

## Оглавление

### Глава 1.

#### Квантовое происхождение жизни?

*(Пол Ч. В. Дэвис)*

- 1.1 Химия и информация
- 1.2 Q-жизнь
- 1.3 Проблема декогерентности
- 1.4 Жизнь как «решение» квантового алгоритма поиска
- 1.5 Квантовая хореография

### Глава 2.

#### Квантовая механика и возникновение сложности

*(Сет Ллойд)*

- 2.1 Биты
- 2.2 Перевороты монеты
- 2.3 Вычислительная вселенная
- 2.4 Формирование сложности
- 2.5 Человеческая перспектива
- 2.6 Квантовая перспектива

### Глава 3.

#### Квантовая когерентность и поиск первого репликатора

*(Джим Аль-Халили и Джонджо МакФадден)*

- 3.1 Когда началась жизнь?
- 3.2 Где началась жизнь?
- 3.3 Откуда взялись биомолекулы?
- 3.4 Какова природа самого первого саморепликатора?
- 3.5 Гипотеза РНК-мира
- 3.6 Квантово-механическое происхождение жизни
  - 3.6.1 Динамическая комбинаторная библиотека
  - 3.6.2 Модель двойной потенциальной ямы
  - 3.6.3 Декогеренция
  - 3.6.4 Репликация как измерение
  - 3.6.5 Обход декогеренции
- 3.7 Выводы

### Глава 4.

#### Моделирование квантовой декогеренции в биомолекулах

*(Жак Ботма, Джоэл Гилмор, Росс МакКензи)*

- 4.1 Введение
- 4.2 Масштабы времён и энергий
- 4.3 Модели квантовых термостатов и декогеренции
  - 4.3.1 Спин-бозонная модель
  - 4.3.2 Модель независимых бозонов
  - 4.3.3 Гамильтониан Калдейры-Леггетта
  - 4.3.4 Спектральная плотность

- 4.4 Спектральная плотность в различных непрерывных моделях окружения
- 4.5 Получение спектральной плотности по экспериментальным данным
- 4.6 Аналитическое решение для временной эволюции матрицы плотности
- 4.7 Ядерное квантовое туннелирование в ферментах и критическая температура
- 4.8 Выводы

## **Глава 5.**

### **Молекулярная эволюция: роль квантовой механики в динамике молекулярных машин, которые считывают и записывают ДНК**

(Анита Гоэль)

- 5.1 Введение
- 5.2 История вопроса
- 5.3 Подход
  - 5.3.1 Мощность молекулярного мотора, обрабатывающего информацию
  - 5.3.2 Оценка времени декогеренции комплекса мотор-ДНК
  - 5.3.3 Выводы и обсуждение

## **Глава 6.**

### **Квантовый метаболизм и аллометрические скейлинговые соотношения в биологии**

(Ллойд Деметриус)

- 6.1 Введение
- 6.2 Квантовый метаболизм: история вопроса
  - 6.2.1 Квантование излучения осцилляторов
  - 6.2.2 Квантование материальных осцилляторов
  - 6.2.3 Квантование молекулярных осцилляторов
  - 6.2.4 Аналогия материальные осцилляторы – молекулярные осцилляторы
- 6.3 Метаболическая энергия и время цикла
  - 6.3.1 Средняя энергия
  - 6.3.2 Полная метаболическая энергия
- 6.4 Скейлинговые соотношения
  - 6.4.1 Уровень метаболизма и размеры клетки
  - 6.4.2 Уровень метаболизма и масса тела
- 6.5 Эмпирические рассуждения
  - 6.5.1 Показатель степени скейлингового закона
  - 6.5.2 Коэффициент пропорциональности

## **Глава 7.**

### **Спектроскопия генетического кода**

(Джим Д. Башфорд, Питер Д. Джарвис)

- 7.1 Основы: систематика генетического кода
  - 7.1.1 РНК-трансляция
  - 7.1.2 Природа кода
  - 7.1.3 Обработка информации и код

## 7.2 Симметрии и суперсимметрии генетического кода

7.2.1 Модель  $sl(6/1)$ : схема  $UA + S$

7.2.2 Модель  $sl(6/1)$ : схема  $3CH$

7.2.3 Дробление динамических симметрий и неоднозначность третьего основания

## 7.3 Визуализация генетического кода

## 7.4 Квантовые аспекты распознавания кодонов

7.4.1 Конформационная симметрия  $N34$

7.4.2 Дробление динамической симметрии и неоднозначность третьего основания

## 7.5 Выводы

## Глава 8.

### К пониманию происхождения генетических языков

(Апоорва Д. Пател)

8.1 Общий смысл

8.2 Уроки эволюции

8.3 Генетические языки

8.4 К пониманию белков

8.5 К пониманию ДНК

8.6 Что было до оптимальных языков?

8.7 Сыграла ли свою роль квантовая механика?

8.8 Перспективы

## Глава 9.

### Полуквантовая версия игры «Жизнь»

(Адриан П. Флитни, Дерек Эбботт)

9.1 Основы и мотивация

9.1.1 Классические клеточные автоматы

9.1.2 Правила Конвея игры «Жизнь»

9.1.3 Квантовые клеточные автоматы

9.2 Полуквантовая игра «Жизнь»

9.2.1 Идея

9.2.2 Модель первого приближения

9.2.3 Полуквантовая модель

9.2.4 Обсуждение

9.3 Выводы

## Глава 10.

### Эволюционная устойчивость в квантовых играх

(Ажар Икбаль, Таксу Чион)

10.1 Эволюционная теория игр и эволюционная устойчивость

10.1.1 Популяционный метод эволюционной теории игр

10.2 Квантовые игры

10.3 Эволюционная устойчивость в квантовых играх

10.3.1 Эволюционная устойчивость в схеме EWL-квантования

10.3.2 Эволюционная устойчивость в схеме MW-квантования

## 10.4 Заключительные замечания

### Глава 11.

### Геометрия $\pi$ -электронных облаков и жизнь

(*Стюарт Хамерофф*)

11.1 Что такое жизнь?

11.2 Протоплазма: вода, гели и твёрдые вещества вне полярных областей

11.3 Силы Ван-дер-Ваальса

11.4 Сон Кекуле и  $\pi$ -электронный резонанс

11.5 Белки — двигатели жизни

11.6 Анестезия и сознание

11.7 Цитоскелетная геометрия: микротрубочки, реснички и жгутики

11.8 Декогеренция

11.9 Выводы