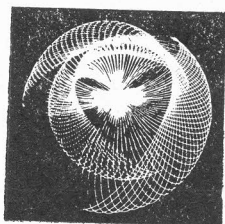


ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Обозначения, используемые в книге	12



1

ЧАСТЬ

ВВЕДЕНИЕ В ЭЛЕМЕНТАРНУЮ ТЕОРИЮ КАТАСТРОФ

Глава 1

ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

§ 1.1. Исходные понятия	13
§ 1.2. Функции или отображения	14
§ 1.3. Композиция	16
§ 1.4. Семейства	16
§ 1.5. Пары. Прямое произведение	17
§ 1.6. Отношения. Эквивалентность	17
§ 1.7. Порядок	18
§ 1.8. Счетные множества	20

Глава 2

МЕТРИЧЕСКИЕ ПРОСТРАНСТВА

§ 2.1. Основные понятия топологии	21
2.1.1. Открытые множества. Топологическая структура	21
2.1.2. Окрестности	21
2.1.3. Замкнутые множества	22
2.1.4. Граничные, предельные и изолированные точки	22
2.1.5. Базисные множества. База	23
2.1.6. Аксиомы счетности и отделимости	24
2.1.7. Непрерывные отображения. Гомеоморфизм	24
§ 2.2. Основные понятия метрического пространства	26
2.2.1. Метрика	26
2.2.2. Топология метрического пространства	26
2.2.3. Полные пространства	28
§ 2.3. Нормальное пространство	29
§ 2.4. Компактность	30
§ 2.5. Локальная компактность	32
§ 2.6. Связность	34
§ 2.7. Топологические произведения	35

Глава 3

ДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫЕ МНОГООБРАЗИЯ

§ 3.1. Гладкие функции и гладкие отображения	36
§ 3.2. Локальные координаты. Карты, Атлас	38
§ 3.3. Дифференцируемые многообразия	40
§ 3.4. Разложение единицы	42

§ 3.5. Касательное пространство	44
§ 3.6. Векторные расслоения	46
§ 3.7. Векторные поля	50
§ 3.8. Ориентируемые многообразия. Многообразия с краем	53
§ 3.9. Подмногообразия	55
§ 3.10. Мера. Теорема Сарда	56
§ 3.11. Струи	58
§ 3.12. Трансверсальность	59

Глава 4

КРИТИЧЕСКИЕ ТОЧКИ. ТЕОРИЯ МОРСА

§ 4.1. Поверхности	61
§ 4.2. Степень отображения	67
§ 4.3. Гомотопия	69
§ 4.4. Индекс	70
§ 4.5. Функции Морса	72

Глава 5

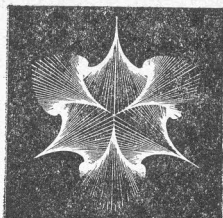
ОСОБЕННОСТИ ДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫХ ОТОБРАЖЕНИЙ

§ 5.1. Устойчивость	75
§ 5.2. Алгебраическое отступление	77
§ 5.3. Алгебра дифференцируемых ростков и отображений	80
§ 5.4. Инфинитезимальная устойчивость	81
§ 5.5. Конечная определенность	83
§ 5.6. Трансверсальная устойчивость	85
§ 5.7. Устойчивые отображения с особенностями	86
§ 5.8. Классификация особенностей по рангу первого дифференциала отображения	87
§ 5.9. Стратификация	89
§ 5.10. Квадратичный дифференциал особенности	90
§ 5.11. Деформация	91

Глава 6

БИФУРКАЦИЯ И ТЕОРИЯ КАТАСТРОФ

§ 6.1. Состояние равновесия динамической системы	96
6.1.1. Простые состояния равновесия (грубые состояния)	98
6.1.2. Сложные состояния равновесия	101
§ 6.2. Предельный цикл	101
§ 6.3. Структурная устойчивость динамических систем	103
§ 6.4. Бифуркации	103
6.4.1. Бифуркация и устойчивость равновесных решений в одномерных задачах	104
6.4.2. Смена качественных структур векторного поля, гладко зависящего от параметра	106
6.4.3. Разрушение двойной точки бифуркации	111
6.4.4. Бифуркации семейств общего положения	113
§ 6.5. Классификация Арнольда	116
§ 6.6. Элементарная теория катастроф	119
§ 6.7. Определенность и деформация	122
§ 6.8. Геометрия семи элементарных катастроф	126
6.8.1. Катастрофа складки	126
6.8.2. Катастрофа сборки	127
6.8.3. Катастрофа ласточкиного хвоста	130
6.8.4. Катастрофа бабочки	131
6.8.5. Катастрофа эллиптической омбилики	131
6.8.6. Катастрофа гиперболической омбилики	132
6.8.7. Катастрофа параболической омбилики	133
Литература	134

**ДИНАМИКА КВАНТОВЫХ СИСТЕМ**

Глава 7	ДИНАМИКА КЛАССИЧЕСКИХ СИСТЕМ	
	§ 7.1. Движение тяжелого твердого тела вокруг неподвижной точки	137
	§ 7.2. Алгебраические кривые, римановы поверхности и многообразия катастроф	146
	§ 7.3. Уравнение Кортевега—де Фриза	151
	§ 7.4. Многообразия катастроф в теории колебаний и эволюционных уравнений	160
Глава 8	КОГЕРЕНТНЫЕ СОСТОЯНИЯ	
	§ 8.1. Когерентные состояния электромагнитного поля	165
	§ 8.2. Когерентные состояния в координатно-импульсном представлении	171
	§ 8.3. Когерентные состояния в представлении чисел фотонов	174
	§ 8.4. Обобщенные когерентные состояния	178
	§ 8.5. Квантовые когерентные состояния бозонных полей	181
	§ 8.6. Спиновые когерентные состояния	184
	§ 8.7. Операторы плотности в представлении по когерентным состояниям	187
	§ 8.8. Термодинамика поля и среды	195
Глава 9	ДИНАМИКА КВАНТОВЫХ СИСТЕМ	
	§ 9.1. Совместная система дифференциальных уравнений для поля и среды	198
	§ 9.2. Динамика поля и среды в модели Дикке как динамика твердого тела Лагранжа—Пуассона	207
	§ 9.3. Модель Дикке как нелинейная система. Уравнение Кортевега—де Фриза	216
	§ 9.4. Векторная модель системы поле—среда	219
	§ 9.5. Когерентные оптические процессы	220
Глава 10	КООПЕРАТИВНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ	
	§ 10.1. Стационарные решения основных уравнений	226
	§ 10.2. Сверхизлучательный фазовый переход	229
	§ 10.3. Бозонная лавина	231
	§ 10.4. Особенности бозонной лавины в протяженных средах	234
	§ 10.5. Самоиндуцированная прозрачность	240
	§ 10.6. Оптическая нутация	244

Глава 11

КООПЕРАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ НА МНОГООБРАЗИЯХ КАТАСТРОФ

§ 11.1. Многообразие катастрофы модели Дикке	246
§ 11.2. Кооперативные эффекты, изображаемые параметрической кривой первого типа	253
§ 11.3. Кооперативные эффекты, изображаемые параметрической кривой второго типа	255
§ 11.4. Кооперативные эффекты, изображаемые параметрической кривой третьего типа	257
Приложение 1	260
Приложение 2	270
Литература	274
Предметный указатель	277