают, что человеку его не обнаружить. Наука будет и впредь совершенствовать накопленные знания, делать новые открытия, влезать в коробочки внутри других коробочек, но до последней, самой глубинной коробочки никогда не доберется. Другие и вовсе считают, что события непредсказуемы, работает элемент случайности. Есть и такие, кто верит, что Бог и люди действуют в тварном мире с куда большей свободой, чем допустила бы детерминистская теория всего. Приверженцы этой веры сравнивают мир, например, с игрой огромного оркестра: ноты записаны, и от них отступаться нельзя, но каждый музыкант исполняет свою партию вдохновенно и творчески, и каждый оттенок каждой ноты предсказать невозможно.

Пусть спор о том, возможно ли создать теорию всего и будет ли она когда-нибудь нам по силам, не улажен, среди нас есть люди, готовые хотя бы попытаться. Человек бесстрашен, и его любопытство неутолимо. Иных, того же Стивена Хокинга, вообще ничем не остановишь. Один из участников великого похода, физик Марри Гелл-Манн, так описывает это приключение: “Попытки постичь вселенную, как она устроена, откуда произошла – самое упорное, самое увлекательное занятие во всей человеческой истории. Не удивительно ли, что кучка обитателей маленькой планеты, кружащей вокруг ничем не замечательной звезды в небольшой галактике, чувствует себя призванной постичь вселенную? Эта ничтожная частица творения и впрямь верит, что способна осмыслить целое!”<sup>13</sup>

---

<sup>10</sup> **Hawking S.** *Is the End in Sight for Theoretical Physics?* Inaugural lecture as Lucasian Professor of Mathematics, April 1980.

<sup>11</sup> **Hawking S.** *Is Everything Determined?* Unpublished, 1990.

<sup>12</sup> **Appleyard B.** *Master of the Universe: Will Stephen Hawking Live to Find the Secret?* Sunday Times (London).

<sup>13</sup> Лекция Марри Гелл-Манна.

## Глава 3

### Никому не уступать!

Когда Стивену Хокингу исполнилось двенадцать лет, двое одноклассников заключили пари о его будущем: Джон Маккленаген утверждал, что из Стивена “ничего не выйдет”, а Бэзил Кинг – что он “окажется необычайно талантливым”<sup>14</sup>. Заклад – пакетик леденцов.

Юный Хокинг отнюдь не казался вундеркиндом. В некоторых воспоминаниях он предстает гением, хотя и непонятно, к чему пригодным, но сам Хокинг помнит себя обычным английским школьником: читать он учился с трудом, его почерк приводил учителей в отчаяние. В классе он болтался где-то посередине, хотя и оговаривается теперь: это, мол, был “на редкость одаренный класс”<sup>15</sup>. Мог ли кто-нибудь предсказать ему научную или техническую карьеру на том основании, что Стивен страстно мечтал понять, как устроены механизмы, и вечно разбирал радио или часы, вот только собрать их обратно не получалось? С координацией у Стивена уже тогда дело обстояло плохо, он не любил спорт и вообще не отличался подвижностью. В играх его принимали в команду одним из последних. Джон Маккленаген имел все основания рассчитывать на свой пакетик сладостей.

Бэзил Кинг, вероятно, спорил лишь из верности другу, а может быть, любил ставить на темную лошадку. Или он угадывал в Стивене то, чего не видели учителя, родители и сам Стивен? Свой заклад Кинг так и не востребовал, а пора бы, ведь Стивен Хокинг, ничем в ту школьную эпоху не примечательный, превратился в крупнейшее научное светило нашего времени и стал одним из наших любимых героев. Объяснить тайну подобного преобразования не сумеет и самый дотошный биограф. Сам Хокинг говорит, что он “попросту остался ребенком. Я все еще твержу свои “как” и “почему” и порой добиваюсь ответа на свои вопросы”<sup>16</sup>.

## 1942–1959

Стивен Уильям Хокинг родился в Оксфорде во время Второй мировой войны, 8 января 1942 года. Зима отчаяния и страха, не лучшее время появиться ребенку на свет. Хокинг любит подчеркнуть, что родился ровно через триста лет после смерти Галилея, отца современной науки. Но кто в январе 1942-го вспоминал о Галилее?

Родители Стивена, Фрэнк и Изобел Хокинг, были небогаты. Преуспевавший одно время йоркширский дед Фрэнка зарвался, скупая фермерские участки, и разорился во время великой сельскохозяйственной депрессии начала XX века. Его отважная супруга, бабушка Фрэнка и прабабушка Стивена, спасла семью от нищеты, открыв школу на дому. Ее решение стать учительницей и наличие у нее достаточной подготовки свидетельствуют, что уже в том поколении семьи образование было в чести.

Изобел, мать Стивена, была второй из семерых детей. Ее отец работал в Глазго семейным врачом. Когда Изобел исполнилось двенадцать, семья переехала в Девон.

Обеим семьям нелегко было наскрести денег и послать детей в Оксфорд, но обе семьи сделали это. Особенно трогательна решимость родителей Изобел, ведь в 1930-х немногие женщины получали университетское образование. Хотя принимать студенток Оксфорд начал с 1878 года, лишь с 1920 года он начал выдавать им дипломы. Причем Изобел выбрала очень

---

<sup>14</sup> **Hawking S. & Stone G.** *A Brief History of Time: A Reader's Companion*. New York, London: Bantam Books, 1992. p. 24.

<sup>15</sup> За исключением оговоренных случаев все цитаты в главе 3 заимствованы из двух неопубликованных статей Стивена Хокинга “Краткая история” (*A Short History*) и “Боковой амиотрофический склероз: мой опыт” (*My Experience with Motor Neurone Disease*).

<sup>16</sup> Интервью Стивена Хокинга Ларри Кингу.

широкий спектр предметов, что необычно для этого университета: здесь, в отличие от американских колледжей свободных искусств и университетов, студенты специализируются рано. Изобел штудировала философию, политику и экономику<sup>17</sup>.

Отец Стивена, Фрэнк, добросовестный и целеустремленный молодой человек, с четырнадцатилетнего возраста непрерывно вел дневник и не бросал его до конца жизни<sup>18</sup>. В Оксфорд он попал раньше Изобел и изучал там медицину со специализацией по тропическим болезням. Начало Второй мировой войны застало его на востоке Африки, где он проводил полевые исследования. Фрэнк преодолел огромное расстояние, чтобы добраться до гавани, сел на корабль, вернулся в Англию и хотел записаться в добровольцы. Вместо этого ему поручили продолжать научную работу.

Изобел по окончании Оксфорда устраивалась на разные работы, но все они не соответствовали ее способностям и уровню образования. В том числе она трудилась в налоговой инспекции, но это место надоело ей до такой степени, что Изобел ушла и устроилась секретаршей в медицинский институт в Хэмпстеде. Там она и познакомилась с Фрэнком Хокингом. Вскоре после начала войны они поженились.

В январе 1942 года Хокинги жили в Хайгейте, северном пригороде Лондона. Столицу и ее окрестности бомбили почти каждую ночь, и супруги решили, что Изобел следует переехать в Оксфорд и там в сравнительной безопасности родить первенца. Немцы щадили оба университетских города, Оксфорд и Кембридж, якобы в обмен на обещание англичан не трогать Гейдельберг и Геттинген. В Оксфорде, где прошли ее студенческие годы, Изобел провела последнюю неделю беременности: сперва в отеле, а затем, с приближением родов, персонал гостиницы занервничал и уговорил ее перебраться в больницу. Из больницы пациентку выпускали на прогулки, и, неторопливо бродя по городу зимним днем, она забрела в книжный магазин и обменяла ваучер на астрономический атлас. Позднее Изобел сочла эту покупку пророчеством<sup>19</sup>.

Вскоре после рождения Стивена перевезли обратно в Хайгейт. Их дом уцелел до конца войны, хотя однажды в их отсутствие “Фау-2” угодила в соседнее здание, а у Хокингов выбило окна, и осколки стекла маленькими кинжалами вонзились в противоположную стену<sup>20</sup>. Как удачно, что семья отлучилась из дома.

После войны Хокинги до 1950 года оставались в Хайгейте. Там в 1943 году родилась сестра Стивена Мэри (Стивену еще не было и двух лет), а вторая сестра, Филиппа, появилась на свет в 1946-м. В 1955 году, когда Стивен будет уже подростком, родители усыновят мальчика Эдварда. В Хайгейте Стивен посещал начальную школу Байрон-Хаус, чей “прогрессивный метод”, по мнению самого Стивена, мешал ему научиться читать, пока он не перешел в другое учебное заведение.

Тем временем доктор Фрэнк Хокинг завоевал блестящую репутацию в своей области, возглавил отдел паразитологии Государственного института медицинских исследований, и семья переехала в Сент-Олбанс.

## Эксцентрик из Сент-Олбанса

Хокинги жили дружно. В их доме было много хороших книг, звучала хорошая музыка, часто ставили на полную громкость оперы Рихарда Вагнера. Фрэнк и Изобел Хокинг твердо верили в ценность образования и много занимались с детьми дома. Фрэнк помимо всего про-

---

<sup>17</sup> Larsen K. *Stephen Hawking: A Biography*. Amherst, NY: Prometheus Books, 2007. p. 22.

<sup>18</sup> Hawkes N. *Hawking's blockbuster sets a timely record*. The Sunday Times, May, 1988. p. 8.

<sup>19</sup> Hawking S. *A Reader's Companion*. p. 4.

<sup>20</sup> Ibid.

чего наставлял их в астрономии и основах научного исследования, а Изобел водила в музей Южного Кенсингтона. У каждого из ребят имелся свой любимый музей, а предпочтений брата или сестры никто не разделял. Стивена мать оставляла в Музее науки, Мэри – в Музее естественной истории, а с Филиппой, которая еще не могла осваивать экспозицию самостоятельно, отправлялась в Музей Виктории и Альберта. Затем вновь собирала всех в обратный путь<sup>21</sup>.

В Сент-Олбансе Хокингов считали рафинированными интеллигентами и, конечно же, чудаками. Их любовь к чтению принимала такие формы, что друзья Стивена, зайдя в гости, с удивлением и некоторой обидой взирали на хозяев, которые ели с книгой в руках и ни на кого не обращали внимания. Но слухи, будто они разъезжали на подержанном катафалке, – злостная клевета. Год за годом Хокинги покупали подержанные лондонские *такси* – действительно черные, глухие коробки. И обращал на себя внимание не только облик семейного автомобиля, а сам факт, что у Хокингов имелся автомобиль: после войны машин стало немного, и лишь зажиточная семья могла себе позволить такое приобретение. Между задним сиденьем и откидными Фрэнк вмонтировал столик, чтобы ребята могли в поездке развлекаться картами и настольными играми. В особенности пригождался автомобиль – и столик для детских игр – летом, когда семья выезжала в Дорсет, где на окраине деревушки Осмингтон-Миллз стоял пестрый цыганский фургон и раскидывалась вместительная армейская палатка. Хокинги разбивали лагерь в сотне метров от пляжа – пляжа каменистого, а не песчаного, со своей интересной историей: некогда тут высаживались контрабандисты.

В послевоенные годы многие семьи жили небогато, не могли себе позволить ремонт, зачастую под одной крышей – по любви или ради экономии – собиралось более двух поколений семьи. Но Хокинги, обитавшие в весьма просторном по средним меркам доме, доводили экономию и вместе с тем запущенность своего жилища до крайности. В подвале неуклюжего трехэтажного здания Фрэнк разводил пчел, на чердаке жила шотландская теща, которую приглашали играть на пианино – играла она блестяще – на местных танцульках. Дом нуждался в ремонте уже тогда, когда Хокинги в него переезжали, и с тех пор в нем ничего не менялось. Младший, усыновленный брат Стивена Эдвард вспоминал: “Огромный темный дом... даже страшноватый, как дом с привидениями”<sup>22</sup>. Грязное мозаичное стекло передней двери некогда было красиво, но в нем теперь не хватало кусков. Вестибюль освещала единственная лампочка, великолепная облицовка стены – подлинная работа Уильяма Морриса – утратила свои краски. Каждый порыв ветра уносил очередную филенку с разваливавшейся неподалеку от покосившегося крыльца оранжереи. Отсутствовало центральное отопление, мебель рассыпалась, никто не чинил сломанные окна. Теплоизоляцию обеспечивали книги – стеллажи повсюду, полки глубиной в два тома. Фрэнк Хокинг не видел повода для жалоб: одевайтесь зимой потеплее, вот и весь секрет. Сам он в холодное время года отлучался с экспедициями в Африку. Сестра Стивена Мэри вспоминает, что мысленно сравнивала отцов с “перелетными птицами. Появляются на Рождество и снова улетают до теплого сезона”<sup>23</sup>. Ей казались “странными” те семьи, где отцы *не* исчезали время от времени<sup>24</sup>.

А какой простор для фантазии давала жизнь в подобном доме! Стивен и Мэри соревновались, кто найдет больше разных способов проникать внутрь, причем иные пути оказались весьма хитроумными – из придуманных Стивеном одиннадцати Мэри сумела догадаться лишь о десяти. И как будто мало было одного такого дома, Стивен владел еще и другим – воображаемым – в местности, которую он именовал Дрейн. Местоположение Дрейна сам Стивен не уточнял, знал только, что где-то он существует. Мать даже немного беспокоилась: Стивен

---

<sup>21</sup> Ibid., p. 9.

<sup>22</sup> Ibid., p. 10.

<sup>23</sup> Ibid., p. 13.

<sup>24</sup> Ibid.

вечно грозился сесть на автобус и уехать на поиски Дрейна. Однако позднее, когда они посетили Кенвуд-хаус в Хэмпстед-Хите, мальчик заявил, что именно этот дом он и видел во сне<sup>25</sup>.

“Семейный диалект” Хокингов друзья Стивена прозвали “хокингийским наречием”. Глава семейства заикался, Стивен и его сестры разговаривали в таком темпе, что порой тоже спотыкались на длинном слове, и вдобавок изобретали собственные сокращения<sup>26</sup>. Тем не менее Стивен, по мнению его матери, “всегда был говорлив”. Он также “отличался живым воображением... любил музыку и играть в пьесах”, был “изрядно ленив”, но “с самого начала жадно обучался... впитывал в себя все, как промокашка”<sup>27</sup>. Отчасти поэтому он не слишком преуспевал в школе: не желал заниматься тем, что и так знал, и тем, чего не хотел знать.

Хотя ростом Стивен уступал большинству одноклассников, он любил и умел командовать. Он был собран и хорошо организовывал других. Славился он и своим комическим талантом. Подзатыльники от старших мальчишек его особо не удручали, но всему есть предел, и когда Стивена доводили, он делался и свиреп, и опасен. Его приятель Саймон Хамфри был сложен покрепче, однако мать Саймона запомнила, как однажды Стивен, а не ее сын, бросился с кулаками на вдвое превосходивших его размерами хулиганов, которые постоянно изводили ребят. “Таков он был – не желал никому уступать”<sup>28</sup>.

Восьмилетнего Стивена после переезда в Сент-Олбанс отдали в Старшую школу для девочек – название не соответствовало действительности, поскольку, во-первых, большинство учеников были гораздо моложе старшего школьного возраста, а во-вторых, в школе имелось отделение Майкл-хаус, куда принимали как раз мальчиков. Семилетняя Джейн Уайлд, учившаяся классом младше, как-то заметила “у стены в соседнем классе” мальчика с “копной золотисто-каштановых волос”<sup>29</sup>, но ближе они тогда не познакомились. Годы спустя она станет его женой.

В этой школе Стивен проучился всего несколько месяцев, поскольку на сей раз Фрэнк задержался в африканской экспедиции сверх обыкновенного, а Изобел решила выехать вместе с детьми на четыре месяца на Майорку, остров у восточного побережья Испании. Прекрасная, благоуханная Майорка приютила студенческую подругу Изобел Берил и ее мужа, поэта Роберта Грейвза. Волшебный остров, где можно было укрыться от зимы. Без занятий Стивен не остался: к нему и сыну Грейвзов Уильяму пригласили наставника<sup>30</sup>.

После этого идиллического отдыха Стивен год ходил в частную школу Рэдлетт в Сент-Олбансе и сдал экзамены достаточно хорошо, чтобы перейти в более взыскательную школу Сент-Олбанс, тоже частную, прямо возле собора. Первый год он закончил в опасной близости к хвосту – третий с конца в списке класса, – но учителя заподозрили, что этот мальчик знает больше, чем готов продемонстрировать на уроках. Друзья прозвали его “Эйнштейном” – то ли за выдающийся ум, то ли за эксцентричность, а может быть, и за то и за другое. Один из друзей, Майкл Черч, вспоминал его “поразительную самоуверенность... словно он лучше всех знал, как устроен этот мир”<sup>31</sup>.

“Эйнштейн” постепенно поднялся до середины списка. Однажды он даже получил премию по богословию. С раннего детства отец читал Стивену Библию. “Он неплохо разбирался в религии”, – скажет потом Изобел одному корреспонденту<sup>32</sup>. Семья с удовольствием проводила религиозные дебаты, с увлечением выдвигая доводы в пользу и против существования Бога.

<sup>25</sup> Ibid., p. 12.

<sup>26</sup> Larsen, p. 22.

<sup>27</sup> Слова Изобел Хокинг здесь и далее приводятся по: Hawking S. *A Reader's Companion*, pp. 7, 8.

<sup>28</sup> Hawking S. *A Reader's Companion*, p. 12.

<sup>29</sup> Hawking J. *Music to Move the Stars: A Life with Stephen Hawking*. London: Pan Books, 2000. p. 9.

<sup>30</sup> Информация о визите на Майорку почерпнута из: Larsen, p. 24.

<sup>31</sup> Hawking S. *A Reader's Companion*, p. 23.

<sup>32</sup> Ibid., p. 13.

Третье место с хвоста нисколько не смутило Стивена, лет с восьми уже помышлявшего о научной карьере. Он любил доискиваться, как что устроено. Ему казалось, что наука поможет ему обрести истинное знание – и не только о часах и радио, но и обо всем вокруг. Родители собирались по достижении тринадцати лет перевести его в Вестминстерскую школу. Фрэнк Хокинг считал, что на его собственной карьере отрицательно сказалась бедность родителей, которые не могли отправить сына в престижное учебное заведение. Менее способные, но принадлежавшие к элите юноши обходили его. Во всяком случае, так ему казалось. О Стивене он хотел позаботиться получше.

Но Вестминстерскую школу Хокинги могли потянуть только с тем условием, что Стивен получит стипендию. К несчастью, в этом возрасте у мальчика периодически поднималась температура, у него диагностировали мононуклеоз, и он вынужден был время от времени оставаться в постели. И как раз заболел в тот момент, когда настала пора сдавать экзамены на стипендию. Надежды Фрэнка рухнули, Стивен продолжил обучение в Сент-Олбанс. Впрочем, он уверял, что получил там образование ничуть не худшее, чем предлагалось в Вестминстере.

В 1955 году Хокинги усыновили Эдварда, и у детей появился новый брат. Принял его Стивен вполне благосклонно. По словам Стивена, “он пришелся ко двору. Непростой ребенок, но его нельзя было не полюбить”<sup>33</sup>.

Учеба в Сент-Олбанс вместо попытки покорить Вестминстер имела как минимум одно явное преимущество для Стивена: он продолжал расти вместе со сплоченной бандой друзей, которые разделяли с ним интерес к производству довольно-таки рискованных петард (этим занимались в заброшенной оранжерее) и выдумыванию сложнейших настольных игр. Вели они и бесконечные разговоры на самые разные темы. В их игре “Риск” были задействованы железные дороги, заводы, фабрики, собственная фондовая биржа – полный цикл игры занимал несколько дней. Имелась и игра с феодальной тематикой, с династиями и разветвленными родословными. По словам Майкла Черча, Стивена в особенности увлекал процесс создания этих миров и установления законов, которые ими управляют<sup>34</sup>. Отец Джона Маккленагена пускал Стивена в свою мастерскую и разрешал им с Джоном конструировать модели аэропланов и кораблей. Позднее Стивен вспоминал, как ему нравилось “делать работающие модели, которыми я мог управлять... С тех пор как я взялся за диссертацию, потребность контролировать удовлетворяется моими космологическими исследованиями. Поняв, как функционирует вселенная, вы отчасти приобретаете контроль над ней”<sup>35</sup>. Эти созданные взрослым Хокингом модели вселенной примерно так же соотносятся с “реальностью”, как его детские модели кораблей и аэропланов – с реальными аэропланами и кораблями: они дают приятную, утешительную иллюзию контроля, ничего на самом деле не контролируя.

В пятнадцать лет Стивен познакомился с теорией расширяющейся вселенной. Он был потрясен. “Я был уверен: тут какая-то ошибка, – говорит он. – Статичная вселенная была куда понятнее. Она могла вечно существовать в прошлом и вечно продолжать существование в будущем. Но расширяющаяся вселенная со временем меняется. Если она будет все время расширяться, она опустеет”<sup>36</sup>. Это не могло не тревожить.

Как многие подростки того поколения, Стивен и его приятели живо интересовались паранормальными явлениями. Они пытались силой воли управлять суммой, выпадающей на костях. Однако любопытство сменилось презрением после того, как Стивен посетил лекцию специалиста, проводившего исследование подобных явлений в Университете Дьюка (США). Лектор сообщил аудитории, что всякий раз, когда эксперимент давал какой-то результат, обна-

---

<sup>33</sup> **Hawking S.** *Black Holes and Baby Universes and Other Essays*. London: Bantam Books, 1994. p. 3.

<sup>34</sup> **McDaniel M.** *Stephen Hawking: Revolutionary Physicist*. New York: Chelsea House Publications, 1994. p. 28.

<sup>35</sup> **Hawking S.** *Black Holes and Baby Universes*, p. 3.

<sup>36</sup> **Bachrach J.** *A Beautiful Mind, an Ugly Possibility*. Vanity Fair, June, 2004. p. 144.

руживалась подтасовка, а когда эксперимент проводился с технической точки зрения безукоризненно, не было результатов. Стивен пришел к выводу, что все эти паранормальные явления – мошенничество, и с тех пор его скептическое отношение к парапсихологии не изменилось. По его мнению, люди, верящие в такие “чудеса”, застряли на том уровне развития, который лично он преодолел в пятнадцать лет.

## Предок “космоса”

Одним из славнейших приключений и достижений группы друзей – оно вызвало восхищение всех жителей Сент-Олбанса – стало сооружение компьютера, который они окрестили LUCE (*Logical UniselectoR Computing Engine* – Логический шаговый вычислительный аппарат). Составленный из деталей часов и прочих электрических и механических частей, LUCE мог осуществлять простейшие математические операции. К несчастью, этот шедевр подростковой изобретательности не сохранился до наших дней: он отправился на помойку, когда новый завуч по информатике в Сент-Олбанс затеял генеральную уборку<sup>37</sup>.

Усовершенствованный вариант LUCE Стивен с друзьями создали в последний школьный год, перед поступлением в университет. Настала пора сделать непростой выбор. Фрэнк Хокинг склонял сына пойти по его стопам и заняться медициной. Сестра Стивена Мэри так и поступит, но сам он счел биологию слишком неточной наукой. Биологи, полагал он, наблюдают и описывают явления, но не дают им фундаментальных объяснений. Кроме того, от биологов требуются детальные рисунки, а успехами в рисовании Стивен похвастать не мог. Ему требовался предмет, в котором он мог бы искать ответы на вопросы и добираться до корней всего. Будь Стивен знаком с молекулярной биологией, его жизнь могла бы сложиться иначе. Но с четырнадцати лет под влиянием учителя (мистера Тахта) Стивен уже решил, что ему нужны “математика, побольше математики, и физика”.

