

Оглавление

Предисловие	xi
Обозначения и договоренности	xiii
ГЛАВА 1. Введение	1
1.1. Исторические предпосылки	2
1.2. Наиболее общие черты	2
1.3. Основы теории струн	5
1.4. Современные достижения теории суперструн	7
ГЛАВА 2. Бозонная струна	13
2.1. Действия для p -бран	13
2.2. Действие струны	19
2.3. Действие струнной сигма-модели: классическая теория	23
2.4. Каноническое квантование	28
2.5. Квантование в калибровке светового конуса	38
ГЛАВА 3. Конформная теория поля и взаимодействия струн	47
3.1. Конформная теория поля	47
3.2. BRST-квантование	61
3.3. Фоновые поля	66
3.4. Вершинные операторы	69
3.5. Структура теории возмущений для теории струн	72
3.6. Линейный дилатонный вакуум и некритические струны	80
3.7. Полевая теория открытых струн Виттена	82
ГЛАВА 4. Струны с суперсимметрией мировой поверхности	89
4.1. Струны Рамона – Неве – Шварца	89
4.2. Глобальная суперсимметрия мировой поверхности	91
4.3. Уравнения связей и конформная инвариантность	96
4.4. Граничные условия и разложения по модам	99
4.5. Каноническое квантование RNS-струны	101
4.6. Квантование RNS-струны в калибровке светового конуса	106
4.7. Суперконформная теория поля (SCFT) и BRST	113
ГЛАВА 5. Струны с пространственно-временной суперсимметрией	119
5.1. Действие для D0-браны	119
5.2. Суперсимметричное действие струны	125
5.3. Квантование действия Грина – Шварца	129
5.4. Калибровочные аномалии и их сокращение	136

ГЛАВА 6. Т-дуальность и D-браны	151
6.1. Бозонная струна и D p -браны	152
6.2. D-браны в теориях суперструн типа II	164
6.3. Теория суперструн типа I	178
6.4. Т-дуальность в присутствии фоновых полей	183
6.5. Действия для D-бран	185
ГЛАВА 7. Гетеротическая струна	201
7.1. Неабелева калибровочная симметрия в теории струн	202
7.2. Построение гетеротической струны с помощью фермионов	203
7.3. Торoidalная компактификация	214
7.4. Построение гетеротической струны с помощью бозонов	231
ГЛАВА 8. М-теория и струнная дуальность	239
8.1. Низкоэнергетические эффективные действия	242
8.2. S-дуальность	261
8.3. М-теория	266
8.4. Дуальности М-теории	273
ГЛАВА 9. Геометрия струн	287
9.1. Орбифолды	290
9.2. Многообразия Калаби–Яу: математические свойства	294
9.3. Примеры многообразий Калаби–Яу	296
9.4. Компактификации Калаби–Яу гетеротической струны	303
9.5. Деформации многообразий Калаби–Яу	312
9.6. Специальная геометрия	317
9.7. Теории типа IIA и типа IIB на 3-фолдах Калаби–Яу	324
9.8. Непертурбативные эффекты при компактификации Калаби–Яу	327
9.9. Зеркальная симметрия	334
9.10. Теория гетеротических струн на 3-фолдах Калаби–Яу	338
9.11. K3-компактификации и дополнительные струнные дуальности	340
9.12. Многообразия с группами голономии G_2 и $Spin(7)$	352
ГЛАВА 10. Компактификации с потоками	371
10.1. Компактификации с потоками и 4-фолды Калаби–Яу	374
10.2. Компактификации с потоками в теории типа IIB	391
10.3. Стабилизация модулей	407
10.4. Потоки, кручение и гетеротические струны	414
10.5. Гетеротическая струна в области сильной связи	422
10.6. Ландшафт	425
10.7. Потоки и космология	428
ГЛАВА 11. Черные дыры в теории струн	449
11.1. Черные дыры в общей теории относительности	451
11.2. Термодинамика черных дыр	460
11.3. Черные дыры в теории струн	463
11.4. Статистическое вычисление энтропии	477
11.5. Аттракторный механизм	481
11.6. Маленькие BPS черные дыры в четырех измерениях	490

ГЛАВА 12. Дуальности между калибровочными теориями и теориями струн . . .	499
12.1. Решения, описывающие черные браны, в теории струн и М-теории	502
12.2. Матричная теория	511
12.3. AdS/CFT-соответствие	521
12.4. Дуальность между калибровочными теориями и теориями струн для кони- фолдов и их обобщений	547
12.5. Плоско-волновые пространства-времена и их дуальные партнеры	553
12.6. Геометрические переходы	558
Обсуждение литературы	563
Литература	571
Предметный указатель	599