

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие редактора перевода	7
Предисловие автора к русскому изданию	9
Предисловие	10
Глава 1. Введение	13
Глава 2. Эксперименты с бильярдами	25
2.1. Распространение волн в твёрдых телах и жидкостях	26
2.2. Микроволновые бильярды	37
2.3. Мезоскопические структуры	57
2.4. Волновой хаос в оптическом диапазоне	67
Глава 3. Случайные матрицы	68
3.1. Гауссовы ансамбли	69
3.2. Спектральные корреляции	95
3.3. Метод суперсимметрии	126
Глава 4. Системы Флоке и приближение сильной связи	142
4.1. Гамильтонианы с периодической зависимостью от времени	143
4.2. Динамическая локализация	151
4.3. Приближение сильной связи	171
Глава 5. Динамика собственных значений	188
5.1. Модель Пехукаса–Юкавы	189
5.2. Динамика уровней в бильярдах	200
5.3. Геометрические фазы	209
Глава 6. Рассеивающие системы	214
6.1. Бильярд как рассеивающая система	214
6.2. Функции распределения амплитуд	232
6.3. Флуктуационные свойства матрицы рассеяния	240
Глава 7. Квазиклассическая квантовая механика	249
7.1. Интегрируемые системы	250
7.2. Формула следа Гутцвиллера	262
7.3. Вклады в плотность состояний	288

Глава 8. Приложения теории периодических орбит	298
8.1. Анализ спектров и волновых функций в рамках теории периодических орбит	299
8.2. Квазиклассическая теория спектральной жёсткости	312
8.3. Расчёт спектров в теории периодических орбит	322
8.4. Поверхности с постоянной отрицательной кривизной	332
Список литературы	345
Предметный указатель	368

Предисловие редактора перевода

Несмотря на то что квантовая механика уже отметила своё столетие, она по-прежнему остаётся активно развивающейся наукой. Об этом говорит всеобщий интерес к фундаментальной проблеме квантовых вычислений, физике наноструктур и, конечно, прогресс в исследовании квантового хаоса. Неслучайно поэтому стал популярным термин «постмодерная квантовая механика».

Предлагаемая вниманию читателей книга известного немецкого физика профессора марбургского университета Ханса-Йоргена Штокмана, чьи эксперименты с микроволновыми бильярдами получили широкую известность, посвящена физике тех квантовых систем, классические аналоги которых демонстрируют хаотическое поведение. Автор постоянно обращается к аналогиям между эволюцией квантовых состояний и динамикой волновых процессов в классической физике. Книга уникальна, поскольку в ней одновременно рассматриваются как вопросы теории (случайные матрицы, флоке-системы, рассеяние в хаотических бильярдах, теория периодических орбит Гутцвиллера), так и многочисленные эксперименты, в которых наблюдался квантовый и волновой хаос (опыты с атомами, находящимися в сильном радиочастотном поле, с атомами водорода в сильном магнитном поле, ультрахолодными атомами в магнито-оптических ловушках, транспорт в мезоскопических системах, волны в микроволновых и акустических бильярдах и т. д.). Практически всем основным результатам теории, полученным, как правило, с применением сложного математического аппарата, дана строгая, и в тоже время наглядная, качественная интерпретация.

За рубежом в последние годы появился ряд книг, посвящённых проблеме квантового хаоса (ссылки на них можно найти в тексте). К сожалению, у нас в стране подобных изданий не было, что несомненно сказалось на уровне образования в этой области.

Книга профессора Штокмана рассчитана на широкий круг читателей, и в том числе на тех, кто впервые знакомится с проблемой. В ней удачно сочетаются черты монографии и учебника, благодаря чему она представляет интерес как для научных работников (экспериментаторов и теоретиков) и аспирантов, так и для студентов, получивших базовое образование в области квантовой механики.

Поскольку многие приведённые автором библиографические источники недоступны нашим читателям, мы посчитали целесообразным дополнить список цитированной литературы рядом российских изданий. Кроме того, в тексте сделано небольшое число подстрочных примечаний преимущественно терминологического и уточняющего характера.