Отец считал его решение непрактичным. Какую работу сумеет найти себе математик? Разве что преподавательскую. Кроме того, он мечтал, чтобы сын учился в его оксфордском колледже, Юниверсити, а как раз в Юниверсити математика не предлагалась в числе основных предметов. Стивен прислушался к совету и перед поступлением в Оксфорд приналег на химию и физику. Он собирался изучать в университете в основном физику и химию и лишь как вспомогательную дисциплину – математику.

В 1959 году, в предуниверситетский год Стивена, Изобел с тремя младшими детьми уехала вслед за Фрэнком – на этот раз его направили в Индию на целый год. Стивен остался в Сент-Олбансе и жил в семье своего друга Саймона Хамфри. Он по-прежнему занимался усовершенствованием LUCE, хотя доктор Хамфри порой отвлекал его и усаживал писать письма родным – без напоминаний Стивен преспокойно забыл бы о своем долге. Но главной его обязанностью в тот год было готовиться к мартовским экзаменам на стипендию. Чтобы у юноши появился хотя бы призрачный шанс поступить в Оксфорд, требовались блестящие результаты.

Ученики, не поднимающиеся в рейтинге класса выше середины, редко попадают в Оксфорд, разве что кто-то “потянет за веревочки”. Не слишком успешная учеба сына убеждала Фрэнка в том, что пора за эти самые веревочки тянуть. Директор Сент-Олбанс сомневался не только в возможности получить стипендию, но даже в том, что Стивена вообще примут в университет, и советовал ему посвятить еще один год подготовке: все-таки он был слишком юн, два других мальчика, собиравшиеся сдавать экзамен вместе с ним, были годом старше. Но и директор, и отец недооценили знания Стивена, его ум и упорство в преодолении препятствий. По физике он получил почти максимальный балл, собеседование с ректором Юниверсити и с преподавателем физики доктором Робертом Берманом прошло настолько успешно, что Сти-

---

<sup>37</sup> Larsen, pp. 25–26.

вена приняли в Оксфорд и дали стипендию для изучения физики. Торжествуя, он отправился вслед за родными в Индию и пробыл там с ними, пока экспедиция не завершилась.

## Отнюдь не серость

В октябре 1959 года семнадцатилетний Хокинг отправился в Оксфорд, в колледж Юниверсити, который некогда окончил его отец. Юниверсити находится в самом сердце Оксфорда, на Хай-стрит. Этот древнейший из колледжей, составивших в совокупности Оксфордский университет, был основан в 1249 году. Стивен собирался изучать естественные науки с упором на физику. К этому времени он стал рассматривать математику не как отдельный предмет, но как инструмент создания физической теории, изучения работы вселенной. Позднее он пожалеет о том, что не приложил больше стараний к изучению этого инструмента.

Архитектура Оксфорда, как и Кембриджа, представляет собой величественное нагромождение стилей всех эпох, начиная со Средневековья. Интеллектуальные и социальные традиции въелись в самые здания, и Оксфорд, как все знаменитые университеты, представляет собой смесь подлинного научного гения, претенциозного шарлатанства, невинного дурачества и настоящего декаданса. Новая среда, в которую попал Стивен, многое могла предложить молодому человеку, интересующемуся всем перечисленным. Тем не менее первые полтора года он проскучал в одиночестве. Большинство однокурсников оказались значительно старше не только потому, что Стивен сдавал вступительные экзамены с опережением, но и потому, что они отслужили в армии. Поучиться от скуки Стивен тоже не соизволил: он убедился, что успевает лучше многих, буквально ничего не делая.

Вопреки легенде оксфордские семинары преподаватель обычно проводит не один на один с учеником, а с группой из двух-трех человек. Товарищем Хокинга по семинару стал юный Гордон Берри. С Михайлова дня (на осенний семестр) в том году Юниверсити набрал всего четырех “физиков”, и маленькая группа новичков – Берри, Хокинг, Ричард Брайан и Дерек Пауни – стала почти неразлучной, мало сообщаясь с другими студентами.

Лишь посреди второго года обучения Стивен по-настоящему влился в жизнь университета. Читая рассказ Роберта Бермана, трудно поверить, что он описывает все того же Стивена Хокинга, которого несколькими годами ранее считали не слишком многообещающим учеником, который еще в прошлом году так отчаянно скучал на первом курсе. “Мне кажется, он специально старался опуститься до уровня других и, понимаете, стать для ребят своим. Если вы не слышали о его успехах в физике, а отчасти и в математике, то он бы вам о них и не сказал... Он стал очень популярен”<sup>38</sup>. Другие также вспоминают Стивена второкурсника и третькурсника – необыкновенно живого, предприимчивого, легко приспосабливающегося. Он отрастил длинные волосы, славился остроумием, любил классическую музыку и научную фантастику.

Сам Стивен говорит, что оксфордские студенты той поры были решительно настроены “против зубрежки”: “Либо ты блистал без всяких усилий, либо смирялся со своей бездарностью и соглашался на третьестепенный диплом. Трудились ради более высокой оценки только “серости”, а худшего оскорбления во всем оксфордском словаре не имелось”. Свободный и независимый нрав Стивена, легкое отношение к учебе точно соответствовали духу заведения. Типичный пример такого поведения: однажды на семинаре Стивен прочел придуманное им решение сложной задачи, небрежно скомкал листок и бросил его через всю комнату в корзину.

Диплом по физике можно было получить – во всяком случае, юноша со способностями Хокинга мог получить, – ни на миг не выходя из образа томного бездельника. Хокинг отзывался о своем курсе как о “до смешного легком”. “Можно было пройти его, не являясь на лекции, хватало одного-двух семинаров в неделю. Много фактов запоминать не требовалось, лишь

---

<sup>38</sup> Harwood M. *The Universe and Dr. Hawking*. New York Times Magazine, January 23, 1983. p. 57.

несколько уравнений”<sup>39</sup>. Похоже, и в лаборатории ребята лишнего времени не тратили. Они с Гордоном разными способами ускоряли получение результатов, фальсифицировали некоторые стадии эксперимента. “Мы просто особо не старались, – вспоминает Берри. – И лучше всех умел не стараться Стивен”<sup>40</sup>.

Дерек Пауни поведал о том, как вся четверка получила задание по электричеству и магнетизму. Нужно было ответить на тринадцать вопросов, и их наставник, доктор Берман, велел им сделать к следующему семинару как можно больше. За неделю Ричард Брайан и Дерек решили одну задачу и приступили к следующей, Гордон застрял на первой же, а Стивен вовсе не заглядывал в задание. В день семинара Стивен прогулял три утренние лекции, чтобы посидеть над вопросами, и друзья думали, что на этот раз ему солоно придется. Присоединившись к ним в полдень, он хмуро признался, что справился только с десятью вопросами. Сперва они подумали, что он валяет дурака, потом поняли, что он и в самом деле *решил* десять задач. По словам Дерека, в этот момент они осознали: “Мы с ним живем не только на разных улицах – на разных планетах”<sup>41</sup>. “Даже мы, его оксфордские однокурсники, оказались намного глупее”<sup>42</sup>.

Ум Стивена производил мощное впечатление не только на друзей. Доктор Берман и другие наставники тоже начали понимать, что Хокинг небывало одарен и “выделяется среди ровесников”. “Физика на студенческом уровне попросту не могла его увлечь. Он мало работал, потому что без труда справлялся со всем, что ему задавали: ему достаточно было знать, что задача имеет решение, и он решал ее, ни на кого не оглядываясь. Не знаю, читал ли он учебники, – если и читал, то мало и не делал конспектов”<sup>43</sup>. “Я не настолько самонадеян, чтобы верить, будто я чему-то его научил”<sup>44</sup>. По словам другого преподавателя, Стивен предпочитал отыскивать в учебнике ошибки, а не решать задачи.

Оксфордский курс физики строился таким образом, что особой нужды в напряженной работе и не возникало. Экзамены маячили только в конце трехлетнего курса, никаких промежуточных зачетов. Согласно подсчетам Хокинга, он занимался в среднем час в день – тысячу часов за три года. “Я отнюдь не горжусь своей ленью, – поясняет он, – но честно передаю свое тогдашнее настроение, которое я разделял с большинством соучеников: мы томились скукой и полагали, что особо напрягаться незачем. Для меня все изменилось с болезнью: столкнувшись с вероятностью ранней смерти, понимаешь, как драгоценна жизнь и как много хочется успеть”.

Отчасти настроение у Стивена посреди второго курса улучшилось и потому, что они с Гордоном Берри вступили в гребной клуб колледжа. Ни тот ни другой не были крепьшами, каких обычно отбирают для гребли, но оба были подвижны и выносливы, сообразительны, с хорошей реакцией и громким командным голосом. Именно такие качества требуются от рулевого, который сидит лицом к носу и к четырем или восьми членам команды (они гребут, не видя, что у них за спиной) и управляет лодкой. Все та же возможность контролировать, что привлекала Хокинга в игрушечных лодках, аэропланах и вселенных: сублильный юноша командует восьмью здоровяками.

На реке, тренируясь в гребле и участвуя в состязаниях в качестве рулевого, Стивен проводил куда больше времени, чем за уроками. И это был лучший способ влиться в оксфордскую элиту – стать членом гребной команды колледжа. Изысканная скука и чувство, что ничто в мире не стоит наших усилий, как по волшебству слетали с молодых людей во время соревнования. Гребцы, рулевые и тренеры собирались у реки с рассветом, даже когда на воде появля-

---

<sup>39</sup> **Hawking S.** *Black Holes and Baby Universes*, p. 46.

<sup>40</sup> **Hawking S.** *A Reader's Companion*, p. 38.

<sup>41</sup> *Ibid.*, p. 36.

<sup>42</sup> *Ibid.*, p. 42.

<sup>43</sup> **Harwood**, p. 57.

<sup>44</sup> **Hawking S.**, *A Reader's Companion*, p. 38.

лась корочка льда. После активной разминки гоночное судно спускали на воду. Беспощадные тренировки продолжались в любую погоду, вверх и вниз по течению, тренер несся вдоль берега на велосипеде, покрикивая на свою команду. В дни гонок эмоции зашкаливали, болельщики шумной толпой бежали по берегу, подбадривая своих. Иногда соревнования происходили в тумане, лодки выныривали из дымки и вновь исчезали в ней, словно привидения. Или же начинался дождь, и на дне лодки скапливалась вода. А потом допоздна – клубный ужин, все сидят в строгих костюмах, а под занавес дерутся салфетками, смоченными в вине.

И ко всему этому – пьянящее чувство физического здоровья, товарищества, студенческой жизни на полную катушку. Стивен приобрел популярность среди любителей лодочных гонок. На уровне внутриуниверситетских соревнований он добился немалых успехов. Никогда прежде Стивен не блистал в спорте и тем более не радовался неожиданным успехам. Глава тогдашней команды Норман Дикс запомнил его “авантюризм: никогда не знаешь, что он натворит в следующую секунду”<sup>45</sup>. Весла ломались, лодки получали пробоины, когда Стивен срезал углы и норовил проскочить в узкую щель, куда не отваживались лезть другие рулевые.

Однако под конец третьего года обучения экзамены внезапно приобрели большее значение, чем любые гонки. Хокинг чуть не провалился. Он уже решил специализироваться в области теоретической физики. Для диплома предстояло выбрать одно из двух: либо космологию, науку о крупнейших объектах, либо элементарные частицы, науку о самых маленьких. Хокинг предпочел космологию: “Космология больше волновала меня, ведь там, казалось, можно отыскать ответ на главный вопрос: как возник мир?”<sup>46</sup> Самый известный английский астроном того времени, Фред Хойл, работал в Кембридже, и Стивен, пройдя летний курс обучения у самого выдающегося из аспирантов Хойла, Джаянта Нарликара, возмечтал перейти под крыло к мэтру. Он подал заявку в аспирантуру Кембриджа и был принят, но с условием: сначала получить в Оксфорде диплом Первой степени.

Тысяча часов подготовки – слишком мало, чтобы получить диплом с отличием. Однако выпускной экзамен состоял из множества вопросов и задач, и Стивен рассчитывал проскочить за счет того, что решит задачи по теоретической физике, и бог с ними, с вопросами на знание фактов. С приближением экзамена, однако, его самоуверенность дрогнула, и в качестве запасного варианта Стивен записался на экзамены для поступления на государственную службу и подал заявку в Министерство труда и занятости.

Ночь накануне экзаменов Стивен не спал от волнения, сдавал их с больной головой. На следующий день ему предстоял экзамен для аттестации на должность чиновника, но он проспал, и теперь все зависело от результатов экзамена по физике.

Затаив дыхание Стивен и его товарищи ждали своих оценок. Один лишь Гордон был уверен, что справился – пожалуй, на диплом Первой степени, думал он. Но Гордон ошибался. Они с Дерексом получили Вторую степень, Ричард, к своему разочарованию, диплом Третьей степени, а Стивен балансировал на опасной границе между Первой степенью и Второй.

Чтобы решить в пользу той или другой оценки, Стивена вызвали на личное собеседование. Ему задали вопрос о дальнейших планах, и в столь напряженной ситуации, когда его судьба висела на волоске, Стивен ухитрился дать ответ, ставший среди его друзей знаменитым: “Если я получу диплом Первой степени, отправлюсь в Кембридж, если получу Вторую степень, останусь в Оксфорде. Так дайте же мне Первую”. Он получил ее. Доктор Берман полагает, что экзаменаторы “были достаточно умны, чтобы понять: перед ними человек гораздо более одаренный, чем они сами”<sup>47</sup>.

---

<sup>45</sup> Ibid, p. 39.

<sup>46</sup> Harwood, p. 57.

<sup>47</sup> Ibid.

И все же, хотя Стивен добился своего, не все у него было в порядке. Его успехи в гребном клубе, популярность среди товарищей и предэкзаменационная лихорадка на какое-то время заглушили тревогу, но проблема, давшая о себе знать в начале того года, отступить не собиралась. “Я стал отчего-то неуклюж, пару раз падал, сам не поняв, как это случилось”<sup>48</sup>, – вспоминал он. Эта проблема подпортила и его счастливые часы на реке – уже не так легко давалась одиночная гребля. В последний свой оксфордский семестр Стивен споткнулся на лестнице и упал вниз головой. Друзья несколько часов приводили его в чувство, помогали восстановить кратковременную и долговременную память, а затем настояли, чтобы он показался врачу и убедился, что не получил серьезной травмы, а также чтобы он прошел тест на IQ (“Менса”) в доказательство того, что его умственные способности не пострадали от падения. Все вроде бы обошлось, но друзья недоумевали, как он мог ни с того ни с сего слететь со ступенек.

С ним и вправду творилось неладное, но то не было последствием падения... и дело было не в его разуме. В то лето, отправившись вместе с приятелем в Персию (ныне Иран), Стивен тяжело заболел – то ли подхватил кишечную инфекцию, то ли так отреагировал на обязательные для туристов прививки<sup>49</sup>. Тяжелое вышло путешествие – для родителей Стивена столь же удручающее, как для него самого. На протяжении трех недель они не имели связи с сыном, а в это время в регионе, где он странствовал, произошло землетрясение. Стивен, как выяснилось, бедствия даже не заметил: он слишком плохо себя чувствовал, к тому же ехал в старом автобусе по разбитой дороге. Наконец он вернулся домой, больной и измученный. Позднее возникнут вопросы, не прививка ли от оспы стала причиной того недуга в иранском путешествии, а заодно и бокового амиотрофического склероза, но на самом деле симптомы БАС появились еще до того. Теперь же из-за перенесенной в Персии болезни и усугублявшихся симптомов основного заболевания Стивен явился в Кембридж куда более слабым и нервным, чем был в Оксфорде лишь недавно, весной. Осенью 1962 года, двадцати с небольшим лет, он водворился в Тринити-холле и со Дня святого Михаила приступил к учебе.

Летом, перед тем как Стивен отправился в Кембридж, Джейн Уайлд заприметила его, прогуливаясь с подругами по Сент-Олбансу. Это был “юноша с неуклюжей походкой, голову он свесил, заслонился от мира нечесаной гривой темных волос... погруженный в свои мысли, он не смотрел по сторонам... скакал вприпрыжку навстречу нам”<sup>50</sup>. Подруга Джейн Дайана Кинг (ее брат Бэзил входил в компанию Стивена) поразила ее сообщением, что как-то ходила на свидание с этим парнем: “Он странный, но очень умный. Один раз водил меня в театр. Участвует в маршах за ядерное разоружение”<sup>51</sup>.

---

<sup>48</sup> Donaldson G. *The Man Behind the Scientist*. **Tapping Technology**, May 1999, [www.mdtpap.org/tt/1999.05/1-art.html](http://www.mdtpap.org/tt/1999.05/1-art.html).

<sup>49</sup> Larsen, p. 34.

<sup>50</sup> Hawking J. *Traveling to Infinity: My Life with Stephen*. London: Alma Books, Ltd. 2008, p. 14. Эта книга представляет собой дополненный вариант *Music to Move the Stars*, 1999.

<sup>51</sup> Ibid., p. 15.

## Глава 4

### Мысль, что я неизлечимо болен и через несколько лет могу умереть, застала меня немного врасплох

Первый год Хокинга в Кембридже не принес ничего хорошего. У Фреда Хойла аспирантура была уже укомплектована, и куратором Стивена назначили Денниса Сиаму. Он был не столь знаменит (по правде говоря, Стивен впервые слышал это имя), но все отзывались о нем как о прекрасном наставнике, искренне преданном своим ученикам. Кроме того, он постоянно обитал в Кембридже, в отличие от Хойла с его международной славой – тот большую часть времени проводил в какой-нибудь обсерватории на другом конце света. Сиам признавал теорию стационарной вселенной, авторами которой были Хойл, Герман Бонди и Том Голд.

Теория стационарной вселенной допускала ее расширение, однако, в отличие от теории Большого взрыва, не предполагала некоего начала во времени. Согласно этой теории, поскольку вселенная расширяется и галактики расходятся, в увеличивающихся зазорах между ними появляется новое вещество, из которого со временем образуются новые звезды и галактики. В любой момент прошлого и будущего вселенная выглядит примерно так же, как в любой другой момент. Теория стационарной вселенной в итоге была вытеснена теорией Большого взрыва, но в ту пору казалось, будто они состязаются на равных.

Студенту с такой слабой математической подготовкой, как у Хокинга, общая теория относительности показалась очень трудной, и молодой человек вскоре горько пожалел о том, что отец отговорил его от университетских занятий математикой. Сиам советовал ему сосредоточиться на астрофизике, но Стивен твердо решил заняться общей теорией относительности и космологией. С трудом удерживаясь на плаву, он поспешно латал пробелы в своем образовании. Герман Бонди читал курс общей теории относительности в Лондоне, в Кингс-колледже, и Стивен вместе с другими кембриджскими аспирантами регулярно приезжал на его лекции.

Теория относительности и космология стали бы рискованным выбором, даже будь Стивен более сведущ в математике. Научное сообщество взирало на космологию с недоверием и неодобрением. Позднее Хокинг вспоминал: “Космологию относили к псевдонаукам, считали ее забавой тех физиков, кто в молодости на что-то, может быть, и годился, но с возрастом поддавался мистицизму”<sup>52</sup>. Эта наука оставалась сугубо умозрительной, поскольку не располагала достаточными данными для того, чтобы уточнить или опровергнуть ту или иную теорию<sup>53</sup>. Сам Сиам за два года до того, как Хокинг сделался его аспирантом, характеризовал космологию как “крайне противоречивую сферу, в которой отсутствует единая доктрина”<sup>54</sup>.

Все эти трудности Хокинг ясно сознавал, но соблазн выйти к пределам известного и проникнуть в неизведанные области был слишком силен. Космология и общая теория относительности оставались “заброшенной целиной, только и ждавшей своего исследователя. В отличие от элементарных частиц, тут имелась вполне четкая теория, но общая теория относительности Эйнштейна считалась непостижимой для ума. Все так радовались, отыскав хоть какое-то решение для уравнений поля, что об их физическом значении даже не задумывались”<sup>55</sup>.

Общая теория относительности Эйнштейна была и в самом деле, как напоминает Хокинг, хорошо развита, и гравитация в ней объяснялась через искривление пространства-времени,

---

<sup>52</sup> **Hawking S. and Penrose R.** *The Nature of Space and Time*. Princeton and Oxford: Princeton University Press, 1996. p. 75.

<sup>53</sup> **Larsen**, p. 39

<sup>54</sup> **Sciama D.** *The Unity of the Universe*. Garden City, N. J.: Doubleday and Company, 1961, p. vii.

<sup>55</sup> **Hawking S.** *Sixty Years in a Nutshell*. G. W. Gibbons, E. P. S. Shellard and S. J. Rankin, eds. *The Future of Theoretical Physics and Cosmology: Celebrating Stephen Hawking's Contributions to Physics*. Cambridge University Press, 2003, (Stephen Hawking 60th Birthday Workshop and Symposium, January 2002). p. 106.

однако относительно космологии прав был Сиам: все еще бушевали споры о том, какая теория правильно описывает историю вселенной – теория стационарной вселенной или Большой взрыв. Было у вселенной начало или не было? Теперь, в XXI веке, трудно поверить, что в 1962 году, когда Хокинг перешел в Кембридж, этот спор еще отнюдь не завершился.

Тот факт, что Хокинг не получил в руководители Хойла, как и его слабую математическую подготовку, можно, конечно, счесть огорчительными, но вполне обычными проблемами для аспиранта первого года. Но пока Стивен пытался постичь общую теорию относительности и продирался сквозь математические лабиринты, ведущие к пониманию этой теории, осенью 1962 года его настигла куда более редкая и страшная беда, грозившая лишить смысла все его труды. Неуклюжесть, от которой он страдал в последний оксфордский год, нарастала. Осенью в Кембридже он разучился завязывать шнурки, порой с трудом объяснялся: речь стала замедленной, те, кто встречался со Стивеном впервые, подозревали какие-то логопедические проблемы.

По окончании первого семестра в Кембридже Стивен вернулся на Рождество домой. Симптомы сделались уже настолько очевидными, что родители не могли их не заметить. Фрэнк Хокинг повел сына к семейному врачу, тот направил к специалисту. Специалист принял их после праздников.

В январе 1963-го, едва отпраздновав свой двадцать первый день рождения, Стивен отправился не в Кембридж на весенний семестр, а в Лондон, в больницу Святого Варфоломея на обследование. Единственное, что утешало: сестра Мэри, последовавшая по стопам отца и выбравшая профессию врача, проходила там практику. Верный своим “социалистическим убеждениям”, Стивен просил родителей не платить за частную палату. Врачи взяли образец мышечной ткани из его руки, закрепили датчики по всему телу, закачали в спинной мозг контрастную жидкость и с помощью рентгеновских лучей следили за перемещением этой жидкости, накрывая кровать, на которой лежал пациент. Через две недели его выпустили, невнятно сообщив, что случай “нетипичный” и что это не рассеянный склероз. Врачи посоветовали молодому человеку вернуться в Кембридж и продолжать учебу. “Я догадался, – вспоминал потом Хокинг, – что, по их мнению, болезнь будет прогрессировать, а помочь ничем невозможно, только витаминов дадут. Но от витаминов и сами врачи не ожидали никакой пользы. Расспрашивать их подробнее я не стал – все и так было плохо”.

