

КАРЛО  
РОВЕЛЛИ

# ГИПОТЕЗА БЕЛЫХ ДЫР

ОБ УСТРОЙСТВЕ ВСЕЛЕННОЙ,  
ГРАВИТАЦИИ И ТЕОРИИ  
ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

УДК 53  
ББК 22.3  
P58

Carlo Rovelli  
BUCHI BIANCHI: DENTRO L'ORIZZONTE

© 2023 Adelphi Edizioni S.p.A. Milano

В оформлении обложки использована фотография:  
Timon Walter / Shutterstock / FOTODOM  
Используется по лицензии от Shutterstock / FOTODOM

Во внутреннем оформлении использованы иллюстрации:  
Syuzann, Andrei\_M, X.Javid, NASA images,  
Mikesilent / Shutterstock / FOTODOM  
Используется по лицензии от Shutterstock / FOTODOM

**Ровелли, Карло.**  
P58      **Гипотеза белых дыр. Об устройстве Вселенной, гравитации и теории относительности / Карло Ровелли ; [перевод с итальянского А. К. Дамбиса]. — Москва : Эксмо, 2025. — 208 с. — (Физика. Великие имена).**

ISBN 978-5-04-188172-6

Карло Ровелли — итало-американский ученый, крупнейший физик-теоретик, авторитет в теории квантовой гравитации. «Гипотеза белых дыр» убедительно и доступно исследует сложный феномен превращения черных дыр в белые. Автор ведет читателя через квантовую природу времени и пространства, четко и увлекательно объясняя сложные концепции, которые на первый взгляд могут показаться непонятными. Автор делится своим личным мнением, отвечая читателю и самому себе, как и почему он занимается исследованием белых дыр, увлекая за собой в невероятное приключение по тайнам Вселенной.

УДК 53  
ББК 22.3

ISBN 978-5-04-188172-6

© А.К. Дамбис, перевод на русский язык, 2025  
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2025

*Посвящается Франческе — моей спутнице  
в науке и мечтах*



# ОГЛАВЛЕНИЕ

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ . . . . .	11
ЧАСТЬ ВТОРАЯ . . . . .	81
ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ . . . . .	125
ОБ ИЛЛЮСТРАЦИЯХ . . . . .	191
УКАЗАТЕЛЬ . . . . .	195

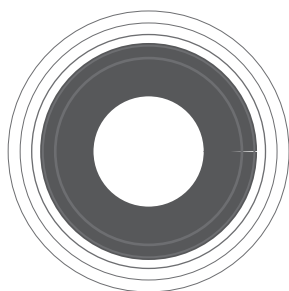


Самое прекрасное, что мы можем  
испытать, — это ощущение тайны.  
Она источник всякого подлинного  
искусства и науки. Тот, кто никогда не испытал  
этого чувства, кто не умеет остановиться  
и задуматься, охваченный робким восторгом,  
тот подобен мертвецу, и глаза его закрыты.

*Альберт Эйнштейн*



# ЧАСТЬ ПЕРВАЯ





# 1

**Л**иха беда начало. С первыми словами открывается космос. Словно первый взгляд девчонки, в которую я готов влюбиться: едва заметная улыбка разворачивает перед глазами целую жизнь. Я колебался, прежде чем приступить к написанию этой книги, словно собирался пройтись по лесу позади собственного дома в Канаде, еще не представляя, куда, собственно, пойду.

Вот уже несколько лет я занимаюсь изучением белых дыр — неуловимых младших собратьев черных дыр. Эта книга — о них. Сначала я постараюсь рассказать, как образуются черные дыры. Их на небе найдено уже несколько сотен. О том, что происходит на границе этих странных звезд — на горизонте, где время замедляется вплоть до полной остановки, а пространство

как будто рвется на части. А после мы двинемся дальше, в те сокровенные глубины космоса, где теряет смысл понятие пространства, а время как будто поворачивает вспять. Где рождаются белые дыры.

Это рассказ о незавершенном приключении. Как всегда бывает в начале пути, я не очень-то представляю, куда заведет меня дорога. Не согласишься же сразу после первой улыбки, где будем жить вместе... Обдумываю план полета: прибываем на границу горизонта. Входим. Спускаемся до самого дна. Проходим сквозь него, как Алиса сквозь зеркало, — и выходим в белую дыру. Теперь зададимся вопросом: что будет, если время повернет вспять? Выйдем наконец, чтобы вновь узреть светила — всё те же наши звезды — спустя мгновение и несколько миллионов лет. Или — время прочтения нескольких страниц этой книги.

