

Оглавление

ГЛАВА 7. Коррекция квантовых ошибок	9
7.1. Квантовые коды коррекции ошибок	9
7.2. Критерии исправления квантовых ошибок	14
7.3. Некоторые основные свойства КККО	22
7.3.1. Расстояние	22
7.3.2. Локализованные ошибки	23
7.3.3. Обнаружение ошибок	23
7.3.4. Квантовые коды и запутывание	24
7.4. Вероятность сбоя	25
7.4.1. Нижняя граница точности воспроизведения	25
7.4.2. Некоррелированные ошибки	28
7.5. Классические линейные коды	30
7.6. Коды КШС	33
7.7. 7-кубитовый код	36
7.8. Некоторые ограничения на параметры кода	40
7.8.1. Квантовая граница Хэмминга	40
7.8.2. Граница невозможности клонирования	41
7.8.3. Квантовая граница Синглтона	42
7.9. Стабилизирующие коды	44
7.9.1. Общая формулировка	44
7.9.2. Симплектическая запись	49
7.9.3. Несколько примеров стабилизирующих кодов	51
7.9.4. Закодированные кубиты	54
7.10. 5-кубитовый код	55
7.11. Распределение квантового секрета	61
7.12. Некоторые другие стабилизирующие коды	64
7.12.1. Код $[[6, 0, 4]]$	64
7.12.2. Детектирующие ошибки $[[2m, 2m - 2, 2]]$ -коды	65
7.12.3. Код $[[8, 3, 3]]$	66
7.13. Коды над $GF(4)$	68
7.14. Хорошие квантовые коды	71

7.15. Некоторые коды, исправляющие многократные ошибки	73
7.15.1. Каскадные коды	73
7.15.2. Торические коды	77
7.15.3. Коды Рида – Маллера	77
7.15.4. Код Голея	82
7.16. Пропускная способность квантового канала	85
7.16.1. Стирающий канал	88
7.16.2. Деполяризующий канал	91
7.16.3. Вырождение и пропускная способность	94
7.17. Итоги	98
7.18. Упражнения	100
Глава 8. Топологические квантовые вычисления	131
8.1. Анионы?	131
8.2. Композиты поток–заряд	134
8.3. Спин и статистика	137
8.4. Объединение анионов	139
8.5. Унитарные представления группы «кос»	141
8.6. Топологическое вырождение	144
8.7. Еще раз о торических кодах	149
8.8. Неабелев эффект Ааропова – Боме	151
8.9. Сплетение неабелевых флаксонов	154
8.10. Суперотборные секторы неабелева сверхпроводника	160
8.11. Квантовые вычисления с неабелевыми флаксонами	164
8.12. Обобщенные анионные модели	172
8.12.1. Метки	173
8.12.2. Пространства композитных состояний	174
8.12.3. Сплетение: R -матрица	177
8.12.4. Ассоциативность композитных состояний: F -матрица	179
8.12.5. Множество анионов: стандартный базис	180
8.12.6. Сплетение в стандартном базисе: B -матрица	181
8.13. Моделирование анионов квантовой схемой	183
8.14. Анионы Фибоначчи	186
8.15. Квантовая размерность	188
8.16. Уравнения пяти- и шестиугольника	192
8.17. Моделирование квантовой схемы с анионами Фибоначчи	196
8.18. Заключение	198
8.18.1. Теория Черна – Саймонса	198
8.18.2. S -матрица	200
8.18.3. Краевые возбуждения	200

8.19. Библиографические замечания	201
Литература	202

ПРИЛОЖЕНИЕ. Отказоустойчивые квантовые вычисления 204

Джон Прескилл. Надежные квантовые компьютеры 204

1. Золотой век коррекции квантовых ошибок	204
2. Законы отказоустойчивых вычислений	208
3. Пример: 7-кубитовый код Стина	211
4. Отказоустойчивое восстановление	219
5. Отказоустойчивые квантовые вентили	223
6. Порог безошибочности квантовых вычислений	226
7. Отказоустойчивая факторизация	233
8. Выявление квантовых утечек	236
9. Машина мечты	237

Джон Прескилл. Отказоустойчивые квантовые вычисления 245

1. Потребность в отказоустойчивости	245
2. Коррекция квантовых ошибок: 7-кубитовый код	250
3. Отказоустойчивое исправление	259
3.1. Проблема обратного действия	259
3.2. Приготовление служебного состояния	261
3.3. Проверка служебного состояния	263
3.4. Проверка синдрома	266
3.5. Измерение и кодирование	268
3.6. Другие коды	269
4. Отказоустойчивые квантовые вентили	273
4.1. 7-кубитовый код	273
4.2. Другие коды	277
5. Порог безошибочности квантовых вычислений	279
6. Модели ошибок	286
7. Топологические квантовые вычисления	291
7.1. Эффект Ааронова – Бомы и правила суперотбора	291
7.2. Дробный квантовый эффект Холла (и не только)	294
7.3. Топологические взаимодействия	297
7.4. Универсальные топологические вычисления	302
7.5. Является ли природа отказоустойчивой?	304

Литература	305
----------------------	-----