От Изобел Хокинг какое-то время скрывали, насколько тяжело болен ее сын, но вскоре, отправившись с ней на каток, он упал и не смог подняться. Кое-как вытащив его с катка, она привела Стивена в кафе и потребовала объяснить, что с ним происходит и что говорят врачи. Мать настояла на личной встрече с доктором и выслушала все ту же страшную весть<sup>56</sup>.

Хокинг заболел редкой и неизлечимой болезнью – боковым амиотрофическим склерозом (БАС). В Великобритании этот недуг называют также заболеванием двигательных нейронов, а в США – болезнью Лу Герига. При этом заболевании постепенно разрушаются нервные клетки спинного мозга, управляющие произвольными движениями мускулов. Первые симптомы – слабость и дрожь в руках, иногда еще замедленная речь и проблемы с глотанием. По мере того как нервные клетки распадаются, атрофируются и контролируемые ими мышцы. В конце концов эта участь постигает все произвольно сокращающиеся мышцы тела. Самостоятельное движение прекращается, утрачивается речь и все остальные способы общения. Хотя некоторые больные, как и Хокинг, прожили с этим недугом десятки лет, чаще всего БАС приводит к смерти через два-три года, обычно от пневмонии или от удушья, когда отказывают мышцы, участвующие в акте дыхания. Эта болезнь не отражается на мышцах, которые сокращаются произвольно, – то есть на сердце, кишечнике и половых органах. Разум остается абсолютно ясным до конца. Для кого-то это счастье, для кого-то – довершение ужаса. На

---

<sup>56</sup> Hawking S. *A Reader's Companion*, p. 50.

финальной стадии больным часто дают морфий – не от боли (физических страданий они не испытывают), но от страха и депрессии.

Для Хокинга в одночасье все перевернулось. Свою реакцию он описывает с типичной для него сдержанностью: “Мысль, что я неизлечимо болен и через несколько лет могу умереть, застала меня немного врасплох. Как могло такое случиться со мной? Почему меня вдруг отрезали от жизни? Но пока я лежал в больнице, я видел там знакомого парня, умиравшего от лейкемии. Он лежал на соседней койке, и это было тяжелое зрелище. Значит, кому-то пришлось еще хуже, чем мне. По крайней мере, меня хоть не тошнило. И всякий раз, когда мне хочется пожалеть себя, я вспоминаю того парнишку”.

И все же поначалу Хокинг не справлялся с депрессией. Он не знал, что делать, что станет с ним дальше, с какой скоростью будет прогрессировать болезнь и в чем это выразится. Врачи советовали заниматься диссертацией, но с диссертацией и без того проблем хватало, и это угнетало Стивена почти так же сильно, как болезнь. Какой смысл продолжать трудиться над работой, за которую он, скорее всего, даже не успеет получить диплом? Дурацкая выдумка, лишь бы занять разум, пока тело умирает. Он забился в свою комнату в Тринити-холле и не показывался на людях, однако решительно утверждает: “Журналы выдумывают, будто я тогда запил. Преувеличивают. Да, героем трагедии я себя чувствовал. И запоем слушал Вагнера”.

“Мне снились в ту пору тревожные сны, – вспоминает он. – Перед тем как мне поставили диагноз, я страшно скучал. Казалось, жизнь утратила смысл, ничем не стоит заниматься. Но вскоре после того, как я вышел из больницы, мне приснилось, что я осужден на казнь. И вдруг я понял, как много мог бы успеть, если б меня пощадили. Несколько раз мне снилось, будто я жертвую жизнью, спасая кого-то. Раз уж мне все равно предстояло вскоре умереть, хотелось бы умереть с пользой”.

Фрэнк Хокинг пустил в ход все свои связи в медицинском мире. Он обращался к специалистам, занимавшимся схожими недугами, но безуспешно. Поначалу врачи надеялись, что состояние Стивена стабилизируется, однако болезнь быстро прогрессировала. Вскоре они уведомили молодого человека, что жить ему осталось не более двух лет. Его отец обратился к Деннису Сиаме с личной просьбой: помочь Стивену поскорее завершить диссертацию. Сиам, видевший научный потенциал Хокинга и не желавший, чтобы тот поспешностью скомпрометировал себя, пусть даже перед смертью, отклонил эту просьбу.

Прошло два года. Течение болезни замедлилось. “Я не умер. И хотя над будущим нависла мрачная туча, я вдруг, к собственному изумлению, обнаружил, что радуюсь теперь жизни больше прежнего”. Ему пришлось ходить с тростью, но в целом все обстояло не так уж плохо. Перспектива полной инвалидности и смерти хоть и не отменилась, однако на какое-то время отступила. И тогда Сиам сказал: раз Стивену суждено еще сколько-то прожить, нужно писать диссертацию. Хокинг получил отсрочку – временную, безусловную – и понял, как драгоценна жизнь и сколько в ней нужно успеть.

В январе 1963 года, как раз перед тем, как Стивен отправился на обследование в больницу, Бэзил и Дайана Кинг устроили в Сент-Олбансе большую новогоднюю вечеринку. Там Стивен познакомился с подругой Дайаны Джейн Уайлд<sup>57</sup>, которая только что окончила школу Сент-Олбанс, а осенью собиралась в Лондонский университет, изучать иностранные языки в Уэстфилдском колледже. Джейн позднее описывала, как выглядел Стивен на том вечере: “Щуплый, прислонился к стене в углу, спиной к свету, что-то говорил, жестикулируя длинными тонкими пальцами, волосы падали ему на лицо поверх очков. Он был в пыльном пиджаке черного вельвета, с красным галстуком-бабочкой”<sup>58</sup>. Несколько приукрашивая историю о том,

---

<sup>57</sup> Сведения о периоде ухода за мной я почерпнула из книг Джейн Хокинг *Music to Move the Stars* и *Traveling to Infinity*, а также из “Краткой истории” самого Хокинга.

<sup>58</sup> **Hawking J.** *Music to Move the Stars*, p. 17.

как выбивал себе в Оксфорде диплом Первой степени, он повеселил Джейн и своего оксфордского приятеля утверждением, будто склонил экзаменаторов присудить ему Первую степень и отправить в Кембридж в качестве троянского коня<sup>59</sup>. Джейн этот растрепанный аспирант показался невероятно умным, эксцентричным и несколько заносчивым, но, главное, с ним было интересно, и его умение высмеять самого себя тоже пришлось ей по нраву. Стивен сказал, что изучает космологию. Она даже не знала, что это за наука.

На этой вечеринке молодые люди познакомились и обменялись адресами, а через несколько дней, 8 января, Стивен пригласил Джейн на свой двадцать первый день рождения. Так Джейн впервые попала в эксцентричное жилище Хокингов, в дом номер 14 по Хиллсайд-роуд. Хотя лица хозяев были ей знакомы – Сент-Олбанс не так уж велик, – но среди них она почувствовала себя дуручкой и большую часть вечера провела в уголке у камина, пытаясь согреться в этом ледяном доме и усадив к себе на колени младшего брата Стивена Эдварда. Не был этот вечер счастливым и для Стивена. Ему уже не удавалось скрывать симптомы своей болезни, он не сумел разлить гостям напитки.

Примерно через месяц из разговора Дайаны Кинг с подругой Джейн услышала новости о том, что у Стивена диагностировали “какую-то ужасную неизлечимую болезнь, от которой парализует... не рассеянный склероз, но что-то вроде того, и жить ему осталось года два, не больше”<sup>60</sup>. Брат Дайаны Бэзил навещал Стивена в больнице.

После такого разговора встреча со Стивеном неделей позже на железнодорожной станции в Сент-Олбансе застала Джейн врасплох: выглядел Стивен неплохо, одет был несколько более “традиционно”, чем обычно, да еще и подстригся. Оба ехали в Лондон, по дороге сидели рядом, болтали. Джейн выразила сочувствие по поводу его госпитализации, Стивен поморщился и ничего не ответил<sup>61</sup>. Больше она эту тему не затрагивала. Стивен спросил, не ходит ли она с ним в театр, когда он приедет домой на выходные из Кембриджа. Джейн приняла приглашение.

Первое их свидание состояло из ужина и театра. Вечер в Лондоне обошелся так дорого, что, садясь с Джейн в автобус до вокзала, Стивен обнаружил полное отсутствие денег. Банкоматов в те времена еще не изобрели, и, после того как он столь щедро угостил свою даму на первом свидании, Стивену пришлось попросить ее заплатить за проезд. Джейн сунула руку в сумочку – и не нашла там кошелька. Так началось первое их совместное приключение.

Они выскочили из автобуса, пока с них не требовали плату за проезд, вернулись в темный, закрывшийся уже “Олд Вик” и проникли в театр через вход для актеров. Кошелек обнаружился под тем самым креслом, которое Джейн занимала во время спектакля, и все вроде бы обошлось, но тут в зале погасли последние огни. Стивен взял Джейн за руку, повел ее обратно на сцену и оттуда по крошечному темному коридору к выходу. Джейн следовала за уверенно ведущим ее Стивеном “с молчаливым восхищением”<sup>62</sup>.

Стивен был не из тех молодых людей, что приглашают в кино и угощают пищей. В следующий раз он позвал Джейн на майский бал в Тринити-холле. Театр и ужин в Лондоне, майский бал в университете – о чем еще может девушка мечтать?

В июне<sup>63</sup> Стивен приехал в Сент-Олбанс за Джейн, и она ужаснулась произошедшей в нем перемене и усомнилась, сможет ли “хрупкий, истощенный, шатающийся на ветру Стивен, опиравшийся на руль, чтобы распрямиться и посмотреть на приборную доску”<sup>64</sup>, благополучно донести ее до Кембриджа. Поездка и впрямь оказалась опасной, но не из-за недуга Стивена,

---

<sup>59</sup> Ibid.

<sup>60</sup> Ibid., p. 23.

<sup>61</sup> Ibid., p. 25.

<sup>62</sup> Ibid., p. 26.

<sup>63</sup> Майский бал в Кембридже обычно происходит в июне.

<sup>64</sup> Ibid., p. 29.

а из-за его бесшабашности. Промчавшись на головокружительной скорости от Сент-Олбанса до Кембриджа, Джейн дала себе зарок вернуться домой на поезде, но не повторять таких экспериментов<sup>65</sup>.

Хотя Тринити-холл уступает размерами другим колледжам Кембриджа, майский бал там оказался именно таким, каким должен быть бал мечты. Спускавшиеся к реке лужайки и клумбы и поле позади колледжа были романтически освещены, студенты и преподаватели в церемониальных нарядах выглядели гораздо импозантнее, чем в обычные дни. Музыка на любой вкус в разных залах колледжа: в элегантном помещении со стенными панелями – струнный квартет, в большом зале – кабаре. Джазовый ансамбль. Шумовой ансамбль с Ямайки. Ванны шампанского, богатейший буфет. Праздник длился до рассвета, наутро планировалось катание на лодках. Джейн поначалу изумилась, а потом порадовалась тому, как друзья Хокинга отчаянно спорят с ним по каким-то научным вопросам, но при этом с величайшей нежностью и вниманием заботятся о своем больном товарище. Но по окончании праздника Стивен, к немалому огорчению девушки, отказался отпустить ее домой на поезде и снова повез на машине. Эта поездка так вымотала ее и так рассердила, что она вышла из машины, бросив Стивена, и решительно направилась к дому. Только по настоянию своей мамы Джейн вернулась и все же пригласила Стивена к чаю. Несмотря на столь романтические свидания, романа, собственно, на тот момент еще не было, хотя Хокинг и считал Джейн “очень милой”<sup>66</sup>, и примерно в ту же пору его старый друг Дерек Пауни заметил неожиданный интерес Стивена к элегиям Джона Донна – откровеннейшим и прекраснейшим шедеврам английской любовной поэзии<sup>67</sup>.

Повидавшись со Стивеном еще несколько раз в кругу его и своей семьи, Джейн отправилась на лето в Испанию проходить языковую практику. К тому времени, как она вернулась, Стивен уже отбыл обратно в Кембридж, а вскоре и сама Джейн переехала из Сент-Олбанса в Лондон и приступила к учебе. Стивен навещался в столицу лечить зубы и приглашал Джейн то посмотреть вместе коллекцию Уоллеса (знаменитую выставку предметов искусства, мебели, фарфора, оружия и доспехов), то на ужин и на оперу Вагнера “Летучий голландец”. На последнем свидании Стивен споткнулся и рухнул посреди Лауэр-Риджент-стрит. Джейн кое-как помогла ему подняться на ноги. Она заметила, что, по мере того как походка Хокинга становится все более шаткой, его мнения становятся все резче и категоричнее. В тот раз – это было вскоре после убийства Джона Кеннеди – Стивен раскритиковал политику покойного президента в пору Карибского кризиса<sup>68</sup>.

Зимой Стивен часто приезжал в Лондон на лекции и к стоматологу, и билеты в оперу у него не переводились. Джейн также навещала его в Кембридже по выходным. Она уже понимала, что “влюбилась в Стивена, в его изощренный юмор, в волшебный свет, мерцавший в его глазах”<sup>69</sup>, но краткий роман девушку не устраивал, а на что мог рассчитывать приговоренный, кроме краткого романа? Совместные выходные не приносили им радости, Джейн нередко возвращалась домой в слезах.

Весьма словоохотливый во всех других случаях, Стивен закрывался, когда речь заходила о его болезни, и отказывался делиться своими переживаниями. Джейн это смущало, но она не решалась давить – лишь годы спустя она осознала, что уже тогда у них появились “мертвые зоны” и это дорого обошлось им в дальнейшем<sup>70</sup>. Однажды зимой Джейн встретила Стивена после очередного визита к специалисту с Харли-стрит. Она спросила, что сказал доктор, а Сти-

<sup>65</sup> Ibid.

<sup>66</sup> Hawking S. *Brief History of Time*, p. 49.

<sup>67</sup> Hawking S. *A Reader's Companion*, p. 53.

<sup>68</sup> Hawking J. *Music to Move the Stars*, p. 43.

<sup>69</sup> Veash N. *Ex-wife's kiss-and-tell paints Hawking as tyrant*. Indian Express, Bombay, August 3, 1999, p. 1.

<sup>70</sup> Hawking J. *Traveling to Infinity*, p. 43.

вен “поморщился” и заявил, что доктор не велел-де “больше приходить, помочь тут нечем”<sup>71</sup>. Вот и все.

Первый год Джейн в колледже Уэстфилд стал годом духовных испытаний. Неудивительно было бы, если бы под влиянием столь обаятельного и умного молодого человека, рядом с которым она чувствовала себя неоперившимся подростком, Джейн склонилась к агностицизму или даже к атеизму. Но она сохранила веру, воспитанную в ней с детства матерью, и, более того, убедила себя, что любое горе может принести и некое благо. Она пришла к выводу, что должна будет “верить за нас двоих, чтобы из нашего нелегкого положения вышло нечто доброе”<sup>72</sup>. Стивен, отнюдь не разделявший ее веру, дивился энергии Джейн и ее оптимизму и постепенно стал им поддаваться.

Их отношения развивались не гладко. Хотя зимой они так сблизились, стоило Джейн уехать весной 1964 года в Испанию, и Стивен перестал отвечать на ее письма. Заглянув ненадолго в Сент-Олбанс перед новым отъездом – в европейский тур с родителями, – Джейн застала Стивена в глубокой депрессии. Он слушал на полной громкости Вагнера, обо всем на свете отзывался цинически и разочарованно, словом, всячески старался отпугнуть девушку. Позднее она признавалась журналисту: “Он и впрямь был жалок. Мне кажется, тогда он утратил желание жить. Запутался”<sup>73</sup>. Лето они провели врозь. Стивен вместе с младшей сестрой Филиппой уехал в Байройт слушать “Кольцо нибелунга”, а оттуда проник за “железный занавес”, в Прагу.

Под конец своего европейского путешествия Джейн получила открытку от Стивена – весточка дожидалась ее в отеле в Венеции. Спасибо и на том, что написал, но к тому же написал весело, информативно. На открытке – господствующий над Зальцбургом замок-крепость, в тексте – восторги по поводу Зальцбургского фестиваля, Байройта, Праги. Сжимая в руках эту открытку, Джейн рыскала по Венеции, окутанная романтическим туманом: скорей бы вернуться в Англию, к Стивену!

В Сент-Олбансе Джейн застала Стивена в гораздо лучшем настроении, чем летом, хотя по дороге в Германию он упал в поезде и выбил передние зубы – после стольких-то визитов к лондонскому стоматологу! Но в целом его физическое состояние стабилизировалось. Появилась надежда.

Влажным осенним вечером в Кембридже, вскоре после Михайлова дня, Стивен сделал предложение, и Джейн его приняла. “Я искала смысл существования, – поясняет она, – и, видимо, обрела его в том, чтобы заботиться о Стивене. Важнее другое: мы любили друг друга, и нам следовало пожениться, какие еще варианты? Я поняла, что нужно делать, и я сделала это”<sup>74</sup>. Они осознали, “что вместе могут придать своей жизни какую-то ценность”<sup>75</sup>.

Для Стивена это событие “изменило все”. “Помолвка преобразила мою жизнь. Появилось что-то, ради чего стоило жить. Появилась решимость. Без помощи Джейн я бы не смог продержаться, не было бы и желания”.

Отец Джейн дал согласие на брак с условием, что Джейн закончит учебу в университете и ей не будут предъявлять неразумных требований. Фрэнк Хокинг настаивал на скорейшем рождении детей, поскольку диагноз не сулил его сыну долгих лет жизни. Как врач, он заверил Джейн в том, что недуг Стивена генетически не передается<sup>76</sup>.

Одно препятствие следовало устранить незамедлительно: Уэстфилдский колледж не позволял студентам вступать в брак. Исключения из правила удалось добиться на том основании,

---

<sup>71</sup> Ibid., p. 44

<sup>72</sup> Ibid.

<sup>73</sup> *Master of the Universe: Stephen Hawking*. BBC Broadcast, 1989.

<sup>74</sup> Appleyard.

<sup>75</sup> Личное интервью Джейн Хокинг автору. Кембридж, апрель 1991.

<sup>76</sup> Larsen, p. 45.

что суженый Джейн может и не дожить до свадьбы, если ее откладывать до выпуска. Однако Джейн как замужнюю даму попросили переселиться из общежития на частную квартиру. Там она проводила будни, а на выходные приезжала к Стивену в Кембридж<sup>77</sup>. Стивену тоже пришлось покинуть общежитие и снять жилье.

К Хокингу вернулась свойственная ему от природы жизнелюбие. Он изобрел хитроумный способ звонить в Лондон по цене местных кембриджских звонков, и в их долгих телефонных разговорах «болезнь присутствовала разве что в качестве незначительной проблемы на заднем плане – мы обсуждали перспективы карьеры, поиски дома, приготовления к свадьбе и поездку в США... куда мы должны были отправиться через десять дней после бракосочетания»<sup>78</sup>. Наконец в работе Хокинга наметился прогресс. Он полагал, что может считать себя счастливым: как бы эта болезнь ни изуродовала его тело, разум останется незатронутым. Исследования по теоретической физике можно почти целиком проводить в уме. Как удачно он выбрал одну из немногих специальностей, в которых инвалидность – не помеха.

Многие бы назвали такую позицию героической, но Стивен смущается, слыша подобные определения. Было бы за что хвалить, если бы он намеренно избрал столь трудный путь, полагает он, – и для этого действительно потребовалась бы невероятная сила воли. А так он просто делает то единственное, что может. Говоря его словами, «взрослея, понимаешь, что жизнь бывает несправедлива. И ты должен делать, что можешь, в той ситуации, в которой оказался»<sup>79</sup>. Так он говорил в 1964 году и той же позиции придерживается ныне: чем меньше носятся с его недугом, тем лучше. Если бы в этой книге подробно обсуждалась его научная работа и полностью отсутствовали намеки на то, что ему эта работа дается с большим трудом, чем давалась бы здоровому человеку, такое умолчание вполне устроило бы Стивена. Одно из самых важных открытий, которое делает человек, общающийся со Стивеном: его болезнь вообще не имеет значения. Называть Хокинга больным некорректно. Здоровье – это ведь не только физическое состояние организма, и в этом более широком смысле слова он большую часть жизни был здоровее всех окружающих. Эта мысль явственно проступает и в собственных работах Стивена, и в том, что пишут о нем, и становится вполне очевидной, когда находишься рядом с ним. Вот – Стивен Хокинг. И хотя не мешает прислушаться к его предостережению: «Не всему верьте, что прочтете», этот образ никак нельзя назвать ложным.

Тем временем до свадьбы оставалось преодолеть еще одно препятствие: Стивен должен был найти работу. Без диссертации никакая работа ему не светила. Он начал подыскивать идею, необходимую для завершения диссертации.

## Вызов будущему

Хотя диагноз, поставленный зимой 1963 года, нарушил привычное течение жизни Стивена Хокинга, ни ухудшение его физического состояния, ни стремительно развивавшийся роман с Джейн Уайлд не затмили его интереса к космологии. Кабинет Хокинга на кафедре прикладной математики и теоретической физики находился по соседству с кабинетом Джаянта Нарликара, с которым Стивен познакомился на летних курсах перед своим переездом в Кембридж. Нарликар принадлежал к числу учеников и ближайших соратников Хойла и разрабатывал вместе с ним поправки к общей теории относительности в надежде примирить теорию стационарной вселенной с недавними открытиями, поставившими эту теорию под вопрос. Подобная проблема не могла не заинтересовать Хокинга.

---

<sup>77</sup> Ibid., p. 45–46.

<sup>78</sup> Hawking J. *Traveling to Infinity*, p. 56.

<sup>79</sup> ABC, передача 20/20, 1989.

В июне 1964 года, незадолго до того, как Хойл и Нарликар опубликовали свою совместную работу, Хойл выступил с докладом по ней в Королевской академии. Хокинг приехал на его выступление из Лондона. Когда лекция закончилась и публике предложили задавать вопросы, Стивен поднялся, опираясь на трость, и выразил сомнение по поводу одного из выводов. Хойл в изумлении спросил, как может Хокинг судить, верен или неверен этот вывод. “Просчитал”, – сказал Хокинг в ответ. Хойл и все слушатели, понятия не имевшие, что Хокинг неоднократно обсуждал этот результат с Нарликаром и проводил собственные подсчеты, вообразили, что никому не известный аспирант “просчитал” результат в уме прямо на лекции. Аудитория восхищалась, Хойл неистовствовал. Как ни странно, после этой выходки Нарликар не раздружился со Стивеном. И с тех пор стала укрепляться репутация Стивена Хокинга – блестящего и взбалмошного гения. Возрастал и его интерес к расчетам и размышлениям на тему расширяющейся вселенной.

Хокинг познакомился с теорией британского математика и физика Пенроуза, объясняющей, что происходит, когда у звезды кончается ядерное топливо и под собственной тяжестью звезды наступает ее коллапс. Основываясь на работах своих предшественников Субрахманьяна Чандрасекара и Джона Уилера, Пенроуз предположил, что даже если гравитационный коллапс пройдет не вполне симметрично, звезда все равно сожмется в крошечную точку бесконечной плотности и в этой сингулярности черной дыры произойдет бесконечное искривление пространства-времени.

