

Грин Брайан

Ткань космоса: Пространство, время и текстура реальности. Пер. с англ. / Под ред.
В. О. Малышенко и А. Д. Панова. Изд. 3-е. — М.: УРСС: ЛЕНАНД, 2015. — 608 с.

Предисловие	11
-----------------------	----

Часть I

Арена реальности.	15
----------------------------------	-----------

Глава 1. Пути к реальности.	17
--	-----------

Пространство, время и почему все таково, каково оно есть

Классическая реальность.	21
Релятивистская реальность.	22
Квантовая реальность.	24
Космологическая реальность.	26
Объединенная реальность.	29
Реальность прошлого и будущего.	33
Возмущение в пространстве и времени.	33

Глава 2. Вселенная и ведро.	36
--	-----------

*Пространство — это человеческая абстракция
или физическая сущность?*

Относительность до Эйнштейна.	36
Ведро.	38
Трудности с пространством.	42
Мах и смысл пространства.	44
Мах, движение и звезды.	49
Мах против Ньютона.	50

Глава 3. Относительность и абсолют.	52
--	-----------

*Пространство-время — это абстракция Эйнштейна
или физическая сущность?*

Пусто ли пустое пространство?.	52
Относительное пространство, относительное время.	56
Изошрен, но не злонамерен.	59

А как насчет ведра?	63
Нарезая пространство и время.	64
Срезы под разными углами.	68
Ведро с точки зрения специальной теории относительности.	71
Гравитация и старинный вопрос.	74
Эквивалентность гравитации и ускорения.	77
Искривления, рябь и гравитация.	80
Общая теория относительности и ведро.	84
Пространство-время в третьем тысячелетии.	87
Глава 4. Запутывание пространства.	89
<i>Что значит быть разделенным в квантовой Вселенной?</i>	
Мир согласно квантовым представлениям.	90
Красное и синее.	93
Посылая волны.	96
Вероятность и законы физики.	100
Эйнштейн и квантовая механика.	103
Гейзенберг и принцип неопределенности.	107
Эйнштейн, неопределенность и вопрос реальности.	110
Квантовый отклик.	114
Белл и спин.	115
Тестирование реальности.	118
Подсчет ангелов на игле.	121
Нет дыма без огня.	123
Запутанность и специальная теория относительности: стандартный подход.	126
Запутанность и специальная теория относительности: альтернативный подход.	128
Что нам со всем этим делать?.	132
 <u>Часть II</u>	
Время и опыт.	135
 Глава 5. Замерзшая река.	
<i>Течет ли время?</i>	
Течет ли время?.	139
Устойчивая иллюзия прошлого, настоящего и будущего.	142
Опыт и течение времени.	149

Глава 6. Случайность и стрела времени.152

Имеет ли время направление?

Загадка	152
Прошлое, будущее и фундаментальные законы физики	154
Симметрия по отношению к обращению времени	155
Теннисные мячи и разбивающиеся яйца	158
Принцип и практика	159
Энтропия	160
Энтропия, второй закон и стрела времени	165
Энтропия: прошлое и будущее	168
Следуя за математикой	171
Затруднительное положение	173
Делая шаг назад	177
Яйцо, курица и Большой взрыв	179
Энтропия и гравитация	181
Важное утверждение	184
Последняя загадка	185

Глава 7. Время и кванты.187

Как царство квантов помогает понять суть времени

Прошлое согласно квантовой теории_____	187
В страну Оз	190
Свобода выбора	191
Усечение истории	194
Случайность истории	195
Стирая прошлое	201
Формируя прошлое	204
Квантовая механика и опыт	209
Загадка квантового измерения	211
Реальность и проблема квантового измерения	213
Декогеренция и квантовая реальность	218
Квантовая механика и стрела времени	223

