

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	9
ВВЕДЕНИЕ	
<i>О чем эта книга, и как ее читать</i>	11
ПРОЛОГ: Путешествие среди черных дыр	
<i>здесь читатель в научно-фантастической сказке впервые встречается с черными дырами и с их странными свойствами (насколько мы их понимаем в 1990 г.)</i>	15
Аид (15). Стрелец (30). Гаргантюа (33). Дом (41)	
ГЛАВА 1. Реальность пространства и времени	
<i>глава, в которой Эйнштейн разрушает абсолютное пространство и время Ньютона</i>	53
Абсолютное пространство и время Ньютона и эфир (54). Относи- тельные пространство и время Эйнштейна и абсолютная скорость света (65)	
ГЛАВА 2. Искривление пространства и времени	
<i>глава, в которой Герман Минковский объединяет пространство и время, а Эйнштейн их искривляет</i>	83
Абсолютное пространство-время Минковского (83). Закон тяготе- ния Ньютона и попытка Эйнштейна связать его с теорией отно- сительности (89). Приливные силы и кривизна пространства-време- ни (100)	
ГЛАВА 3. Черные дыры открыты и отвергнуты	
<i>глава, в которой законы искривленного пространства Эйнштейна предсказывают черные дыры, а сам Эйнштейн их отвергает</i>	117
ГЛАВА 4. Загадка белых карликов	
<i>глава, в которой Эддингтон и Чандрасекар ведут баталии вокруг смерти массивных звезд; должны ли они, погибая, схлопнуться, образуя черные дыры, или их спасет квантовая механика?</i>	136
Квантовая механика и строение белых карликов (137). Предельная масса (145). Схватка (154)	
ГЛАВА 5. Схлопывание неизбежно	
<i>глава, в которой даже ядерные силы, казалось бы самые мощные из всех видов сил, не могут противостоять мощи гравитации</i>	160
Цвикки (160). Ландау (175). Оппенгеймер (183). Уилер (194)	

ГЛАВА 6. Схлопывается во что?

глава, в которой весь арсенал теоретической физики не помогает уйти от вывода — схлопывание порождает черные дыры 206

Рождение черных дыр: первый взгляд (208). Ядерная интерлюдия (217). Рождение черных дыр: все более глубокое понимание (233)

ГЛАВА 7. Золотой век

глава, в которой выясняется, что черные дыры вращаются и пульсируют, запасают и высвобождают энергию, но не имеют волос 256

Наставники: Уилер, Зельдович, Сиам (259). У черных дыр нет «волос» (271). Черные дыры вращаются и пульсируют (284)

ГЛАВА 8. Поиск

глава, в которой продолжен, воплощен и (возможно) привел к успеху метод поиска на небе черных дыр 298

Метод (298). Поиск (307)

ГЛАВА 9. Наитие

глава, в которой астрономы оказываются вынужденными признать, что в ядрах галактик могут находиться непредсказанные черные дыры, в миллионы раз массивнее Солнца 321

Радиогалактики (321). Квазары (334). Гигантские черные дыры (345)

ГЛАВА 10. Рябь кривизны

глава, в которой гравитационные волны несут к Земле закодированные симфонии столкновений черных дыр, а физики изобретают инструменты, чтобы следить за этими волнами и расшифровывать эти симфонии 357

Симфонии (357). Болванки (366). LIGO (379)

ГЛАВА 11. Что такое реальность?

глава, в которой пространство-время искривлено по воскресеньям и плоское по понедельникам; горизонты по воскресеньям сделаны из вакуума и по понедельникам из зарядов, но воскресные эксперименты согласуются с понедельничными во всех деталях 400

ГЛАВА 12. Испарение черных дыр

глава, в которой горизонт черной дыры, окутанный атмосферой излучения и горячих частиц, медленно испаряется, а черная дыра сжимается и затем взрывается 415

Рост черных дыр (415). Энтропия (425). Излучение черной дыры (431). Черная дыра сжимается и взрывается (438)

ГЛАВА 13. Внутри черных дыр

глава, в которой физики борются с уравнением Эйнштейна и пытаются понять, что скрыто внутри черных дыр: путь в другую Вселенную? Сингулярность с бесконечными приливными гравитационными силами? Конец пространства и времени и рождение квантовой пены? 452

Сингулярности и другие вселенные (452). Революция Пенроуза (463). Наилучшие предположения (477)

ГЛАВА 14. Червоточины и машины времени

глава, в которой автор пытается проникнуть в суть физических законов и задается вопросом: могут ли высокоразвитые цивилизации построить в гиперпространстве тоннели для быстрого межзвездного сообщения и машины для путешествий во времени? 488

Червоточиты и экзотическое вещество (488). Машины времени (503). Парадокс матереубийцы (514). Защита хронологии? (522)

ЭПИЛОГ

Обзор наследия Эйнштейна, прошлое и будущее теории, основные действующие лица 527

БЛАГОДАРНОСТИ

Мой долг — выразить признательность друзьям, коллегам, благодаря которым родилась эта книга 532

ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЛИЦА

Список действующих лиц, чье появление было необходимо для повествования 534

ХРОНОЛОГИЯ

Хронология событий, озарений, открытий 541

ГЛОССАРИЙ

Определения экзотических терминов 551

ПРИМЕЧАНИЯ

Что придает мне уверенности в том, что я говорю? 572

БИБЛИОГРАФИЯ

Записанные интервью, ссылки 599