Хокинг начал с этого места, но обратил время вспять: представил себе точку бесконечной плотности, в которой бесконечно искривляется пространство-время, то есть ту самую сингулярность, – и вообразил, как она взрывается и начинает расширяться. Что, если с этого и началась вселенная? Пространство-время, туго стянутое в крошечную, безразмерную точку, взорвалось (это мы и называем Большим взрывом) и стало расширяться, пока не приобрело нынешний свой вид. Могло ли так произойти? *Должно ли* было так произойти?

С этих вопросов началось интеллектуальное приключение, продолжающееся уже более сорока пяти лет. Как говорит сам Хокинг: “Впервые в жизни я всерьез взялся за дело. Удивительно, однако мне это понравилось. Может, не следует называть это работой?”

## 1965

Зимой 1965 года Хокинг подал заявку на вакансию научного сотрудника колледжа Гонвилл-энд-Киз Кембриджского университета. Джейн приехала на очередные выходные из Лондона, где оставалась жить, пока заканчивала учебу в Уэстфилде. Хокинг вспоминает: “Я рассчитывал, что Джейн напечатает мне заявку, но она явилась с рукой в гипсе – сломала. Должен признаться, что особого сочувствия она от меня не дождалась. По крайней мере, сломала она левую руку, так что смогла под мою диктовку написать заявку, а перепечатать ее набело я поручил кому-то еще”.

Сломанная рука Джейн оказалась наименьшей из стоявших перед Стивеном проблем. Ему требовались две рекомендации. Деннис Сиам посоветовал обратиться к Герману Бонди. Стивен посещал в лондонском Кингс-колледже лекции Бонди по общей теории относительности, но близко с ним знаком не был. “Мы разговаривали с ним разок-другой, он передал мою статью в академию. После его лекции в Кембридже я спросил Бонди насчет рекомендации. Он посмотрел на меня тусклым взглядом и сказал, да, мол, конечно. Очевидно, он меня не запомнил: когда из колледжа у него запросили рекомендацию, он ответил, что незнаком со мной”. Неблагоприятная для Хокинга ситуация. По нынешним временам, когда столько желающих притязает на ставку научного сотрудника, его заявку попросту завернули бы, но ему повезло. “Времена были идиллические. Колледж сообщил мне о том, что человек, на чью рекомендацию я ссылался, дал столь неутешительный ответ. Мой куратор наведлся к Бонди и освежил

его память. После этого Бонди написал мне куда лучший отзыв, чем я заслуживал. И я получил ставку”.

Профессиональной карьере Стивена поспособствовала и полученная весной 1965 года поощрительная премия частного Фонда исследований гравитации. Он бы, возможно, получил и главный приз, если бы не пропустил срок подачи работы, но накануне свадьбы и эти сто фунтов стерлингов пришлось кстати<sup>80</sup>. Той же весной на международной конференции по общей теории относительности и гравитации в Лондоне (он впервые участвовал в мероприятии такого масштаба) Хокинг познакомился с Кипом Торном из Калифорнийского технологического института. На Торна произвела глубочайшее впечатление гибкость ума, с какой молодой человек, опирающийся на трость и говоривший с запинкой, сумел применить технику исследования, внедренную в сферу общей теории относительности Роджером Пенроузом, к исследованию структуры и истории вселенной. С их беседы в буфете конференции началась дружба на всю жизнь. Торн принадлежит к числу немногих ближайших друзей – может быть, он даже единственный, – с кем Стивен откровенно и безбоязненно обсуждал свои печальные перспективы.

14 июля 1965 года Стивен Хокинг и Джейн Уайлд зарегистрировали свой брак, а на следующий день обвенчались в часовне Тринити-холла.

Поскольку теоретическая физика сплошь состоит из парадоксов, не так уж странно, что в величайшем из наших ученых вкус к жизни пробудила трагедия, которая могла бы отравить его существование и попросту убить его, что его феерический взлет к вершинам науки произошел из-за бытовой необходимости дописать диссертацию и получить работу, чтобы жениться. И Хокинг с безыскусной прямоотой признается: вопреки Вагнеру, позе трагического героя и мечтательности после года депрессии “я стал счастливее, чем когда-либо прежде”.

---

<sup>80</sup> **Hawking J.** *Music to Move the Stars*, p. 68.

## Глава 5

### Главный вопрос: было начало или его не было?

После свадьбы и краткого медового месяца в Саффолке – на большее средств не хватало – Стивен и Джейн отправились за океан, в Америку, на организованную Корнеллским университетом Летнюю программу по общей теории относительности. Летняя школа предоставила Хокингу еще одну возможность сблизиться с ключевыми людьми в его науке, и все же он считал эту поездку “ошибкой”: “Наш брак она подвергла серьезному испытанию, тем более что мы жили в общежитии, где было множество молодых семей с маленькими шумными детьми”<sup>81</sup>.

Однажды вечером, общаясь с друзьями на свежем воздухе – вечера в той местности даже летом прохладные, – Стивен вдруг начал задыхаться. Его предупреждали о возможности таких приступов, но, поскольку он уклонялся от любых разговоров на эту тему с Джейн, жена понятия не имела, как ему помочь. Наконец он знаком показал, что его нужно сильно ударить по спине. Сиюминутная проблема тем самым разрешилась, но Джейн была потрясена и испугана. Впервые она поняла, что им обоим предстоит пережить: “Дьявольский недуг явил себя во весь рост”<sup>82</sup>.

В октябре, в возрасте 23 лет, Хокинг начал работать в колледже Гонвилл-энд-Киз, а Джейн оставался еще год до получения диплома Лондонского университета. Они договорились, что в будни Стивен пока поживет один, а Джейн будет приезжать к нему на выходные. Поскольку ни ходить пешком на большие расстояния, ни ездить на велосипеде Стивен не мог, жилье они подыскивали поблизости от его места работы. Перед отъездом в Америку молодожены подали заявку на квартиру в доме, строившемся возле рыночной площади. Им не сообщили, что новый дом принадлежит тому самому колледжу, который принял на работу Хокинга, то есть они имеют преимущественное право снимать в нем жилье. Впрочем, разница невелика: выяснилось, что к осени квартиры еще не будут готовы для заселения.

Ранее казначей колледжа предупредил Стивена, что это учреждение не помогает научным сотрудникам в поисках жилья. В качестве большого одолжения он предложил молодоженам комнату в аспирантском общежитии, причем по двойной цене, раз в выходные они будут там вдвоем. Через три дня после переезда в общежитие Хокинги обнаружили на Литтл-Сент-Мэри-лейн домик, сдававшийся на три месяца, – один из тех живописных коттеджей, что выстроились в ряд напротив церкви Святой Марии и кладбища. Отсюда было меньше ста метров до нового здания Отделения прикладной математики и теоретической физики (DAMPT) на Силвер-стрит, где Стивен получил кабинет на пару с другим молодым физиком Брэндоном Картером. Такое расстояние Стивен мог пройти, а для поездок за город, в Институт астрономии, он обзавелся маленьким трехколесным автомобилем. В конце осени, когда истек трехмесячный срок аренды первого их коттеджа, на той же улочке отыскался другой незанятый домик. Расположенный к молодой паре сосед нашел владелицу этого дома в Дорсете и убедил, что некрасиво держать пустующий дом, когда хорошим людям негде жить. Владелица согласилась сдать Хокингам свой коттедж.

Приступы удушья участились. Сестра Стивена Мэри, завершавшая свое медицинское образование в Лондонском университете, предполагала, что помочь брату мог бы сухой и теплый климат. Отчасти и поэтому в декабре, по окончании семестра, Стивен и Джейн вновь отправились за океан, сперва на конференцию по астрофизике в Майами, а оттуда в Остин, погостить недельку в Техасе у однокурсника Стивена Джорджа Эллиса и его жены. К Рожде-

---

<sup>81</sup> Hawking S. *A Short History*, p. 5.

<sup>82</sup> Hawking J. *Music to Move the Star* (revised ed. 2004), p. 80.

ству они вернулись в Англию и переехали в тот второй коттедж на Литтл-Сент-Мэри-лейн – уже на более долгий срок.

В первый год совместной жизни расписание у обоих супругов было напряженное. Стивена по-прежнему беспокоил недостаток математической подготовки. Будучи, по словам его матери, склонен к самообразованию, Стивен решил воспользоваться известным студенческим методом самосовершенствования: если хочешь освоить новый предмет, преподавай его. И вот, помимо своей работы над диссертацией, Стивен взялся вести в колледже математику на младших курсах<sup>83</sup>. Джейн еженедельно моталась из Лондона в Кембридж и обратно, писала диплом, занималась переездами и печатала на машинке диссертацию своего супруга.

В марте 1966 года они отпраздновали завершение диссертации Стивена, а заодно и кое-что еще: Хокинг подал свою работу “Сингулярности и геометрия пространства-времени” на премию Адамса. Эта престижная премия, названная в честь Джона Адамса, одного из открывателей планеты Нептун, присуждалась молодым британским исследователям за работу международного уровня. В тот год премию получили Хокинг и Роджер Пенроуз. Деннис Сиам в восторге уверял Джейн, что ее муж вырастет в нового Исаака Ньютона<sup>84</sup>. Несмотря на болезнь Стивена и висевшую над ним страшную угрозу, то была прекрасная пора: Кембридж 1960-х был идеальным местом для человека с научными интересами Хокинга. Все казалось посильным. Поразительно, сколь многого и впрямь удалось достичь!<sup>85</sup>

Джейн, не желавшая отказываться от собственной научной карьеры и профессиональных интересов, весной приняла решение поступить в аспирантуру Лондонского университета. Темой диссертации она выбрала критический разбор уже опубликованных средневековых испанских текстов – такой выбор позволял ей работать в основном в библиотеке, а не с первоисточниками. И все же это решение казалось рискованным, ведь на Джейн ложилось все больше забот о Стивене, и к тому же супруги хотели, не откладывая, обзавестись детьми. Осенью 1966 года Джейн убедилась, что ждет ребенка, а у Стивена скрючились пальцы, и он не мог больше писать от руки. Институт физики проявил под напором Сиамы небывалую щедрость и оплатил Стивену физиотерапевтические процедуры – дважды в неделю на дому<sup>86</sup>.

Первенец Хокингов, Роберт, появился на свет 28 мая 1967 года. Прошло четыре года с тех пор, как врачи посулили Стивену не более двух лет жизни, а он все еще передвигался самостоятельно и стал отцом. Джейн вспоминает: “Конечно, это придало Стивену новые силы: теперь он отвечал за крохотное существо”<sup>87</sup>.

Новорожденного Роберта родители повезли с собой в Америку. Впервые Хокинги осваивали ее Западное побережье. Стивен участвовал в семинедельной летней школе в Сиэтле, а затем провел две недели в Беркли, в Калифорнийском университете. Он уже вполне соответствовал “международному уровню”, который обуславливала премия Адамса. Напоследок Хокинги пересекли весь континент, чтобы повидаться с одноклассником Стивена Джоном Маккленагеном (это он бился об заклад, что из Хокинга ничего не выйдет) и с Мэри, которая проходила медицинскую практику в восточных штатах. Проведя четыре месяца в Новом Свете, Хокинги вместе с Робертом вернулись в Кембридж в октябре, к началу осеннего семестра. Гонвилл-энд-Киз продлил Стивену ставку научного сотрудника на два года.

Люди, видевшие Хокинга в те годы в колледже, запомнили, как он ковылял по коридорам, опираясь на палку, прислонялся к стене, чтобы с кем-нибудь поговорить, и его речь казалась не вполне отчетливой. Но запомнилось и другое: как он дерзко бросал на публичных лекциях

---

<sup>83</sup> Larsen, p. 52.

<sup>84</sup> Hawking J. (2004), p. 91.

<sup>85</sup> *The Hawking Paradox*. BBC Horizon, 2005.

<sup>86</sup> Hawking J. *Music to Move the Star* (2004), p. 113–114.

<sup>87</sup> ABC 20/20, 1989.

вызов самым именитым ученым. Основы этой репутации Хокинг заложил в 1964 году, когда усомнился в одном из результатов Фреда Хойла, и с тех пор его слава только росла. Другие молодые ученые хранили почтительное молчание, но Стивен задавал внезапные и каверзные вопросы и всегда очень хорошо понимал, о чем идет речь. Тогда-то и заговорили о гении, о “новом Эйнштейне”. Однако, несмотря на остроумие и компанейский нрав Хокинга, некоторые сотрудники кафедры стеснялись его – и из-за этой репутации, и из-за физических проявлений недуга. Как сказал мне один из тогдашних его знакомых, “он всегда был приветлив, но казалось неловко пригласить его на кружечку пива в паб”. И сам Хокинг жалуется, что люди склонны думать о нем “либо как о недочеловеке, либо как о сверхчеловеке”<sup>88</sup>.

Под конец 1960-х физическое состояние Стивена вновь ухудшилось. Теперь он ходил с костылями, а вскоре уже и костыли не помогали. Он отчаянно боролся за то, чтобы сохранить независимость передвижения. Гость, побывавший в то время в доме, наблюдал, как Стивен пятнадцать минут полз по лестнице в спальню, решительно отказываясь от посторонней помощи. Иной раз его решимость точнее было бы назвать упрямством. Хокинг не желал никаких “послаблений” по болезни, даже если можно было бы облегчить жизнь и себе, и окружающим. Это его битва, и он будет сражаться по своим правилам. Любая уступка приравнивалась к капитуляции, а он был намерен сопротивляться до последнего. “Кто-то назовет это мужеством, кто-то – упрямством, – пишет Джейн Хокинг. – Я называла и так и эдак, но думаю, что характер помогал ему выжить”<sup>89</sup>. Джон Бослоу, написавший в начале 1980-х книгу о Хокинге, назвал его “самым крепким парнем, какого я когда-либо видел”<sup>90</sup>. Даже тяжелая простуда или грипп не могли удержать Хокинга дома. Но если он не желал приспособливаться к своей болезни, то и Джейн училась не приспособливаться к нему. Это была избранная *ею* форма борьбы с общей бедой, ее план поддерживать по возможности нормальную жизнь.

Бослоу также назвал Хокинга “умным и мягким человеком”, в общении с которым вскоре забываешь о его болезни. Его добродушный юмор мгновенно отбрасывал всякую шелуху и претензии, а умение смеяться над самим собой, над своими незадачами и даже над любимой наукой сближало его с людьми, вынуждало их забыть о том, насколько он “особенный”. Многим сотрудникам нравилось общаться с ним, он притягивал к себе людей. Сознательно или нет (вряд ли он читал эту наставительную книгу для девочек), Стивен следовал совету, который героиня Луизы Мэй Олкотт дает своей семье в час величайшей нужды: “Надейся и трудись”.

Больше всего Хокинга страшила не утрата подвижности, но утрата речи. Говорил он уже так медленно и невнятно, что колледж и университет не могли более поручать ему чтение лекций. Продленный контракт с колледжем истекал в 1969 году. И вновь положение спас Деннис Сиамма, на сей раз прибегнув к помощи Германа Бонди. Прошел слух (никто не знал, откуда и правда ли это), что Кингс-колледж намерен предложить Хокингу место старшего научного сотрудника. Конечно же, Гонвилл-энд-Киз поспешил удержать Стивена, предложив ему на шесть лет специально для него созданную должность “выдающегося научного сотрудника”. Он и впрямь успел завоевать место в мире физики, и терять такое украшение колледж не хотел.

Больше, чем трости, костыли, непреодолимые лестницы, ум Хокинга занимала наука, всегда наука. Эта одержимость, она же страсть, задавала ритм его жизни. К концу 1960-х помаленьку вырисовывается, как выглядит вселенная и с чего она могла начаться, – Хокинг называет это исследование “игрой во вселенную”. Чтобы понять суть этой работы, нужно вернуться на тридцать пять лет в прошлое.

<sup>88</sup> **Sipchen B.** *The Sky No Limit in the Career of Stephen Hawking*. The West Australian: Perth, June 16, 1990.

<sup>89</sup> **Appleyard.**

<sup>90</sup> **Boslough J.** *Beyond the Black Hole: Stephen Hawking's Universe*. Glasgow, Scotland: Fontana/Collins, 1984. p. 107.

## Игра во Вселенную

Сегодня мы принимаем как данность тот факт, что мы живем в спиральной галактике с перемычкой (мы называем ее Млечный Путь) – одной из множества ей подобных во вселенной – и галактики разделены большими промежутками пустого пространства. В начале XX века такой точки зрения придерживались далеко не все. Лишь в 1920-х американский астроном Эдвин Хаббл доказал, что помимо нашей галактики существует еще много других. Подчиняется ли движение галактик неким общим правилам? Хаббл обнаружил такие правила, и одним из самых удивительных открытий столетия стало то, что дальние галактики движутся прочь от нас. Вселенная расширяется.

Чем дальше от нас располагается галактика, тем быстрее она движется от наблюдателя, установил Хаббл, – если она находится вдвое дальше от нас, то скорость ее движения вдвое больше. Галактики, расположенные на периферии, развивают скорость до двух третей скорости света. Означает ли это, что все звезды вселенной движутся прочь от нас? Нет. Ближайшие наши соседи кружат рядом, одни приближаются, другие удаляются. Но между галактическими скоплениями пространство расширяется. Легче представить себе это так: не галактики летят в разные стороны, но разбухает пространство между ними. Да, это упрощение, но вообразите себе, как поднимается в духовке пирог с изюмом. Тесто раздувается, изюмины все дальше отходят друг от друга, и принцип “вдвое дальше – вдвое быстрее” действует на изюмины точно так же, как на галактики.

Если галактики удаляются от нас и расходятся друг с другом, то, значит, когда-то они были гораздо ближе друг к другу, чем теперь (если в этом процессе ничего радикально не поменялось). Так не находились ли они все в некий момент прошлого в одном и том же месте? Огромное количество материи, все вещество вселенной – в одной точке бесконечной плотности?

Это не единственный сценарий прошлого расширяющейся вселенной. Например, могла существовать вселенная вроде нашей, но она сжималась, ее галактики сближались, словно устремляясь к столкновению. Однако на галактики, звезды, атомы и частицы помимо взаимного притяжения действуют и другие силы. Например, планеты вращаются вокруг звезд. В той гипотетической вселенной могло случиться так, что галактики или составляющие их частицы не встретились в точке бесконечной плотности, а пролетели друг мимо друга и вселенная начала расширяться, пока не стала такой, какой мы ее видим нынче. Могло ли так быть? Как было на самом деле? Этими вопросами Хокинг и занялся в своей диссертации. “Основной вопрос заключался в том, было начало или его не было”, – вспоминает Хокинг<sup>91</sup>.

Поиски ответа начались для него, как мы упоминали в главе 4, с идеи, предложенной в 1965 году Роджером Пенроузом. Пенроуз раздумывал над вероятной судьбой некоторых звезд (три года спустя Джон Арчибальд Уилер окрестит концепцию Пенроуза звучным именем “черная дыра”). В этой концепции известные нам факты о гравитации сочетались с общей теорией относительности – с представлением о том, как ведет себя свет. Впоследствии друг Хокинга Кип Торн назовет эпоху 1965–1980 годов “золотым веком черных дыр”. И это мощное, принесшее замечательные результаты исследование возглавил Стивен Хокинг<sup>92</sup>.

---

<sup>91</sup> Hawking S., p. 34.

<sup>92</sup> The Hawking Paradox.

## Что нам известно о гравитации и свете?

Гравитация – наиболее знакомая нам из четырех сил. Мы все еще в раннем детстве узнаем, что когда мороженое шлепается на пол или сам ты падаешь с качелей, винить следует гравитацию. Если обычного человека спросить, сильна гравитация или же слаба, он, скорее всего, скажет: “Очень сильна”, – и ошибется. Из четырех сил, действующих во вселенной, эта – самая слабая. Однако в повседневной жизни мы наглядно видим действие совокупных сил притяжения всех частиц, составляющих нашу немаленькую планету. Вклад каждой отдельной частицы в эту общую силу бесконечно мал. Чтобы замерить еле заметное притяжение между какими-либо двумя небольшими объектами, требуется чрезвычайно чувствительная аппаратура. Но поскольку под действием гравитации предметы не отталкиваются, а притягиваются друг к другу, эти силы складываются.

Физик Джон Уилер изображал гравитацию как своего рода вселенскую демократию: каждая частица имеет “голос”, которым может воздействовать на все остальные частицы. Когда частицы собираются вместе и голосуют блоком (это может быть звезда или планета, как наша Земля), их влияние заметно возрастает. Соединяясь в таких крупных телах, как Земля, слабые гравитационные взаимодействия отдельных частиц становятся существенной силой – влиятельной политической партией.

Чем больше материальных частиц составляет какое-либо тело, тем больше масса этого тела. Масса и размер – не одно и то же. Говоря о массе тела, мы имеем в виду количество вещества в нем (число избирателей в данном блоке) и степень устойчивости этого тела к попыткам изменить скорость и направление его движения. А насколько плотно или свободно упакованы в нем частицы, не важно.

Сэр Исаак Ньютон, Лукасовский профессор математики (он занимал в Кембридже в XVII веке ту же должность, которую в 1980 году получил Хокинг), описал закон всемирного тяготения применительно к более-менее стандартным ситуациям. Согласно теории Ньютона, тела во вселенной не находятся в покое. Прежде считалось, будто тела находятся в покое до тех пор, пока внешняя сила не толкнет их или не потянет, а когда это воздействие “исчерпается”, они снова приходят в состояние покоя. На самом же деле, если на тело не воздействует никакая сила, оно продолжает двигаться по прямой, не изменяя скорости, и правильнее представлять все объекты во вселенной в постоянном движении. Мы можем измерить скорость или направление своего движения относительно других тел во вселенной, но мы не можем сравнить свою скорость с абсолютным покоем или установить абсолютные координаты, неизменный север, восток, запад и юг.

Например, если бы Луна была одинока во вселенной, она бы не пребывала в покое, но двигалась бы по прямой без ускорения. (Разумеется, если бы не существовало ничего, кроме Луны, не было бы возможности установить сам факт ее движения, привязать его к каким-то ориентирам.) Но Луна не одинока. Сила всемирного тяготения воздействует на нее, вынуждая менять скорость и направление. Откуда взялась эта сила? От сплоченного блока избирателей, то бишь от массивного объекта под названием Земля. Луна противится навязываемым переменам. Она старается сохранить движение по прямой. Сила сопротивления зависит от количества избирателей в составе Луны, от ее массы. И в свою очередь, притяжение Луны воздействует на Землю. Самое очевидное проявление этого – приливы.

Согласно законам Ньютона, сила притяжения между двумя телами зависит от массы этих тел. При прочих равных чем больше масса, тем больше и притяжение. Если бы масса Земли была вдвое больше, соответственно возросло бы и притяжение. Любое изменение массы Луны или Земли отразится на притяжении между ними. Ньютон также обнаружил, что притяжение становится слабее, если два тела отдаляются друг от друга. Если бы Луна оказалась на

вдвое большем расстоянии от Земли, чем теперь, притяжение между Луной и Землей стало бы вчетверо слабее. Обычно это формулируется следующим образом: сила взаимного притяжения двух тел прямо пропорциональна их массе и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

Созданная Ньютоном теория всемирного тяготения имела редкий для научной гипотезы успех: более двухсот лет ее даже не пытались корректировать. Мы до сих пор пользуемся этой теорией, хотя и знаем, что в определенных ситуациях она перестает быть истинной, например, когда гравитация чрезвычайно возрастает (в окрестностях черных дыр) или когда тела движутся со скоростью, близкой к скорости света.

