



Оглавление

Благодарности	10
Введение	11
Предисловие	14
Глава 1. От мифа к науке	25
Слово	25
Творение ex nihilo	32
В других культурах	35
Физическая космология древних греков	36
Глава 2. Вперед к новому космосу	56
Космология в христианском мире	56
Космология в Арабском халифате	60
Николай Коперник и гелиоцентрическая модель Вселенной	62
Первая реакция	70
Кеплер и законы движения планет	73
Направляя телескоп в небеса	74
Принцип относительности Галилея	78
Механическая вселенная	80
Глава 3. За пределами мира, доступного невооруженному глазу	87
Астрономия XVIII века	87
Космос Канта	88
Небеса Гершеля	89

Парадокс Ольберса	90
Достаточное основание	91
Центр Вселенной	92
Глава 4. Проблемы невообразимого	94
Прогресс небесной механики	94
Демон Лапласа	98
Астрономия XIX века	100
Глава 5. Теплота, свет и атомы	109
Термодинамика	109
Электромагнетизм	114
Атомы и статистическая механика	116
Нарушая второй закон	119
Стрела времени	121
Конец классической физики	121
Аномалии	122
Глава 6. Вторая физическая революция	125
Всему найдено объяснение? Не совсем	125
Специальная теория относительности	127
Относительность времени и пространства	128
Определение времени и пространства	129
Относительность энергии и импульса	131
Общая теория относительности	132
Черные дыры	137
Теорема Нётер	138
Квантовая механика	140
Шкала Планка	145
Атомы и ядра	145
Глава 7. Островные вселенные	152
Шкала расстояний по цефеидам	152
Вдали от центра	154
Астрономия высоких скоростей	156
Спор о природе спиральных туманностей	158
Реальность, созданная Хабблом	162

Глава 8. Динамический космос	165
Релятивистская космология	165
Вселенная Фридмана	169
Вселенная Леметра	171
Закон Хаббла	172
Леметра заметили	176
Первозданный атом Леметра	178
«Следовательно, Бог существует!»	182
Утомянный свет	185
Переменные постоянные	186
Космология Милна	187
Недостающая масса	189
Радиоастрономия	190
Глава 9. Ядерная космология	191
Новые детали	191
Горячее и плотное прошлое	192
Илем	195
Проблема стационарной модели	199
Звездный нуклеосинтез	201
Стационарная вселенная и Бог	203
Активные галактики	204
Пульсары	207
Глава 10. Отголоски Большого взрыва	208
Небесные помехи	208
Спектр	211
Возрождение первичного нуклеосинтеза	213
Дэвид Шрамм: кроткий гигант космологии	214
Температура расширяющейся Вселенной	218
Легкие ядра	222
Переходим к атомам	230
Глава 11. Частицы и космос	233
Видимая Вселенная	233
Проблема структуры	235
Гравитационное линзирование	239

Невидимая Вселенная	240
Расцвет физики частиц	241
Симметрия и инвариантность	248
Симметрии и законы физики	250
Частицы или поля?	255
Рождение астрофизики частиц	259
Асимметрия материи и антиматерии	261
В поисках распада протона	264
Фазовый переход ТВО	265
Суперсимметрия	267
М-теория	268
Глава 12. Инфляционная модель Вселенной	269
Проблемы теории Большого взрыва	269
Старая и новая инфляция	275
Хаотическая инфляция	283
Крупномасштабная структура	288
Инфляция и структура	291
Возвращаясь к началу	295
Глава 13. Падая вверх	297
Морщины времени	297
Новые окна во Вселенную	302
Астрономия сверхвысоких энергий	304
Масса нейтрино	309
Темная материя	311
Вимп-частицы и суперсимметрия	315
Темная энергия	316
Проблема космологической постоянной	322
Назад к истоку	324
Переходя на сторону победителей	325
Глава 14. Моделируя Вселенную	328
Обозревая небо	328
Слушая Большой взрыв	330
Λ CDM	333
Первые звезды	335

Космическая обсерватория «Планк»	337
Гравитационные волны	340
В поисках темной материи	344
Последние признаки существования нейтринной темной материи	348
Самые высокоэнергетические нейтрино всех времен	350
Предостережение	351
Глава 15. Вечная Мультивселенная	352
От Большого взрыва до наших дней	352
Будущее	357
Было ли у Вселенной начало	359
В планковское время	363
Квантовая гравитация	365
Бивселенная	368
Мультивселенная	372
Вечная инфляция	375
Разрешение проблемы энтропии	377
Обнаружение других вселенных	379
Множественные миры квантовой механики	380
Вневременная реальность	387
Реальны ли множественные миры? Что вообще реально?	389
Мультивселенная мормонов	392
Мультивселенная в философии и литературе	393
Глава 16. Жизнь и Бог	395
Планеты и жизнь	395
Вопрос точной настройки	398
Тривиальные параметры	402
Параметры, необходимые для любой формы жизни	403
Другие параметры	407
Краткий обзор доводов против точной настройки	413
Нечто, а не ничто	416
Высший случай	422
Гипотеза Бога	423
Закключение	425
Об авторе	431