Часть III

ПрОСТраНСТВО-ВреМЯ И КОСМОЛОГИЯ.227

Глава 8. О снежинках и пространстве-времени.229

Симметрия и эволюция космоса

Симметрия и законы физики	230
Симметрия и время	235
Растяжение ткани	239

Время в расширяющейся Вселенной	243
Тонкие особенности расширяющейся Вселенной	245
Космология, симметрия и форма пространства	248
Космология и пространство-время	252
Альтернативные формы	257
Космология и симметрия	259
Глава 9. Испарение вакуума	260
<i>Теплота, ничто и объединение</i>	
Теплота и симметрия	261
Сила, материя и поля Хиггса	263
Поля в охлаждающейся Вселенной	265
Океан Хиггса и происхождение массы	269
Объединение в охлаждающейся Вселенной	271
Великое объединение	274
Возвращение эфира	276
Энтропия и время	279
Глава 10. Препарирование взрыва	280
<i>Что взорвалось?</i>	
Эйнштейн и отталкивающая гравитация	281
О прыгающих лягушках и переохлаждении	288
Инфляция	290
Рамки инфляции	293
Инфляция и проблема горизонта	295
Инфляция и проблема плоскостности	298
Прогресс и предсказания	301
Предсказание темноты	302
Убегающая Вселенная	304
Пропавшие 70 %	307
Загадки и прогресс	310
Глава 11. Кванты на небе в алмазах	311
<i>Инфляция, квантовая дрожь и стрела времени</i>	
Квантовый скайрайтинг	311
Золотой век космологии	315
Создание Вселенной	317
Инфляция, гладкость и стрела времени	320
Энтропия и инфляция	323
Больцман возвращается	325
Инфляция и яйцо	329
Ложка дегтя в бочке меда?	330

Часть IV

Истоки и объединение 331

Глава 12. Мир на струне 333

Ткань Вселенной в теории струн

Квантовая дрожь и пустое пространство	335
Проблемы с квантовыми флуктуациями	338
Нужно ли это?	341
Невероятный путь к решению	344
Первая революция	349
Теория струн и объединение	351
Почему работает теория струн?	354
Ткань космоса в области малого	356
Более тонкие вопросы	357
Свойства частиц в теории струн	359
Слишком много колебаний	361
Объединение в высших измерениях	365
Скрытые измерения	367
Теория струн и скрытые измерения	371
Форма скрытых измерений	374
Физика струн и дополнительные измерения	375
Ткань космоса согласно теории струн	379

Глава 13. Вселенная на бране 381

Пространство и время с точки зрения M-теории

Вторая суперструнная революция	382
Мощь перевода	384
Одиннадцать измерений	387
Браны	388
Миры на бранах	391
Липкие браны и колеблющиеся струны	392
Наша Вселенная как брана	395
Гравитация и большие дополнительные измерения	398
Большие дополнительные измерения и большие струны	404
Теория струн сопротивляется экспериментальной проверке?	406
Космология мира на бране	407
Циклическая космология	409
Беглая оценка	414
Новый взгляд на пространство и время	416

Часть V

Реальность и воображение 417

Глава 14. Бверх в небеса и вниз на землю. 419

Эксперименты с пространством и временем

Эйнштейновское увлечение.	419
Ловля волны	422
Поиск дополнительных измерений.	427
Океан Хиггса, суперсимметрия и теория струн.	431
Космические истоки.	433
Темная материя, темная энергия и будущее Вселенной.	436
Пространство, время и предположения теории.	439

Глава 15. Телепортация и машины времени. 441

Путешествие сквозь пространство и время

Телепортация в квантовом мире.	442
Квантовое запутывание и квантовая телепортация.	445
Практическая телепортация.	449
Загадки путешествия во времени.	451
Пересмотр загадок.	455
Свободная воля, множество миров и путешествие во времени.	458
Возможно ли путешествие в прошлое?.	461
Проект машины времени на основе кротовой норы.	464
Построение машины времени на кротовой норе.	469
Толпы зевак из будущего.	471

Глава 16. Будущее одной иллюзии. 473

Перспективы пространства и времени

Фундаментальны ли понятия пространства и времени?.	474
Квантовое усреднение.	475
Преобразование геометрии.	477
На что указывает энтропия черной дыры?.	480
Является ли Вселенная голограммой?.	484
Составляющие пространства-времени.	488
Внутреннее и внешнее пространство.	494

Примечания. 497

Словарь научных терминов. 552

Литература для дальнейшего чтения. 559

Предметный и именной указатель. 563