Изъяны в теории Ньютона первым разглядел на заре XX века Альберт Эйнштейн. Если сила взаимного притяжения двух тел как-то связана с расстоянием между ними, то достаточно отодвинуть Солнце от Земли, и гравитационное взаимодействие этих двух тел мгновенно изменится. Но так ли это?

Разработанная Эйнштейном специальная теория относительности предполагает, что скорость света остается одинаковой независимо от нашего местоположения во вселенной и нашего собственного движения, причем ни одно тело не может двигаться со скоростью, превышающей скорость света. Свет Солнца достигает Земли примерно через восемь минут, то есть мы всегда видим Солнце таким, каким оно было восемь минут назад. Значит, если Солнце отодвинется от Земли, Земля еще восемь минут не будет замечать этого и не почувствует никаких последствий этой глобальной перемены. Наша планета еще восемь минут будет двигаться по прежней орбите, как будто ничего не произошло. Иными словами, взаимное притяжение двух тел не может измениться в мгновение ока, потому что гравитация распространяется не быстрее скорости света. Информация о местонахождении Солнца не может мгновенно пересечь космическое пространство. Максимально возможная скорость – 300 000 км/сек.

Из этого следует, что, говоря о телах, движущихся во вселенной, нельзя ограничиться лишь тремя измерениями пространства. Поскольку информация не может распространяться быстрее скорости света, тела, которые находятся на астрономических расстояниях, не существуют для нас или друг для друга без учета фактора времени. Описывать вселенную в трех измерениях так же плоско, как сводить к двум измерениям куб. Нужно признать наличие четырех измерений, учесть координату времени и говорить не о пространстве, но о пространстве-времени.

Эйнштейну понадобилось несколько лет, чтобы привести теорию гравитации в соответствие с его открытиями о свете и движении на скорости, близкой к скорости света. В 1915 году он обнародовал общую теорию относительности, которая предлагает нам рассматривать гравитацию не как силу, действующую между телами, а как форму, кривую четырехмерного пространства-времени. В общей теории относительности гравитация – это геометрия вселенной.

Брайс Девитт из Техасского университета советовал приучать себя к мысли об этой кривой, представляя себе человека, верящего, что Земля плоская, и старающегося начертить на ней решетку:

Результат можно в ясный день наблюдать с высоты птичьего полета над возделанными регионами Великих равнин. Дороги, проложенные с севера на юг и с запада на восток, делят поля на квадратные мили. Восточно-западные дороги тянутся непрерывно мило за милей, но дороги с севера на юг время от времени дают уклон к востоку или к западу. Эти зигзаги подсказывает изгиб земного шара, без них дороги начали бы сходиться, и площадь очередного участка не дотянула бы до квадратной мили. В трехмерном мире представим себе строительство гигантской лестницы – вроде бы несложно соединять перекладыны равной длины под углом 90 и 180 градусов. Будь пространство плоским, строительство можно было бы продолжать до бесконечности,

однако если пространство искривлено, придется укорачивать и растягивать перекладины, иначе они не совпадут<sup>93</sup>.

Эйнштейн считал, что искривление вызвано присутствием массы или энергии. Любое крупное тело усиливает искривление пространства-времени. Все, что движется “по прямой”, вынуждено сворачивать на этот кривой путь. Представьте себе батут (рис. 5.1). В центре лежит шар для боулинга, резиновая основа под ним прогибается. Попробуйте прокатить мяч для гольфа строго по прямой мимо мяча для боулинга. Мяч для гольфа непременно отклонится от своего маршрута, попав в углубление, продавленное мячом для боулинга. Более того: возможно, мяч для гольфа даже опишет эллипс и покатится обратно к вам. Что-то в том же роде происходит, когда Луна пытается двигаться по прямой мимо Земли. Земля продавливает пространство-время, как мяч для боулинга продавливает батут. Лунная орбита максимально приближена к прямой в параметрах искривленного пространства-времени.

Эйнштейн описывал то же явление, которое наблюдал Ньютон. В теории Эйнштейна массивный объект продавливает пространство-время. Ньютон считал, что массивный объект излучает некую силу. Результат в обоих случаях один и тот же: второй объект изменяет направление движения. В общей теории относительности “гравитационное поле” и “искривление пространства-времени” – синонимы.

Рассчитывая орбиты планет Солнечной системы по Ньютону и по Эйнштейну, вы получите практически одинаковые результаты, за исключением лишь расчетов для Меркурия. Поскольку Меркурий ближе других планет находится к Солнцу, он более подвержен его притяжению. Теория Эйнштейна предсказывает несколько иные последствия такого положения Меркурия, нежели теория Ньютона, и астрономические наблюдения подтвердили, что Эйнштейн точнее, чем Ньютон, описал движение Меркурия.

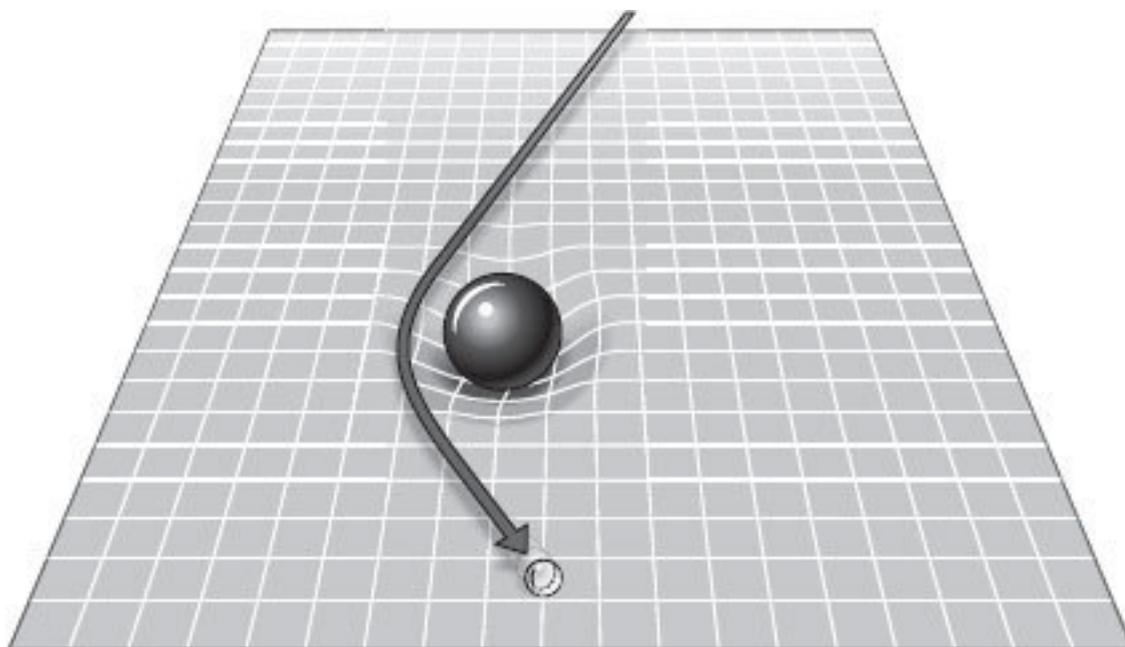


Рис. 5.1. Шар для боулинга продавливает резиновый батут, на котором он лежит. При попытке прокатить мимо шара для боулинга другой мячик, поменьше, этот мячик отклоняется от прямого пути там, где попадает во вмятину от шара для боулинга. Так и в пространстве-времени траектория объектов искривляется под действием более массивных объектов.

<sup>93</sup> De Witt B. *Quantum Gravity*. Scientific American, 249, #6, December 1983, p. 114.

Теория Эйнштейна предполагает, что искривлению пространства-времени подвластны и другие объекты помимо лун и планет. По кривой движутся и частицы света – фотоны. Когда луч далекой звезды проходит неподалеку от Солнца, искривление пространства-времени возле Солнца слегка отклоняет этот луч от прямой в сторону нашего светила, подобно тому как мячик для гольфа в нашем эксперименте отклонялся ближе к шару для боулинга. Возможно, отклонившись от прямого пути, этот луч в итоге достигнет Земли. Солнце светит настолько ярко, что разглядеть свет далеких звезд мы можем лишь во время затмения. Но если во время затмения мы увидим такой луч, то, не зная, как воздействовало на него притяжение Солнца, мы составим ложное представление о том, в каком направлении двигался луч света и где находится та звезда (рис. 5.2). Астрономы используют это явление: они измеряют массу небесных тел, основываясь на том, как сильно те искажают лучи далеких звезд. Чем больше масса “искривителя”, тем сильнее искривление.

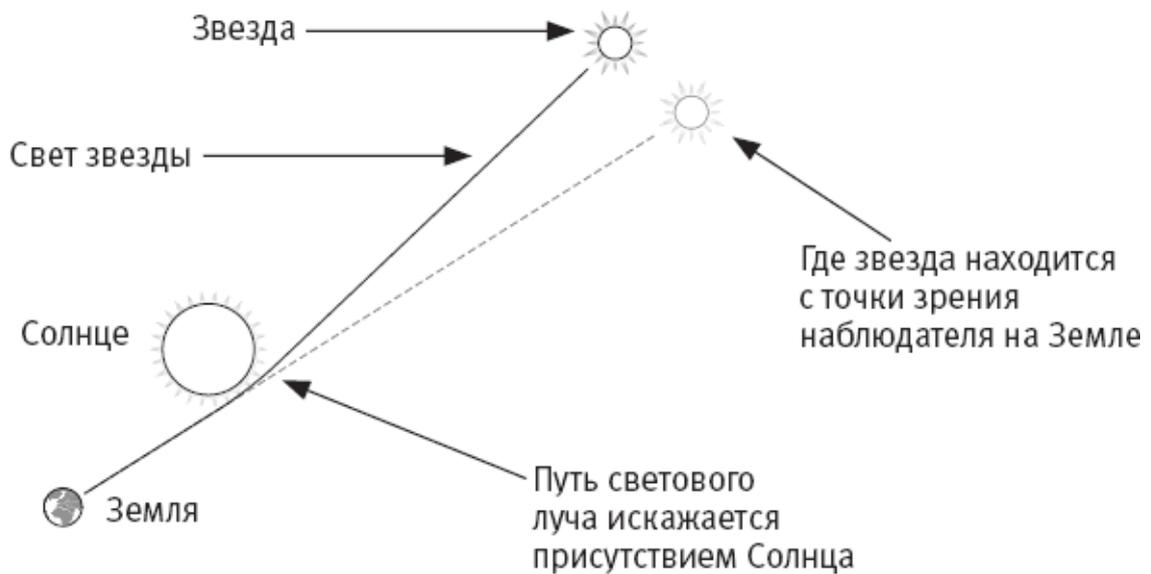


Рис. 5.2. Поскольку присутствие большой массы вызывает искривление пространства-времени, свет далекой звезды отклоняется от прямой, проходя рядом с таким массивным телом, как Солнце. Отметьте разницу между видимой с Земли позицией звезды и ее реальным положением.

До сих пор мы обсуждали гравитацию в макромасштабах. Именно в таких масштабах она становится очевидна – когда действует на уровне звезд, галактик, целой вселенной, – и с этим масштабом Хокинг имел дело под конец 1960-х. Однако – вспомним главу 2 – гравитацию можно рассматривать и на самом микроскопическом, квантовом уровне. Более того, пока мы не изучим гравитацию на квантовом уровне, мы не сможем соотнести ее с тремя другими силами, две из которых только на этом уровне и действуют. При квантово-механическом описании гравитационных взаимодействий Земли и Луны предполагается обмен гравитонами (разновидностью бозонов, частиц-вестников гравитационной силы) между теми частицами, из которых состоят эти два небесных тела.

Нарисовав фон, побалуем себя страничкой научной фантастики.

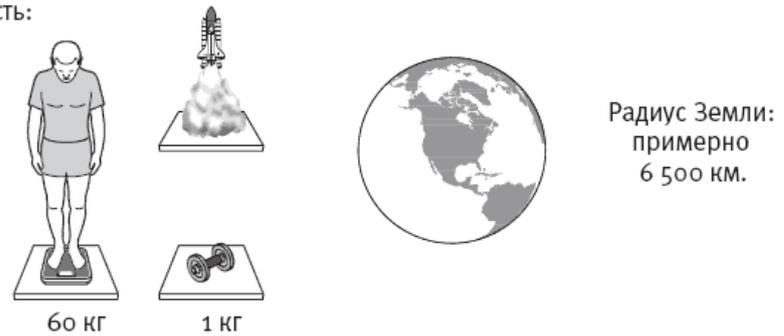
## День гибели Земли

Вспомним, как действует сила притяжения на Земле (рис. 5.3а), а затем отправимся на каникулы в космос. Пока мы отдыхали, с Землей что-то случилось, она съежилась и сделалась вдвое меньше прежнего. Масса осталась прежней, однако плотность во много раз воз-

росла. Доставляя вас после отдыха домой, ракета зависает на том уровне, где раньше находилась поверхность Земли. Вы чувствуете свой вес – тот, который ощущали, когда покидали Землю: ее масса, как и ваша, осталась прежней, и вы сейчас находитесь на том же расстоянии от центра земной гравитации (помните закон Ньютона!). Луна у вас за спиной движется по привычной орбите. Но когда вы приземлитесь на новой поверхности Земли, вы окажетесь вдвое ближе к центру гравитации, и сила притяжения возрастет вчетверо – ваш вес, по вашим ощущениям, окажется намного больше, чем до каникул (рис. 5.3b).

А если случится что-то пострашнее? Если Земля сожмется в горошину, вся ее масса, миллиарды тонн, – в немыслимой плотности точке? Гравитация на поверхности этой горошины возрастет настолько, что вторая космическая скорость должна была бы превысить скорость света. Значит, никто и ничто, даже луч света, не сможет покинуть эту горошину. Земля превратится в черную дыру. Тем не менее на том расстоянии от центра, где прежде находилась земная поверхность, и далее притяжение Земли будет казаться точно таким же, каким оно является ныне (рис 5.3c), и Луна продолжит безмятежно вращаться по своей орбите.

а) Вторая космическая скорость:  
11 км/сек



б) Космическая скорость:  
около 15,6 км/сек



с) В космосе, там, где до сжатия находилась поверхность Земли, ощущается такая же гравитация, как до сжатия.



Рис. 5.3. День гибели Земли.

Насколько нам известно, подобный сценарий выходит за грани научного: планеты не превращаются в черные дыры. А вот звезды превращаются. Давайте расскажем ту же историю заново, назначив главной героиней звезду.

Возьмем для начала звезду, чья масса вдесятеро больше массы Солнца, и с радиусом около трех миллионов километров – в пять раз больше радиуса Солнца. Вторая космическая скорость на поверхности такой звезды составит 1000 км/сек. Подобная звезда живет около ста миллионов лет, и все это время внутри нее совершается страшная борьба.

На одной стороне в этой борьбе выступает гравитация, то есть взаимное притяжение всех частиц, составляющих звезду. Гравитация прежде всего и стянула воедино частицы газа, сплю-

тив их в звезду. И теперь, когда частицы оказались ближе друг к другу, гравитация усиливается и пытается вызвать обрушение звезды вовнутрь, коллапс.

Изнутри звезду распирает газ, его давление противодействует гравитации. Давление вызвано избытком тепла, которое высвобождается, когда внутри звезды сталкиваются ядра водорода и соединяются, образуя ядро гелия. Благодаря жару небесное тело испускает свет, а давление изнутри уравнивает гравитацию и не дает звезде “схлопнуться”.

Так сотню миллионов лет продолжается борьба. Потом внутри звезды заканчивается топливо: нет больше атомов водорода, все они превратились в гелий. В некоторых звездах процесс пойдет дальше: гелий начнет превращаться в более тяжелые элементы, но это лишь краткая отсрочка. Давление изнутри уже не сможет противодействовать гравитации, и звезда съжмется. По мере того как объем звезды будет уменьшаться, гравитация на ее поверхности будет становиться все сильнее – так происходило и при формировании Земли. В черную дыру превращается отнюдь не песчинка: если масса звезды в десять раз превышает массу Солнца, а ее радиус достигает тридцати километров, для отрыва от поверхности понадобится скорость 300 000 км/сек, то есть скорость света. Когда свет не сможет покинуть звезду, это и означает, что она стала черной дырой (рис. 5.4)<sup>94</sup>.

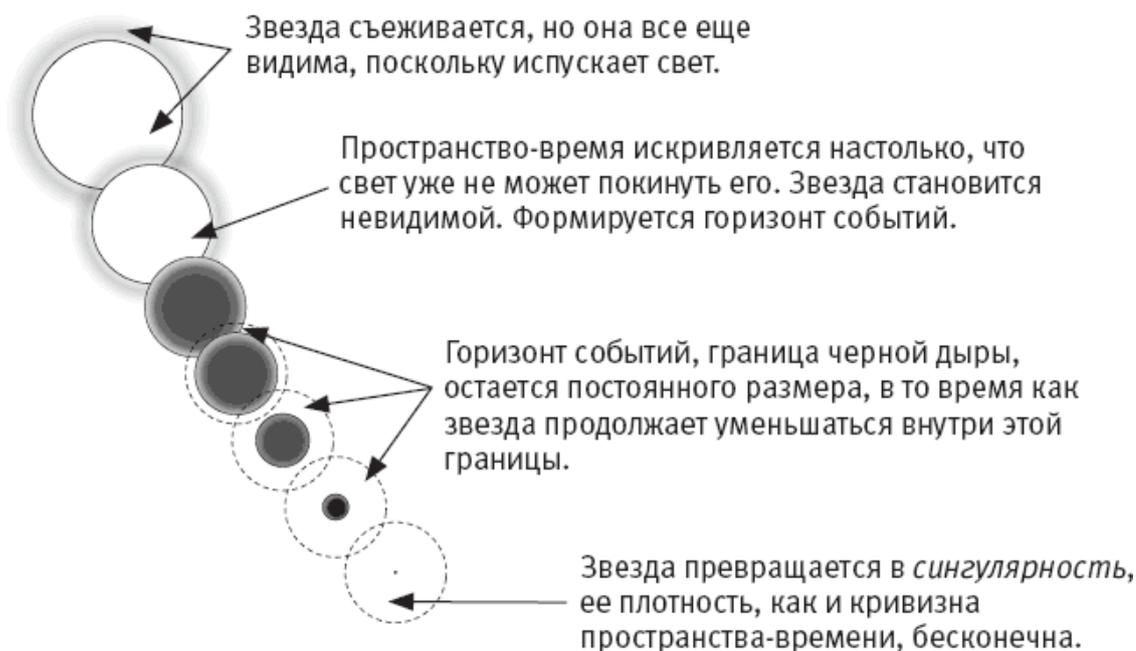


Рис. 5.4. Коллапс звезды и появление черной дыры.

После того как вторая космическая скорость для данной звезды превысит скорость света, уже не будет смысла спрашивать, продолжает ли она съжиматься: даже если нет, она уже стала черной дырой. Вспомните наш пример с уменьшением Земли: на прежнем расстоянии от центра и притяжение оставалось прежним. Будет ли звезда и дальше уменьшаться в размерах до точки с бесконечной плотностью или остановится как раз в тот момент, когда вторая космическая сравняется со скоростью света, гравитация на этом расстоянии от центра будет постоянной, и вторая космическая всегда будет равна скорости света. Свет этой звезды не сможет покинуть ее, а лучи, достигающие ее от дальних звезд, не просто искривятся: они обмотаются вокруг черной дыры несколькими витками, прежде чем вырваться или упасть на нее (рис. 5.5). Войдя в черную дыру, свет уже не выйдет из нее: для этого пришлось бы превысить скорость

<sup>94</sup> Звезды, чья масса не превышает восьми масс Солнца, повидимому, не съжимаются до черной дыры. Лишь достаточно тяжелые звезды становятся черными дырами.

света, что невозможно. Полное затемнение. Ни света, ни отражения, ни какого-либо излучения (ни радиоволн, ни микроволн, ни рентгеновских лучей и т.д.). Ни слух, ни зрение, ни космический зонд – ничто туда не проникает. И впрямь черная дыра!

Тот периметр, на котором вторая космическая сравнялась со скоростью света, становится границей черной дыры, точкой невозвращения, “горизонтом событий”. В конце 1960-х Хокинг и Пенроуз предложили считать черную дыру областью вселенной или “рядом событий”, откуда ничто не может вырваться наружу. Это определение прижилось. Черная дыра, границей которой служит горизонт событий, обнаруживается, лишь когда в пространстве-времени прослеживаются пути космических лучей, которые останавливаются на краю этой сферической границы, не проникая вовнутрь, но и не в силах уйти от нее. Гравитация на таком расстоянии от центра черной дыры достаточно сильна, чтобы не отпустить эти лучи, но недостаточно сильна, чтобы притянуть их ближе. Как же выглядит эта сфера? Словно огромный, мерцающий в космосе шар? Нет. Если фотоны не могут оторваться от орбиты, они не достигают наших глаз. Чтобы мы увидели объект, нужно, чтобы от него до нас долетели фотоны.

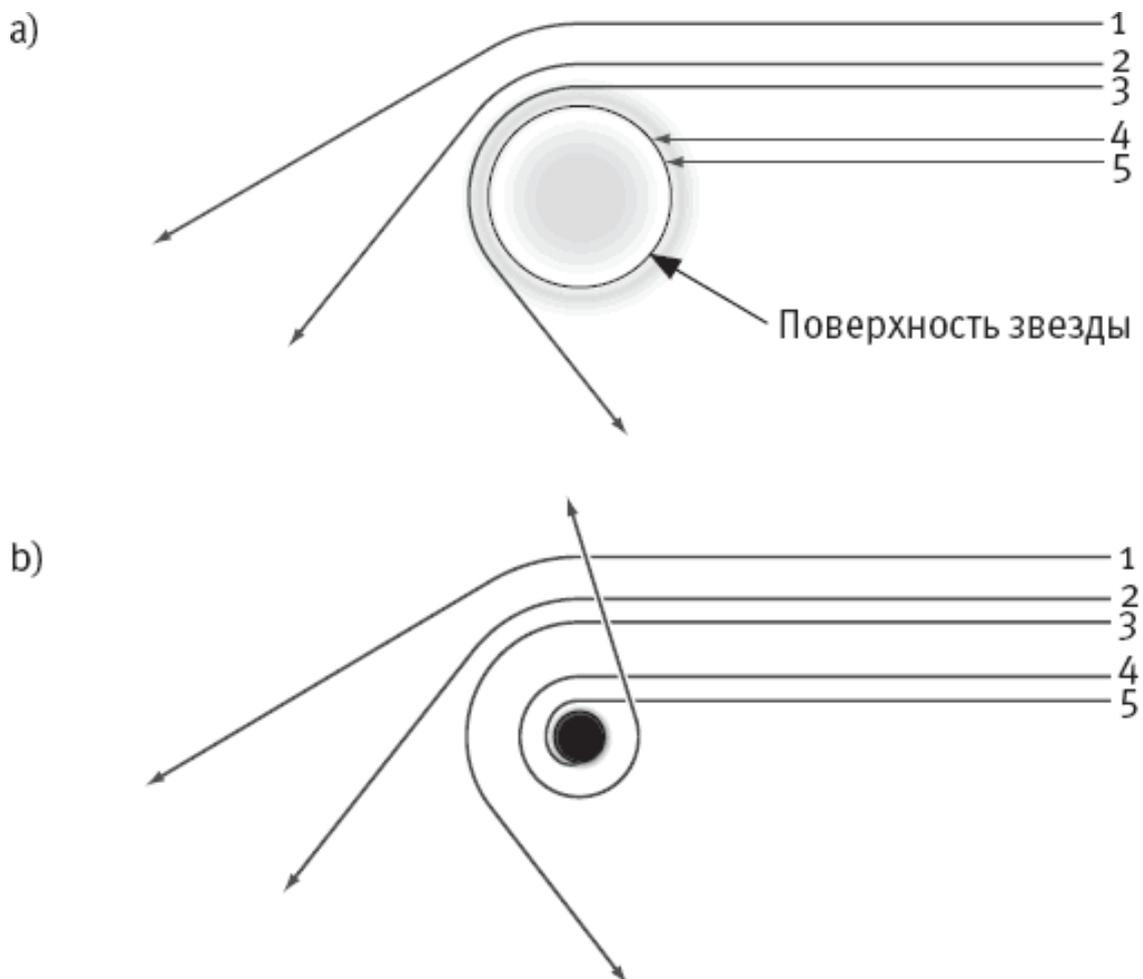


Рис. 5.5. На схеме (а) частицы движутся из космоса к звезде. Пути частиц 1, 2 и 3 искривляются с приближением к звезде: чем ближе к звезде, тем сильнее искривление. Частицы 4 и 5 падают на поверхность звезды. В схеме (b) частицы 1, 2 и 3 отклоняются в точности как прежде, поскольку пространство-время за пределами звезды ничем не отличается от пространства-времени за пределами черной дыры той же массы. (Вспомните пример со сжатием Земли.) Частица 4 вращается вокруг черной дыры и исчезает. Она может совершить множество оборотов. Частица 5 падает в черную дыру.

