



**БИБЛИОТЕКА
ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
ФИЗИКИ**

Редактор серии
Д.В. ШИРКОВ

Э. ШРЕДИНГЕР

ПРОСТРАНСТВЕННО-
ВРЕМЕННАЯ
СТРУКТУРА
ВСЕЛЕННОЙ

Перевод с английского
А.В. РАДЮШКИНА

Под редакцией
Р.А. АСАНОВА

МОСКВА "НАУКА"
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ЛИТЕРАТУРЫ

1986

ББК 22.313
Ш85
УДК 530.12

Space-time structure
by Ervin Schrödinger
Cambridge at the University Press
1950

Expanding Universes
by Ervin Schrödinger
Cambridge at the University Press
1956

Шредингер Э. Пространственно-временная структура Вселенной:
Пер. с англ./Под ред. Р.А. Асанова. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат.
лит., 1986. — 224 с.

Данная книга представляет собой перевод двух известных книг — курсов лекций одного из крупнейших физиков XX века Э. Шредингера (1887–1961) — “Структура пространства–времени” (1950 г.) и “Расширяющиеся вселенные” (1956 г.). Ранее эти книги на русский язык не переводились. Содержит краткий очерк аксиоматического построения римановой геометрии четырехмерного пространства–времени. В дополнение к традиционному материалу детально рассматриваются: законы сохранения в общей теории относительности, обобщения этой теории на случаи несимметричной связности и метрики и т.д. Приведены решения де Ситтера космологических уравнений Эйнштейна. С большим изяществом рассмотрены геометрия и физика вселенных де Ситтера.

Для научных работников, аспирантов и студентов, специализирующихся в области теоретической физики и астрофизики.

Ил. 17. Библиогр. 13 назв.

Ш $\frac{1704020000-137}{053(02)-86}$ 103-86

© Издательство “Наука”.
Главная редакция
физико-математической
литературы,
Перевод на русский язык, 1986

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие редактора перевода	8
СТРУКТУРА ПРОСТРАНСТВА – ВРЕМЕНИ	
Введение	10
ЧАСТЬ I	
МНОГООБРАЗИЕ БЕЗ СВЯЗНОСТИ	
Глава 1	
Инвариантность; векторы и тензоры	13
Глава 2	
Интегралы. Плотности. Производные	23
Интегралы. Плотности	23
Производные	31
ЧАСТЬ II	
МНОГООБРАЗИЕ С АФФИННОЙ СВЯЗНОСТЬЮ	
Глава 3	
Инвариантные производные	37
Глава 4	
Некоторые соотношения между обычными и инвариантными производными	44
Глава 5	
Понятие параллельного переноса	49
Глава 6	
Тензор кривизны	52
Проблема интегрируемости	52
Тензор кривизны	57
	5

Глава 7	
Геодезические в многообразиях с аффинной связностью	62
Глава 8	
Общие геометрические гипотезы относительно тяготения	65
Основополагающая идея	65
Закон тяготения	68

ЧАСТЬ III

МНОГООБРАЗИЕ С МЕТРИЧЕСКОЙ СВЯЗНОСТЬЮ

Глава 9	
Метрические аффинные связности	72
Общее исследование	72
Некоторые важные факты и соотношения	79
Геодезические координаты	82
Глава 10	
Смысл метрики с точки зрения специальной теории относительности	84
Глава 11	
Законы сохранения и вариационные принципы	97
Элементарное понятие о законах сохранения	97
Каким образом законы сохранения следуют из вариационного принципа в классических (дорелятивистских) теориях	101
Законы сохранения в общей теории относительности	104
Вариационный принцип Эйнштейна	108
Неинвариантная форма законов сохранения	111
Глава 12	
Обобщения теории Эйнштейна	118
Другой вывод эйнштейновых полевых уравнений	118
Теория Эйнштейна–Штрауса	120
Чисто аффинная теория	124
Обсуждение теорий, изложенных до сих пор	128
Математическое приложение к главе 12	129

РАСШИРЯЮЩИЕСЯ ВСЕЛЕННЫЕ

Предисловие	134
Глава I	
Вселенная де Ситтера	136
§ 1. Синтетическое построение	136
§ 2. Упрощенная модель. Геодезические	138

§ 3. Эллиптическая интерпретация	142
§ 4. Статическая система отсчета	149
§ 5. Определение параллаксов	156
§ 6. Система отсчета Леметра–Робертсона	162

Г л а в а II

Теория геодезических	174
§ 7. О нулевых геодезических	174
а) Нахождение параметра для нулевых геодезических в частных случаях (177). б) Сдвиг частоты (180).	
§ 8. Свободные частицы и световые лучи в расширяющихся пространствах общего типа, плоских или гиперсферических	186
а) Плоские пространства (186). б) Сферические пространства (189). в) Красное смещение для сферических пространств (194).	

Г л а в а III

Волны в римановом пространстве–времени общего вида	196
§ 9. Суть нашего приближения	196
§ 10. Теория Гамильтона–Якоби в гравитационном поле	197
§ 11. Нахождение приближенных решений уравнения Гамильтона–Якоби из волновой теории	201

Г л а в а IV

Волны в расширяющейся вселенной	206
§ 12. Общие соображения	206
§ 13. Собственные колебания и волновые пакеты	209
Список литературы	223