Следите за мной?



Марсель. Хэл стоит у доски в моем кабинете. Я сижу за столом, откинувшись на спинку большого кресла и, не отрываясь, гляжу на Хэла. Через окно льется

## ГИПОТЕЗА БЕЛЫХ ДЫР

ослепительный свет Средиземноморья. Так начинается мое приключение с белыми дырами.

Хэл — американец, по-моему, с небольшой примесью крови чероки. Возможно, именно она придает такую прелесть его блестящим идеям. Сейчас он преподает в колледже, но когда-то и сам был студентом. Деликатный, пунктуальный, со спокойными манерами очень взрослого парня, он пытается объяснить мне что-то, что до меня не доходит. Идею о том, что, возможно, происходит в черной дыре в самый момент завершения ее долгой жизни.

Вспоминаю его слова: уравнения Эйнштейна не меняются, если перевернуть время, — для получения «отскока» следует обратить время и «склеить» решения. Я запутался.

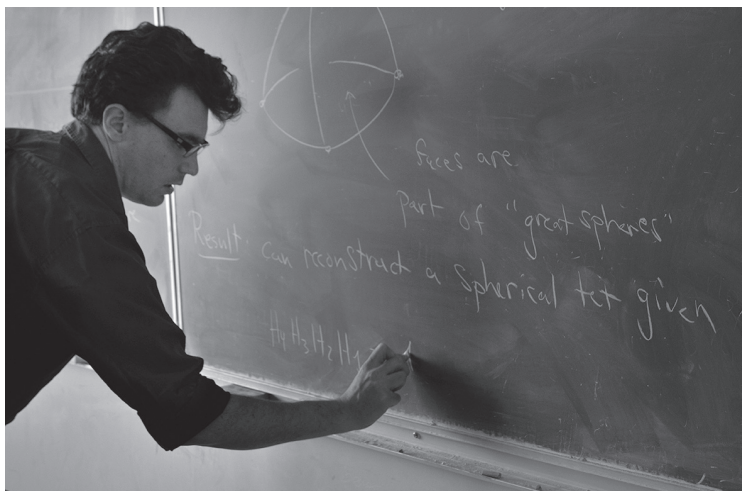
Потом я вдруг понимаю, что же он имеет в виду. Обалдеть! (Я итальянец, я не могу молчать, как чероки!) Иду к доске и черчу. У меня колотится сердце.

Подумав, Хэл соглашается: «Да, примерно так». Я: «Это черная дыра, которая внутри превращается в белую через квантовый *туннельный эффект*, а снаружи при этом может оставаться прежней». Он,

## КАРЛО РОВЕЛЛИ

еще немного поразмыслив: «Да. Не знаю... Как думаешь, это сработает?»

Получилось. Во всяком случае, в теории. С того разговора в ярком свете марсельского дня прошло девять лет. Я продолжал развивать гипотезу о возможности превращения черных дыр в белые, вовлекая все новых студентов и коллег. Эта идея и сейчас кажется мне очень красивой.



Хэл

Не знаю, верна ли она. Не знаю даже, существуют ли на самом деле белые дыры в реальном мире. Про

## ГИПОТЕЗА БЕЛЫХ ДЫР

черные дыры мы знаем многое — мы их наблюдаем, а вот белые дыры до сих пор никто не видел.

Когда я был аспирантом в Турине, теоретическую физику нам преподавал Марио Тонин. Он утверждал, что Бог каждую неделю читает знаменитый журнал *Physical Review D*, и если какая-нибудь из опубликованных там идей ему нравится, то — чик! — он реализует ее на практике, перенастраивая, если нужно, универсальные законы.

Если это так, то, Боже, сделай, чтобы черные дыры в конце концов превращались в белые!



Перечитываю предыдущие строки — рассказ о моем первом знакомстве с белыми дырами. Хочу объяснить все по порядку: что представляют собой объекты, о которых мы говорили с Хэлом, что мы о них знаем и чего не знаем, какую проблему мы пытались решить, в чем состоит идея Хэла, какие из нее вытекают следствия, что значит «перевернуть время» (это несложно) и что значит «у времени есть направление» (это немного посложнее)...