Классическая теория учит, что черная дыра открывает лишь три свои тайны: свою массу, свой электрический заряд (если он есть) и угловой момент, то есть скорость вращения (если она вращается). Джон Уилер, рисовавший мелом на доске картинку в помощь своим студентам, изображал, как в черную дыру, смахивающую на туннель, проваливаются телевизор, цветок, стул, “известные частицы”, гравитационные и электромагнитные волны, угловой момент, масса, “еще не открытые частицы”, а с другого конца туннеля выходят лишь масса, заряд и угловое движение. Одной из задач Хокинга в начале 1970-х<sup>95</sup> стала разработка доказательства забавного утверждения Уилера: “У черных дыр нет волос”.

Размеры черной дыры определяются ее массой. Чтобы вычислить радиус черной дыры (расстояние от ее центра, на котором формируется горизонт событий), возьмите ее солярную массу (она примерно такая же, как была у звезды, превратившейся в черную дыру, если только часть массы не была потеряна при коллапсе) и умножьте это число на три – получите расстояние в километрах. Черная дыра с солярной массой, равной десяти, то есть вдесятеро превышающей массу нашего Солнца, формирует горизонт событий с радиусом в тридцать километров. Понятно, что с изменением массы меняется и радиус, меняются размеры черной дыры. Об этой возможности мы поговорим позже.

Задернув занавес на горизонте событий, звезда погружается в полную изоляцию, поскольку излучаемый ею свет, ее образ, который можно было бы наблюдать из другой точки вселенной, не выпускается за эту границу. Пенроуз хотел понять, продолжится ли коллапс звезды и что будет происходить с ней дальше. Он убедился, что в результате описанного выше коллапса вся материя звезды оказывается внутри ее поверхности, в плену нарастающей силы тяжести, и даже если сжатие не происходит вполне гладко, с сохранением идеальной сферической поверхности, коллапс звезды продолжается. В конце концов поверхность достигает нулевого размера, а материя все так же остается внутри. Огромная звезда с десятикратной солярной массой оказывается пленницей не только горизонта событий радиусом в 30 километров, но более того – нулевого радиуса, нулевого объема. Математики и физики называют такой объект сингулярной точкой. В сингулярной точке плотность материи бесконечна, бесконечно искривление пространства-времени, и лучи света не просто наматываются вокруг – они наматываются с бесконечной плотностью.

Общая теория относительности предвидела существование сингулярных точек, но в начале 1960-х мало кто принимал эту идею всерьез. Физики предполагали, что звезда с достаточно большой массой, подвергшись гравитационному коллапсу, *возможно*, превращается в сингулярную точку. Пенроуз доказал: если вселенная подчиняется общему закону относительности, то не “возможно”, а *непреречно*.

---

<sup>95</sup> Hawking S. *Black Holes in General Relativity*. Communications in Mathematical Physics 25 (1972), pp. 152–166.

## Глава 6

### В прошлом у нас – сингулярная точка

Хокинг вдохновился идеей Пенроуза: звезда с достаточно большой массой во время гравитационного коллапса превращается в сингулярную точку. Вместе с Пенроузом и Робертом Джерочем он начал применять понятие сингулярной точки к другим физическим и математическим задачам<sup>96</sup>. Он был уверен, что эта теория сможет многое объяснить и в происхождении вселенной. То была радостная работа, “со счастливой уверенностью, что все это поприще принадлежит только нам”<sup>97</sup>. Хокинг понял: если повернуть время вспять, чтобы коллапс обратился в расширение, гипотеза Пенроуза по-прежнему будет верна. Раз, согласно общей теории относительности, на определенном этапе коллапс непременно превращает звезду в черную дыру, то расширяющаяся вселенная должна была *начаться* с сингулярной точки. Это будет верно в том случае, если вселенная соответствует так называемой “модели Фридмана”. Что представляет собой модель Фридмана?

### Выбор Вселенных

Пока Хаббл не доказал, что вселенная расширяется, вера в статическую вселенную (вселенную с неизменными размерами) была настолько прочна, что Эйнштейн, создав к 1915 году общую теорию относительности, предполагавшую в числе прочего нестатичность вселенной, предпочел внести изменения в свою теорию, до такой степени он был убежден в неизменности размеров вселенной. Великий физик дополнил свое уравнение “космологической константой”, уравновешивающей гравитацию. Без космологической константы общая теория относительности утверждала то самое, что мы теперь принимаем за истину: размеры вселенной меняются.

Российский физик Александр Фридман решил принять теорию Эйнштейна в ее первоначальном виде, без космологической константы, и на основании этой теории предсказал то, что подтвердит в 1929 году Хаббл: вселенная расширяется.

Фридман исходил из двух предпосылок: 1) вселенная кажется одинаковой, в какую сторону ни глянь, и исключение составляют лишь близкие к нам объекты – очертания галактики Млечного Пути, наша Солнечная система; 2) вселенная выглядит одинаково с любой точки наблюдения во вселенной. Иными словами, космическому путешественнику вселенная *все равно* будет казаться одинаковой, в каком направлении ни погляди.

Первую предпосылку Фридмана принять нетрудно, а вот со второй нелегко смириться. Мы не располагаем доказательствами ни за ни против. Как говорит Хокинг, “мы соглашаемся с этим утверждением лишь из скромности: странно было бы, если б вселенная выглядела одинаковой во всех направлениях только с Земли, но не из других точек наблюдения”. Странно, однако ведь не вовсе невозможно. Скромность – ничуть не более убедительный аргумент, чем гордыня. И все же физики в большинстве своем согласны с Фридманом.

В модели Фридмана все галактики движутся прочь друг от друга, и чем дальше они друг от друга, тем быстрее расходятся. Это совпадает с наблюдениями Хаббла. По мнению Фридмана, путешествуя во вселенной, мы все так же будем видеть, как вселенные убегают от нас. Вообразите себе муравья, ползущего по воздушному шару, на поверхности которого нарисованы на равном расстоянии точки. И пусть муравей не воспринимает то измерение, которое позволило бы ему выглянуть “за пределы” поверхности шарика. О внутренней стороне шарика он также не имеет понятия. Вселенная муравьишки сводится к поверхности шарика.

---

<sup>96</sup> Larsen, p. 54.

<sup>97</sup> Hawking S. *Sixty Years in a Nutshell*, p. 111.

Она кажется одинаковой во всех направлениях. И куда бы муравей ни пополз, впереди столько же точек, сколько позади. Если шарик начнет раздуваться, муравей из любой точки поверхности увидит, как точки отдаляются от него. Вселенная в виде надувающегося шарика соответствует обоим предположениям Фридмана: она выглядит одинаково, куда ни погляди, и она выглядит одинаково из любой точки наблюдения.

Что еще можно сказать о вселенной – воздушном шарике? Ее размеры не бесконечны. У поверхности “шарика” имеются определенные параметры, которые мы можем измерить, как и поверхность Земли. Никто ведь не утверждает, будто поверхность Земли бесконечна. Но вместе с тем у поверхности Земли нет границ, и в этом смысле она беспредельна. Муравей, ползущий по воздушному шару, никогда не наткнется на непреодолимое препятствие, поверхность нигде не кончается, он не свалится с нее: если будет ползти достаточно упорно, вернется когда-нибудь в исходную точку.

В первоначальной модели Фридмана пространство выглядит именно так: оно обладает не двумя, а тремя измерениями, но гравитация загибает пространство на самое себя. В таком случае вселенная отнюдь не бесконечна по размеру, но и не имеет предела, то есть границы. Ни один космический корабль никогда не долетит до того места, где вселенная кончается. Понять это непросто, ведь мы привыкли отождествлять понятия “бесконечный” и “беспредельный”. Однако это не одно и то же.

Хокинг напоминает: хотя затея облететь вселенную и вернуться в исходный пункт могла бы послужить прекрасным сюжетом для научной фантастики, на деле она неосуществима, по крайней мере, в этой модели Фридмана. Чтобы облететь вселенную прежде, чем вселенная перестанет существовать, понадобилась бы скорость, превышающая лимит для этой вселенной (то есть скорость света), а это невозможно. Наш шарик очень велик, а мы – совсем маленькие муравьишки.

Время в этой модели Фридмана тоже не бесконечно. Его можно измерить, и, *в отличие от* пространства, у времени *есть* границы, есть начало и конец. Посмотрите на рисунок 6.1а. В начале времени расстояние между двумя галактиками равно нулю. Они расходятся – расходятся медленно, и масса вселенной достаточно велика, так что постепенно силы притяжения останавливают это движение и вынуждают вселенную, наоборот, сжиматься. Галактики начинают вновь сближаться. В конце времен расстояние между ними опять равно нулю. Возможно, именно так устроена наша вселенная.

На рисунках 6.1b и 6.1c представлены две другие модели, которые также соответствуют предположениям Фридмана (вселенная выглядит одинаково во всех направлениях и из любой точки). На рис. 6.1b расширение происходит значительно быстрее. Гравитация не может его остановить, только слегка замедляет. На рис. 6.1c вселенная расширяется не так быстро, как на рис. 6.1b, но достаточно быстро, чтобы избежать коллапса. Скорость расхождения галактик становится все меньше и меньше, однако они продолжают расходиться. Если верна какая-либо из этих двух моделей вселенной, то пространство бесконечно: оно не заворачивается само на себя.

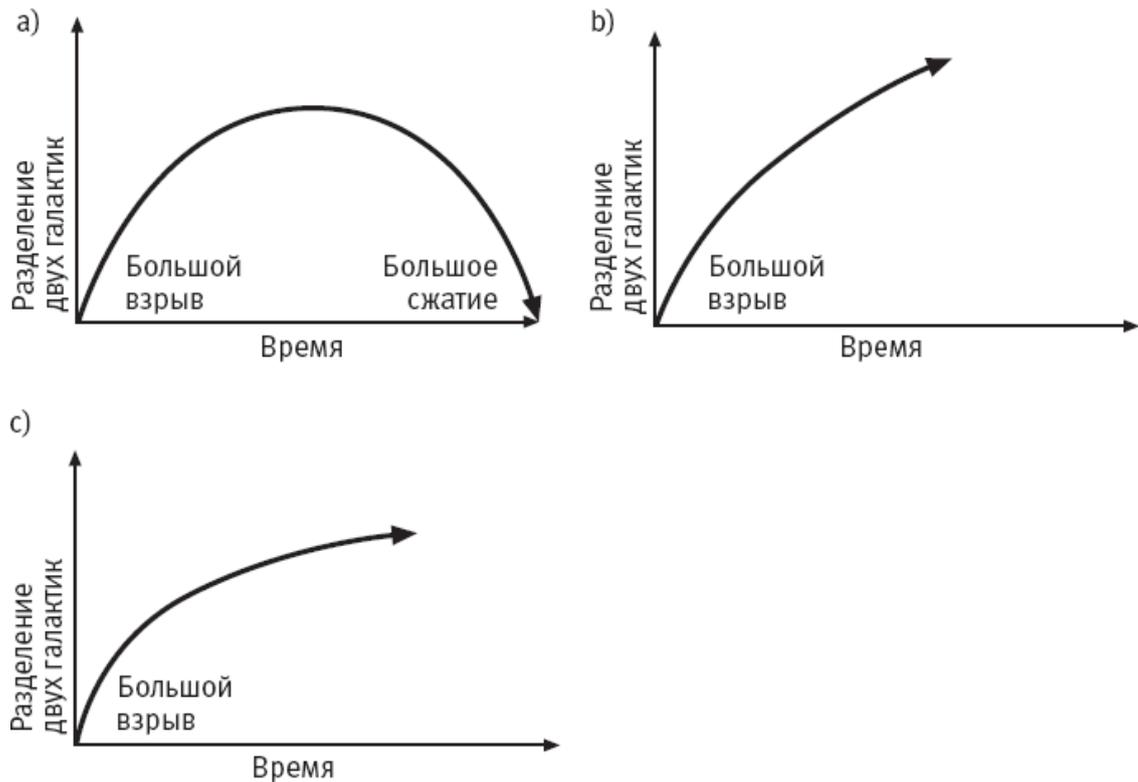


Рис. 6.1. Три модели, соответствующие идее Фридмана: вселенная выглядит одинаковой в любом от нас направлении, и вселенная выглядит одинаково из любой точки наблюдения во вселенной.

Какая модель соответствует нашей вселенной? Зависит от того, сколько во вселенной массы, сколько голосов в совокупности у электората. Чтобы “закрывать” вселенную, понадобится значительно больше массы, чем мы наблюдаем сейчас. Так в упрощенном виде формулируется намного более сложная проблема, к которой мы в дальнейшем еще вернемся.

Теория Пенроуза о звездах, которые в результате коллапса превращаются в черные дыры, работает лишь в бесконечном пространстве, во вселенной, которая будет расширяться вечно (как на рис. 6.1b и 6.1c), а не схлопнется (как на рис. 6.1a). Хокинг первым взялся доказать, что вселенная с бесконечным пространством не только должна иметь сингулярные точки в виде черных дыр, но и начиналась с сингулярной точки. Заканчивая свою работу, он почувствовал такую уверенность, что подытожил: “В прошлом у нас – сингулярная точка”<sup>98</sup>.

В 1968 году трактат Хокинга и Пенроуза о начале времен завоевал второй приз Фонда исследований гравитации, но вопрос все еще висел в воздухе: что, если правильна первая модель Фридмана, та, в которой пространство ограничено и вселенную в итоге настигает коллапс (рис. 6.1a)? Можно ли утверждать, что и такой тип вселенной начинается с сингулярной точки? К 1970 году Хокинг и Пенроуз сумели доказать, что это верно и для такой вселенной. В “Публикациях Королевской академии” за 1970 год вышла их совместная статья<sup>99</sup>, где со всей определенностью утверждалось: если вселенная подчиняется общей теории относительности и соответствует *любой* модели Фридмана и если во вселенной имеется столько вещества, сколько мы наблюдаем, то она должна была начаться с сингулярной точки, в которой вся масса была

<sup>98</sup> Hawking S. Ph. D. thesis. University of Cambridge, March 1966.

<sup>99</sup> Hawking S. and Penrose R. *The Singularities of Gravitational Collapse and Cosmology*. Proceedings of the Royal Society of London A314 (1970), pp. 529–548.

спрессована до бесконечной плотности, искривление пространства-времени было бесконечным, и расстояние между любыми объектами равнялось нулю.

Физическая теория не может работать с бесконечно большими числами. Предсказав сингулярную точку с бесконечной плотностью и бесконечным искривлением пространства-времени, общая теория относительности тем самым предсказала свой собственный конец. Любые научные теории разбиваются о загадку сингулярности. Мы утрачиваем возможность предвидеть, законы физики бессильны предсказать, что могло бы явиться из сингулярности – это может оказаться любая разновидность вселенной. А как насчет того, что произошло *до* образования сингулярности? Неизвестно даже, имеет ли подобный вопрос смысл.

Сказать, что в начале вселенной – сингулярная точка, все равно что сказать: начало вселенной лежит за пределами нашего знания, за пределами любых попыток создать теорию всего. Мы можем утверждать лишь, что время началось, потому что мы это видим, однако и тут немало гадательного. Сингулярность захлопывает дверь прямо у нас перед носом.

## Сказка на ночь

Физиков дразнят тем, что они всегда и всюду размышляют о своей науке. Хокинг превосходил в этом смысле даже своих коллег: он выполнял все расчеты в голове – отчасти это стало последствием его недуга – и потому в самом деле носил работу с собой повсюду и мог заняться ею в любой момент. Кип Торн обнаружил у Стивена поразительную способность оперировать мысленными образами объектов, кривых, поверхностей, причем не в трех, а в четырех измерениях пространства-времени<sup>100</sup>.

Прекрасный пример того, как работал Хокинг, он сам приводит в книге “Краткая история времени”: “Как-то вечером в ноябре 1970 года, вскоре после рождения моей дочери Люси, я размышлял о черных дырах, пока укладывался спать. Мой недуг превращает укладывание в медленный процесс, поэтому времени для размышлений у меня было предостаточно”<sup>101</sup>. Другой ученый на месте Хокинга кинулся бы к столу записать основные мысли, уравнения, но Хокинг совершил одно из главных в своей жизни открытий в уме, с тем лег в постель и пролежал без сна до рассвета, дожидаясь первых лучей солнца, чтобы позвонить Пенроузу и поделиться с ним новыми идеями. Пенроуз, как утверждает сам Хокинг, *тоже* думал в этом направлении, однако не охватил последствия этой гипотезы.

Вот в чем суть пришедшей в голову Хокингу идеи: черная дыра не может уменьшаться в размерах, потому что периметр горизонта событий (граница невозврата, расстояние от центра, на котором вторая космическая должна превышать скорость света) не может сократиться.

Представим себе: в результате коллапса звезда съежилась до того радиуса, при котором вторая космическая совпадает со скоростью света. Что произойдет с фотонами, которые эта звезда испускает в момент, когда ее радиус станет еще меньше? Гравитация достаточно сильна, чтобы не позволить лучам света выйти за пределы этого радиуса, но не настолько сильна, чтобы втянуть их в черную дыру. Фотоны так и останутся мерцать по периметру, на прежнем расстоянии от центра, на постоянном горизонте событий. А сама звезда будет и дальше уменьшаться в размерах и не сможет более испускать фотоны.

Хокинг понял: если на горизонте событий скапливаются лучи света, векторы этих лучей не должны пересекаться. Если бы лучи приблизились друг к другу, они бы столкнулись и рухнули в черную дыру. Чтобы область горизонта событий сокращалась, чтобы черная дыра уменьшалась в размерах, как раз и нужно, чтобы лучи на горизонте событий сближались. И

---

<sup>100</sup> *The Hawking Paradox*, 2005.

<sup>101</sup> **Hawking S.** *A Brief History of Time*, p. 103

здесь парадокс: если они сблизятся, они рухнут в черную дыру, а горизонт событий *не* станет меньше.

Можно подойти к тому же выводу с другого конца: понять, что черная дыра *может расти*. Размеры черной дыры определяются ее массой, а значит, черная дыра увеличивается, когда что-то попадает в нее и пополняет ее массу. Поскольку ничто не может *выйти* из черной дыры, уменьшиться ее масса не может – а значит, не уменьшится и сама черная дыра.

Открытие Хокинга получило название второго закона динамики черной дыры: область горизонта событий (граница черной дыры) остается одинаковой или увеличивается, но никогда не уменьшается. Если две, или более, черные дыры столкнутся и сольются в одну, область нового горизонта событий будет равна сумме прежних или окажется больше этой суммы. Черную дыру нельзя уменьшить, уничтожить или расколоть на две черные дыры, хоть что с ней делай. Не кажется ли вам отчасти знакомой формулировка этого открытия Хокинга? Ну конечно же, это похоже на другой “второй закон” – второй закон термодинамики, тот самый, об энтропии.

Энтропия – мерило беспорядка в системе. Беспорядок всегда нарастает и никогда не убывает. Соберешь пазл, уложишь его аккуратно в коробку, но стоит коробку потряхнуть, как кусочки перемешаются, и картинку уже не рассмотреть – такое происходит каждый день, но разве кто-нибудь рассчитывает получить готовую картинку, встряхивая коробку с перемешанными кусочками мозаик? В нашей вселенной энтропия (беспорядок) всегда нарастает. Разбитая чашка сама собой не склеится, грязная комната без помощи хозяйки не произведет уборку.

Допустим, вы склеили чашку, прибрались в комнате. Навели порядок. Означает ли это, что энтропии во вселенной стало меньше? А вот и нет. В процессе уборки вы расходуете умственную и физическую энергию, превращая ее в энергию с меньшим КПД. В сумме убыль порядка во вселенной превышает ту локальную прибавку порядка, которой вы добились.

И не только этим энтропия по своим свойствам напоминает горизонт событий черной дыры. Соединив любые две системы, мы получим энтропию, равную или большую, чем сумма энтропий этих двух систем. Известный пример – ящик, в котором находятся молекулы газа. Представим себе их в виде крошечных шариков, сталкивающихся друг с другом и со стенами ящика. Посреди ящика – перегородка. В одной половине (по одну сторону от перегородки) молекулы кислорода, по другую сторону – молекулы азота. Уберем перегородку, и молекулы кислорода и азота начнут перемешиваться. Вскоре практически однородная смесь заполнит весь ящик, но эта смесь окажется менее упорядоченной, чем были кислород и азот по отдельности: энтропия возрастет. (Во втором законе термодинамики есть оговорка: существует крошечный шанс, один на миллионы миллионов, что в какой-то момент молекулы азота вернуться в свою половину ящика, а все молекулы кислорода соберутся в другой половине.)

А теперь представьте себе, что вы бросаете коробку с перемешавшимися молекулами или любой другой подверженный энтропии объект в подвернувшуюся под руку черную дыру. Прощай энтропия в отдельно взятом ящике, думаете вы. Сумма беспорядка за пределами черной дыры уменьшилась, думаете вы. Сладили со вторым законом? Можно возразить, что в целом для вселенной (за пределами черной дыры плюс черная дыра) ничего не изменилось. Но ведь все, что попадает в черную дыру, навеки исчезает из нашей вселенной. Или нет?

Один из принстонских учеников Джона Уилера, Димитриос Христовулу, напомнил, что, согласно второму закону термодинамики, энтропия в замкнутой системе всегда возрастает и никогда не убывает и что “неприводимая масса” (так Христовулу назвал математическую комбинацию массы черной дыры и скорости вращения) никогда не убывает, что бы ни происходило с черной дырой. Это что, лишь внешнее совпадение? Неужели гипотеза Христовулу или

более общее и существенное по своим последствиям утверждение Хокинга<sup>102</sup> (горизонт событий никогда не сокращается) имеют какое-то отношение ко второму закону термодинамики?

## Побег из черной дыры?

Свою идею – горизонт событий черной дыры никогда не сокращается – Стивен Хокинг впервые представил научному сообществу в декабре 1970 года на Симпозиуме по астрофизике и теории относительности в Техасе<sup>103</sup>. Тогда он оговорился, что при всем сходстве формулировок – неубывание области горизонта событий, неубывание энтропии – это всего лишь аналогия.

Еще один принстонский выученик Уилера, Яков (Джейкоб) Бекенштейн, не согласился с такой оговоркой. Он решил, что горизонт событий черной дыры не только *похож* по своим свойствам на энтропию – он и есть энтропия<sup>104</sup>. Измеряя радиус горизонта событий, мы тем самым измеряем энтропию черной дыры. Бросив ящик в черную дыру, мы не уничтожим энтропию внутри черного ящика – энтропия присутствует и внутри черной дыры, и мы лишь увеличим ее. Упав в черную дыру, наш ящик с молекулами внутри приплюснется к общей массе черной дыры, и соответственно увеличится горизонт событий. Вместе с тем возрастет и энтропия.

Но тут возникает затруднение. Нарастание энтропии означает повышение температуры. Объект, которому присуща энтропия, не может быть совершенно холодным, а если у него есть температура, объект должен излучать энергию. Раз излучается энергия, мы уже не вправе говорить, что “оттуда” ничего не исходит. Но ведь из черной дыры ничего не должно исходить.

Хокинг счел гипотезу Бекенштейна ошибочной и даже сердился, что Бекенштейн, мол, искажил его открытие о неубывании горизонта событий. В 1972 и 1973 годах вместе с двумя другими физиками, Джеймсом Бардином и Брэндоном Картером, он, казалось бы, двигался навстречу этой гипотезе, разработав в итоге целых четыре закона механики черной дыры, практически совпадающих с четырьмя хорошо известными законами термодинамики, – нужно лишь заменить выражение “горизонт событий” на термин “энтропия”, а вместо “сила притяжения на поверхности горизонта” писать “температура”<sup>105</sup>. Тем не менее три соавтора продолжали настаивать, что это всего лишь аналогия, и в окончательной версии своей статьи<sup>106</sup> подчеркивали, что четыре закона механики черной дыры хотя и похожи на законы термодинамики, но отнюдь с ними не совпадают. Сколько бы мы ни проводили параллелей между свойствами энтропии и областью внутри горизонта событий, в черной дыре энтропии нет, писали они, поскольку из нее ничего не исходит. Такой аргумент Бекенштейну крыть было нечем, и все же, хотя он был в ту пору аспирантом, а эти трое уже сделали себе имя в науке, Бекенштейн не сдавался. В итоге выяснилось, что ошибались Хокинг, Бардин и Картер. Сам же Хокинг и доказал это.

В 1962 году, когда Хокинг поступил в Кембридж, он предпочел космологию, науку о бесконечно больших, квантовой механике, науке о бесконечно малых. Теперь, в 1973 году, он решил сменить угол зрения и изучить черные дыры как раз с точки зрения квантовой механики. Впервые кто-то всерьез – и с успехом – попытался объединить две главные физические теории XX века, теорию относительности и квантовую механику. Как мы знаем из главы 2, несводимость этих теорий стала главным препятствием на пути к созданию теории всего.

---

<sup>102</sup> Larsen, p. 57.

<sup>103</sup> Hawking S. *Gravitational Radiation from Colliding Black Holes*. Physics Review Letters, 26 (1971), 1344–46.

<sup>104</sup> Bekenstein J. *Black Hole Thermodynamics*. Physics Today (Jan. 1980), pp. 24–26.

<sup>105</sup> Thorne K. *Black Holes and Time Warps*. New York: W. W. Norton and Company, 1994. p. 427.

<sup>106</sup> Bardeen J. M., Carter and Hawking S. W. *The Four Laws of Black Hole Mechanics*. Communications in Mathematical Physics 31 (1973), p. 162.

В январе 1973 года Хокингу исполнился 31 год. Новый год принес ему публикацию его первой книги, написанной в соавторстве с Джорджем Эллисом и посвященной Деннису Сиаме. Эту работу, “Крупномасштабная структура пространства-времени”, Хокинг теперь считает “крайне специальной и едва ли читабельной”<sup>107</sup>. Книгу до сих пор можно отыскать на полках академических книжных магазинов, и любой читатель, кроме специалиста по физике, пожалуй, согласится с таким суждением автора, если попытается ее пролистать. Бестселлером, подобным “Краткой истории времени”, этой работе не стать, но в своей области она признана классической.

В августе и сентябре того же года, в длинные университетские каникулы, Хокинги съездили в Варшаву на празднование пятисотлетия со дня рождения Николая Коперника, а оттуда дальше на восток, в Москву. Они пригласили в эту поездку и Кипа Торна, поскольку тот уже пять лет сотрудничал с советскими физиками и знал ходы и выходы в Союзе. Хокинг хотел потолковать с Яковом Борисовичем Зельдовичем и его аспирантом Александром Старобинским. Эти двое советских ученых сумели доказать, что принцип неопределенности подразумевает: вращаясь, черная дыра создает и испускает частицы, порожденные энергией вращения. Излучение не выходит за пределы горизонта событий, оно притягивается обратно и замедляет вращение черной дыры, пока вращение вовсе не остановится, а вместе с вращением прекратится и излучение. Хокинг заинтересовался идеями Зельдовича и Старобинского, однако их вычисления его не устраивали. После этой встречи он вернулся в Кембридж с твердым намерением отыскать математическое решение получше.

Хокинг ожидал, что его подсчеты подтвердят: черная дыра испускает то самое излучение, которое предсказывали русские, однако он открыл нечто куда более поразительное: “К собственному изумлению, я обнаружил, что даже невращающиеся черные дыры должны с постоянной интенсивностью порождать и испускать частицы”<sup>108</sup>. Сперва Хокинг заподозрил собственные вычисления и много времени провел в поисках ошибки. В особенности он не хотел, чтобы о таком повороте событий прознал Бекенштейн, ведь выходило, что тот был прав, отождествляя площадь горизонта событий и энтропию. Однако чем дольше Хокинг размышлял об этом, тем очевиднее становилось, что его вычисления вполне соответствуют истине. И вот что интересно: спектр испускаемых частиц как раз соответствовал излучению любого объекта с повышенной температурой.

Бекенштейн, выходит, был прав: нет смысла бросать вещество в черные дыры, словно в огромные урны, – энтропия от этого не уменьшится и порядка во вселенной не прибавится. Вещество, обладающее энтропией, провалится в черную дыру, площадь горизонта событий увеличится, энтропия черной дыры возрастет. Суммарная энтропия вселенной внутри черной дыры и за ее пределами никак не уменьшится.

Однако Хокингу предстояло расправиться с загадкой посложнее: как может черная дыра быть горячей и испускать частицы, если ничто не выходит за пределы горизонта событий? Ответ он нашел в квантовой механике.

Рассуждать о пространстве как о вакууме не вполне правильно, ведь пространство, как мы уже убедились, не бывает совершенно пустым. Сейчас мы поймем, почему это так.

Принцип неопределенности гласит: нам не дано точно знать и положение частицы, и ее количество движения одновременно в любой момент времени. И более того, мы не можем точно знать величину поля и скорость его изменения во времени. Чем точнее мы знаем величину поля, тем менее точно знаем скорость изменения, и наоборот – вечные качели. Зато величина поля никогда не бывает равна нулю: ноль – самое что ни на есть точное измерение как величины, так и скорости изменения, а принцип неопределенности не допускает такой точно-

---

<sup>107</sup> Hawking S. *A Brief History of Time* p. vi.

<sup>108</sup> Ibid., p. 105.

сти измерения. В абсолютно пустом пространстве величина любого поля должна быть равна нулю. Нет нулевой величины поля – нет и пустого пространства.

Вместо пустого пространства, полного вакуума, которое мерещится “где-то там” большинству из нас, приходится иметь дело с минимальной неточностью, с некоторой неопределенностью насчет того, какова же величина поля в “пустом” пространстве. Вот один из способов постичь колебания величины этого поля, чуточку больше нуля – чуточку больше, но никогда не ровно ноль.

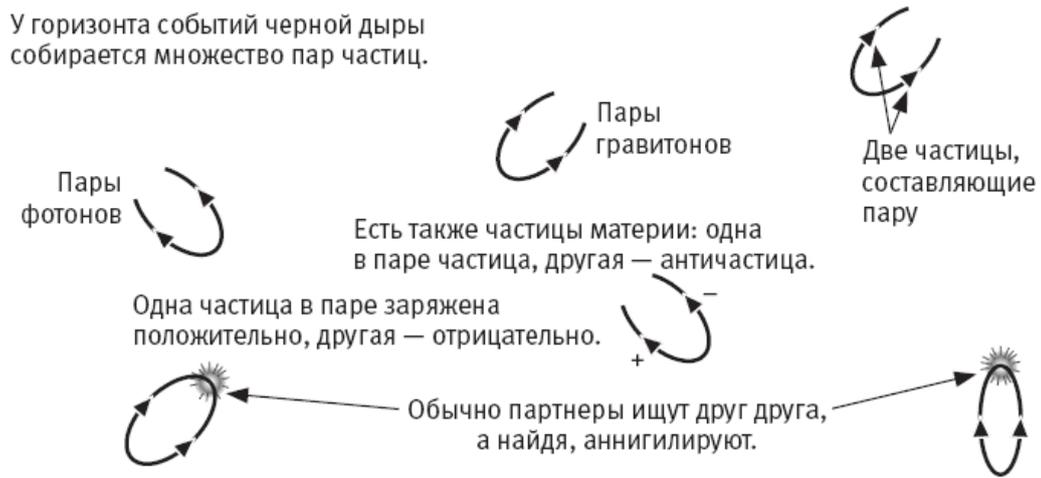
Постоянно возникают пары частиц – например, фотонов или гравитонов. Сперва пара держится вместе, затем распадается. Спустя невообразимо короткий промежуток времени эти частицы вновь соединяются, и происходит аннигиляция – частицы взаимно уничтожают друг друга. Квантовая механика учит, что такие события происходят все время и повсюду в так называемом “вакууме”. Возможно, эти частицы не “реальны”, то есть мы не сумеем зарегистрировать их с помощью приборов, но они и не плод воображения. Даже если эти частицы всего лишь “виртуальны”, мы знаем об их существовании, поскольку можем измерить их влияние на другие частицы.

Некоторые пары состоят из частиц *материи*, фермионов. В таком случае одна из частиц в паре принадлежит к антиматерии. Антиматерия, с которой нас познакомили научно-фантастические романы, видеоигры и фильмы (она служит топливом кораблю “Энтерпрайз”), не вымысел.

Вероятно, вы слышали о том, что общее количество энергии во вселенной всегда остается постоянным. Энергия не может вдруг взяться из ниоткуда. Как же применить этот закон к постоянно образующимся парам частиц? Они-то ведь порождаются “взятой взаймы” на очень краткое время энергией. Постоянного изменения не происходит. Одна частица в паре несет отрицательную энергию, другая – положительную. Вместе они уравнивают друг друга. Общее количество энергии во вселенной не увеличивается.

Хокинг рассуждал так: на горизонте событий черной дыры появляется множество таких пар. Он представлял себе, как возникает пара виртуальных частиц. Прежде чем разошедшиеся частицы встретятся вновь и аннигилируют, одна из них, та, что с отрицательной энергией, пересечет горизонт событий и попадет внутрь черной дыры. Означает ли это, что и положительно заряженная частица должна последовать за своей неудачливой напарницей, разыскать ее и вместе с ней погибнуть? Нет. Гравитационное поле на горизонте событий черной дыры настолько сильно, что способно творить чудеса с “виртуальными” частицами, даже с теми, кому не повезло получить отрицательную энергию: оно превращает их из “виртуальных” частиц в “реальные”.

Это превращение радикально изменяет судьбу частиц. Им уже нет необходимости разыскивать друг друга, чтобы аннигилировать. Они смогут существовать по отдельности, причем намного дольше. Разумеется, и частица с положительной энергией может упасть в черную дыру, но может и не упасть. Она освобождается от уз партнерства. Она может спастись бегством. Наблюдателю из удаленной точки покажется, будто она вылетела изнутри черной дыры. На самом деле эта частица находилась точно на наружной границе. А вторая частица из пары унесла отрицательную энергию внутрь черной дыры (рис. 6.2).



НО: частица с отрицательной энергией может упасть в черную дыру и превратиться из недолговечной “виртуальной” частицы в “реальную”. (В норме она не может быть “реальной”, поскольку заряжена отрицательно.) Тем самым партнер с положительным зарядом высвобождается. Партнер с положительным зарядом может вырваться в космическое пространство.

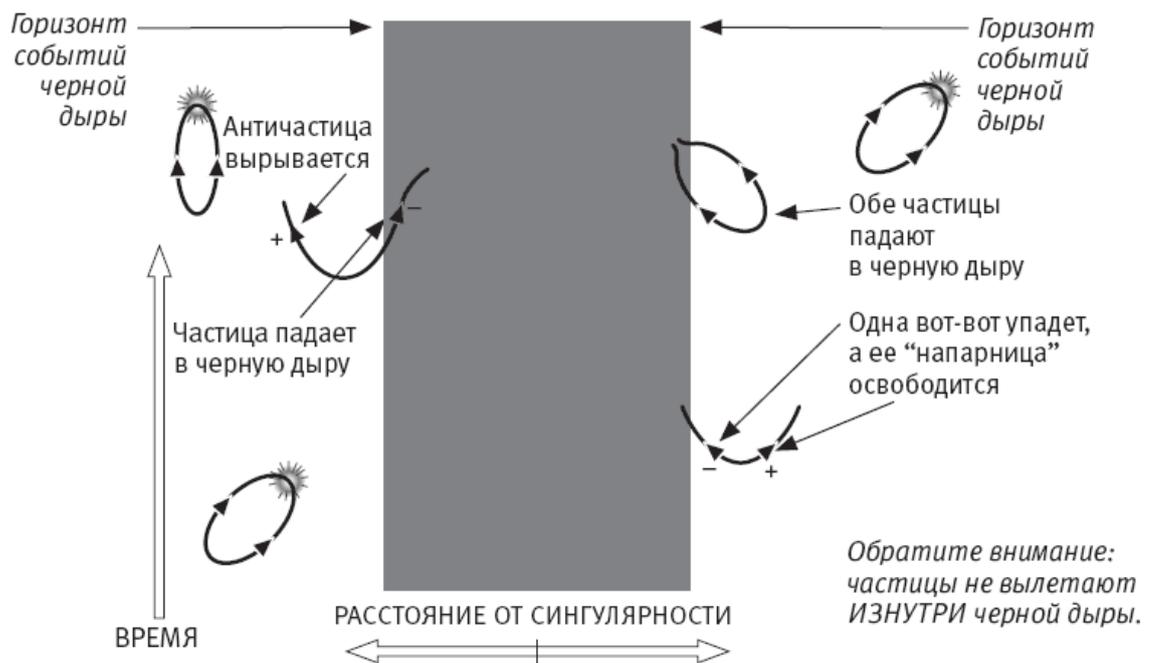


Рис. 6.2. Излучение Хокинга.

Теперь такого рода излучение черных дыр называется излучением Хокинга. И, сделав второе свое великое открытие о природе черных дыр, Хокинг сам и доказал, что первое его прославленное открытие, второй закон динамики черных дыр (площадь горизонта событий никогда не сокращается), не всегда верно. Излучение Хокинга может привести к тому, что черная дыра начнет уменьшаться в размерах и в конечном итоге вовсе испарится. Это было уже не просто открытие – революция.

Почему излучение Хокинга приводит к уменьшению размеров черной дыры? Превращая “виртуальные” частицы в “реальные”, черная дыра теряет энергию. Как это возможно, если ничто не выходит за пределы горизонта событий? Как может черная дыра что-то “терять”? Ответ хитроумный: попадая в черную дыру, частица с отрицательной энергией приносит в

черную дыру именно *отрицательную* энергию, то есть общее количество энергии в черной дыре убывает. Добавить отрицательную энергию значит вычесть энергию.

Так излучение Хокинга “грабит” черную дыру, отнимая у нее энергию. С убыванием энергии автоматически убывает и масса. Вспомните уравнение Эйнштейна  $E=mc^2$ .  $E$  – энергия,  $m$  – масса,  $c$  – скорость света. Когда в левой части уравнения убывает энергия (именно это происходит в рассмотренном случае в черной дыре), должно убывать и произведение в правой части уравнения. Скорость света –  $c$  – константа. Следовательно, убывает масса. Итак, предположив, что черная дыра теряет энергию, мы допускаем также, что в ней убывает и масса.

Учтем это и вспомним открытие Ньютона, формулу гравитации: если изменяется масса тела, то непременно меняется и сила притяжения, с какой это тело воздействует на другие тела. Если уменьшится масса Земли (на этот раз мы говорим о массе, а не о размерах), ее гравитационное поле на орбите Луны окажется слабее. Если черная дыра потеряет часть своей массы, сила ее притяжения на горизонте событий (границе невозврата) станет меньше. Тогда и вторая космическая скорость на таком расстоянии от черной дыры станет меньше скорости света. Значит, равенство “вторая космическая скорость = скорость света” будет действительно для меньшего, чем прежде, радиуса. Появится новый горизонт событий – ближе к черной дыре. Площадь горизонта событий сократится. Только так мы можем объяснить уменьшение размеров черной дыры.

Если замерить излучение Хокинга из большой черной дыры, возникшей в результате коллапса звезды, то мы будем разочарованы: такая огромная черная дыра, а температура на поверхности лишь на миллионную долю градуса превышает абсолютный ноль. И чем больше черная дыра, тем ниже ее температура. Хокинг утверждает: “Черная дыра с десятикратной солярной массой может испускать несколько тысяч фотонов в секунду, но их длина волны совпадает с размерами черной дыры, а энергии так мало, что мы не сумеем их обнаружить”<sup>109</sup>. Ведь чем больше масса черной дыры, тем больше и площадь горизонта событий. Чем больше площадь горизонта событий, тем выше энтропия. Чем выше энтропия, тем ниже температура поверхности и уровень излучения.

## Взрывы черных дыр?

Однако уже в 1971 году Хокинг предположил существование черных дыр иного типа – маленьких. Самые удивительные – размером с ядро атома. Вот у них излучение так излучение. Чем меньше черная дыра, тем выше температура на ее поверхности. Описывая эту разновидность черных дыр, Хокинг восклицает: “Едва ли их правильно именовать *черными*: на самом деле они *раскалены добела!*”<sup>110</sup>

Эти “первичные черные дыры”, как называл их Хокинг, появились – если они в самом деле существуют – не в результате коллапса звезд. Это пережиток самых ранних этапов существования вселенной, когда действовало мощнейшее давление, сжимавшее вещество чуть ли не в точку. С тех пор первичные черные дыры должны были еще и уменьшиться в размере, ведь они постоянно теряют массу.

Для первичной черной дыры излучение Хокинга губительно: масса уменьшается, уменьшается и сама черная дыра, температура и скорость испускания частиц с горизонта событий возрастают. Черная дыра все быстрее теряет массу, а чем меньше масса, тем больше температура – порочный круг.

Чем же дело кончится? Хокинг предположил, что в итоге маленькая черная дыра исчезнет, выпустив напоследок огромное количество частиц – словно взорвется разом миллион

---

<sup>109</sup> Стивен Хокинг, личное интервью автору, Кембридж, декабрь 1989.

<sup>110</sup> **Hawking S.** *A Brief History of Time*, p. 108.

водородных бомб. Взорвется ли когда-нибудь и большая черная дыра? Нет, вселенная достигнет финальной стадии своего существования задолго до того, как большая черная дыра будет готова к взрыву.

Мысль, будто черная дыра может уменьшаться и в итоге взорваться, противоречила всему, что было известно о черных дырах на 1973 год. Сам Хокинг усомнился в собственном открытии. Неделями он скрывал его от всех, не записывал, проверял и перепроверял вычисления в уме. Если уж он сам не мог в это поверить, страшно было подумать, как отнесется к подобной ереси ученый мир. Физики тоже не любят, когда над ними смеются. С другой стороны, Хокинг понимал: если он окажется прав, его открытие произведет переворот в астрофизике. В какой-то момент он заперся в ванной, чтобы обдумать все в уединении. «Все рождественские каникулы напролет я промаялся, но избавиться от них [от своих открытий] не сумел»<sup>111</sup>.

Хокинг опробовал эту идею на ближайших своих сотрудниках. Отнеслись по-разному: Мартин Рис, например, друживший с Хокингом со времен учебы в Кембридже, прибежал к их общему наставнику Деннису Сиаме, восклицая: «Слыхали? Стивен перевернул все с ног на голову!» Сиам горячо поддержал Стивена и велел немедленно опубликовать это открытие. Хокинг потом жаловался, что Пенроуз, тоже преисполнившийся энтузиазма, позвонил ему как раз в тот момент, когда он собирался приступить к обеду в честь собственного дня рождения (начался 1974 год) и на стол подали гуся. Конечно, восторг Пенроуза был ему приятен, вспоминает Хокинг, но они так увлеклись беседой, что не сумели вовремя остановиться, и праздничный обед остыл<sup>112</sup>.

Хокинг согласился представить свою странную гипотезу в феврале, в докладе на конференции, собиравшейся в Лаборатории Резерфорда – Эплтона к югу от Оксфорда. Эту встречу, Вторую конференцию по квантовой механике, организовал Сиам. Хокинг слегка подстраховался, дополнив заголовок своей статьи знаком вопроса: «Взрывы черных дыр?», но по пути в Оксфорд все еще терзался сомнениями, стоит ли обнародовать подобную гипотезу.

После краткой презентации, проиллюстрированной слайдами с уравнениями, воцарилось неловкое молчание. Вопросов почти не задавали. Большинство слушателей специализировались в других областях науки и едва ли поняли аргументацию Хокинга, но одно было ясно всем: его гипотеза решительно противоречила общепринятой теории. Те же, кто все понял, были ошеломлены и не готовы вступить в спор. Единственный голос раздался, когда презентация закончилась и включили свет. Председатель, почтенный профессор Лондонского университета Джон Тэйлор, поднялся и заявил: «Стивен, вы меня извините, но это полная чушь!»<sup>113</sup>

В следующем месяце Стивен опубликовал свою «чушь» в авторитетном научном журнале *Nature*<sup>114</sup>. Тэйлор и Пол Дэвис выступили в том же номере с опровержением<sup>115</sup>. Несколько дней спустя физики всего мира вступили в ожесточенный спор по поводу шокирующего открытия Хокинга. Зельдович сперва пытался его оспорить, но в следующий приезд Кипа Торна в Москву советский физик срочно попросил его к себе. Торн вошел, оба – Зельдович и Старобинский – вскинули руки вверх, словно они перенесли на Дикий Запад и Торн наставил на них свой смит-и-вессон: «Сдаемся. Хокинг прав. Мы ошибались»<sup>116</sup>.

Кое-кто сразу признал открытие Хокинга важнейшим достижением теоретической физики последних лет. Сиам отозвался о его статье как о «самой красивой за всю историю

<sup>111</sup> Overbye D. *The Wizard of Space and Time*. Omni, February 1979, p. 106.

<sup>112</sup> Hawking S. *A Reader's Companion*, pp. 93–94.

<sup>113</sup> Boslough, p. 70.

<sup>114</sup> Hawking S. *Black Hole Explosions?* *Nature*, 248 (1974), 30–31.

<sup>115</sup> Taylor J. and Davies P. Статья в *Nature*, 248 (1974).

<sup>116</sup> Hawking S. *A Reader's Companion*, p. 108.

физики”<sup>117</sup>. Джон Уилер, который никогда за словом в карман не лез, сказал, что обсуждать дивное открытие Хокинга – все равно что “катать леденец на языке”<sup>118</sup>. По мнению Кипа Торна, теряя способность работать руками, Стивен научился “пользоваться геометрическими доказательствами, которые складывались прямо у него в голове... великолепный набор инструментов, какого больше ни у кого нет. Поскольку вы – единственный, кто владеет этим новым инструментарием, некоторые проблемы только вам и дано разрешить, и больше никому”<sup>119</sup>. Дела явно шли на лад.

Вторую статью, посвященную той же гипотезе, Стивен готовил более долго и тщательно. В марте 1974 года он отослал эту статью в *Communications in Mathematical Physics*, но в журнале ее потеряли, и в итоге текст был опубликован лишь в апреле 1975 года<sup>120</sup>, когда Стивен представил его вторично. Тем временем он и его коллеги продолжали исследовать различные аспекты “излучения Хокинга”. Понадобилось примерно четыре года – и существенную роль тут сыграла совместная работа Хокинга и Джима Хартла, опубликованная в 1976 году<sup>121</sup>, – чтобы ученый мир признал излучение Хокинга. Большинство физиков-теоретиков оценили революционный шаг Хокинга: он использовал представление о “виртуальных” частицах для объяснения черных дыр – проблемы, находившейся “в ведении” теории относительности. Таким образом появилась надежда объединить теорию относительности с квантовой физикой.

---

<sup>117</sup> Boslough, p. 70.

<sup>118</sup> Carr B. *Primordial Black Holes*. G. W. Gibbons, E. P. S. Shellard and S. J. Rankin, eds. *The Future of Theoretical Physics and Cosmology: Celebrating Stephen Hawking's Contributions to Physics*, p. 236.

<sup>119</sup> Hawking S. *A Reader's Companion*, p. 110.

<sup>120</sup> Hawking S. *Hawking on Big Bang and Black Hole Radiance*. Singapore: World Scientific, 1993, p. 3.

<sup>121</sup> Hartle J. and Hawking S. *Path-Integral Derivation of Black Hole Radiance*. *Physical Review D* 13 (1976), pp. 2188–2203

## Часть II 1970–1990

### Глава 7

#### Эти люди, видимо, думают, что мы привыкли к астрономическому уровню жизни

К рождению Люси (2 ноября 1970 года) Хокинги успели приобрести в собственность тот самый дом на Литтл-Сент-Мэри-лейн, который раньше арендовали. Родители Стивена дали им деньги на первый взнос и на ремонт. Работы завершились, когда Джейн была на восьмом месяце беременности.

Стивен все еще настаивал на своем праве самостоятельно подниматься по лестнице и спускаться со второго этажа, а также одеваться по утрам и раздеваться на ночь. Прodelывал он все это медленно и с трудом, но зато, как сам он говорил, это давало ему время перед укладыванием в постель вдоволь поразмыслить о фотонах на горизонте событий черной дыры. Ходить ему, однако, стало уже так трудно, что пришлось усаживаться в инвалидное кресло. Очередная битва была проиграна: он более не стоял на ногах. Друзья с грустью отмечали эти вехи, но Хокингу не изменяли ни чувство юмора, ни сила воли.

Руки ему тоже отказали, отняв возможность самостоятельно записывать уравнения, чертить рисунки, но произошло это не в одночасье – за годы прогрессирующего недуга он успел приспособиться, научиться “думать иначе, не как другие ученые. Он работает с новым видом ментальных образов и уравнений, которые заменили ему рисунки на бумаге и письменные формулы”, – поясняет Кип Торн<sup>122</sup>. Послушать самого Хокинга, так можно подумать, он выбрал бы этот подход, даже владей он обеими руками, как здоровые люди: “Уравнения – самая скучная часть математики. Я предпочитаю рассматривать все с точки зрения геометрии”<sup>123</sup>. Вычисления, которые понадобились для открытия излучения Хокинга, практически полностью были произведены им в уме.

После рождения Люси расписание Джейн напоминало выступление жонглера: она заканчивала докторскую, ухаживала за Стивеном, бегала по пятам за малышом Робертом, а теперь еще и нянчила младенца. Ее мать и жившая по соседству няня, как могли, помогали присматривать за детьми. Коттедж на Литтл-Сент-Мэри-лейн был прекрасен. Вскоре Люси подросла и вместе с братом частенько играла среди цветущих кустов и старинных каменных надгробий кладбища Литтл-Сент-Мэри. Джейн вспоминала, как летом распахивала окна и слышала счастливые голоса детей, “чирикающих на кладбище”.

В январе 1971 года Хокинг подал на премию Фонда исследований гравитации работу о черных дырах, получил первое место и истратил деньги на новый автомобиль. Он имел ставку в колледже Гонвилл-энд-Киз и исследовательские гранты в DAMPT и в Институте астрономии. Тем не менее семейный бюджет все еще был не так уж велик, и на частную школу для Роберта, когда он достиг соответствующего возраста, средств не хватило. Роберт поступил в прекрасное местное заведение, начальную школу Ньюхэм-Крофт, где пятнадцать лет спустя училась и моя дочь. Роберт, видимо, пошел в отца: он прекрасно управлялся с числами и с трудом учился читать, но времена были уже не те, “проблемы с чтением” подлежали немедленному решению.

---

<sup>122</sup> Thorne K. *Black Holes and Time Warps*, New York: W. W. Norton and Company, 1994, p. 420.

<sup>123</sup> Jonas G. *A Brief History*. The New Yorker, April 18, 1988, p. 31.

Джейн заподозрила дислексию, и отец Стивена, полагая, что в частной школе Роберту скорее смогут помочь, вновь пришел на помощь: он купил дом и предложил Стивену и Джейн сдавать его и использовать доход. В семь лет Роберта перевели в кембриджскую школу Перс.

Хокинги не хотели, чтобы недуг Стивена вышел на первый план, завладел их жизнью, стал самым главным в их или в его судьбе. О будущем они старались не думать. Со стороны казалось, будто они горя не знают, и когда Джейн порой позволяла себе признаться, насколько им бывает трудно, это вызывало оторопь. Однажды, говоря о выпавших на долю ее супруга почестях, Джейн заявила: «Не думаю, что этим искупаются все несчастья. Вряд ли я когда-нибудь сумею примириться с этим страшным размахом маятника, который то погружал нас в черную бездну, то возносил ко всем этим блестящим наградам»<sup>124</sup>. Стивен, судя по всему, что он писал, вроде бы и не замечал черных бездн. Если бы он допустил разговор о них в ином ключе, не в той небрежной манере, в какой обычно (и то редко) упоминал о болезни, это означало бы для него поражение, капитуляцию. Он упорно отворачивался от своих проблем и на том стоял. Как правило, он даже с Джейн об этом отказывался говорить. Но с ее точки зрения, если делать вид, будто гориллы в комнате нет, горилла все равно останется тут как тут.

Джейн вспоминала, как Стивена огорчало, что он не может помочь ей в уходе за детьми или поиграть с ними. Она сама научила Роберта, а потом и Люси, и Тимми играть в крикет («Я всегда их побью», – хвасталась она) и поддразнивала мужа: уж ей-то, в отличие от большинства жен, не приходится удивляться тому, что от супруга нет проку ни по дому, ни с детьми.

На самом деле домашняя «бесполезность» Хокинга оказалась одним из благих последствий недуга. Он долго возился, укладываясь спать и совершая утренний туалет, зато его не посылали за покупками, не поручали ему мелкий ремонт, уход за газоном, покупку билетов. Ему не приходилось самому себе собирать чемодан, составлять план лекций, выполнять отнимающие много времени административные обязанности в DAMPT или в Гонвилл-энд-Киз – все это делали за него коллеги, ассистенты и жена. Стивен мог посвятить размышлениям о физике все свое время – подобной привилегии многие коллеги завидовали.

Джейн понимала, что повседневные обязанности лягут на нее. Еще до того, как Хокинги вступили в брак, она пришла к выводу, что карьеру удастся сделать лишь одному из них, и это, разумеется, будет Стивен. Но то было в шестидесятых, а в семидесятые, когда стали меняться представления о месте женщины в обществе, ей уже труднее было пойти на такую жертву. Когда-то Джейн думала, что обретет смысл жизни, обеспечив Стивену помощь и поддержку, в которых он отчаянно нуждался. Но саму себя Джейн в этом не обрела, и материнство тоже не принесло ей полного удовлетворения. Как объясняла Джейн, хотя она обожала своих малышей и «не хотела бы перепоручить их кому-то, очень нелегко жить в Кембридже, когда не представляешь из себя ничего, кроме матери семейства»<sup>125</sup>.

Справедливости ради нужно сказать, что где бы ни заходила в Кембридже речь о Хокингах, как правило, можно было услышать, что Джейн Хокинг еще более замечательный человек, чем Стивен. Вот только Джейн, похоже, об этом не подозревала. Она видела другое: «В Кембридже на каждого давят, ждут от него академической карьеры»<sup>126</sup>. Именно поэтому она решила взяться за докторскую, но работу над диссертацией слишком часто приходилось откладывать.

Казалось бы, в 1970-х у Джейн появилось множество причин гордиться собой. Роберт и Люси благополучно подрастали, Стивен стремительно поднимался к вершинам научной славы, а репутация мужественного человека, не теряющего чувства юмора в тяжелейших обстоятельствах, превратила Стивена в легенду. Мало того – Джейн и сама вернулась к академической карьере. В то же время она с обидой осознавала, что ее роль в успехе Стивена – роль огром-

---

<sup>124</sup> Walton E. *Brief History of Hard Times* (интервью с Джейн Хокинг). *The Guardian*, London and Manchester, Aug 9, 1989.

<sup>125</sup> Ibid.

<sup>126</sup> Ibid.

ная и очень нелегкая – остается незамеченной. Джейн попала в ловушку, в которую часто попадают люди с талантом не обременять других своими трудностями: всем вокруг кажется, будто никаких трудностей и нет, никто не ценит по достоинству их усилия и жертвы. И Джейн, и ее муж понимали, что без нее Стивен не только не достиг бы подобных высот, но едва ли вообще выжил бы, однако в его триумфе она своей доли не имела. Из общих фотографий ее, стоящую за инвалидным креслом, репортеры порой вырезали, приняв за сиделку. Проследить за полетом мысли Стивена, разделить его радость от построения уравнений она не могла. И все же “успехам Стивена я безумно радовалась”<sup>127</sup>, вспоминала она. Джейн никогда не сожалела о своем решении вступить в брак, но все счастливые моменты “не облегчали мучительных ежедневных тягот, вызванных дегенеративным заболеванием двигательной системы”<sup>128</sup>.

Несмотря на трудности, было у Хокингов и немало приятных минут. Оба охотно общались со своими малышами, оба любили классическую музыку, вместе посещали театр и концерты, водили Роберта и Люси на рождественские пантомимы. Любили они и принимать гостей. Молодой исследователь Дон Пейдж, которому предстояло прожить у Хокингов три года в качестве ассистента Стивена, впоследствии вспоминал, какой приветливой была Джейн Хокинг – “это немало помогало ее мужу и в профессиональных делах”<sup>129</sup>. Порой она отправлялась на рынок закупать продукты для обеда на шестьдесят человек. Ко всему прочему Хокинги прославились и гостеприимством.

Оба супруга приняли участие в ширившемся общественном движении за права инвалидов. Обществу пора было осмыслить, в чем нуждаются тяжелобольные люди, и помочь им сохранить нормальную, даже активную жизнь, реализоваться. В 1970-х эта мысль еще не укрепилась в нашей культуре так, как сейчас. В 1970 году в Англии был принят Закон о хронически больных и инвалидах, но претворился в жизнь этот закон очень неспешно. Джейн негодовала и выступала с открытым протестом. Когда при посещении Аббатства Англси, музейной усадьбы под Кембриджем, Хокингов отправили парковаться за километр от основного здания, не разрешив высадить Стивена поближе, Джейн обратилась с письмом в Национальный совет по охране памятников<sup>130</sup>. Так почти незаметно к огромному списку ее обязанностей прибавилось участие в борьбе за права инвалидов.

Несколько битв за равные возможности для колясочников Хокинги выиграли. После долгих бюрократических споров о том, кто будет за это платить, задний вход в DAMPT оснастили пандусом, а в местном театре отвели место для инвалидных кресел. Появились такие места и в кинотеатре. Переоборудовались с учетом нужд колясочников и культурные учреждения за пределами Кембриджа, например, Английская национальная опера. Если же Стивен отправлялся туда, где еще не додумались выстроить пандус, всегда удавалось завербовать помощников, соглашавшихся поднять Стивена вместе с его креслом по лестнице. В Клэр-холле – кембриджском колледже для аспирантов – эту повинность обычно исполняли члены кружка астрономов до и после встречи. Это был не такой уж безопасный трюк: служители Королевского оперного театра Ковент-Гарден ухитрились уронить Стивена, когда тащили его вверх по лестнице<sup>131</sup>.

---

<sup>127</sup> Джейн Хокинг, личное интервью автору, Кембридж, апрель 1991.

<sup>128</sup> Ibid.

<sup>129</sup> Harwood, p. 58.

<sup>130</sup> Hawking J. *Music to Move the Stars*, p. 88.

<sup>131</sup> Ibid., p. 178.

## Вера в Бога и законы физики

Оглядываясь на те времена из конца 1980-х, на вопрос о том, как она выдерживала столь необычную, полную трудностей супружескую жизнь – тем более не имея надежды на долгое и счастливое будущее, – Джейн отвечала, что ей помогала вера в Бога. Без веры, говорила она, “я бы не справилась с ситуацией. Я бы даже не оказалась в ней, потому что не решилась бы выйти замуж за Стивена: мне бы не хватило оптимизма, чтобы вступить в этот брак, и сил, чтобы сохранить его”<sup>132</sup>.

Эту веру, дававшую Джейн неиссякаемые силы, ее супруг не разделял. Некоторые из его коллег-физиков считали себя верующими, но с ними Джейн на подобные темы не беседовала. Если Стивен как-то и осмыслял свою борьбу с инвалидностью и угрозой безвременной смерти в религиозном ключе, вслух он никогда об этом не заговаривал. Правда, при чтении его книг “Краткая история времени” и “Высший замысел” складывается впечатление, будто Стивен отнюдь не вычеркивал Бога из своей картины вселенной. В одном из интервью 1980-х он пояснил: “Обсуждая начало вселенной, трудно обойти концепцию Бога. Исследуя происхождение вселенной, я оказываюсь на границе между наукой и религией, но стараюсь удержаться [на научной] стороне. Вполне возможно, что деяния Бога не поддаются описанию с точки зрения законов физики, но это уж вопрос личной веры каждого”<sup>133</sup>. На вопрос, считает ли он физику соперницей религии, Хокинг ответил: “В таком случае Ньютон [человек глубоко верующий] не открыл бы закон всемирного тяготения”<sup>134</sup>.

О себе Хокинг говорил, что, не будучи атеистом, предпочитает “использовать понятие “Бога” как персонификацию законов физики”<sup>135</sup>. “Нет надобности апеллировать к Богу, чтобы задать граничные условия вселенной, однако из этого отнюдь не следует, что Бога нет, – следует лишь, что Он действует через посредство законов физики”<sup>136</sup>. В личного Бога, заботящегося о людях, вступающего с ними в отношения, творящего чудеса, преобразующего души, Хокинг, безусловно, отказывался верить. “Мы – ничтожные существа на маленькой планете при незначительной звезде где-то на периферии одной из ста тысяч миллионов галактик. Трудно поверить, чтобы Господь не то чтобы пекся о нас – хотя бы помнил о нашем существовании”<sup>137</sup>. Такова была и позиция Эйнштейна. Иные из ближайших коллег Хокинга разделяли веру Джейн, упрекали Стивена в ограниченности и напоминали, что еще труднее поверить, будто множество умных и образованных людей (среди которых числилось и немало ученых) переживали не опыт личного общения с Богом, как они утверждали, а иллюзию или галлюцинацию. Расхождение между Стивеном и Джейн по столь принципиальному вопросу становилось все очевиднее – и Джейн переживала его все болезненнее.

“Меня больно задевали постоянно повторявшиеся слова Стивена, что он не верит в Бога как в личность”<sup>138</sup>, – вспоминала Джейн. В 1988 году она сказала интервьюеру: “Он проникает в те области знания, которые важны каждому думающему человеку, и то, что он делает, может привести умы в смятение. С одной особенностью его мировоззрения мне все труднее мириться и уживаться: ему мнится, будто все нужно свести к рациональным математическим формулам, и это будет истина”<sup>139</sup>. Джейн казалось, что ее муж не оставляет места для других истин

<sup>132</sup> *Master of the Universe*.

<sup>133</sup> ABC 20/20, 1989.

<sup>134</sup> **Harwood**, p. 53.

<sup>135</sup> *Master of the Universe*.

<sup>136</sup> *Hawking Gets Personal*. Time Magazine, September 27, 1993, p. 80.

<sup>137</sup> *Master of the Universe*.

<sup>138</sup> *Ibid*.

<sup>139</sup> *Ibid*.

помимо своей математики. Год спустя она слегка смягчилась и уточнила: “С возрастом начинаешь шире смотреть на вещи. Думаю, его мировоззрение не может не отличаться от мировоззрения других людей уже в силу его состояния, обстоятельств его жизни... гений, заключенный в почти неподвижное тело... никто не может знать, каковы его представления о Боге, каковы его отношения с Богом”<sup>140</sup>.

Истина, возможно, и сводилась для Хокинга к математике, и все же его жизнь отнюдь не сводилась к науке. “Физика – штука холодная, – признавался он интервьюеру. – Я бы не вынес, не имей я в жизни ничего, кроме физики. Я нуждаюсь в тепле, в любви и привязанности”<sup>141</sup>.

## Украшение университета

В конце 1960-х, приглашая Хокинга на работу, колледж Гонвилл-энд-Киз и другие отделения университета считали, будто они поступают великодушно, платя зарплату молодому ученому, который долго не проживет и от которого не приходится ожидать большой отдачи в виде лекций и работы со студентами. DAMPT с самого начала освободил Хокинга от преподавательской нагрузки на общем отделении, разрешив ему целиком сосредоточиться на исследовательской работе и немногочисленных семинарах с аспирантами. Однако к середине 1970-х колледж и университет в целом осознали, что облагодетельствовали они в первую очередь самих себя: Хокинг сделался украшением университета, пусть и несколько необычным.

Кембриджу не привыкать к великим умам и незаурядным личностям. Они то и дело появляются то в одном колледже, то в другом. Прекрасная среда для развития гения, тем более что, хотя внешний мир взирает на светило с почтительным изумлением, в университетском братстве гений считается в порядке вещей. Даже под конец 1970-х, когда Хокинг сделался уже скорее мифом, чем обычным человеком, он со всем своим оборудованием – с аппаратом для переворачивания страниц, с подсоединенным к компьютеру проектором, который он использовал вместо обычной классной доски, – по-прежнему ютился в тесном кабинете вместе с коллегой.

На первый план вышла проблема общения, передачи рождавшихся в его мозгу открытий. В начале 1970-х Хокинг еще мог поддерживать обычную беседу, но к концу десятилетия его речь сделалась настолько невнятной, что ее понимали только родные и ближайшие друзья. Тогда в качестве “переводчиков” стали привлекать аспирантов. Майкл Харвуд, бравший впоследствии у Хокинга интервью для *The New York Times*, подробно описал этот процесс: “Дон Пейдж сидел рядом с ним, наклоняясь к самому его лицу, чтобы разобрать невнятную речь, повторяя губами каждое слово, дабы увериться, что понял его правильно, зачастую останавливался и просил повторить, сам произносил ту же фразу, чтобы Хокинг ее подтвердил, порой вносил исправления”<sup>142</sup>. Другой интервьюер вспоминает, что ему часто казалось, будто Хокинг произнес целую фразу, но “в переводе” это сводилось к одному лишь слову. Научные работы Хокинг таким же тяготным способом диктовал секретарю. Зато он учился выражать свои мысли как можно короче и быстро добираться до сути как в статьях, так и в научных беседах.

Каждое его слово подхватывали ученые всего мира. Вскоре после открытия взрывающихся черных дыр на Хокинга посыпались награды и почетные звания. Весной 1974 года он был принят в Королевскую академию, едва ли не самое уважаемое в мире сообщество ученых. Ему было всего тридцать два года. По традиции, восходящей к XVII веку, новый собрат должен подняться на подиум и внести свое имя в книгу, на первой странице которой красуется подпись Исаака Ньютона. Те, кто присутствовал на торжественном собрании, когда в члены Академии принимали Хокинга, запомнили, как председательствующий, лауреат Нобелевской

---

<sup>140</sup> Ibid.

<sup>141</sup> Matthews R. *Stephen Hawking fears prejudice against fundamental research threatens the future of science in Britain*. CAM, The University of Cambridge Alumni Magazine, Michaelmas Term, 1995, p. 12.

<sup>142</sup> Harwood, p. 58.

премии по биологии сэра Алана Ходжкина, в нарушение освященного столетиями правила вынес книгу к Хокингу, сидевшему в первом ряду. Тогда Стивен еще мог написать свое имя, хотя и с большим трудом и это заняло много времени. Почтенные ученые терпеливо ждали. Он расписался и оглядел все собрание, широко улыбаясь. Разразилась овация.

Той же весной Хокинги с радостью приняли приглашение Калифорнийского технологического института, где работал Кип Торн: Хокингу предлагалась годовая стипендия имени Шермана Фэрчайлда за выдающиеся научные заслуги. Большие деньги, дом, машина и даже новенькое инвалидное кресло с электромотором. Все медицинские расходы оплачивал институт (британская страховка не распространялась на другие страны). Покрывались и затраты на обучение Роберта и Люси.

К тому времени Хокинги почти четыре года прожили в своем доме на Литтл-Сент-Мэрилейн. Какое-то время Стивен еще ухитрялся подниматься на второй этаж, используя только силу рук, хватаясь за столбы перил и подтягиваясь, – неплохая физиотерапия, но теперь уже он и с этим перестал справляться. На сей раз Гонвилл-энд-Киз проявил большее участие, чем в то время, когда Хокинги-молодожены просили помочь им в поисках жилья. Новый казначей предложил Хокингам переселиться в просторную квартиру на первом этаже кирпичного особняка на Уэст-роуд. Здание поблизости от задних ворот Кингс-колледжа принадлежало колледжу, и само по себе такое размещение, когда на первых этажах в элегантном, хотя и несколько обшарпанном жилье поселялась профессорская семья, а выше – аспиранты, было вполне обычным для Кембриджа того времени. В помещении с высокими потолками и широкими окнами требовалось произвести лишь небольшой ремонт, чтобы оно стало вполне удобным для всей семьи и доступным для человека в инвалидной коляске. Ремонт решили сделать в отсутствие Хокингов, а когда они вернутся из Калифорнии, все будет готово. За исключением гравиевой дорожки и парковки перед домом здание было со всех сторон окружено садом, также принадлежавшим колледжу, и садовники охотно прислушивались к советам и указаниям Джейн. Какой дивный дом, как счастливо будут расти в нем дети!

## **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.